

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO

**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA**



**“LA INFLACIÓN Y LA TASA DE INTERÉS DE REFERENCIA:
PERÚ 2008-2017:2”**

TESIS

Presentado por:

LISBETH FIORELLA VERA VILLALTA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ECONOMISTA**

PROMOCIÓN 2015

**PUNO – PERÚ
2017**

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

TESIS

**"LA INFLACIÓN Y LA TASA DE INTERÉS DE REFERENCIA: PERÚ
2008-2017:2"**

PRESENTADA POR:

Bach. LISBETH FIORELLA VERA VILLALTA
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ECONOMISTA



APROBADA POR:

PRESIDENTE:

Dr. MAURO OCTAVIO TAPIA CRUZ

PRIMER MIEMBRO:

Mg. ANTONIO CARLOS PEREZ ROMERO

SEGUNDO MIEMBRO:

Mg. JULIO CESAR QUISPE MAMANI

DIRECTOR / ASESOR:

Dr. ROBERTO ARPI MAYTA

Área : POLÍTICAS PÚBLICAS Y SOCIALES

Tema : POLÍTICA MONETARIA

Fecha de Sustentación: 26 – 12 - 2017

DEDICATORIA

Con mucho amor a Dios por estar conmigo, guardarme por dondequiera que vaya, y mostrarme que en Él todo lo puedo. A mis padres Rubén y Dionisia, por su incondicional amor reflejado en sacrificios perfectamente mantenido a través del tiempo, por educarme y creer en mí. A mis hermanos Saúl, Willy, Leyddy, Elvis y Jhon Ruddy, por su apoyo y motivación, a mis sobrinas Haiga Sophia y Nayara Arisell porque siempre seremos familia.

¡Por ustedes!

Los amo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Altiplano y la Facultad de Ingeniería Económica por permitirme aprender y mejorar en mi formación como Ingeniero Economista.

Al Dr. Roberto Arpi Mayta, mi director de tesis por sus consejos, paciencia, apoyo, motivación y compromiso.

A todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Económica no solo por todo vuestro aporte en mi formación profesional sino también para la vida especialmente al Dr. Erasmo Manrique, Mg. Antonio Pérez, por todo su apoyo y confianza.

A mis amigos y compañeros de FIE por compartir sus experiencias para que este trabajo sea culminado con éxito y satisfactoriamente especialmente a Ederth por su compañía, seguimiento y buenos deseos, a Rósula por todos los momentos compartimos y apoyo incondicional.

¡Gracias a ustedes!

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN

INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	17
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS.....	17
1.1.1 Planteamiento del problema	17
1.1.2 Objetivos de la investigación	18
1.2 ANTECEDENTES	18
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA	25
2.1 Marco teórico	25
2.1.1 Aspectos de la adopción de un régimen de metas de inflación en el Perú.....	25
2.1.2 La regla de Taylor para la tasa de interés.....	30
2.1.3 Inflación y la tasa de interés	34
2.2 Marco conceptual.....	37
2.3 Política monetaria y actividad económica: Los hechos estilizados en el Perú.	44
2.3.1 Periodo 2008 – 2009: La crisis monetaria.....	44
2.3.2 Periodo 2010 – 2017:2.....	55
2.4 Entorno internacional	59
2.4.1 La crisis financiera mundial y la regla de Taylor.	59
2.4.2 Política Neo Keynesiana y la tasa de interés.....	63

2.5 Hipótesis de la investigación	65
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	66
3.1 Método de investigación	66
3.2 Fuentes de información.....	67
3.3 Metodología econométrica.....	68
3.3.1 Metodología de vectores autorregresivos (VAR)	68
3.3.2 Prueba de Granger	71
3.3.3 La Regla de Taylor.....	71
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	86
4.1 Comportamiento de las variables macroeconómicas.....	86
4.2 Primeros resultados	95
4.2.1 Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).....	95
4.2.2 Multicolinealidad: ¿Qué pasa si las regresoras están correlacionadas?	97
4.2.3 Heterocedasticidad: ¿Qué pasa si la varianza del error no es constante?	99
4.2.4 Autocorrelación: ¿Qué pasa si los términos de error están correlacionados?	100
4.2.5 Elasticidades de las variables	107
4.3 Prueba de causalidad de Granger	109
4.4 La Regla de Taylor para el Perú	111
4.4.1 Algunas limitaciones de la Regla de Taylor.	113
4.5 Otros autores	116
CONCLUSIONES.....	119
RECOMENDACIONES	121
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122
ANEXOS	131

