

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



LAS FLUCTUACIONES DE LA INFLACIÓN EN EL PERÚ
E IMPULSOS DE DEMANDA, 2002-2016

TESIS

PRESENTADA POR:

CRISTIAN ALEXIS HUALLA MUÑOZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ECONOMISTA

PUNO – PERÚ

2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA**

**LAS FLUCTUACIONES DE LA INFLACIÓN EN EL PERÚ
E IMPULSOS DE DEMANDA, 2002-2016**

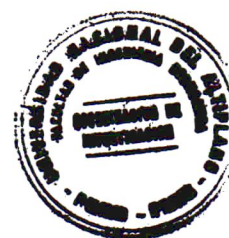
TESIS

Presentada por:

CRISTIAN ALEXIS HUALLA MUÑOZ

Para optar el título profesional de:

INGENIERO ECONOMISTA



APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE:



Dr. MANGLIO AGUILAR OLIVERA

PRIMER JURADO:



M. Sc. RAÚL PORTILLO MACHACA

SEGUNDO JURADO:



M. Sc. JULIO JESÚS ESPINOZA CALSIN

DIRECTOR DE TESIS:



Dr. FROILÁN LAZO FLORES

Área : Políticas públicas y sociales

Tema : Política monetaria

Fecha de sustentación: 24/10/2017

DEDICATORIA

A mi madre Juana Muñoz y mi padre
Marcelino Hualla que me formaron con cariño,
sabiduría y por su incondicional apoyo.

A mi hermano Stony por el cariño y
compañía que me brinda.

Cristian Alexis Hualla Muñoz

AGRADECIMIENTOS

A Dios por derramar sus bendiciones, por guiarme a lo largo de la vida. A mis padres por su amor y comprensión.

A los miembros del jurado, Dr. Manglio Aguilar, M.Sc. Raúl Portillo y M.Sc. Julio Jesús Espinoza, por ser invaluableles guías de conocimiento, soporte académico y entusiasmo en la realización del trabajo de investigación.

Al director de esta tesis, Dr. Froilán Lazo por su acertada dirección y valiosa colaboración en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería Económica, en especial al Dr. Alcides Huamani por compartir sus conocimientos y experiencias profesionales. Finalmente a mis amigos quienes compartí momentos inolvidables durante mi formación profesional.

Cristian Alexis Hualla Muñoz

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE GRÁFICAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	10
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I.....	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS	14
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
CAPÍTULO II.....	19
REVISIÓN DE LITERATURA.....	19
2.1. REFERENCIAS TEÓRICAS	19
2.1.1. <i>Teorías tradicionales de la inflación.....</i>	<i>19</i>
2.1.2. <i>Modelo económico</i>	<i>20</i>
2.1.3. <i>Identificación de las restricciones estructurales.....</i>	<i>25</i>
2.2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
2.3. LITERATURA INTERNACIONAL.....	28
2.4. LITERATURA NACIONAL	30
CAPÍTULO III.....	33
MATERIALES Y MÉTODOS	33
3.1. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	33
3.2. MÉTODO.....	34

3.3.	METODOLOGÍA ECONOMÉTRICA.....	34
3.3.1.	<i>Test de raíz unitaria y estacionariedad.....</i>	34
3.3.2.	<i>Test de flexibilización de los supuestos del modelo econométrico.....</i>	35
3.3.3.	<i>Modelo Vector Autorregresivo Estructural (SVAR).....</i>	36
3.3.4.	<i>Función de impulso respuesta acumulada</i>	40
3.3.5.	<i>Descomposición de varianza del error de predicción.....</i>	42
3.3.6.	<i>Descomposición histórica</i>	43
CAPÍTULO IV		45
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		45
4.1.	CONTEXTO MACROECONÓMICO EN EL PERÚ.....	45
4.1.1.	<i>Análisis preliminar de la inflación de oferta.....</i>	45
4.1.2.	<i>Análisis preliminar de la inflación de demanda.....</i>	51
4.2.	ANÁLISIS DE LA ESTIMACIÓN ECONOMÉTRICA.....	54
4.2.1.	<i>Análisis de la flexibilización de los supuestos del modelo econométrico</i>	54
4.2.2.	<i>Análisis de impulso respuesta de la inflación de oferta y demanda.....</i>	56
4.2.3.	<i>Descomposición de varianza de la inflación de oferta y demanda</i>	58
4.2.4.	<i>Descomposición histórica de la inflación de oferta y demanda.....</i>	59
CONCLUSIONES		62
RECOMENDACIONES		63
REFERENCIAS.....		64
ANEXOS		67

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1 Impulsos de demanda y oferta agregada	25
---	----

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA N° 1 Evolución de la inflación total en el Perú, en variaciones porcentuales: 1997- 2016	15
GRÁFICA N° 2 Evolución de Precios de commodities. Petróleo, maíz, trigo y soya: 2002 – 2016	46
GRÁFICA N° 3 Evolución del IPC de alimentos y energía, IPC sin alimentos y energía, en variaciones porcentuales anuales: 2002 – 2016	48
GRÁFICA N° 4 Evolución de la inflación subyacente y no subyacente en variaciones porcentuales anuales:	49
GRÁFICA N° 5 Comportamiento de las variables económicas que representa a la oferta según modelo económico.....	50
GRÁFICA N° 6 Evolución del PBI y de la Demanda interna, en variaciones porcentuales reales: 2002 – 2016	51
GRÁFICA N° 7 Comportamiento de las variables económicas que representa a la demanda según modelo económico.....	53
GRÁFICA N° 8 Descomposición histórica de la inflación anual ante impulsos de demanda...	60
GRÁFICA N° 9 Descomposición histórica de la inflación anual ante impulsos de oferta.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

<i>TABLA N° 1 Objetivos de inflación en el Perú: 2002 – 2016</i>	16
<i>TABLA N° 2 Precio anual de los principales commodities</i>	47
<i>TABLA N° 3 Descomposición de varianza de la inflación según variables del modelo económico (en porcentaje)</i>	58

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
FMI	Fondo Monetario Internacional
PBI	Producto Bruto Interno
IPC	Índice de Precios al Consumidor
TI	Términos de Intercambio
SVAR	Vector Autorregresivo Estructural

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se estudió la contribución de los impulsos de oferta y demanda agregada sobre el nivel de inflación en el Perú. Los datos considerados para la estimación del modelo son trimestrales para el periodo 2002 I– 2016 IV. El inicio del periodo de dicho análisis es debido que a partir de ese año el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) adaptó las metas explícitas de inflación como política monetaria. Dicha política monetaria ha sido exitosa si se le compara con regímenes anteriores, pero no cumplió con sus propias exigencias, puesto que solo siete de los quince años se cumplió el intervalo de inflación establecido por la autoridad monetaria. Para contrastar las hipótesis, se empleó el método hipotético-deductivo. Así mismo, se utilizó la metodología econométrica para la obtención de estimaciones robustas y confiables estadísticamente. De tal forma que se puso a prueba diferentes test estadísticos sobre las variables económicas que sugiere el modelo económico desarrollado por Lavanda (2010). Para la descomposición de la inflación peruana, en primer lugar, se empleó un Vector Autorregresivo Estructural (SVAR). En segundo lugar, se utilizó la descomposición de largo plazo propuesta por Blanchard y Quah (1989) de esta forma se logró estimar las funciones impulso-respuesta acumuladas del nivel de inflación ante diversos impulsos de oferta y demanda. En tercer lugar, se efectuó la descomposición de varianza del error de predicción. Así mismo, se efectuó la descomposición histórica de la inflación. Finalmente, se encontró que el nivel de inflación fue causado en mayor medida a impulsos de demanda que de oferta para todo el periodo en estudio.

Palabras Clave: Inflación, impulso, demanda agregada y oferta agregada.

ABSTRACT

In the present work of investigation the contribution of the impulses of demand and aggregate supply on the level of inflation in Peru was studied. The data considered for the estimation of the model are quarterly for the period 2002 I-2016 IV. The beginning of the period of this analysis is due to the fact that from that year the Central Reserve Bank of Peru (BCRP) adapted the explicit goals of inflation. The current monetary policy has been successful if compared to previous regimes, but did not meet its own requirements, since only seven of the fifteen years has passed the interval of inflation established by the monetary authority. To test the hypothesis, the hypothetico-deductive method was used. Likewise, the econometric methodology was used to obtain robust and statistically reliable estimates. In such a way that different statistical tests were tested on the economic variables suggested by the economic model developed by Lavanda (2010). For the decomposition of Peruvian inflation, in the first place, a Vector Autoregressive Structure (SVAR) was used. Secondly, the long-term decomposition proposed by Blanchard and Quah (1989) was used, in this way it was possible to estimate the accumulated impulse-response functions of the level of inflation in response to various impulses of supply and demand. Third, the variance decomposition of the prediction error was performed. Likewise, the historical decomposition of inflation took place. Finally, it was found that the level of inflation was caused to a greater extent by impulses of demand than of supply for the entire period under study.

Key Words: Inflation, impulse, aggregate demand and aggregate supply

INTRODUCCIÓN

Las metas explícitas de inflación es un esquema de política monetaria que la mayoría de los bancos centrales la utilizan. En donde se busca anclar las expectativas de inflación en niveles bajos. Es importante mencionar que la inflación no siempre se ha mantenido dentro del rango establecido por la autoridad monetaria.

Desde las dos últimas décadas la autoridad monetaria empleo diferentes estrategias de política monetaria, como el régimen de agregados monetarios y a partir del año 2002 empezó a adoptar la metas explícitas de inflación que hoy en día está vigente. A partir de ese año, según informe del Directorio del BCRP la meta fue 2.5 por ciento, con un margen de tolerancia de un punto porcentual hacia abajo y hacia arriba. A partir del año 2007, el BCRP redujo la meta a 2.0 por ciento con un margen de tolerancia de un punto porcentual alrededor de ella, desde entonces se mantiene la meta de inflación.

Según las series estadísticas que se publicó en la página web del BCRP para el periodo 2002 I – 2016 IV solo siete de los quince años se ha cumplido el intervalo de inflación establecido por la autoridad monetaria con un valor máximo alcanzado de 6.75 por ciento a finales del año 2008. Así mismo es importante mencionar que en ese año se registraron presiones inflacionarias en la mayoría de los países en donde estudios lo asociaron al significativo incremento del precio de los commodities. Por ejemplo, el precio del petróleo anual alcanzo un valor de 99.59 dólares americanos por barril en el año 2008 en comparación con 26.09 dólares americanos por barril en el año 2002. Es evidente que si estos impulsos de oferta continúan en la determinación de la inflación y tenga un efecto persistente. Este último afectaría principalmente a aquellos segmentos de la población con menores ingresos.

También se registraron presiones de demanda a finales del año 2005 hasta finales del año 2008 y también a inicios del año 2010 hasta el tercer trimestre del año 2014. De ahí que surge la siguiente pregunta ¿En qué medida contribuyeron la oferta y demanda agregada en la determinación del nivel de inflación para el periodo 2002 I-2016 IV?

El presente estudio contribuirá a la obtención de conocimientos en el campo de la macroeconomía para comprender porque la inflación fluctuó de la manera en que lo hizo. El objetivo general de este trabajo es analizar los diversos impulsos¹ de oferta y demanda que determinaron el comportamiento de la inflación en el Perú para el horizonte 2002 I – 2016 IV. La hipótesis central a contrastar es que el comportamiento del nivel de inflación fue causado en mayor medida a impulsos de demanda que de oferta para el periodo de análisis.

La estructura del presente trabajo de investigación se organiza como sigue: en el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema. En el segundo capítulo se describe la revisión de literatura. En el tercer capítulo se describe los materiales y métodos empleados en el estudio, y finalmente en el último capítulo muestra los principales resultados, conclusiones y recomendaciones.

¹ Los términos de error estocástico son llamados impulsos, innovaciones o choques en el lenguaje VAR, Gujarati & Porter (2010, p.785).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

1.1. Planteamiento del problema

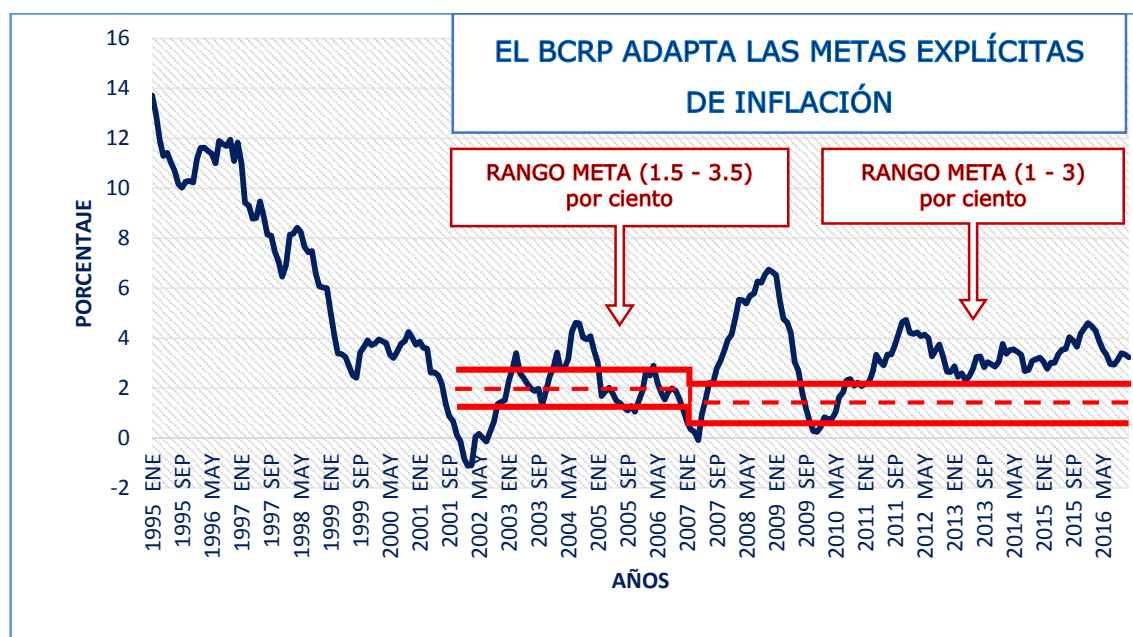
Descripción del problema

La inflación es perjudicial para el desarrollo económico porque impide que la moneda cumpla adecuadamente sus funciones de medio de cambio, de unidad de cuenta y de depósito de valor.

Así mismo, los procesos inflacionarios distorsionan el sistema de precios relativos de la economía lo que genera incertidumbre y desalienta la inversión, reduciendo la capacidad de crecimiento de largo plazo de la economía. Más aún, al desvalorizarse la moneda con alzas generalizadas y continuas de los precios de los bienes y servicios, se perjudica principalmente a aquellos segmentos de la población con menores ingresos debido a que éstos no tienen un fácil acceso a mecanismos de protección contra un proceso inflacionario. De esta manera, al mantener una baja tasa de inflación, el BCRP crea las condiciones necesarias para

un normal desenvolvimiento de las actividades económicas, lo que contribuye a alcanzar mayores tasas de crecimiento económico sostenido. Banco Central de Reserva del Perú (2017, preg.1).

En la gráfica N° 1 muestra la evolución de la inflación total. Al hacer un análisis preliminar sobre las fluctuaciones de la inflación durante las últimas dos décadas. Se observa que a partir del año 2000 la economía peruana tuvo mayor estabilidad inflacionaria en comparación con años anteriores, lo que sugiere que la política monetaria vigente influyó en mayor medida sobre el comportamiento de la inflación. Así mismo, se observa que la actual política monetaria ha sido exitosa si se compara con regímenes anteriores, pero no cumplió con sus propias exigencias.



Gráfica N° 1 Evolución de la inflación total en el Perú, en variaciones porcentuales: 1997-2016

Fuente: Elaboración propia con información disponible en la página web del Banco Central de Reserva del Perú.

En la tabla N° 1 muestra el objetivo de la inflación en contraste con la inflación efectiva. Se observa que solo siete de los quince años se cumplió la meta de inflación establecido por la autoridad monetaria.

TABLA N° 1 Objetivos de inflación en el Perú: 2002 – 2016

Año	Objetivo de inflación	Intervalo de objetivo de inflación	Inflación efectiva	Valor mínimo	Valor máximo	Cumplimiento del objetivo
2002	2.5	1.5 a 3.5	1.52	-1.11	1.52	si
2003	2.5	1.5 a 3.5	2.48	1.30	3.39	si
2004	2.5	1.5 a 3.5	3.48	2.76	4.61	si
2005	2.5	1.5 a 3.5	1.49	1.06	3.03	si
2006	2.5	1.5 a 3.5	1.14	1.14	2.90	no
2007	2.0	1.0 a 3.0	3.93	-0.08	3.93	no
2008	2.0	1.0 a 3.0	6.65	4.15	6.75	no
2009	2.0	1.0 a 3.0	0.25	0.25	6.53	no
2010	2.0	1.0 a 3.0	2.08	0.44	2.37	si
2011	2.0	1.0 a 3.0	4.74	2.17	4.74	no
2012	2.0	1.0 a 3.0	2.65	2.65	4.23	si
2013	2.0	1.0 a 3.0	2.86	2.31	3.28	si
2014	2.0	1.0 a 3.0	3.22	2.69	3.78	no
2015	2.0	1.0 a 3.0	4.40	2.77	4.40	no
2016	2.0	1.0 a 3.0	3.23	2.94	4.61	no

Fuente: Elaboración propia con información disponible en la página web del Banco Central de Reserva del Perú.

Según las series estadísticas que se publicó en la página web del BCRP el valor máximo alcanzado de la inflación general fue de 6.65 por ciento a finales del año 2008². Según el BCRP “En 2010 la tasa de inflación fue 2,08 por ciento, luego que a finales de 2009 se ubicara en 0,25 por ciento. El mayor ritmo de incremento en los precios internos estuvo en gran medida asociado con el aumento de las cotizaciones internacionales de

² Según Memoria emitido por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP (2008,p.109)) indicó lo siguiente: “Según el Índice de Precios al Consumidor (IPC), la inflación fue 6,65 por ciento en el año 2008 principalmente por el alza de la cotización internacional de alimentos registrados en los primeros meses del año, así como por el encarecimiento de la oferta interna de productos agrícolas afectada por factores climáticos y por el mayor precio de los fertilizantes”.

algunos alimentos y combustibles, así como con condiciones climatológicas internas adversas que afectaron los precios de algunos productos”. Memoria del BCRP (2010, p.111).

Y el segundo nivel más alto de la inflación registrado fue en el año 2011 con un nivel de 4.74 por ciento. Luego comenzó a converger al rango meta hasta el cuarto trimestre del año 2012. Según el BCRP afirma que “la variación del índice de precios al consumidor (IPC) de Lima Metropolitana fue 2,65 por ciento, luego de que a finales de 2011 se ubicara en 4,74 por ciento. En 2012 se revirtieron gradualmente los choques de oferta que afectaron a los productos agrícolas en el mercado interno el año previo.” Memoria del BCRP (2012, p.121).

La inflación en diferentes ciudades del Perú para el año 2016 según el BCRP se observó lo siguiente:

Las ciudades con mayor inflación en los últimos 12 meses fueron Puno, Chimbote y Tarapoto. En Puno se registraron incrementos en papa (66,2 por ciento), bebidas gaseosas (30,7 por ciento) y comidas fuera del hogar (5 por ciento). En Chimbote aumentaron comidas fuera del hogar (5,9 por ciento), papa (25,6 por ciento) y pescado (40,4 por ciento). En Tarapoto se incrementaron los precios de comidas fuera del hogar (5,7 por ciento), matrícula y pensión de enseñanza (8,3 por ciento) y artículos del cuidado personal (6,9 por ciento).

Memoria del BCRP (2016, p.85).

En ese contexto económico surgen las siguientes preguntas:

Problema general

¿Cómo influyeron la oferta y demanda agregada en la determinación del nivel de inflación para el periodo 2002 I - 2016 IV?

Problemas específicos

- ¿En qué medida los impulsos de oferta determinaron el nivel de inflación?
- ¿En qué medida los impulsos de demanda determinaron el nivel de inflación?

1.2. Objetivos de la investigación

Objetivo general

Analizar los diversos impulsos de oferta y demanda que determinaron el comportamiento de la inflación en el Perú: 2002 I – 2016 IV

Objetivos específicos

- Determinar la influencia de los impulsos de oferta sobre el comportamiento de la inflación.
- Determinar la influencia de los impulsos de demanda sobre el comportamiento de la inflación.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Referencias teóricas

2.1.1. Teorías tradicionales de la inflación

Los economistas clasifican la inflación en dos categorías dependiendo cuáles son sus causas.

- **Inflación de demanda**

Algunos economistas afirman que la causa del incremento del nivel general de precios es debido a la evolución de la demanda agregada. Es decir que se trata de comprar más bienes y servicios de los que hay disponible. Tanto los monetaristas y como los Keynesianos coinciden con esta idea, pero ambos propugnan.

“Los monetaristas defienden que la causa que explica el comportamiento de la demanda agregada y, por tanto, de los precios es el aumento de la cantidad de dinero”.

Mochon Morcillo (1999, p.498).

Por otra parte “La explicación Keynesiana de la inflación rechaza la estrecha relación que establecen los monetaristas entre la cantidad de dinero y los precios. Se afirma que la incidencia sobre los precios de un incremento de la demanda agregada dependerá de la situación de la economía, esto es, del nivel de recursos desempleados”. Mochon Morcillo (1999, p. 499).

- **Inflación de oferta**

La inflación de oferta se presenta por la presencia del fenómeno climático que reduce la cantidad de alimentos de los que hay disponible para vender, en consecuencia, producirá presiones inflacionarias. También se da por el incremento de los salarios y este último es mayor que el crecimiento de la productividad de trabajo. “La inflación de oferta explica el aumento de los precios a partir del incremento de los salarios y demás componentes de los costes de producción”. Mochon Morcillo (1999, p. 502).

2.1.2. Modelo económico

En primer lugar, para contrastar la hipótesis se empleó un modelo macroeconómico que posee características adecuadas para una economía pequeña y abierta como es la economía peruana que fue desarrollado por Lavanda & Rodríguez (2010, p.11-19) y se basó en un modelo desarrollado por Mendoza & Herrera (2004). El modelo contiene dos ecuaciones, el primero representa a la demanda agregada y el segundo representa a la oferta agregada. Dicho modelo se describe en el siguiente espacio.

Demanda agregada

La demanda agregada es determinada por la función IS, la tasa de interés real, el tipo de cambio real, tipo de cambio nominal y finalmente por la regla de Taylor.

a) La función IS es la siguiente:

$$y_t = \alpha_1 g_t - \alpha_2 r_t + \alpha_3 tcr_t + \alpha_4 y_t^* + \alpha_5 ti_t \dots\dots\dots (1)$$

Donde (y_t) es el nivel de producto, (g_t) es el gasto público, (r_t) es la tasa de interés real, (tcr_t) es el tipo de cambio real, (ti_t) son los términos de intercambio y (y_t^*) es el nivel de producto del extranjero

b) La tasa de interés real está dada por:

$$r_t = i_t - (E(p_t | \Omega) - p_t) \dots\dots\dots (2)$$

Donde (r_t) es la tasa de interés real, (i_t) es la tasa de interés nominal, ($E(p_t | \Omega)$) representa la inflación esperada dado el conjunto de información disponible y (p_t) es el nivel de precios.

c) El tipo de cambio real está dado por:

$$tcr_t = tcn_t - p_t + p_t^* \dots\dots\dots (3)$$

Donde (tcr_t) es el tipo de cambio real, (tcn_t) es el tipo de cambio nominal, (p_t) es el nivel de precios y (p_t^*) representa el nivel de precios del extranjero.

d) El tipo de cambio nominal está dado por:

$$tcn_t = \beta_1 E(tcn|\Omega) - \beta_2 i_t + \beta_3 i_t^* - \beta_4 ti_t \dots\dots\dots (4)$$

Donde (tcn_t) representa el tipo de cambio nominal, $(E(tcn|\Omega))$ es el valor esperado del tipo de cambio dado el conjunto de información disponible, (i_t) es la tasa de interés nominal, (i_t^*) es la tasa de interés externa y (ti_t) representa los términos de intercambio.

e) Finalmente, la regla de Taylor está dado por:

$$i_t = \gamma_0 + \gamma_1(\Delta p_t - \Delta p_t^{meta}) + \gamma_2(y_t - y_t^p) \dots\dots\dots (5)$$

Donde i_t representa a la tasa de interés nominal, (Δp_t) es la inflación, (Δp_t^{meta}) es la meta de inflación y $(y_t - y_t^p)$ es la brecha del producto.

Por lo tanto, para obtener la demanda agregada se reemplazó las ecuaciones (2), (3), (4) y (5) en la ecuación (1) de tal forma que quede representado de la siguiente manera:

$$[1 + (\alpha_2 + \alpha_3 \beta_3)\gamma_3]y + [\alpha_2 + \alpha_3 + (\alpha_2 + \alpha_3 \beta_2)\gamma_1]p$$

$$= c_1 + (\alpha_5 + \alpha_3 \beta_4)ti + \alpha_3 \beta_3 i^* + \alpha_3 p^* + \alpha_4 y^* + \alpha_1 g$$

(Ecuación de demanda agregada)

Oferta agregada

La oferta agregada es determinada por el nivel de precios, tipo de cambio nominal y la regla de Taylor

f) El nivel de precios está dado por:

$$p_t = \delta_1 tcn_t + \delta_2 p_t^* + \delta_3 (y_t - y_t^p) \dots\dots\dots (7)$$

Donde (p_t) representa el nivel de precios, (tcn_t) es el tipo de cambio nominal, (p_t^*) es el nivel de precios del exterior, $(y_t - y_t^p)$ es la brecha del producto

Se reemplaza las ecuaciones (4) y (5) en la ecuación (7) de tal forma que se obtiene la oferta agregada y quede representada de la siguiente manera:

$$(1 + \delta_1 \beta_2 \gamma_1)p - (\delta_3 - \delta_1 \beta_2 \gamma_2)y = c_1 + \delta_1 \beta_3 i^* - \delta_1 \beta_4 ti + \delta_2 p^*$$

(Ecuación de oferta agregada)

La demanda y oferta agregada representada en su forma matricial:

$$\begin{bmatrix} 1 + (\alpha_2 + \alpha_3 \beta_2)\gamma_2 & \alpha_2 + \alpha_3 + (\alpha_2 + \alpha_3 \beta_2)\gamma_1 \\ -(\delta_3 - \delta_1 \beta_2 \gamma_2) & (1 + \delta_1 \beta_2 \gamma_1) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y \\ p \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_3 \beta_3 & \alpha_3 & \alpha_5 \alpha_3 \beta_4 & \alpha_4 & \alpha_1 \\ \delta_1 \beta_3 & \delta_2 & -\delta_1 \beta_4 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i^* \\ p^* \\ ti \\ y^* \\ g \end{bmatrix}$$

Los impulsos de demanda interno son el gasto público y el nivel de precios. Los impulsos de demanda externo son el nivel de producción del exterior y los términos de intercambio. Con respecto a los impulsos de oferta interno es el nivel de

producción. Finalmente, los impulsos de oferta externo son la tasa de interés internacional y el nivel de precios externo.

Es importante mencionar que Lavanda & Rodríguez (2010) realizaron algunos comentarios sobre el modelo anteriormente descrito. El modelo no incluye el producto potencial, la meta de inflación y las expectativas, debido a que el modelo supone relaciones de equilibrio. Así que las variables no incluidas son consideradas como constantes.

Así que, para el presente trabajo de investigación se asume al igual que Lavanda & Rodríguez (2010) que un impulso de los términos de intercambio es un choque de demanda y un choque de la tasa de interés externa es considerado como un choque de oferta.

El equilibrio del modelo económico está representado por la intersección de las curvas de demanda y oferta agregada. En la Figura N° 1 que se encuentra en el siguiente espacio muestra el cambio del nivel de precios y la producción ante un shock positivo de demanda agregada trasladándose de DA^1 a DA^2 (ver panel a). Con respecto a un shock de oferta agregada positivo hace que se traslade la curva de oferta de OA^1 a OA^2 y este último genera un incremento del nivel de precios (ver panel b).

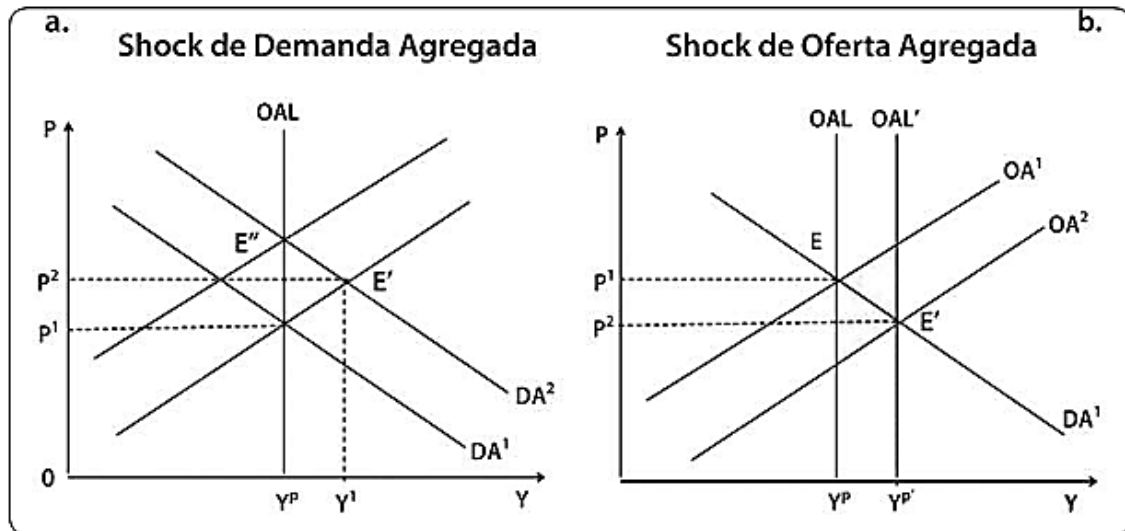


Figura N° 1 Impulsos de demanda y oferta agregada

Fuente: Tomado de Tapia E. & Ramos S. (2008) Pg.144.

2.1.3. Identificación de las restricciones estructurales

Al igual que el trabajo realizado por Lavanda & Rodríguez (2010). Se introdujo las siguientes restricciones de largo plazo con base a la teoría económica en el Vector Autorregresivo Estructural (SVAR) basados en la identificación de largo plazo propuesta por Blanchard & Quah (1989).

Primero, una economía emergente como el Perú no influye sobre una economía desarrollada como E.E.U.U. En la ecuación matricial (A) los multiplicadores de largo plazo tomarían el valor de cero. Es decir, que el efecto de un impulso sobre la variable económica es nulo y quedaría representado de la siguiente manera:

$$\varphi_{24}(1) = \varphi_{25}(1) = \varphi_{26}(1) = \varphi_{27}(1) = \varphi_{34}(1) = \varphi_{35}(1) = \varphi_{36}(1) = \varphi_{37}(1) = 0,$$

Segundo, existe neutralidad de largo plazo, Es decir, en la ecuación matricial (A) los multiplicadores de largo plazo tomarían el valor de cero y quedaría representado de la siguiente manera:

$$\varphi_{23}(1)=\varphi_{67}(1) = 0$$

Tercero, el gasto público es exógeno. Es decir, en la ecuación matricial (A) los multiplicadores de largo plazo tomarían el valor de cero y quedaría representado de la siguiente manera:

$$\varphi_{51}(1)=\varphi_{52}(1)=\varphi_{53}(1)=\varphi_{54}(1)=\varphi_{56}(1) = \varphi_{57}(1)=0,$$

Quedando el SVAR (A) de la siguiente manera.

$$\begin{pmatrix} \Delta i_t^* \\ \Delta y_t^* \\ \Delta p_t^* \\ \Delta ti_t \\ \Delta g_t \\ \Delta y_t \\ \Delta p_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varphi_{11}(1) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \varphi_{21}(1) & \varphi_{22}(1) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \varphi_{31}(1) & 0 & \varphi_{33}(1) & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \varphi_{42}(1) & 0 & \varphi_{44}(1) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \varphi_{55}(1) & 0 & 0 \\ \varphi_{61}(1) & 0 & \varphi_{63}(1) & \varphi_{64}(1) & \varphi_{65}(1) & \varphi_{66}(1) & 0 \\ \varphi_{71}(1) & 0 & \varphi_{73}(1) & \varphi_{74}(1) & 0 & \varphi_{76}(1) & \varphi_{77}(1) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon \Delta i_t^* \\ \varepsilon \Delta y_t^* \\ \varepsilon \Delta p_t^* \\ \varepsilon \Delta ti_t \\ \varepsilon \Delta g_t \\ \varepsilon \Delta y_t \\ \varepsilon \Delta p_t \end{pmatrix}$$

2.2. Hipótesis de la investigación

Las siguiente hipótesis general se basa en las hipótesis de Salas (2008) citado por Lavanda (2010).