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Relación entre la tasa de interés y tasa de encaje 2007:01 – 2012:09	49
Figura 2: Relación entre intervenciones y tipo de cambio 2007:01 – 2012:09 .	50
Figura 3: Tasas de interés del Banco Central de Reserva - tasa de referencia de la política monetaria (%).	55
Figura 4: Tasas de inflación (%). Periodo 2008 - 2017	57
Figura 5: Inflación 2010.....	59
Figura 6: Tasa de fondos federales (%).	62
Figura 7: La demanda Agregada, la oferta Agregada y a tasa de Inflación.....	77
Figura 8: Análisis comparativo Tasa de interés e Inflación	78
Figura 9: Cambio en la meta inflacionaria del Banco Central.....	81
Figura 10: Comportamiento de las variables del modelo (Periodo 2008:1 – 2017:2)	86
Figura 11: Comportamiento de las variables inflación (PI), tasa de referencia (R) y meta inflacionaria (PIMETA) en porcentaje (%).	87
Figura 12: Análisis histórico tasa de inflación periodo 2008 Enero – 2017 junio	88
Figura 13: Análisis histórico tasa de interés referencial periodo 2008 Enero – 2017 Junio.....	92
Figura 14: Correlograma del modelo VAR	106
Figura 15: Correlograma del modelo VAR corregido.....	107
Figura 16: Curva de Taylor.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Regresión lineal simple por el método MCO	95
Tabla 2. Regresión lineal simple MCO, PBI, R y PHI	97
Tabla 3. Test de multicolinealidad - matriz de covarianza y correlación.....	97
Tabla 4. Factor de inflación de varianza – test de multicolinealidad.....	98
Tabla 5. Heterocedasticidad – test de white.....	99
Tabla 6. Test de durbin – watson	102
Tabla 7. Test del multiplicador de Lagrange	103
Tabla 8. Proceso autorregresivo y de promedios móviles (ARMA)	104
Tabla 9. Regresión con logaritmos – Método ARMA.....	108
Tabla 10. Causalidad de Granger	110

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ADF:	Augmented Dickey-Fuller
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
BCRP:	Banco Central de Reserva del Perú
BM:	Banco Mundial
CDBCRP:	Certificados de Depósito del Banco Central de Reserva del Perú
CPNK:	Curva de Phillips Neo Keynesiana
FED:	Sistema de Reserva Federal
FOMC:	Comité Federal de Mercado Abierto
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
IPC:	Índice de Precios al Consumidor
IPP:	Índice de Precios al Productor
MEF:	Ministerio de Economía y Finanzas
MGM:	Método Generalizado de Momentos
MMM:	Marco Macroeconómico Multianual
PBI:	Producto Bruto Interno
RMEI:	Régimen de metas de Inflación
VAR:	Vectores Auto Regresivos

RESUMEN

La política económica peruana tiene como mandato la estabilidad monetaria entendida como el logro de un nivel de inflación objetivo previamente definido por el Banco Central, para el cumplimiento del mismo tiene como principal herramienta a la tasa de interés de referencia; sin embargo en los últimos años el comportamiento de la tasa de interés tuvo más ajustes de lo proyectado respecto a años anteriores, este trabajo de investigación tiene como objetivo demostrar que un ajuste en la tasa de interés referencial determina el comportamiento de la tasa de inflación; se utilizó el método cuantitativo el cual requiere de datos históricos de la serie de tiempo. Para demostrar la hipótesis se empleó dos metodologías econométricas; la primera, el tradicional Mínimos Cuadrados Ordinarios para la regresión de la proyección causal entre la tasa de interés referencial y la tasa de inflación, luego se usó la metodología de Vectores Autorregresivos Estructurales, para un análisis de largo plazo. El segundo método el planteado Causalidad de Granger en el modelo VAR, utilizado para encontrar relaciones de causalidad entre las variables, donde se demostró que la variable dependiente es la tasa de inflación es decir, el comportamiento de la tasa de interés referencial se usa como determinante para el ajuste de la tasa de inflación, así este también influye en un corto plazo en la proyección de la tasa de interés; también se utilizó un modelo econométrico de vectores autorregresivos (VAR), el resultado muestra que un incremento en la tasa de inflación en una unidad, la tasa de interés