Hipótesis general

El comportamiento del nivel de inflación fue causado en mayor medida a impulsos de demanda que de oferta para el periodo 2002 I-2016 IV.

Hipótesis específicas

- El comportamiento del nivel de inflación fue explicado en mayor medida a impulsos de demanda interno que externo.
- El comportamiento del nivel de inflación fue explicado en mayor medida a impulsos de oferta externo que interno.

2.3. Literatura internacional

Tapia & Ramos (2012), realizaron la investigación: Impulsos de demanda y oferta agregada y las fluctuaciones económicas en Santiago de Cali de 1996 a 2008, en donde determinaron la importancia los choques de demanda y oferta agregada en las fluctuaciones y el crecimiento de largo plazo del producto del Santiago de Cali para el periodo 1996 – 2008. Elaboraron y estimaron un modelo VAR estructural con restricciones de largo plazo de dos variables: primeras diferencias del logaritmo del PIB real trimestral y variación porcentual trimestre a trimestre del IPC. Los resultados revelaron que, los shocks de oferta inducen una respuesta acumulada positiva y permanente en el PIB real y un efecto temporal a la baja sobre el nivel de precios, por otro lado, los shocks de demanda inducen una respuesta temporal sobre el producto, pero un efecto permanente sobre el nivel de precios.

Domac & Elbirt (2004), realizaron la investigación: The main determinants of inflation in Albania, En el primer método, se hizo un análisis de ciclo, tendencia y estacionariedad usando el filtro de Hodrick y Prescott y el filtro de Baxter y King. En el segundo método, se realizó un análisis desagregado de causalidad de Granger respecto a los componentes del índice de precios al consumidor (IPC) y el tercer método se utilizó un análisis de cointegración con la estimación de un modelo de corrección de errores (VECM). Los resultados revelan que los impulsos de oferta determinaron en mayor medida las fluctuaciones de los niveles de inflación.

Dwyer & Leong (2001), realizaron la investigación: Changes in the determinants of inflation in Australia. En donde estudiaron el comportamiento de la inflación para la economía australiana. En donde, se empleó un modelo de mark-up para obtener la relación existente entre los diversos factores que lo determinan. Así pues, los resultados

obtenidos muestran de que la estructura de las determinantes de la inflación presento un cambio estadísticamente no significativo cuando se introdujo el régimen de metas de inflación en Australia.

2.4. Literatura nacional

Lahura Erick (2003), realizó la investigación: estudio la relación dinero-producto, brecha del producto e inflación subyacente. Con el propósito de ilustrar el uso de las funciones Wavelet en el análisis empírico de variables y relaciones macroeconómicas, asociadas principalmente a temas de política monetaria. Los resultados muestran potenciales ventajas del uso de funciones wavelets como complemento de las herramientas econométricas para el análisis de series de tiempo no estacionarias. Por un lado, se concluye que la relación de causalidad en el sentido de Granger entre dinero y producto no es única, sino que depende de la escala temporal analizada; específicamente. Asimismo, las medidas de brecha de producto e inflación subyacente propuestos son consistentes con consideraciones teóricas y hechos importantes observados en la economía peruana.

Lavanda & Rodríguez (2010), realizaron la investigación: Descomposición histórica en Perú. Distinguiendo entre choques de demanda y choques de oferta. Utilizaron la metodología de Vectores Autorregresivos Estructurales (SVAR). Se basó en un modelo simple de oferta y demanda agregada. Los resultados muestran que los choques de demanda explicaron de mayor medida las fluctuaciones del nivel de inflación para el periodo final de la muestra. En cuanto a los choques de oferta, durante el último periodo inflacionario, estos jugaron un rol secundario para la primera parte del periodo. Finalmente, con respecto al último trimestre del año 2008 y al primer semestre del 2009, ambos impulsos explicaron las presiones anti-inflacionarias.

Rossini, Vega, Quispe, & Pérez, (2016), realizaron la investigación: Expectativas de inflación y dolarización en el Perú. Estudiaron las expectativas de inflación y dolarización en el Perú. Donde se evaluaron las estimaciones del traspaso del tipo de

cambio a la inflación para la economía peruana con dolarización parcial. También buscaron identificar el grado de contaminación de las expectativas de inflación debido a los movimientos del tipo de cambio. Llegaron a la conclusión de que anclar las expectativas de inflación a la meta de inflación es crucial para la eficacia de la política monetaria para el logro de su objetivo de la autoridad monetaria. Así mismo, afirman que es importante tomar en cuenta la velocidad y la magnitud del ajuste de los precios ante cambios de las condiciones económicas.

Salas (2009). Realizo la investigación: ¿Que explica las fluctuaciones de la inflación en el Perú en el periodo 2002-2008? Evidencia de un análisis VAR estructural. Utilizo la descomposición histórica de la inflación a partir de un modelo VAR estructural. Buscando contrastar que en el último periodo de la muestra los impulsos de oferta influyeron en mayor medida en el nivel de inflación. Los resultados revelan que los impulsos domésticos de demanda han sido los más relevantes en la primera parte de la muestra, mientras que posteriormente los impulsos de origen foráneo han conducido en mayor medida el comportamiento inflacionario. Por último, también se halló que los choques de inflación externa han desempeñado un rol crucial durante el acontecimiento de una elevada inflación a partir del año 2007 a mediados del 2008.

Valdivia, Luis y Vallejos, Lucy (2000), realizaron la investigación: estudio la inflación subyacente en el Perú. En el contexto en que el principal objetivo del Banco Central es la estabilidad de precios, con el propósito de determinar un indicador que considere sólo el componente permanente de la inflación, al que se denomina inflación subyacente². Se concluyó que la mejor propuesta la constituía el indicador que excluye

los rubros con mayor variabilidad en su contribución ponderada a la inflación: carne de pollo, transporte urbano, papa, cebolla, pan, huevos, pescado, cítricos y otras hortalizas. Este indicador reduce la variabilidad en un 30 por ciento y tiene una variación acumulada entre 1995 y diciembre de 1999 de 46,2 por ciento (versus 44,3 por ciento del IPC). Este indicador además de ser fácil de calcular tiene casi todos los métodos estadísticos y es el más estable de todos.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Técnica de recolección de datos

Con respecto a la técnica de recolección de datos, toda la información que se utilizó es secundario, además se obtuvo de la página web de las diferentes instituciones oficiales como: el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), instituto nacional de Estadística e Informática (INEI), U.S. Department of commerce y el Fondo Monetario Internacional (FMI).

Es importante mencionar que el presente estudio es de carácter macroeconómico. A causa de ello, se estudió las principales variables macroeconómicas que sugiere el modelo económico: para el periodo 2002 I – 2016 IV, Los datos obtenidos son de frecuencia trimestral de las siguientes variables que sugiere el modelo económico descrito en el capítulo anterior: PBI de la economía peruana, el IPC de la economía peruana, términos de intercambio y el gasto público. El PBI de la economía de E.E. U.U., el IPC de la economía de E.E. U.U. y la tasa de interés de referencia de la Reserva Federal de E.E. U.U.

3.2. Método

Según Figueroa (2012) citado por Mendoza (2014), al poseer un modelo teórico y base de datos. El presente trabajo de investigación utilizó principalmente el método hipotético-deductivo.

Con respecto al diseño de investigación, en la presente investigación se empleó la investigación no experimental. Se recabo información en diferentes puntos del tiempo, para luego hacer inferencias sobre las causas de las fluctuaciones de la inflación, por lo tanto, el diseño es de tipo longitudinal³.

3.3. Metodología econométrica

Para verificar la hipótesis, se emplearon diferentes tests como los recientes tests de raíz unitaria de series de tiempo, así mismo se pondrá a prueba si cumple o no los supuestos del modelo econométrico para así obtener estimaciones robustas. Todo ello basándose en el procedimiento propuesto por Gujarati & Porter (2010). Para las estimaciones econométricas se utilizó el paquete estadístico *Eviews* versión 10.0.

3.3.1. Test de raíz unitaria y estacionariedad

Se utilizaron recientes tests de raíz unitaria, como el test de raíz unitaria de Phillips-Perron (PP), Test de raíz unitaria Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) y finalmente el test de raíz unitaria de Dickey-Fuller generalizado (GLS)⁴. La hipótesis nula de estas pruebas es que existe raíz unitaria. Excepto para KPSS en donde la hipótesis nula indica que la serie es estacionaria.

³ El término longitudinal en el lenguaje econométrico es denominado series de tiempo.

⁴ Según Elliott, Rothenberg, & Stock (1996), citado por Lavanda & Rodríguez (2010) el test ADF^{GLS} es el más potente y eficiente.

Para determinar la longitud óptima de rezago de retardo de los anteriores tests. Se utilizó los siguientes criterios: criterio de Akaike (AIC), criterio de Schwartz (SC) y criterio de Hannan y Quinn (HQ).

3.3.2. Test de flexibilización de los supuestos del modelo econométrico

Para obtener estimaciones estadísticamente confiables se aplicaron los siguientes test estadísticos sobre el SVAR, A continuación se menciona los test utilizados en el presente estudio.

Para determinar si las pruebas t y F siguen una distribución normal y que el procedimiento de las pruebas sean válidas en muestras pequeñas se utilizara el test de normalidad de los errores (Jarque-Bera) en donde la hipótesis nula indica que los residuos están normalmente distribuidos.

Así mismo, para determinar si el término de perturbación relacionado con una observación cualquiera es influenciado por el término de error con cualquier otra observación. Para este caso se utilizó el test de autocorrelación de Durbin-Watson y el test de correlación serial LM (Breusch-Godfrey) en donde la hipótesis nula indica que no existe correlación serial de ningún orden.

Y para determinar si la varianza de los términos de error son variables o no en el tiempo, se utilizara el test de heteroscedasticidad de White. En donde la hipótesis nula indica que la serie es homocedástico. Finalmente, se verificó la condición de estabilidad del VAR.

3.3.3. Modelo Vector Autorregresivo Estructural (SVAR)

El análisis parte del siguiente Vector Autorregresivo (VAR):

$$\begin{pmatrix} i_t^* \\ y_t^* \\ p_t^* \\ ti_t \\ g_t \\ y_t \\ p_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varphi_{11}(1) & \varphi_{12}(1) & \varphi_{13}(1) & \varphi_{14}(1) & \varphi_{15}(1) & \varphi_{16}(1) & \varphi_{17}(1) \\ \varphi_{21}(1) & \varphi_{22}(1) & \varphi_{23}(1) & \varphi_{24}(1) & \varphi_{25}(1) & \varphi_{26}(1) & \varphi_{27}(1) \\ \varphi_{31}(1) & \varphi_{32}(1) & \varphi_{33}(1) & \varphi_{34}(1) & \varphi_{35}(1) & \varphi_{36}(1) & \varphi_{37}(1) \\ \varphi_{41}(1) & \varphi_{42}(1) & \varphi_{43}(1) & \varphi_{44}(1) & \varphi_{45}(1) & \varphi_{46}(1) & \varphi_{47}(1) \\ \varphi_{51}(1) & \varphi_{52}(1) & \varphi_{53}(1) & \varphi_{54}(1) & \varphi_{55}(1) & \varphi_{56}(1) & \varphi_{57}(1) \\ \varphi_{61}(1) & \varphi_{62}(1) & \varphi_{63}(1) & \varphi_{64}(1) & \varphi_{65}(1) & \varphi_{66}(1) & \varphi_{67}(1) \\ \varphi_{71}(1) & \varphi_{72}(1) & \varphi_{73}(1) & \varphi_{74}(1) & \varphi_{75}(1) & \varphi_{76}(1) & \varphi_{77}(1) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} i_{t-1}^* \\ y_{t-1}^* \\ p_{t-1}^* \\ ti_{t-1} \\ g_{t-1} \\ y_{t-1} \\ p_{t-1} \end{pmatrix} + \dots +$$

$$\begin{pmatrix} \varphi_{11}(p) & \varphi_{12}(p) & \varphi_{13}(p) & \varphi_{14}(p) & \varphi_{15}(p) & \varphi_{16}(p) & \varphi_{17}(p) \\ \varphi_{21}(p) & \varphi_{22}(p) & \varphi_{23}(p) & \varphi_{24}(p) & \varphi_{25}(p) & \varphi_{26}(p) & \varphi_{27}(p) \\ \varphi_{31}(p) & \varphi_{32}(p) & \varphi_{33}(p) & \varphi_{34}(p) & \varphi_{35}(p) & \varphi_{36}(p) & \varphi_{37}(p) \\ \varphi_{41}(p) & \varphi_{42}(p) & \varphi_{43}(p) & \varphi_{44}(p) & \varphi_{45}(p) & \varphi_{46}(p) & \varphi_{47}(p) \\ \varphi_{51}(p) & \varphi_{52}(p) & \varphi_{53}(p) & \varphi_{54}(p) & \varphi_{55}(p) & \varphi_{56}(p) & \varphi_{57}(p) \\ \varphi_{61}(p) & \varphi_{62}(p) & \varphi_{63}(p) & \varphi_{64}(p) & \varphi_{65}(p) & \varphi_{66}(p) & \varphi_{67}(p) \\ \varphi_{71}(p) & \varphi_{72}(p) & \varphi_{73}(p) & \varphi_{74}(p) & \varphi_{75}(p) & \varphi_{76}(p) & \varphi_{77}(p) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} i_{t-p}^* \\ y_{t-p}^* \\ p_{t-p}^* \\ ti_{t-p} \\ g_{t-p} \\ y_{t-p} \\ p_{t-p} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon^{i_t^*} \\ \varepsilon^{y_t^*} \\ \varepsilon^{p_t^*} \\ \varepsilon^{ti_t} \\ \varepsilon^{g_t} \\ \varepsilon^{y_t} \\ \varepsilon^{p_t} \end{pmatrix}$$

Donde i_t^* representa la tasa de interés del extranjero, y_t^* es el crecimiento del producto del extranjero, p_t^* es el nivel de precios del extranjero, ti_t son los términos de intercambio, g_t es el gasto público, y_t es el producto interno, p_t es el nivel de precios y ε representa el vector de impulsos.

Excluyendo el componente determinístico e incorporando el operador de rezagos se obtiene lo siguiente:

$$\begin{pmatrix} i_t^* \\ y_t^* \\ p_t^* \\ ti_t \\ g_t \\ y_t \\ p_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varphi_{11}(L) & \varphi_{12}(L) & \varphi_{13}(L) & \varphi_{14}(L) & \varphi_{15}(L) & \varphi_{16}(L) & \varphi_{17}(L) \\ \varphi_{21}(L) & \varphi_{22}(L) & \varphi_{23}(L) & \varphi_{24}(L) & \varphi_{25}(L) & \varphi_{26}(L) & \varphi_{27}(L) \\ \varphi_{31}(L) & \varphi_{32}(L) & \varphi_{33}(L) & \varphi_{34}(L) & \varphi_{35}(L) & \varphi_{36}(L) & \varphi_{37}(L) \\ \varphi_{41}(L) & \varphi_{42}(L) & \varphi_{43}(L) & \varphi_{44}(L) & \varphi_{45}(L) & \varphi_{46}(L) & \varphi_{47}(L) \\ \varphi_{51}(L) & \varphi_{52}(L) & \varphi_{53}(L) & \varphi_{54}(L) & \varphi_{55}(L) & \varphi_{56}(L) & \varphi_{57}(L) \\ \varphi_{61}(L) & \varphi_{62}(L) & \varphi_{63}(L) & \varphi_{64}(L) & \varphi_{65}(L) & \varphi_{66}(L) & \varphi_{67}(L) \\ \varphi_{71}(L) & \varphi_{72}(L) & \varphi_{73}(L) & \varphi_{74}(L) & \varphi_{75}(L) & \varphi_{76}(L) & \varphi_{77}(L) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} i_{t-1}^* \\ y_{t-1}^* \\ p_{t-1}^* \\ ti_{t-1} \\ g_{t-1} \\ y_{t-1} \\ p_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon^{i_t^*} \\ \varepsilon^{y_t^*} \\ \varepsilon^{p_t^*} \\ \varepsilon^{ti_t} \\ \varepsilon^{g_t} \\ \varepsilon^{y_t} \\ \varepsilon^{p_t} \end{pmatrix}$$

Y en forma compacta se tiene lo siguiente:

$$X_t = A(L) X_{t-1} + e_t$$

Donde, X_t representa el vector columna de todas las variables endógenas, A (L) representa la matriz de orden 7×7 , e_t representa el vector columna de procesos de ruido blanco.

Al invertir se obtiene la siguiente expresión así mismo al ser estacionarias el vector columna de variables puede ser representado en media móvil:

$$[1 - A(L)] X_t = e_t$$

Invirtiéndola matriz:

$$X_t = [1 - A(L) X_t]^{-1} e_t$$

$$X_t = B(L) e_t$$

Matricialmente quedaría de la siguiente forma:

$$\begin{pmatrix} \Delta i_t^* \\ \Delta y_t^* \\ \Delta p_t^* \\ \Delta t i_t \\ \Delta g_t \\ \Delta y_t \\ \Delta p_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varphi_{11}(L) & \varphi_{12}(L) & \varphi_{13}(L) & \varphi_{14}(L) & \varphi_{15}(L) & \varphi_{16}(L) & \varphi_{17}(L) \\ \varphi_{21}(L) & \varphi_{22}(L) & \varphi_{23}(L) & \varphi_{24}(L) & \varphi_{25}(L) & \varphi_{26}(L) & \varphi_{27}(L) \\ \varphi_{31}(L) & \varphi_{32}(L) & \varphi_{33}(L) & \varphi_{34}(L) & \varphi_{35}(L) & \varphi_{36}(L) & \varphi_{37}(L) \\ \varphi_{41}(L) & \varphi_{42}(L) & \varphi_{43}(L) & \varphi_{44}(L) & \varphi_{45}(L) & \varphi_{46}(L) & \varphi_{47}(L) \\ \varphi_{51}(L) & \varphi_{52}(L) & \varphi_{53}(L) & \varphi_{54}(L) & \varphi_{55}(L) & \varphi_{56}(L) & \varphi_{57}(L) \\ \varphi_{61}(L) & \varphi_{62}(L) & \varphi_{63}(L) & \varphi_{64}(L) & \varphi_{65}(L) & \varphi_{66}(L) & \varphi_{67}(L) \\ \varphi_{71}(L) & \varphi_{72}(L) & \varphi_{73}(L) & \varphi_{74}(L) & \varphi_{75}(L) & \varphi_{76}(L) & \varphi_{77}(L) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{\Delta i_t^*} \\ e^{\Delta y^*} \\ e^{\Delta p_t^*} \\ e^{\Delta t i_t} \\ e^{\Delta g_t} \\ e^{\Delta y_t} \\ e^{\Delta p_t} \end{pmatrix}$$

Donde, los coeficientes de $\varphi_{ij}(1)$ representa la respuesta ante un impulso de una variable j sobre la variable i . de ahí que se puede estimar la función de impulso respuesta de uno de los coeficientes $\varphi_{ij}(L)$ para cualquier variable ante el impulso del vector columna e .

Usualmente $e^{\Delta i_t^*}$, $e^{\Delta y_t^*}$, $e^{\Delta p_t^*}$, $e^{\Delta ti_t}$, $e^{\Delta g_t}$, $e^{\Delta y_t}$ y $e^{\Delta p_t}$ están serialmente correlacionados. Sin embargo las variables, Δi_t^* , Δy_t^* , Δp_t^* , Δti_t , Δg_t , Δy_t y Δp_t puede ser representado mediante una media móvil en base a las perturbaciones estructurales ortogonales.

$$\begin{pmatrix} \Delta i_t^* \\ \Delta y_t^* \\ \Delta p_t^* \\ \Delta ti_t \\ \Delta g_t \\ \Delta y_t \\ \Delta p_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} C_{11}(L) & C_{12}(L) & C_{13}(L) & C_{14}(L) & C_{15}(L) & C_{16}(L) & C_{17}(L) \\ C_{21}(L) & C_{22}(L) & C_{23}(L) & C_{24}(L) & C_{25}(L) & C_{26}(L) & C_{27}(L) \\ C_{31}(L) & C_{32}(L) & C_{33}(L) & C_{34}(L) & C_{35}(L) & C_{36}(L) & C_{37}(L) \\ C_{41}(L) & C_{42}(L) & C_{43}(L) & C_{44}(L) & C_{45}(L) & C_{46}(L) & C_{47}(L) \\ C_{51}(L) & C_{52}(L) & C_{53}(L) & C_{54}(L) & C_{55}(L) & C_{56}(L) & C_{57}(L) \\ C_{61}(L) & C_{62}(L) & C_{63}(L) & C_{64}(L) & C_{65}(L) & C_{66}(L) & C_{67}(L) \\ C_{71}(L) & C_{72}(L) & C_{73}(L) & C_{74}(L) & C_{75}(L) & C_{76}(L) & C_{77}(L) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon^{\Delta i_t^*} \\ \varepsilon^{\Delta y_t^*} \\ \varepsilon^{\Delta p_t^*} \\ \varepsilon^{\Delta ti_t} \\ \varepsilon^{\Delta g_t} \\ \varepsilon^{\Delta y_t} \\ \varepsilon^{\Delta p_t} \end{pmatrix}$$

$$X_t = C(L)\varepsilon_t$$

Uno de los supuestos es que las perturbaciones no están correlacionadas por lo tanto la matriz de varianzas y covarianzas es igual a la matriz diagonal, y que este último se puede normalizar a la unidad, con la cual esta matriz será igual a la matriz identidad. Así que se cumple lo siguiente:

$$B(L) e_t = C(0) \varepsilon_t$$

Así pues, permite estimar funciones impulso-respuesta acumuladas, descomposición de varianza del error de predicción y descomposiciones históricas.

El propósito principal de estimación del SVAR es obtener una ortogonalización de los errores para el análisis de impulso respuesta. Esta alternativa de Cholesky ortogonal requiere imponer suficientes restricciones para determinar los componentes ortogonales estructurales de los términos de error.

$$\begin{pmatrix} \Delta i_t^* \\ \Delta y_t^* \\ \Delta p_t^* \\ \Delta t i_t \\ \Delta g_t \\ \Delta y_t \\ \Delta p_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varphi_{11}(1) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \varphi_{21}(1) & \varphi_{22}(1) & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \varphi_{31}(1) & \varphi_{32}(1) & \varphi_{33}(1) & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \varphi_{41}(1) & \varphi_{42}(1) & \varphi_{43}(1) & \varphi_{44}(1) & 0 & 0 & 0 \\ \varphi_{51}(1) & \varphi_{52}(1) & \varphi_{53}(1) & \varphi_{54}(1) & \varphi_{55}(1) & 0 & 0 \\ \varphi_{61}(1) & \varphi_{62}(1) & \varphi_{63}(1) & \varphi_{64}(1) & \varphi_{65}(1) & \varphi_{66}(1) & 0 \\ \varphi_{71}(1) & \varphi_{72}(1) & \varphi_{73}(1) & \varphi_{74}(1) & \varphi_{75}(1) & \varphi_{76}(1) & \varphi_{77}(1) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon \Delta i_t^* \\ \varepsilon \Delta y_t^* \\ \varepsilon \Delta p_t^* \\ \varepsilon \Delta t i_t \\ \varepsilon \Delta g_t \\ \varepsilon \Delta y_t \\ \varepsilon \Delta p_t \end{pmatrix}$$

La descomposición consiste en la imposición de por lo menos $k(k+1)/2$ restricciones donde k es el número de variables en el VAR. Además, estas restricciones se basan en la teoría económica.

Para determinar la longitud óptima de rezago para poder estimar el VAR, se utilizó el procedimiento que propone Judge et al., (1988) donde empleó las siguientes fórmulas para calcular los criterios de información de Akaike (AIC), Schwarz (SC) y Hannan-Quinn (HQ). En todos los criterios se selecciona el valor mínimo.

$$\begin{aligned} \text{AIC}(n) &= \text{Ln det}(\Sigma_n) + \frac{2M^2n}{T} \\ \text{SC}(n) &= \text{Ln det}(\Sigma_n) + \frac{M^2n \text{Ln}T}{T} \\ \text{HQ}(n) &= \text{Ln det}(\Sigma_n) + \frac{2 \text{Ln}T}{T} M^2n \end{aligned}$$

Siendo, n el número que indica el orden del sistema de vectores autorregresivos, M indica el número de variables en el sistema, T indica el número de observaciones y (Σ_n) es la matriz de residuales y se determina de la siguiente manera:

$$\Sigma_n = \frac{T-Mn-1}{T} \Sigma_y$$

Siendo, Σ_y la matriz de varianzas y covarianzas de los residuales.

3.3.4. Función de impulso respuesta acumulada

Para una breve descripción sobre la función de impulso respuesta se tiene dos variables $\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix}$. Dichas variables se expresan en términos de los valores actuales y pasados de los dos tipos de impulsos.

A continuación se describe el procedimiento que propone Enders (2010) para estimar las funciones de impulso respuesta.

Es necesario que una autorregresión tenga una representación de promedio móvil. La representación de un vector de promedio móvil (PM) es una característica esencial de la metodología de Sims (1980), ya que le permite trazar la ruta de tiempo de los diversos shocks sobre las variables contenidas en el sistema VAR.

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t-i} \\ z_{t-i} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix}$$

Sin embargo, es útil reescribir en términos de y_t y z_t .

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} y \\ z \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} e_{1t-i} \\ e_{2t-i} \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} &= \frac{1}{1-b_{12}b_{21}} \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} y \\ z \end{bmatrix} + \frac{1}{1-b_{12}b_{21}} \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}^i \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_{yt-i} \\ e_{zt-i} \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Además se tiene:

$$\varphi_i = \frac{A_1^i}{1-b_{12}b_{21}} \begin{bmatrix} 1 & -b_{12} \\ -b_{21} & 1 \end{bmatrix}$$

Por lo tanto, la representación del promedio móvil de $\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix}$ se puede escribir en términos de las secuencias y y z .

$$\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y \\ z \end{bmatrix} + \sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \varphi_{11}(i) & \varphi_{12}(i) \\ \varphi_{21}(i) & \varphi_{22}(i) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_{yt-i} \\ \varepsilon_{zt-i} \end{bmatrix}$$

La representación del promedio móvil es una herramienta especialmente útil para examinar la interacción entre las secuencias $\begin{bmatrix} y_t \\ z_t \end{bmatrix}$. Los coeficientes de $\varphi_{ij}(i)$ se pueden usar para generar los efectos de los choques $\begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$ en las trayectorias de tiempo completas de las secuencias $\begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$. Los efectos acumulados de los impulsos unitarios en $\begin{bmatrix} \varepsilon_{yt} \\ \varepsilon_{zt} \end{bmatrix}$. Pueden obtenerse mediante la suma apropiada de los coeficientes de las funciones de respuesta al impulso. Los conjuntos de coeficientes $\sum_{i=0}^{\infty} \begin{bmatrix} \varphi_{11}(i) & \varphi_{12}(i) \\ \varphi_{21}(i) & \varphi_{22}(i) \end{bmatrix}$ se llaman función de impulso respuesta.

(p.307-308)

3.3.5. Descomposición de varianza del error de predicción

A continuación se describe el procedimiento que propone Enders (2010) para la descomposición de varianza del error de predicción.

La comprensión de las propiedades de los errores de pronóstico es extremadamente útil para descubrir las interrelaciones entre las variables en el sistema. Así que, los coeficientes de A_0 y A_1 y para pronosticar los diversos valores de X_{t+1} condicional en el valor observado de x_t . Actualizando un período $X_{t+1} = A_0 + A_1 X_t + e_{t+1}$ y tomando la expectativa condicional de X_{t+1} . Se obtiene lo siguiente:

$$E_t X_{t+1} = A_0 + A_1 X_t$$

Tenga en cuenta que el error de pronóstico de un periodo adelante es $X_{t+1} - E_t X_{t+1} = e_{t+1}$. Del mismo modo, al actualizar n períodos, Se obtiene lo siguiente:

$$E_t x_{t+n} = (1 + A_1 + A_1^2 + \dots + A_1^{n-1}) A_0 + A_1^n x_t$$

Tenga en cuenta que es posible descomponer la varianza de error de pronóstico de n periodos en adelante en las proporciones debidas a cada impulso. Respectivamente, las proporciones de $\varphi_y(n)^2$ son debidas a shocks en las secuencias $\begin{bmatrix} \mathcal{E}_{yt} \\ \mathcal{E}_{zt} \end{bmatrix}$. Así que se tiene lo siguiente:

$$\frac{\vartheta_y^2 [\varphi_{11}(1)^2 + \varphi_{11}(1)^2 + \dots + \varphi_{11}(n-1)^2]}{\vartheta_y^2 (n)^2}$$

$$\frac{\vartheta_z^2 [\varphi_{12}(1)^2 + \varphi_{12}(1)^2 + \dots + \varphi_{12}(n-1)^2]}{\vartheta_y^2 (n)^2}$$

La descomposición de la varianza del error de pronóstico nos dice la proporción de los movimientos en una secuencia debido a sus propios choques frente a los choques a la otra variable. Si los shocks de $[\mathcal{E}_{zt}]$ no explican ninguna de las varianzas de error de pronóstico de $[\mathcal{Y}_t]$ en todos los horizontes de pronóstico, podemos decir que la secuencia de $[\mathcal{Y}_t]$ es exógena. En esta circunstancia, $[\mathcal{Y}_t]$ evoluciona independientemente de los choques $[\mathcal{E}_{zt}]$ y de la secuencia $[\mathcal{Z}_t]$. En el otro extremo, los shocks $[\mathcal{E}_{zt}]$ podrían explicar toda la varianza del error de pronóstico en la secuencia $[\mathcal{Y}_t]$ en todos los horizontes de pronóstico, de modo que $[\mathcal{Y}_t]$ sería completamente endógeno. (p.313-314)

3.3.6. Descomposición histórica

Un método alternativo de contabilidad de la innovación es descomponer las series observadas en los componentes correspondientes a cada choque estructural. Burbidge y Harrison (1985) proponen:

Transformar los residuos observados en residuos estructurales, y luego para cada observación más allá de algún punto de la muestra de estimación, calculando la contribución de los diferentes choques estructurales acumulados a cada variable observada. En ese sentido la descomposición histórica utiliza la transformación ortogonal estimada a partir de las matrices de factorización estructural. La siguiente ecuación es la representación de una media móvil de un VAR.

$$y_t = C(B) e_t = \sum_{i=0}^{\infty} C_i e_{t-i}, \dots \dots \dots (1)$$

Donde y_t es un vector de n variables endógenas, $C(B)$ es la matriz de polinomios con el operador de retardo B y e_t es un vector de innovaciones

$$y_{T+j} = \sum_{i=0}^{j-1} C_i e_{T+j-i} + \sum_{i=j}^{\infty} C_i e_{T+j-i}, \dots (2)$$

En donde T representa el periodo período base en la muestra. Para cualquier $j = 1, 2, \dots$, tal que $T + j$ es menor o igual que el último período en la muestra, así que se puede escribir como y_{T+j} .

La primera parte representa la parte de la serie de tiempo histórico atribuible a las innovaciones desde T, y se puede examinar para establecer el papel de las innovaciones de cada variable por separado. El segundo componente se denomina una proyección de base de y_{T+j} y se forma únicamente a partir de la información disponible en el tiempo T.

La descomposición histórica divide la responsabilidad de la diferencia entre la proyección de base y la serie real entre las innovaciones de las variables en el VAR. De la ecuación (2), está claro que la introducción de innovaciones ya que T en todas las variables produce la serie real de ahí la importancia de cualquier otra variable, o un conjunto de variables, se puede determinar examinando cualquier introducción de las innovaciones desde T en esa variable o conjunto de variables cierra la brecha entre la proyección de base y la serie real. (p.46)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Contexto macroeconómico en el Perú.