referencial debería incrementar en 0.97 puntos porcentuales además de utilizar la metodología regla de Taylor la cual es una de las herramientas fundamentales del Banco Central desde el 2002 hasta la fecha; el modelo se cierra tomando a la tasa de interés como instrumento de política monetaria y especificando algún tipo de respuesta a la inflación, teniendo como resultado la estimación del valor promedio de la tasa de inflación del Perú durante el periodo de 2008:1 al 2017:2 de acuerdo a la estimación de la tasa de interés de referencia.

Palabras Clave: Inflación, tasa de interés referencial, política monetaria y Regla de Taylor.

ABSTRACT

The Peruvian economic policy has the mandate of the Monetary Law as the achievement of an objective objective inflation level defined by the Central Bank, for compliance with it has as its main tool the reference interest rate; however, failure to comply with this requirement has the consequence of adjusting the previous year, this research work aims to demonstrate that the adjustment in the benchmark interest rate determines the behavior of the inflation rate; We used the quantitative method that requires historical data from the time series. To demonstrate the hypothesis that two economic methodologies were used; the first, the traditional Ordinary Least Squares for the regression of the causal projection between the interest rate and the inflation rate, then the methodology of Structural Autoregressive illustrations is used, for a long-term analysis. The second method is the Grenger Causality in the VAR model, used to find causality relationships between the variables, where it is shown that the variable depends on the inflation rate, that is, the behavior of the referential interest rate is used as a determinant for adjusting the inflation rate, as well as influencing in a short term the projection of the interest rate; an economic model of autoregressive vectors (VAR) was also used, the additional interest rate in the inflation rate in one unit, the interest reference rate in 0.97 percentage points, in addition to using the Taylor rule methodology which is a of the fundamental tools of the Central Bank from 2002 to date; The model is closed taking into account the interest rate as a monetary policy instrument and specific type of response to inflation, taking into account the estimation

of the value of Peru's inflation rate during the 2008 period: 1 to 2017: 2
according to the estimation of the reference interest rate.

Key Words: Inflation, referential interest rate, monetary politics and Taylor's rule.

INTRODUCCIÓN

En el Perú, la tasa de inflación ha tenido picos por encima de la meta inflacionaria que es de 2.0 puntos porcentuales con un margen de tolerancia de un punto porcentual hacia abajo (1,0 por ciento) y un punto porcentual hacia arriba (3,0 por ciento), teniendo así un alza en el Índice de Precios al Consumidor en Lima Metropolitana durante el periodo 2008-2017:2 siendo el principal objetivo de la política monetaria la estabilidad de precios; dado que el banco central no controla directamente el objetivo final (la inflación) debe diseñar una estrategia que le permita alcanzarlo (meta inflacionaria), la tasa de interés de referencia es el instrumento principal y más usado por el BCRP con el fin de enviar al mercado de dinero señales más claras acerca de la postura monetaria, afectar las expectativas de los agentes y aumentar la efectividad de la política monetaria en el logro de su objetivo en este caso la tasa de inflación dentro del margen; así mismo desde el trabajo de Taylor (1993) ha sido usual el análisis de reglas de tasa de interés para la conducción de la política monetaria. “Cabe mencionar que en el año 2017 fueron dos las reducciones de la tasa de interés de referencia a 4,00 por ciento y 3,75 por ciento, en Mayo y Junio respectivamente”. (Banco Central de Reserva del Perú, 2017) Es por todo esto que el presente trabajo tiene la finalidad de demostrar que un ajuste en la tasa de interés referencial determina de manera inversa a la tasa de inflación en el Perú

De acuerdo con la Constitución Política, el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) es una entidad pública autónoma, cuya finalidad es preservar la estabilidad monetaria y sus principales funciones son regular la moneda y el crédito, administrar las reservas internacionales e informar sobre el estado de las finanzas nacionales, para el cumplimiento de esta finalidad, el BCRP sigue el esquema de Metas Explícitas de Inflación desde el 2002. La meta de inflación busca anclar las expectativas de inflación en un nivel similar al de las economías desarrolladas y establecer un compromiso permanente con la estabilidad de la moneda.