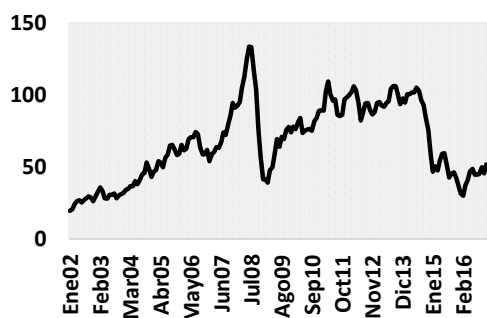
4.1.1. Análisis preliminar de la inflación de oferta

Antes de empezar con la estimación empírica del SVAR y explicar porque la inflación fluctuó de la manera en que lo hizo. A continuación, se realizó un análisis preliminar sobre las causas de la inflación de oferta. Según la gráfica N° 2 los precios de algunos de los commodities representativos en especial aquellos que afectan directamente a los términos de intercambio, se comportaron de una forma muy volátil. Así mismo, es evidente en el año 2008 y a partir del año 2011 para la mayoría de los commodities se registraron los precios más altos⁵. Sin embargo en el año 2009 el precio de los commodities registró una gran caída. Este último acontecimiento está asociado al periodo

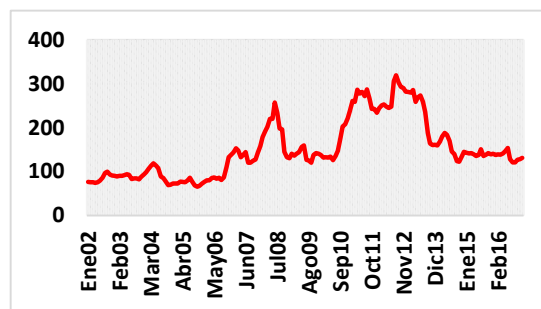
⁵ Según un estudio realizado por el fondo monetario internacional (Fondo Monetario Internacional (FMI), 2008) citado por Salas (2009) el gran incremento que registro los precios de la mayoría de commodities fue causado por el incremento de la demanda de China y economías emergentes y disminución de la oferta de commodities.

en el cual Argentina, Brasil y Australia presentaron problemas de sequía, lo que evito que los precios de commodities cayeran drásticamente.

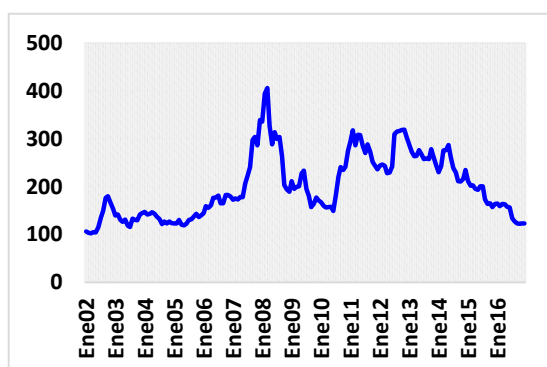
Petróleo (US\$ por barril)



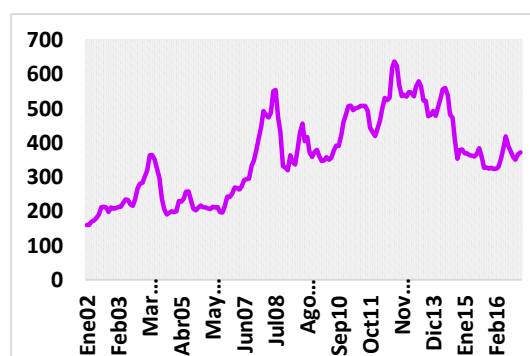
Maíz (US\$ por TM)



Trigo (US\$ por TM)



Soya (US\$ por TM)



Gráfica N° 2 Evolución de Precios de commodities. Petróleo, maíz, trigo y soya: 2002 – 2016

Fuente: Elaboración propia con información disponible en la página web del Banco Central de Reserva del Perú.

Tabla N° 2 Precio anual de los principales commodities (Promedio del periodo)

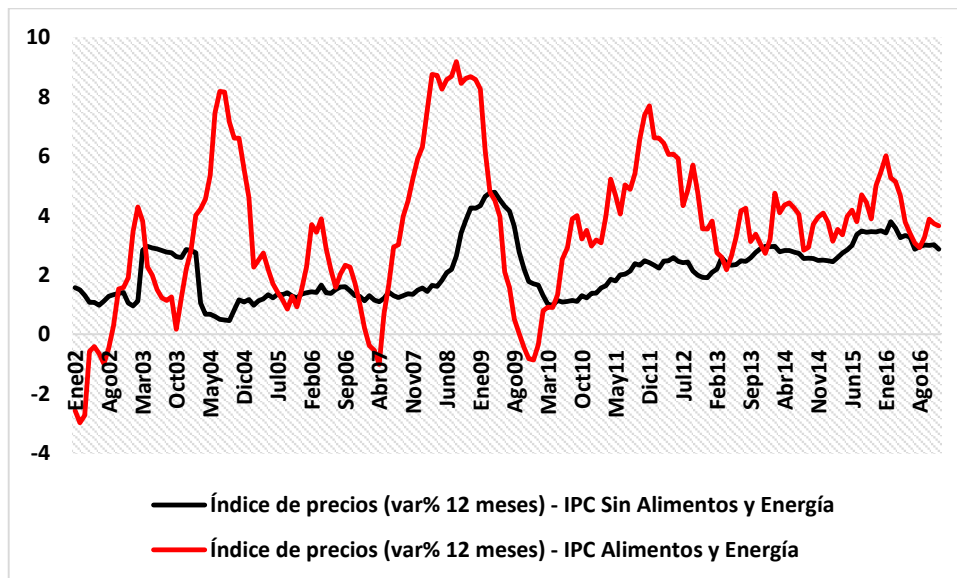
<i>Años</i>	Petróleo - WTI (US\$ por barriles)	Trigo - EE.UU. (US\$ por toneladas)	Maíz - EE.UU. (US\$ por toneladas)	Frejol Soya - EE.UU. (US\$ por toneladas)
2002	26.09	133.20	84.57	190.96
2003	31.11	131.95	88.73	235.99
2004	41.44	134.41	93.66	279.61
2005	56.45	129.66	74.44	223.62
2006	66.05	169.12	93.91	214.14
2007	72.28	231.19	137.85	306.74
2008	99.59	293.12	192.12	447.73
2009	61.68	192.54	139.38	384.49
2010	79.37	195.07	157.22	387.41
2011	94.95	280.37	262.45	485.65
2012	94.14	276.15	273.37	543.14
2013	97.92	265.68	234.77	531.01
2014	93.15	242.83	155.17	470.19
2015	48.70	185.83	140.56	353.48
2016	43.19	143.17	134.54	362.68

Fuente: Elaboración propia con información disponible en la página web del Banco Central de Reserva del Perú.

En la tabla N° 2 por ejemplo, el precio del petróleo anual alcanzo un valor de 99.59 dólares americanos por barril en el año 2008 en comparación con 26.09 dólares americanos por barril en el año 2002. Posterior a ello se registró otro incremento del precio del petróleo alcanzando un valor de 97.92 dólares americanos.

El precio del trigo alcanzo un valor de 280.37 dólares americanos por tonelada en el año 2011. Con respecto al maíz alcanzo un valor de 273.37 dólares americanos por tonelada para el año 2012. Y por último el precio de la soya por tonelada fue de 543.14 dólares americanos en el año 2012 en comparación con el año 2002 que fue de 190.96 dólares americanos. También es importante mencionar que a partir del año 2007 el nivel de inflación de alimentos y energía empezó a incrementar con un valor máximo alcanzado

de 9.20 por ciento a mediados del año 2008 y este último fue causado por impulsos de oferta tanto interno como externo. En la Gráfica N° 3 muestra que a partir de ese periodo de presión inflacionaria nuevamente sufre un incremento a finales del año 2011 con un valor de 7.70 por ciento. Posteriormente vuelve a incrementar a mediados del 2013 con una tendencia positiva hasta el final de la muestra. Como se muestra en la gráfica N° 3.



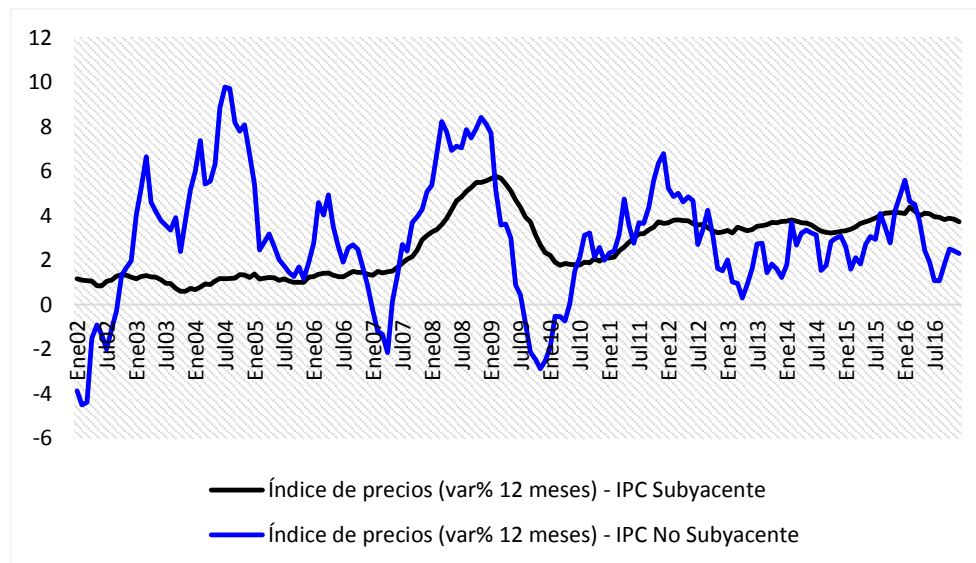
Gráfica N° 3 Evolución del IPC de alimentos y energía, IPC sin alimentos y energía, en variaciones porcentuales anuales: 2002 – 2016

Fuente: Elaboración propia con información disponible en la página web del Banco Central de Reserva del Perú.

En la gráfica N° 4 será preciso mostrar que la inflación subyacente empezó a incrementar increíblemente a partir del último mes del año 2007, que alcanzó un valor máximo de 5.78 por ciento a inicios del año 2009. Posteriormente, volvió a incrementar hasta en 3.82 por ciento a inicios del 2012 y 4.38 a inicios del año 2016. Así mismo se observa que posee una tendencia creciente.

Con respecto a la inflación no subyacente que mide la variación del índice de precios al consumidor en el corto plazo y está asociado a las condiciones de oferta. Por

ejemplo el índice de precios de alimentos y el índice de precios de los combustibles. Se observó que se comporta de la misma manera que la inflación de los commodities.

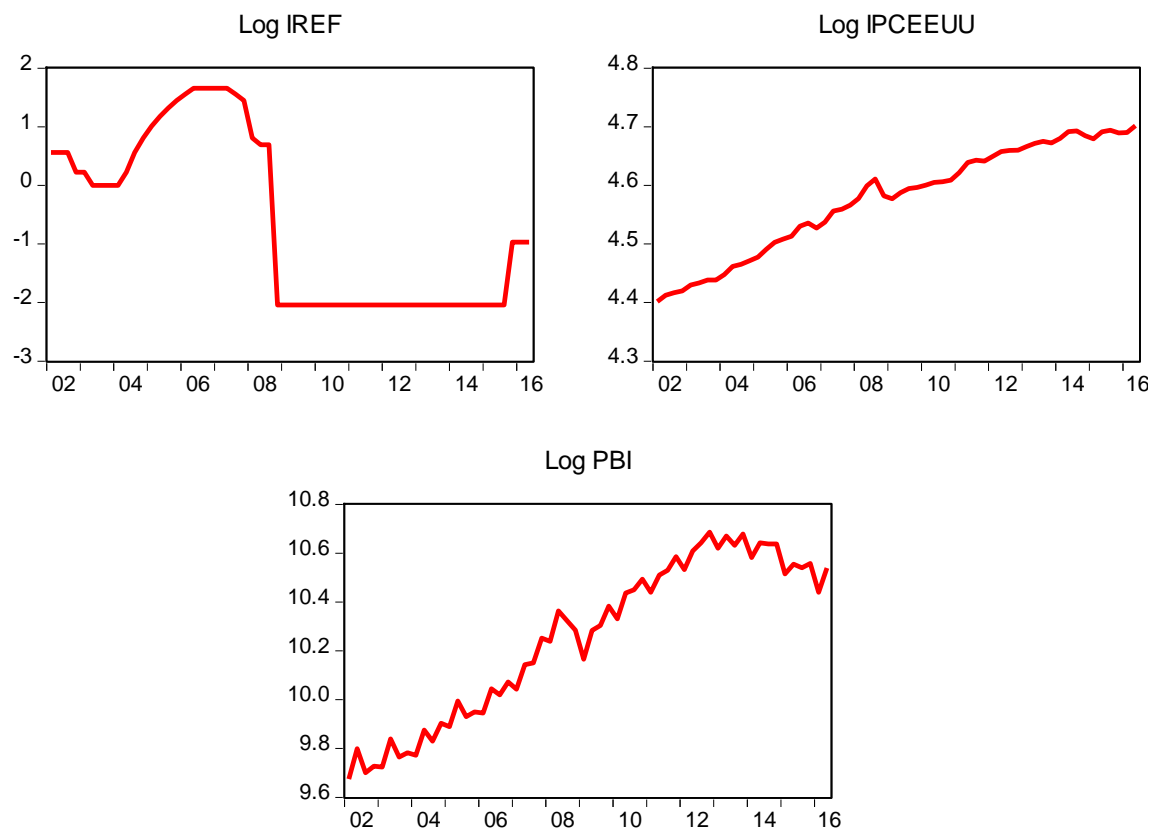


Gráfica N° 4 Evolución de la inflación subyacente y no subyacente en variaciones porcentuales anuales: 2002 – 2016

Fuente: Elaboración propia con información disponible en la página web del Banco Central de Reserva del Perú.

En la gráfica N° 5 muestra el comportamiento de las variables que representa a la oferta según modelo económico.

Con respecto al IPC de E.E.U.U. se registró un incremento en el año 2008 donde estudios previos lo asociaron al boom de los commodities ocurrido en ese año. “La actividad económica, descontando el efecto de la estacionalidad, mostró una caída durante los dos primeros trimestres del año 2009 como reflejo de la agudización de la crisis financiera internacional”. Memoria del BCRP (2009, p.30)



Gráfica N° 5 Comportamiento de las variables económicas que representa a la oferta según modelo económico

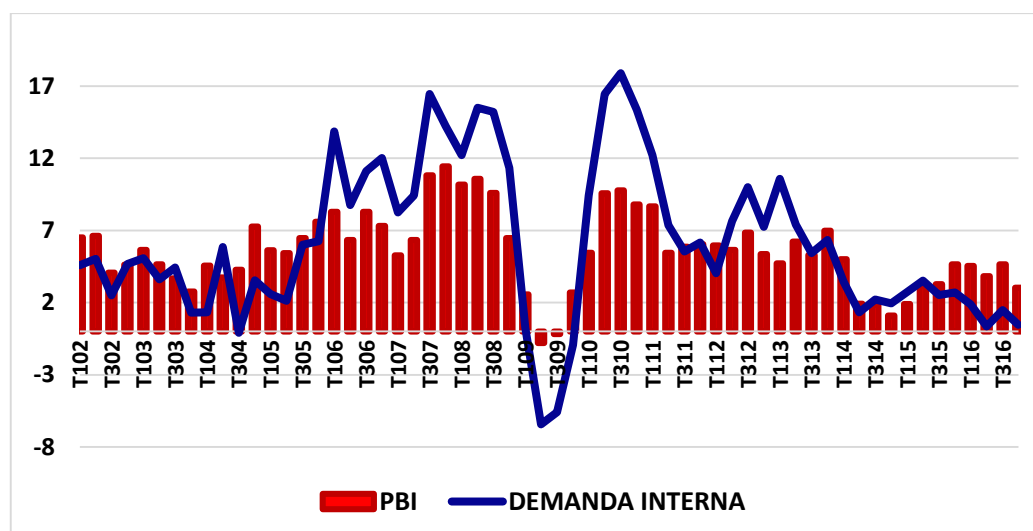
Fuente: Elaboración propia con información disponible en la página web del Banco Central de Reserva del Perú.

4.1.2. Análisis preliminar de la inflación de demanda

A partir del año 2002 la demanda interna y la evolución del PBI han aumentado sostenidamente hasta el año 2008. En el año 2009 tanto la demanda interna y el PBI sufrieron una gran disminución alcanzando tasas incluso negativas de crecimiento. A inicios del año 2010 la demanda interna tomo un gran impulso más que el PBI alcanzando un valor de 16 por ciento en variaciones porcentuales anuales.

Según datos del BCRP y Memoria del BCRP (2012), se observó una disminución del consumo privado, que fue de 6,4 por ciento en el año 2011 a 5,8 por ciento en el año 2012. La inversión privada incremento en un 13,6 por ciento y este incremento fue asociado principalmente al incremento de construcción. Con respecto al gasto publico incremento en un 20,8 por ciento con respecto al año 2011 a causa del incremento del gasto del gobierno regional y local.