En mayo de 2017, el crecimiento del nivel general de precios ascendió a 3,04 por ciento interanual. La inflación sin alimentos y energía continuó con la tendencia decreciente registrada desde el mes de mayo de 2016 (3,33 por ciento) y se ubicó en 2,54 por ciento en mayo (desde 2,59 por ciento en febrero de 2017). Por su parte, los precios de alimentos y energía disminuyeron su ritmo de crecimiento porcentual, de 4,01 por ciento en febrero a 3,62 por ciento en mayo. En esta evolución fue determinante la reversión de los precios de los alimentos perecibles observada entre abril y mayo, luego del alza extraordinaria en marzo por efectos del Fenómeno El Niño Costero (BCRP, 2017), las cifras mencionadas pone en alerta al Banco Central, y a las decisiones que analizan tomar entre una de ellas es usar su principal herramienta de política monetaria la tasa de interés de referencia, la cual sufre una modificación y queda en 4,00 por ciento para el cierre de mayo, de los 4,25 que estaba desde febrero 2016 a

abril 2017; por todo esto surge la pregunta ¿La reducción de la tasa de interés referencial genera un incremento en la tasa de inflación, durante el periodo 2008-2017:2?.

En lo que resta, el trabajo se organiza de la siguiente manera. La Sección 2 proporciona una revisión de la literatura académica existente tanto a nivel teórico como empírico. La Sección 3 presenta las metodologías empleadas para estimar los multiplicadores del gasto mientras que los resultados y discusiones se describen en la Sección 4. La Sección 5 presenta las conclusiones, en la Sección 6 se exponen las recomendaciones y en la sección 7 las referencias. Por último, se finaliza con una recopilación de los anexos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

La falta de estudios empíricos sobre la relación que existe entre la tasa de interés de referencia y la inflación del gobierno para el caso Peruano es un gran problema, ya que los tomadores de decisiones de políticas monetarias no cuenta con la información necesaria que les permita tomar decisiones correctas, y respecto a los agentes económicos, muchas veces al no conocer el real efecto de un ajuste en la tasa de interés de referencia tienden a tener una idea equivocada sobre las consolidaciones monetarias, también se considera responder si existe un efecto traspaso completo de la tasa de interés.

1.1.1 Planteamiento del problema

Problema general

¿La reducción de la tasa de interés referencial genera un incremento en la tasa de inflación, durante el periodo 2008-2017:2?.

1.1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general

Analizar si la tasa de interés referencial determina la tasa de inflación en el Perú, periodo 2008-2017:2

Objetivo específico

Analizar la evolución histórica de la tasa de interés referencial, durante el periodo 2008-2017-2.

Analizar la evolución histórica de la inflación, durante el periodo 2008-2017:2.

Analizar la relación que existe entre la tasa de interés referencial y la inflación.

Aportar un análisis de la relación entre tasa de interés referencial e inflación y alternativa de solución para evitar futuras alzas en la tasa de inflación a causa de un ajuste en la tasa de interés referencial.

1.2 ANTECEDENTES

Agenor, P., & Pereira Da Silva (2017), refleja la influencia de la brecha de inflación (las desviaciones respecto a su meta) sobre la tasa de interés; en todos los casos, las desviaciones el parámetro estimado para la aversión a la inflación fue mayor a 1: la tasa de interés reacciona más que proporcional a los cambios en la brecha de inflación. Bernal

llega a la conclusión que se cumple el principio de Taylor para todas las cosechas. Así mismo, el parámetro de suavizado de la tasa de interés es estadísticamente significativo y menor que uno, lo que indica que el banco central implícitamente se preocupa por evitar cambios bruscos en la tasa de intervención. Así mismo, el parámetro que representa la aversión a los ciclos es no significativo en la mayoría de las estimaciones. Eso podría indicar dos cosas: o el banco central presenta poca aversión a los ciclos económicos o, ante la incertidumbre generada por no observar el producto potencial, el banco central prefiere actuar con cautela ante la presencia de ciclos económicos.

Galindo & Guerrero (2003), concluye que la tasa de interés nominal a tres meses responde a los movimientos en la tasa de inflación anualizada del último trimestre. La rápida respuesta de la tasa de interés a los movimientos de precios de los últimos tres meses refleja la historia reciente de una alta variabilidad de la inflación. De ese modo los agentes reaccionan inmediatamente a cambios en los precios que pueden traducirse en una sobre-reacción a choques exógenos de precios. Eso es una alza inesperada pero transitoria en la inflación que no tenga efectos permanentes en el largo plazo se traduce en un aumento de la tasa de interés.

Pérez Laurrabaquio (2013), resume los siguientes: Que a partir de su análisis estadístico y un modelo econométrico de vectores autorregresivos (VAR), el objetivo de su trabajo fue de llevar a cabo un

estudio empírico de la regla de Taylor para México durante el período 2002-2012. Con respecto al análisis estadístico, los resultados de su trabajo sugieren que la inflación del país durante dicho período ha estado en niveles muy inferiores en comparación con los esquemas monetarios de años anteriores, aunque únicamente en un 45% del periodo se ha cumplido el objetivo de inflación de 3% más menos un punto porcentual alrededor de la meta. Con respecto a su análisis econométrico, los resultados del modelo VAR sugieren que la política monetaria del país durante el período anterior se inserta en la lógica de la regla de Taylor, al controlar el Banco de México la inflación y estabilizar el producto a partir de la tasa de interés. Por lo tanto, después de su análisis empírico anterior, sugiere que la política monetaria en México durante el periodo referido es congruente con el marco teórico que la sustenta pero también con el mandato constitucional que la rige.

Tomando en consideración las mencionadas investigaciones Bernal & Giraldo (2017), concluyen que la regla de Taylor se cumple para todas las cosechas, así también Galindo & Guerrero (2003), aseguran que una alza inesperada pero transitoria en la tasa de interés de referencia no provoca efectos permanentes en el largo plazo a la tasa de inflación, es decir no se cumple la regla de Taylor; y por último Pérez Lurrabaquio (2013), indica una conclusión interesante, menciona que para la economía de México la tasa de interés referencial es la herramienta de política monetaria que estabiliza a la inflación, considerando estos tres puntos el presente trabajo de investigación

suma importancia para conocer como determina un ajuste de la tasa de interés referencial a la tasa de inflación en el Perú.

Bazán (2013), concluye que el Banco Central puede seguir una regla de Taylor convencional para tomar la decisión sobre la tasa de interés de referencia en función de la inflación doméstica y el gap del producto. Definitivamente, está abierto el debate para los diferentes métodos para obtener el gap del producto y de esta manera encontrar una variable que mida el incremento de los costos de la economía en su conjunto. Se cree que la evidencia mostrada en este documento responde la pregunta inicial: hay quiebres estructurales en el sistema conformado por la CPNK, la IS dinámica y la regla de Taylor. Como lo planteó Lucas (1976), los agentes optimizadores pueden cambiar el vector de parámetros si anticipan cambios de política o de escenario. Finalmente, y no por eso menos relevante, la estabilidad macroeconómica es condición necesaria pero no suficiente para preservar la estabilidad financiera. Hasta antes del 2008, Perú tenía bajas tasas de inflación, estabilidad macroeconómica y menor volatilidad de las principales variables económicas.

Sin embargo según Svensson (2010), el anuncio de una meta numérica de inflación es una de las principales características de un RMEI¹, enfatizando de esta manera la estabilidad de precios

¹ De acuerdo a este autor, también está caracterizado por una implementación de la política monetaria que otorga un rol muy importante a las proyecciones de inflación y por un alto grado de transparencia y rendición de cuentas por parte del banco central.

como objetivo de política económica. En su versión más simple, una tasa de interés de corto plazo (denominada tasa de referencia) es utilizada como instrumento para alcanzar un único objetivo, estabilizar la inflación alrededor de un nivel meta; así, movimientos en la tasa de referencia impactan en tasas de interés de mayor plazo de la economía que son relevantes para la determinación de la inversión y el consumo y, últimamente, de la demanda agregada y la brecha del producto, afectando entonces a la inflación.