Posterior a ello tanto la demanda interna y el PBI descendieron significativamente de forma permanente hasta finales del año 2016. Ver la siguiente gráfica N° 6. Según el BCRP “La demanda interna se expandió 12,8 por ciento en 2010, luego de la contracción que sufriera durante 2009. Con ello, la demanda interna vuelve a registrar tasas de variación de dos dígitos, tal como aconteciera entre los años 2006 y 2008, así como a crecer a un ritmo que excede el del producto” Memoria del BCRP (2010, p.14).



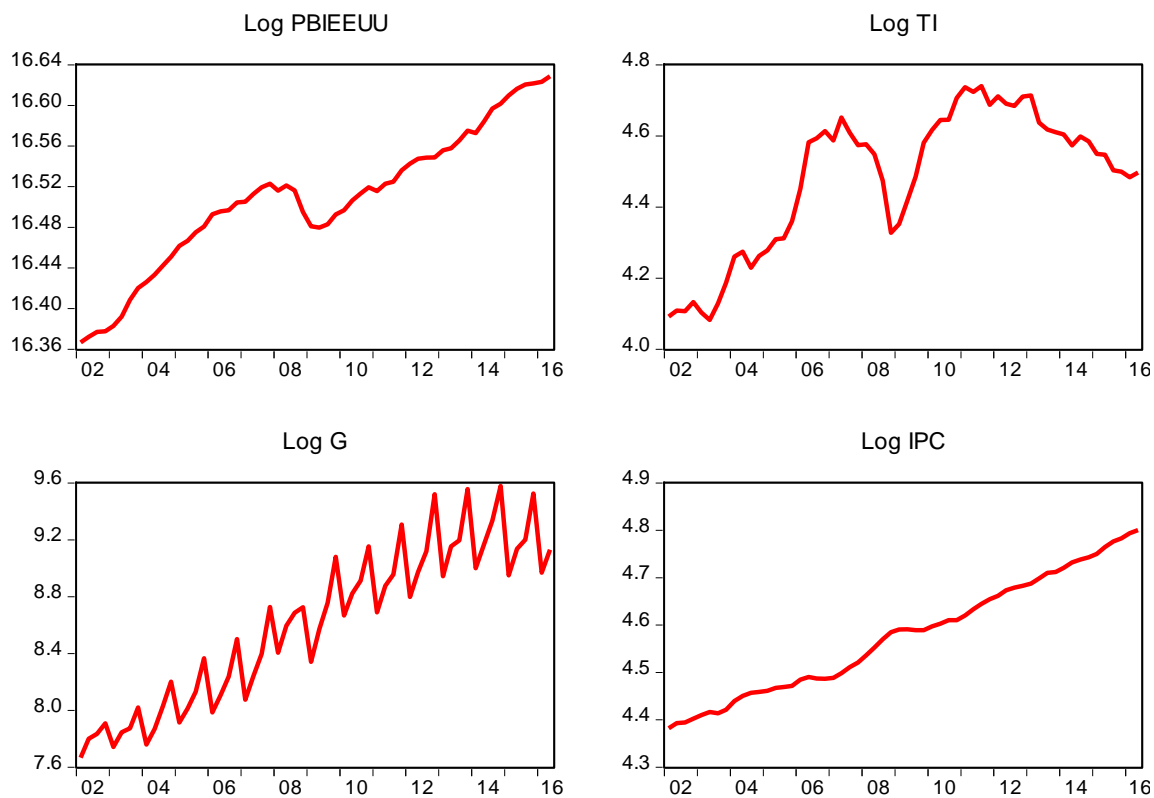
Gráfica N° 6 Evolución del PBI y de la Demanda interna, en variaciones porcentuales reales: 2002 – 2016

Fuente: Elaboración propia con información disponible en la página web del Banco Central de Reserva del Perú.

En la gráfica N° 7 muestra el comportamiento de las variables que representa a la demanda según modelo económico. El PBI real de la economía estadounidense (Log PBI E.E.U.U.) tuvo un crecimiento sostenido a excepción del año 2009 que se registró una desaceleración de su economía.

Con respecto al comportamiento de los Términos de intercambio (Log TI) observa una gran caída a finales del año 2008. Dicha disminución según memoria del BCRP (2008) fue causado por el boom del precio de commodities como el petróleo, alimentos, abonos plásticos, hierro y acero.

El gasto del gobierno a pose una tendencia a causa del mayor gasto público efectuado por los gobiernos regionales y municipalidades a medida que transcurre el tiempo.



Gráfica N° 7 Comportamiento de las variables económicas que representa a la demanda según modelo económico

Fuente: Elaboración propia con información disponible en la página web del Banco Central de Reserva del Perú.

4.2. Análisis de la estimación econométrica

4.2.1. Análisis de la flexibilización de los supuestos del modelo econométrico

Para el análisis del modelo SVAR es necesario que las variables sean estacionarias. Así que se estimó el coeficiente de autocorrelación denotado por p_1 que comienza con un valor muy alto, incluso para un rezago de 12 trimestres. Por lo tanto, sugiere que las series de tiempo son no estacionarias.

Para un análisis más robusto sobre la estacionariedad de las variables económicas se empleó diferentes test de raíz unitaria sobre las series de tiempo: Dickey-Fuller Aumentado (ADF), Phillips-Perron, Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) y Dickey-Fuller ^{GLS} (ERS). En cuanto a la selección de rezagos que se utilizó para la aplicación de los anteriores ya mencionados se empleó los siguientes criterios: criterio modificado de Akaike (MAIC), criterio de información de Schwarz (CIS) y criterio de Hannan-Quinn. Según las pruebas de raíz unitaria todas las series no rechazan la hipótesis nula, es decir, tiene tendencia estocástica o simplemente las series son no estacionarias. En cambio el test KPSS rechaza la hipótesis de estacionariedad. En anexo C1 se presenta un resumen de contrastes de raíz unitaria y de estacionariedad.

En vista de que las series de tiempo presentan raíz unitaria, se tomó las primeras diferencias para hacerla estacionaria. Nuevamente se utilizó los diferentes test de raíz unitaria y de estacionariedad sobre las variables económicas. Esta vez el coeficiente de autocorrelación comienza con un valor cercano a cero para todas las series de tiempo. Así mismo, la mayoría de los contrastes de raíz unitaria rechazan la hipótesis nula, en otras palabras, son estacionarias. En cambio, el test KPSS no rechaza la hipótesis nula de

estacionariedad por lo que sugiere que es estacionaria. Por lo tanto las variables económicas son integradas de orden uno $I(1)$.

Así que las pruebas sugieren utilizar un modelo con intercepto como proceso generador de datos (PGD) con un coeficiente de confianza del 95 por ciento. En el anexo C2 se presenta un resumen de contrastes de raíz unitaria y de estacionariedad.

En el anexo D se presenta diversos criterios para determinar la longitud de retardo en el modelo VAR. Según el criterio de información Akaike (AIC) y el criterio de información de Hannan-Quinn sugiere tomar una longitud de cuatro retardos. En cambio, el criterio de información Schwarz (SC) sugiere emplear solo un retardo. Para el presente estudio se tomó una longitud de 4 retardos.

En el anexo E se presenta la prueba de autocorrelación serial (LM), en donde la hipótesis nula establece que los residuos no están autocorrelacionados. De acuerdo con los resultados, los estadísticos LM muestra que con un rezago de cuatro las series de tiempo no están autocorrelacionadas. Con una probabilidad de cometer error del tipo I del 17.9 por ciento.

Según los resultados que se presenta en el anexo F al aplicar el test de normalidad de los errores Jarque-Bera (J-B), se hace evidente que los residuos de las series de tiempo no están normalmente distribuidos. En conjunto el valor estadístico J-B es de 35.52, y que la probabilidad de obtener tal estadístico es del 0.12 por ciento. Este último resultado es debido al tamaño de la muestra que para el presente estudio solo se tiene 60 observaciones. Es importante resaltar que el estadístico J-B en muestras grandes el término de error sigue una distribución normal.

En el anexo G se presenta la estimación de la prueba conjunta sin términos cruzados de heterocedasticidad de los residuales del VAR. De acuerdo con los resultados el estadístico Chi-cuadrado calculado es de 773.17 y que la probabilidad de obtener tal estadístico es de 60.17 por ciento. Dicho resultado indica que los residuales son homocedasticos.

Para verificar la condición de estabilidad del VAR se utilizó las raíces del polinomio característico. Según el resultado que se presenta en el anexo B el modelo satisface la condición de estabilidad. Debido a que las raíces inversas del polinomio autorregresivo del VAR están dentro del círculo unitario. Así mismo, sugiere la existencia de relación de cointegración entre las variables económicas.

4.2.2. Análisis de impulso respuesta de la inflación de oferta y demanda

En anexo H se muestra los multiplicadores de largo plazo estimados del modelo SVAR. A partir de la anterior estimación se estimó las funciones de impulso respuesta. En el anexo A1 se muestra la respuesta acumulada del PBI ante diferentes impulsos de oferta y demanda.

En los anexos A2 se muestra la respuesta acumulada de la inflación ante el impulso de oferta y demanda.

La respuesta de la inflación ante un impulso de la tasa de referencia de E.E.U.U. es negativa al comienzo, luego asciende lentamente. Posteriormente incrementa y vuelve a ser la respuesta negativa y este resultado según la teoría es justificado porque al incrementar la tasa de interés extranjera conduce al alza del tipo de cambio (TC). El alza del TC bajo el supuesto que los precios se mantienen fijo, eleva el tipo de cambio real, las exportaciones netas, la demanda y la producción local.

La respuesta de la inflación ante un impulso del PBI de E.E.U.U. es positiva. A partir del cuarto periodo toma un nuevo valor de equilibrio. Con respecto a la respuesta de la inflación ante un impulso de la inflación de los E.E.U.U. es positiva. A partir del cuarto periodo comienza a disminuir hasta tomar su valor de largo plazo.

Un impulso de los términos de intercambio hace que la respuesta de la inflación sea negativo. Alcanzando su valor más bajo en el quinto periodo posterior a ello empieza a ascender hasta tomar su valor de equilibrio. Lo que es coherente con el modelo económico.

Con respecto a impulsos de gasto del gobierno hace que responda positivamente la inflación. A partir del cuarto periodo toma su nuevo valor de equilibrio. Lo que es coherente con la teoría económica. Así mismo, un impulso del PBI hace que la inflación responda positivamente a partir del tercer periodo para luego tomar su nuevo valor de equilibrio de largo plazo.

4.2.3. Descomposición de varianza de la inflación de oferta y demanda

En la tabla N° 3 muestra la descomposición de varianza de la inflación ante diferentes impulsos de las variables que sugiere el modelo económico. Por ejemplo, el gasto del gobierno D (LG) ha explicado hasta en 6.10 por ciento las fluctuaciones de la inflación. Sus propios valores pasados de la inflación peruana D (LIPC) han explicado hasta en un 41.05 por ciento. El PBI de E.E.U.U. D (LPBI E.E.U.U.) ha explicado hasta en un 5.87 por ciento. Con respecto a los términos de intercambio D (LTI) explicaron hasta en un 19.50 por ciento. El PBI de la economía peruana D (LPBI) ha explicado hasta en un 12.73 por ciento. La tasa de referencia de E.E.U.U. D (LIREF) ha explicado hasta en un 2.86 por ciento. La inflación de E.E.U.U. D (LIPC E.E.U.U.) ha explicado hasta en un 11.86 por ciento.

Tabla N° 3 Descomposición de varianza de la inflación según variables del modelo económico (en porcentaje)

Periodo	S.E.	DEMANDA				OFERTA		
		INTERNO		EXTERNO		INTERNO	EXTERNO	
		D(LG)	D(LIPC)	D (LPBI E.E.U.U.)	D(LTI)	D(LPBI)	D(LIREF)	D(LIPC E.E.U.U.)
1	0.364942	0.285223	88.16540	1.974259	4.091855	0.942224	0.695105	3.845935
2	0.402069	1.759500	80.91042	1.885387	6.888045	1.547226	0.907620	6.101801
3	0.435046	1.402808	65.39671	7.893528	14.26910	1.201966	1.269844	8.566044
4	0.490004	4.191906	55.14341	7.927741	16.48855	7.440281	1.523283	7.284824
5	0.527447	5.285380	46.68142	6.659264	18.02492	12.37532	1.830942	9.142758
6	0.545332	6.077380	45.05254	6.497329	17.33959	12.00460	2.325362	10.70320
7	0.559310	6.112300	43.45642	6.274304	17.51872	13.16627	2.243705	11.22828
8	0.569764	6.174012	42.99040	6.188811	18.09862	13.13764	2.298906	11.11161
9	0.586282	5.970117	41.70403	5.967829	19.52694	12.66643	2.360922	11.80373
10	0.591471	6.102360	41.05703	5.875460	19.50153	12.73626	2.860749	11.86661

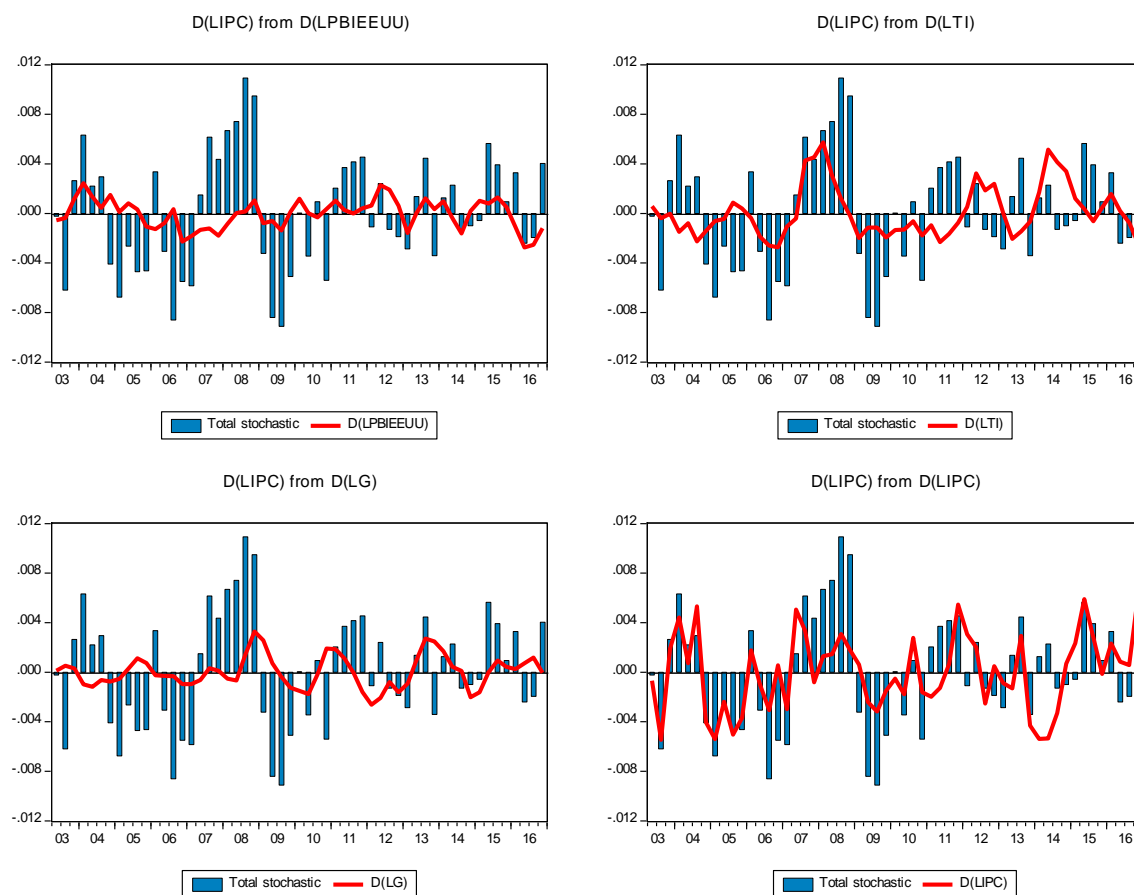
Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

4.2.4. Descomposición histórica de la inflación de oferta y demanda

Para hacer un análisis distinguiendo entre inflación de oferta y demanda será preciso tomar como referencia la clasificación de las variables económicas hecha en el segundo capítulo en la sección modelo económico. Así que, se hace un análisis de la descomposición histórica ante diferentes tipos de impulsos: la tasa de referencia de la Reserva Federal de E.E. U.U. (Δi_t^*), PBI de la economía de E.E. U.U. (Δy_t^*), el IPC de la economía de E.E. U.U. (Δp_t^*), términos de intercambio (Δti_t), el gasto público (Δg_t), PBI de la economía peruana, y el IPC de la economía peruana (Δy_t). Dichos impulsos está representado por la línea de color rojo que representa la contribución sobre la fluctuación de la inflación y esta última esta graficado en forma de barras.

Según la gráfica N° 8 muestra en primer lugar la descomposición histórica de la inflación ante impulsos de demanda. Se observa que los impulsos de la tasa de referencia de los E.E.U.U. determino en menor medida las fluctuaciones de la inflación para el periodo de análisis. En comparación con los términos de intercambio que determino el nivel de inflación en el año 2007 al 2008 periodo en que la economía estadounidense se inicia la crisis financiera. Así mismo en ese periodo se registró el boom de los commodities. Que también contribuyeron al alza de la inflación en el año 2012 y 2014.

Con respecto al gasto del gobierno ha tenido una menor contribución sobre la fluctuación de la inflación. Para el periodo de análisis ha contribuido en mayor medida en los últimos años debido al incremento del gasto del gobierno central, regional y municipalidades.

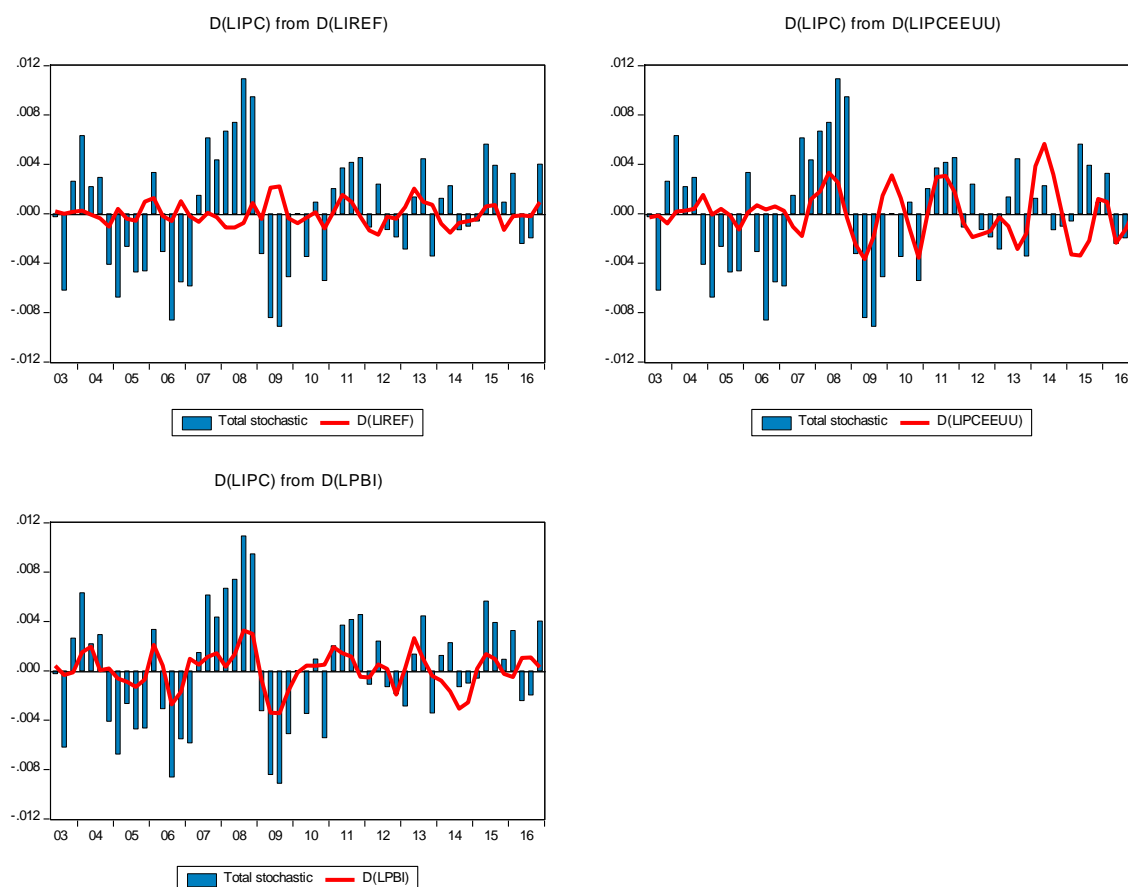


Gráfica N° 8 Descomposición histórica de la inflación anual ante impulsos de demanda

Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

Con respecto a los impulsos de oferta tenemos a la tasa de referencia de la reserva federal, la inflación de la economía estadounidense y el PBI de la economía peruana.

La tasa de referencia de la Reserva Federal tuvo una menor contribución sobre la fluctuación de la inflación. Por otra parte la inflación de los E.E.U.U. ha contribuido en mayor grado a partir del año 2007. Con respecto al PBI del año 2004 y 2006 ha explicado el incremento de la inflación. Ver la siguiente grafica N° 9.



Gráfica N° 9 Descomposición histórica de la inflación anual ante impulsos de oferta

Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

CONCLUSIONES

Este estudio analizó las causas del nivel de inflación para el periodo 2002-2016, para lo cual se empleó un modelo Vector Autorregresivo Estructural (SVAR) con descomposición de largo plazo. A partir de ello surgieron las siguientes conclusiones:

Primero, se encontró que el nivel de inflación fue causado principalmente por impulsos de demanda que de oferta, así que mis resultados están apoyados a partir del año 2002 hasta el 2009 por investigaciones previas. Y para el periodo 2010 hasta el 2016 el comportamiento de la inflación siguió siendo causado por impulsos de demanda.

Segundo, por parte de la oferta la variable que más explico el comportamiento de la inflación fue el PBI seguido de la inflación de E.E.U.U. y la tasa de referencia de los E.E.U.U.: con respecto a la demanda la variable que más explico aparte de los valores mismos de la inflación peruana fue los términos de intercambio seguido del gasto del gobierno y el PBI de E.E.U.U... Con respecto al gasto de gobierno ha generado presiones inflacionarias persistentes a largo plazo a causa del incremento de los salarios en los últimos años.

Tercero, la respuesta de la inflación ante impulsos de demanda externo explicó en menor medida que la demanda de origen interno. Con respecto a los impulsos de oferta, los impulsos de oferta externo explico en mayor medida el comportamiento de la inflación en comparación con los impulsos de origen interno.

RECOMENDACIONES

En cuanto a análisis futuros sobre el comportamiento de la inflación se puede utilizar la metodología de Kehoe McGrattan (2008) o adaptar un proceso univariado con volatilidad estocástica (UC-SV) utilizado por Stock y Watson (2010).

REFERENCIAS

- Banco Central de Reserva del Perú. (2002, 2005, 2008, 2010, 2012 y 2016). *Memoria*.
Lima-Perú: Informe Económico.
- Banco Central de Reserva del Perú. (1 de Abril de 2017). *Banco Central de Reserva del Perú*. Obtenido de Series estadísticas:
<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/>
- Banco Central de Reserva del Perú. (1 de Abril de 2017). *Banco Central de Reserva del Perú*. Obtenido de Sobre el Banco Central de Reserva del Perú:
<http://www.bcrp.gob.pe/sobre-el-bcrp/preguntas-frecuentes.html>
- Blanchard, O. (2004). *Macroeconomía 2ed*. Madrid: Pearson Education.
- Blanchard, O., & Quah, D. (1989). The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbance. *American Economic Review*, 79, 665-673.
- Burbidge, J., & Harrison, A. (1985). A Historical Decomposition of the Great Depression to Determine the Role of Money. *Journal of Monetary Economics*, 45-54.
- Domac, L., & Elbirt, C. (2004). The Main Determinants of Inflation in Albania. *Policy Research Working*(1930).
- Dwyer, J., & Leong, K. (2001). Changes in the determinants of inflation in Australia. *Research Discussion y Paper*.
- Elliott, G., Rothenberg, T., & Stock, J. (1996). Efficient Tests for an Autoregressive Unit Root. *Econometrica*, 64(4), 813+836.

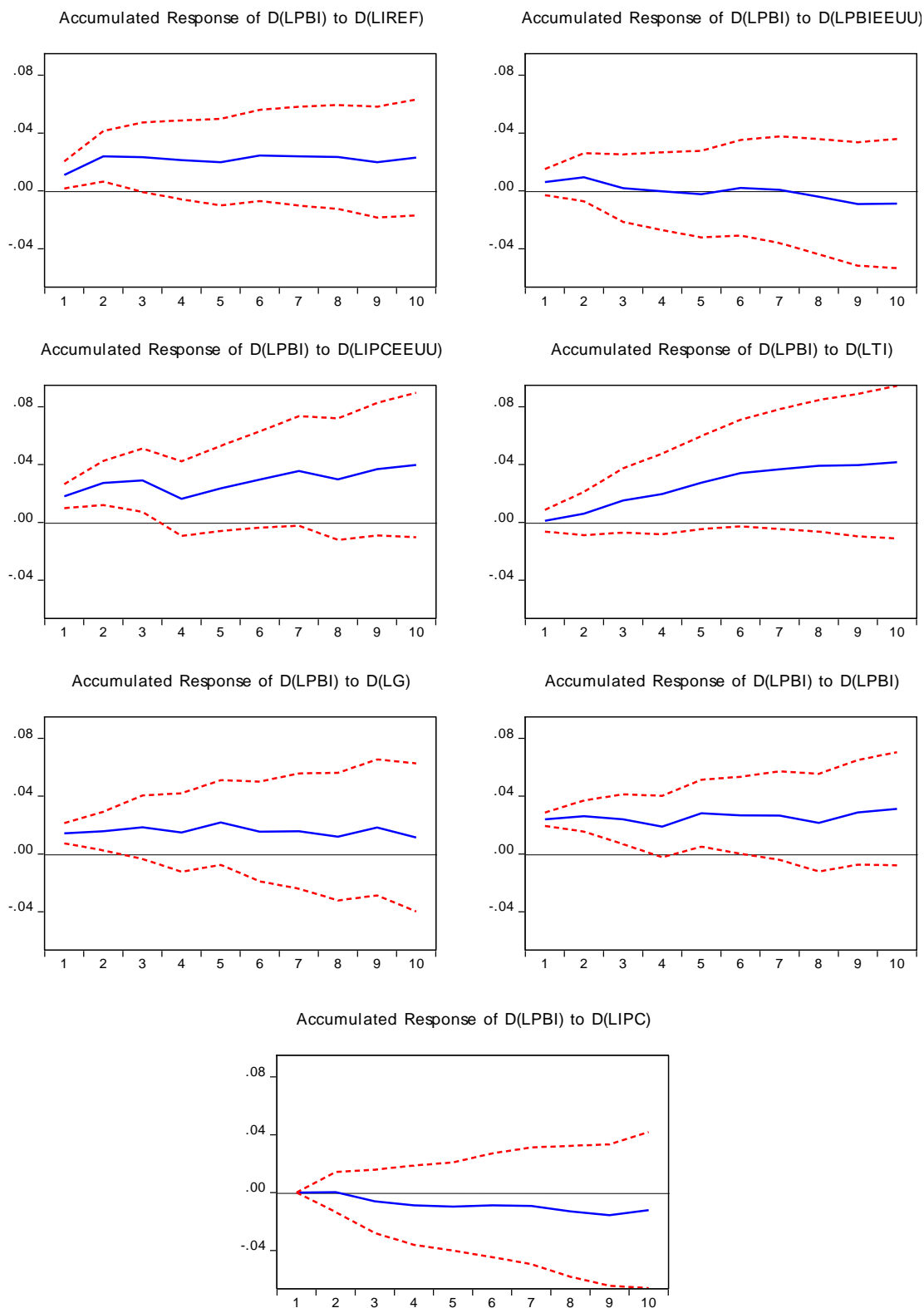
- Enders, W. (2010). *Applied Econometric Time Series*. United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Fondo Monetario Internacional (FMI). (2008). Is Inflation Back? Commodity Prices and Inflation. *World Economic Outlook*, 83-128.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Economtría* (5 ed.). México: McGraw-Hill/Irwin.Inc.
- Judge et al., G. (1988). *Introduction to the Theory and Practice of Econometrics*. Nueva Jersey: John Wiley & Sons.
- Lahura Serrano, E. (2003). La Relación Dinero-Producto, Brecha del Producto e Inflación Subyacente: Algunas aplicaciones de las funciones Wavelets. *Revista de Estudios Económicos, Banco Central de Reserva del Perú*, 1-30.
- Lavanda, G., & Rodríguez, G. (2010). *Descomposición histórica en Perú. Distinguiendo entre choques de demanda y choques de oferta*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Londoño, W. (2005). Modelos de Ecuaciones Múltiples, Modelos VAR y Cointegración. *Departamento de Ciencias Básicas*.
- Mendoza, W., & Herrera, P. (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*.
- Mochon Morcillo, F. (1999). *Economía teoría y política*.
- Nivin, R., Ferreyra, J., & Bernedo, R. (2007). Evolución de la Inflación en Economías con Metas Explícitas. *Moneda*, 5-11.

- Rossini, R., Vega, M., Quispe, Z., & Pérez, F. (2016). Expectativas de inflación y dolarización en el Perú. (B. C. Perú, Ed.) *Revista Estudios Económicos, Banco Central de Reserva del Perú*(31), 71-84.
- Salas, J. (2008). ¿Que 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*.
- Tapia, E., & Ramos, S. (2012). Impulsos de demanda y oferta agregada y las fluctuaciones económicas en Santiago de Cali de 1996 a 2008. *Revista de la Facultad de Ciencias Economicas y Administrativas, Universidad de Nariño, XIII*, 135-156.
- Valdivia Souza-Peixoto, L., & Vallejos Medina, L. (2000). Inflación Subyacente en el Perú. *Revista de Estudios Económicos, Banco Central de Reserva del Perú*, 1-18.

ANEXOS

Anexo A1: Impulso respuesta del PBI

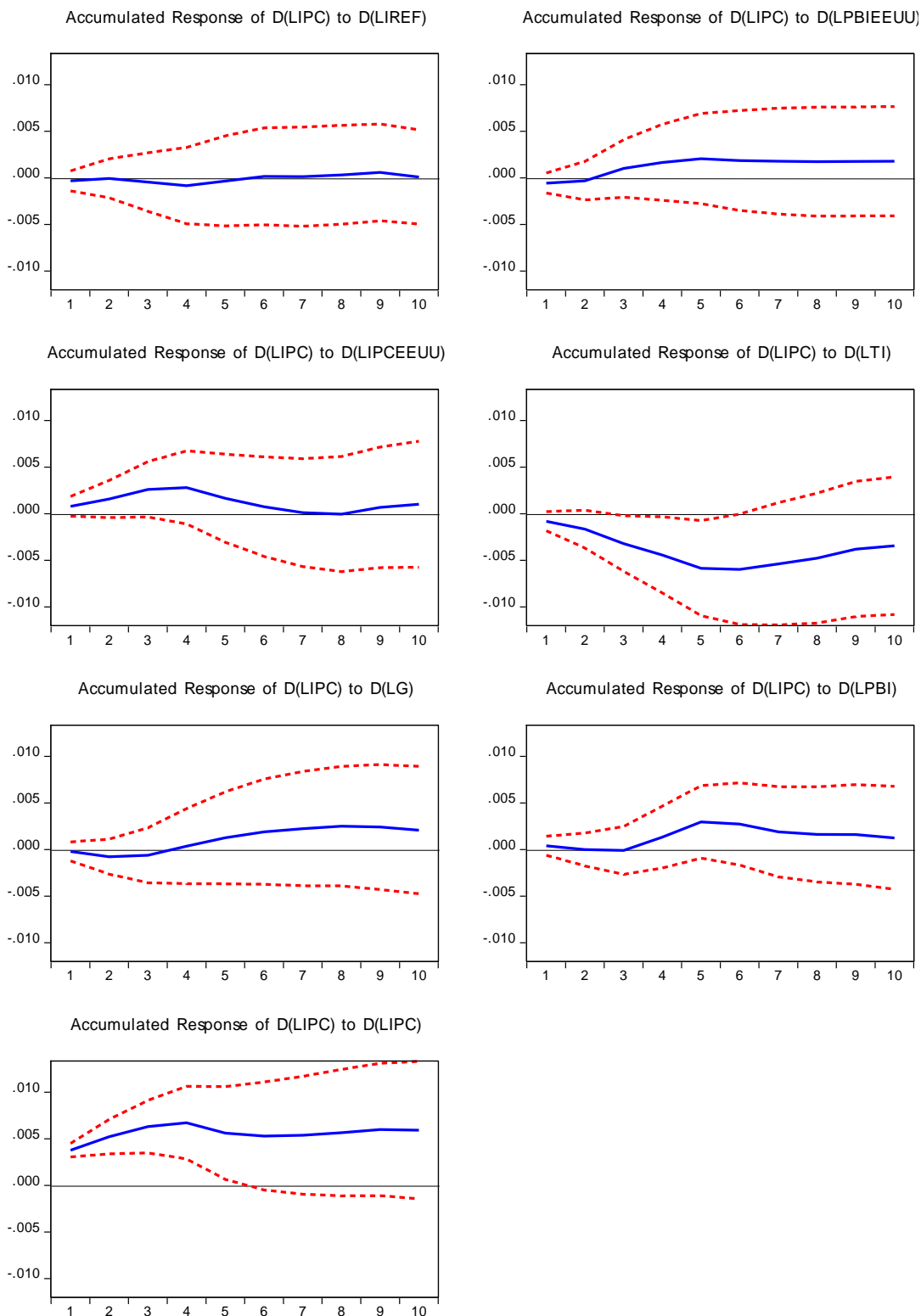
Accumulated Response to CholeskyOne S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.



Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

Anexo A2: Impulso respuesta del IPC

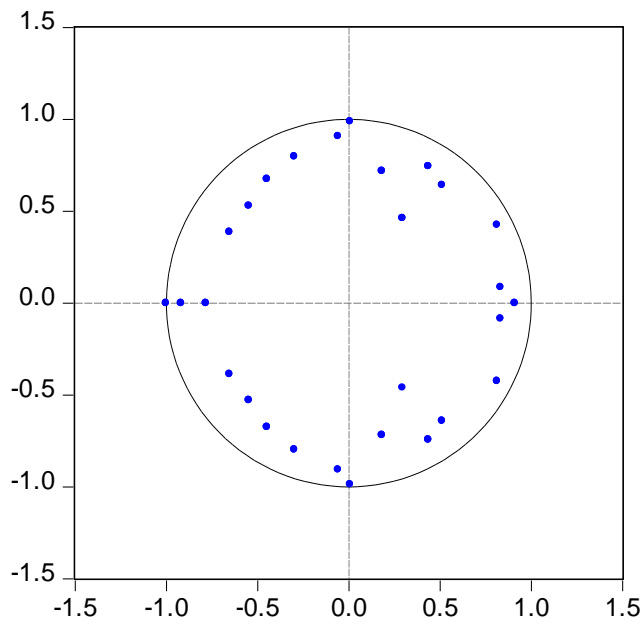
Accumulated Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations ± 2 S.E.



Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

Anexo B: Verificación de la condición de estabilidad del VAR

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

Anexo C1: Resumen de contrastes de raíces unitarias y estacionariedad (En niveles)

Pruebas	Autocorrelación	Dickey-Fuller Aumentado	Phillips-Perron	KPSS	ADF (GLS)							
Variables	p_1	$\sum_{i=1}^4 p_1$	τ	τ_μ	τ_τ							
			τ	$z(\tau_\mu)$	$z(\tau_\tau)$							
PBI de la economía peruana (ly_t)	0.947	3.559	0.522	-2.044	0.482	3.383	-1.859	-2.292	0.927	0.222	-0.526	-0.622
IPC de la economía peruana (lp_t)	0.948	3.484	3.986	0.876	-2.060	8.434	0.867	-2.060	0.965	0.163	0.791	-1.947
Términos de intercambio (ti_t)	0.938	3.254	0.768	-2.070	-1.201	0.928	-2.007	-1.511	0.622	0.189	-0.811	-1.726
Gasto público (lg_t)	0.839	3.259	0.382	-2.233	-0.404	3.741	-1.886	-7.022	0.937	0.264	-1.248	-0.238
PBI de E.E.U.U. (ly_t^*)	0.942	3.411	2.213	-1.365	-2.214	5.969	-1.425	-1.898	0.935	0.135	0.301	-1.655
IPC de E.E.U.U. (lp_t^*)	0.949	3.503	1.523	-2.191	-0.702	5.494	-5.897	-1.047	0.943	0.219	-0.011	-0.631
Tasa de referencia de la reserva federal (li_t^*)	0.956	3.512	-0.990	-1.213	-0.952	-1.173	-1.386	-1.336	0.596	0.111	-1.006	-1.167
Valores críticos al:												
99 por ciento			-2.612	-3.571	-4.140	-2.605	-3.548	-4.124	0.739	0.216	-2.613	-3.758
95 por ciento			-1.947	-2.922	-3.496	-1.946	-2.912	-3.489	0.463	0.146	-1.947	-3.180
90 por ciento			-1.612	-2.599	-3.177	-1.613	-2.594	-3.173	0.347	0.119	-1.612	-2.881

Nota: todas las variables están expresadas en logaritmos.

τ = Modelo sin componente determinístico

τ_μ = Modelo con intercepto

τ_τ = Modelo con intercepto y tendencia

Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

Anexo C2: Resumen de contrastes de raíces unitarias y estacionariedad (En primeras diferencias)

Pruebas	Autocorrelación	Dickey-Fuller Aumentado	Phillips-Perron	KPSS	ADF (GLS)							
Variables	p_1	τ_μ	τ_t	η_μ	τ_μ							
	$\sum_{i=1}^4 p_i$	τ	$z(\tau)$	$z(\tau_\mu)$	$z(\tau_t)$							
PBI de la economía peruana (Δy_t)	-0.490	-0.010	-0.977	-1.022	-5.541	-11.02	-12.71	-15.78	0.282	0.109	0.184	-3.186
IPC de la economía peruana (Δp_t)	0.014	0.042	-1.157	-4.588	-4.659	-3.940	-7.402	-7.542	0.147	0.033	-2.863	-4.452
Términos de intercambio (Δti_t)	0.365	0.499	-3.997	-4.079	-4.241	-5.051	-5.114	-5.165	0.220	0.050	-4.070	-4.280
Gasto público (Δg_t)	-0.450	-0.046	-0.830	-0.063	-12.05	-14.72	-30.93	-34.17	0.275	0.236	-9.729	-0.231
PBI de E.E.U.U. (Δy_t^*)	0.536	1.405	-1.210	-2.579	-2.728	-2.039	-4.118	-4.226	0.204	0.110	-2.603	-2.699
IPC de E.E.U.U. (Δp_t^*)	0.145	-0.035	-0.928	-6.487	-6.638	-4.939	-6.601	-9.960	0.352	0.500	-0.634	-6.684
Tasa de referencia de la reserva federal (Δi_t^*)	0.045	0.406	-2.632	-2.595	-2.348	-7.211	-7.164	-7.163	0.158	0.126	-2.615	-2.375
Valores críticos al:												
99 por ciento			-2.612	-3.571	-4.140	-2.605	-3.548	-4.124	0.739	0.2160	-2.613	-3.758
95 por ciento			-1.947	-2.922	-3.496	-1.946	-2.912	-3.489	0.463	0.1460	-1.947	-3.180
90 por ciento			-1.612	-2.599	-3.177	-1.613	-2.594	-3.173	0.347	0.1190	-1.612	-2.881

Nota: todas las variables están expresadas en logaritmos.

τ = Modelo sin componente determinístico

τ_μ = Modelo con intercepto

τ_t = Modelo con intercepto y tendencia

Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

Anexo D: Criterio de selección de la longitud de retardo del VAR

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	793.8198	NA	8.85e-22	-28.61163	-28.35615*	-28.51283
1	874.7277	138.2790	2.81e-22	-29.77192	-27.72809	-28.98155
2	920.9491	67.23105	3.39e-22	-29.67088	-25.83869	-28.18894
3	1002.784	98.20162	1.29e-22	-30.86486	-25.24433	-28.69136
4	1085.825	78.51179*	6.16e-23*	-32.10273*	-24.69385	-29.23765*

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5 por ciento level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

Anexo E: Test de los residuales/Test de Correlación serial LM

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	47.84601	49	0.5199	0.954764	(49, 70.4)	0.5632
2	39.00869	49	0.8458	0.739965	(49, 70.4)	0.8669
3	47.58329	49	0.5307	0.948083	(49, 70.4)	0.5737
4	59.37344	49	0.1473	1.267114	(49, 70.4)	0.1795
5	48.44672	49	0.4955	0.970112	(49, 70.4)	0.5394

Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

Anexo F: Test de Normalidad de los Errores (Jarque-Bera) del VAR

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	27.93387	2	0.0000
2	0.769896	2	0.6805
3	0.391331	2	0.8223
4	0.052540	2	0.9741
5	4.124820	2	0.1271
6	0.814632	2	0.6654
7	1.438437	2	0.4871
Joint	35.52553	14	0.0012

Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

Anexo G: Test de Heteroscedasticidad

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
773.1760	784	0.6017

Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

Anexo H: Estimación del Vector autoRregresivo estructural (SVAR)

Model: $e = \Phi * F_u$ where $E[uu'] = I$

F =

C(1)	0	0	0	0	0	0
C(2)	C(6)	0	0	0	0	0
C(3)	0	C(8)	0	0	0	0
0	C(7)	0	C(11)	0	0	0
0	0	0	0	C(14)	0	0
C(4)	0	C(9)	C(12)	C(15)	C(16)	0
C(5)	0	C(10)	C(13)	0	C(17)	C(18)

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C(1)	1.027516	0.097970	10.48808	0.0000
C(2)	0.018966	0.002235	8.487206	0.0000
C(3)	-0.000194	0.001335	-0.145326	0.8845
C(4)	-0.030494	0.005655	-5.392223	0.0000
C(5)	-0.003232	0.000652	-4.957300	0.0000
C(6)	0.009555	0.000917	10.42006	0.0000
C(7)	0.019311	0.008251	2.340564	0.0193
C(8)	0.009903	0.000944	10.48809	0.0000
C(9)	0.019101	0.004502	4.242843	0.0000
C(10)	-0.001085	0.000824	-1.317567	0.1876
C(11)	0.084225	0.008442	9.976430	0.0000
C(12)	0.018221	0.002984	6.105119	0.0000
C(13)	-0.005639	0.000933	-6.043384	0.0000
C(14)	0.134408	0.012815	10.48810	0.0000
C(15)	0.050647	0.006914	7.325595	0.0000
C(16)	0.012127	0.001187	10.21478	0.0000
C(17)	0.001021	0.000455	2.244529	0.0248
C(18)	0.003146	0.000334	9.417171	0.0000

Log likelihood 820.3638

LR test for over-identification:

Chi-square(10) 242.4664 Probability 0.0000

Estimated S matrix:

Fuente: Elaboración propia con base en pruebas realizadas en el software Eviews 10.

Anexo I: Base de datos

Trimestres	E.E.U.U.	E.E.U.U.	E.E.U.U.	PERU	PERU	PERU	PERU
	Central Bank Policy Rate	Real Gross Domestic Product	Consumer Price Index	Términos de intercambio de comercio exterior	Gastos no financieros del gobierno general	Producto bruto interno por tipo de gasto	Consumer Price Index
	Porcentaje	(2009 = 100) Millones de dólares	(2010=100) Índice	(2007 =100) Índice	Millones de dólares	(2007=100) Millones de dólares	(2010=100) Índice
2002Q1	1.75	12822258	81.58	59.84	2137.23019	15915.4151	80.00
2002Q2	1.75	12893002	82.47	60.86	2442.06528	18023.0358	80.88
2002Q3	1.75	12955769	82.82	60.75	2526.89991	16337.6627	81.00
2002Q4	1.25	12964016	83.08	62.33	2721.23327	16783.7849	81.64
2003Q1	1.25	13031169	83.92	60.54	2304.361	16711.4313	82.27
2003Q2	1.00	13152089	84.23	59.30	2553.81129	18763.9995	82.81
2003Q3	1.00	13372357	84.64	62.09	2626.92961	17412.8609	82.58
2003Q4	1.00	13528710	84.66	65.82	3039.17563	17720.1228	83.18
2004Q1	1.00	13606509	85.42	70.84	2342.16209	17542.2577	84.73
2004Q2	1.25	13706247	86.64	71.81	2614.45838	19447.2379	85.64
2004Q3	1.75	13830828	86.95	68.64	3073.95578	18584.8546	86.22
2004Q4	2.25	13950376	87.47	70.96	3644.77365	19997.6128	86.37
2005Q1	2.75	14099081	88.02	72.09	2736.75419	19724.5737	86.59
2005Q2	3.25	14172695	89.20	74.41	3021.00649	21905.848	87.14
2005Q3	3.75	14291757	90.28	74.57	3400.45003	20544.0167	87.29
2005Q4	4.25	14373438	90.74	78.26	4302.48562	20946.4247	87.48
2006Q1	4.75	14546119	91.23	85.71	2936.41385	20856.0179	88.64
2006Q2	5.25	14589585	92.77	97.71	3317.48997	23038.0454	89.17
2006Q3	5.25	14602633	93.29	98.85	3780.28435	22456.9076	88.87
2006Q4	5.25	14716930	92.50	100.84	4923.90355	23682.4466	88.80
2007Q1	5.25	14726022	93.44	98.21	3212.26803	22998.4591	89.00
2007Q2	5.25	14838664	95.23	104.74	3792.16029	25417.4482	89.89
2007Q3	4.75	14938467	95.50	100.38	4439.47129	25604.9046	91.00
2007Q4	4.25	14991784	96.18	96.93	6169.74675	28337.2133	91.91
2008Q1	2.25	14889450	97.27	97.19	4474.76752	27977.467	93.31
2008Q2	2.00	14963357	99.40	94.48	5408.31881	31670.5148	94.86
2008Q3	2.00	14891643	100.56	87.74	5917.8915	30471.539	96.55
2008Q4	0.13	14576985	97.72	75.78	6159.46469	29265.2206	98.02
2009Q1	0.13	14375018	97.23	77.62	4194.58768	26004.83	98.53
2009Q2	0.13	14355558	98.26	82.90	5279.75185	29250.36	98.62
2009Q3	0.13	14402477	98.93	88.75	6358.02472	29849.4842	98.40
2009Q4	0.13	14541901	99.13	97.57	8776.21387	32307.2356	98.42
2010Q1	0.13	14604845	99.52	101.13	5814.51686	30674.7834	99.20

2010Q2	0.13	14745933	100.00	104.03	6785.40827	34102.1349	99.75
2010Q3	0.13	14845458	100.09	104.13	7422.514	34550.2998	100.53
2010Q4	0.13	14939001	100.39	110.69	9449.3969	36071.6254	100.52
2011Q1	0.13	14881301	101.66	114.10	5938.57506	34185.3014	101.53
2011Q2	0.13	14989555	103.43	112.57	7156.67786	36692.1303	102.85
2011Q3	0.13	15021149	103.85	114.44	7748.83603	37424.1721	104.02
2011Q4	0.13	15190255	103.69	108.58	11017.061	39572.8	105.07
2012Q1	0.13	15291035	104.52	111.20	6620.53085	37531.984	105.80
2012Q2	0.13	15362415	105.38	108.90	7887.59649	40498.9038	107.04
2012Q3	0.13	15380802	105.61	108.23	9126.37336	41875.9729	107.68
2012Q4	0.13	15384254	105.65	111.13	13629.8922	43733.1508	108.07
2013Q1	0.13	15491878	106.28	111.46	7654.54477	40944.3944	108.61
2013Q2	0.13	15521559	106.85	103.28	9452.48502	43050.4725	109.75
2013Q3	0.13	15641336	107.25	101.28	9864.31233	41434.8823	111.04
2013Q4	0.13	15793928	106.96	100.52	14148.8443	43419.0091	111.27
2014Q1	0.13	15757570	107.77	99.92	8104.0769	39402.6069	112.28
2014Q2	0.13	15935825	109.04	96.89	9588.03481	41870.5922	113.56
2014Q3	0.13	16139513	109.17	99.35	11315.7254	41671.9262	114.25
2014Q4	0.13	16220222	108.29	97.94	14454.5554	41695.7933	114.78
2015Q1	0.13	16349970	107.70	94.57	7711.38768	36874.1139	115.61
2015Q2	0.13	16460889	109.00	94.34	9288.63424	38373.1219	117.32
2015Q3	0.13	16527587	109.29	90.32	9904.07115	37792.9974	118.66
2015Q4	0.38	16547619	108.79	89.94	13712.4281	38483.1809	119.45
2016Q1	0.38	16571573	108.87	88.57	7846.70695	34181.1568	120.77
2016Q2	0.38	16663516	110.14	89.73	9235.87721	37769.2189	121.56
2016Q3	0.38	16778148	110.51	92.65	9918.07165	38069.3837	122.23
2016Q4	0.63	16851420	110.75	95.32	11968.2838	38823.3658	123.43