En la práctica, mantener un control estricto de la inflación puede traducirse en un agudo deterioro de la actividad económica ante la existencia de un dilema en el corto plazo entre inflación y desempleo, el cual se resume en la denominada curva de Phillips. Como consecuencia, los bancos centrales ponderan también la estabilización del sector real de la economía como un objetivo adicional, en lo que Svensson (2010) denomina RMEI flexible (flexible inflation targeting). En este contexto, Clarida, Gali, & Gertler (1999) destacan el uso de la tasa de interés como instrumento de política, y su respuesta ante el estado de la economía se resume en lo que se denomina una Regla de Taylor. Por otro lado, aun cuando el principio de Tinbergen (1952) sugiere que, al buscar dos objetivos con un único instrumento, estos objetivos pueden llegar a ser considerados inconsistentes y no ser alcanzados simultáneamente, Svensson (2010)

y Agenor & Pereira Da Silva (2013) resalta que este esquema fue exitoso en estabilizar tanto la inflación como la actividad económica².

Esta visión favorable de un RMEI flexible, no obstante, cambió con el estallido de la crisis internacional de 2008. Dado el rol del sistema financiero en su propagación, se generó un creciente interés para que la política monetaria considere dentro de sus objetivos el control de riesgos financieros Engel, Helpman, Rogoff, & Gopinath (2015); Blanchard, Dell'Ariceia, & Mauro, Rethinking macroeconomic polity (2010); De Gregorio, Monetary policy and financial stability: an emerging markets perspective (2010)³. Considerando que un RMEI flexible ya implica dilemas de política, agregar un objetivo sin agregar instrumentos adicionales puede exacerbar estos dilemas; se plantea entonces la necesidad de escoger un instrumento adecuado para alcanzarlo. En principio, el instrumento debe responder al tipo de riesgo financiero que se quiera mitigar, por lo que deberá ser específico para cada economía. En el caso de economías emergentes, especialmente aquellas con un alto grado de dolarización, ha existido un interés por reducir la volatilidad del tipo de cambio para reducir el riesgo

² Según discuten Svensson (2010) y Agenor & Pereira Da Silva (2013), si hay desempleo y la inflación está por debajo de la meta numérica, bajando la tasa de interés se elevan la producción y la inflación. Si la economía está sobrecalentada, con inflación alta, subiendo la tasa de interés es posible bajar la inflación y la producción. Sin embargo, cuando hay choques de oferta, con un solo instrumento ya no se puede alcanzar dos objetivos.

³ La idea del control de riesgos en un RMEI no es nueva; según describen Armas & Grippa (2008), este interés en la estabilidad del sistema financiero estuvo presente desde la concepción del esquema de metas de inflación en Perú en 2002.

cambiario y crediticio que esta supone, muchas de las cuales han utilizado intervenciones en el mercado cambiario para ello.

A pesar de que no existe un estudio formal de la optimalidad de las intervenciones cambiarias para reducir la volatilidad del tipo de cambio en un RMEI, en tiempos normales puede cumplir una característica muy importante, esto es, puede ser considerado un instrumento independiente de la tasa de referencia. Específicamente, supongamos una compra de moneda extranjera por parte del banco central. En este proceso, la autoridad monetaria inyecta liquidez en la economía, modificando la base monetaria y, por lo tanto, desviándola del nivel que garantiza una determinada tasa de interés de corto plazo. Para mantener la independencia de ambos instrumentos, las intervenciones no deben afectar la tasa de interés de corto plazo; por lo tanto, es necesario remover este exceso de liquidez, por ejemplo, mediante la emisión de bonos por parte del banco central, de manera que la base monetaria sea consistente con el nivel de la tasa de referencia. Este proceso, conocido como esterilización^{4,5}, garantiza la independencia entre ambos instrumentos y, por lo tanto, permite que el objetivo de reducción de la volatilidad del tipo de cambio (o, eventualmente, algún otro objetivo cambiario) pueda ser introducido en un RMEI.

⁴ Notar que esta definición de esterilización es distinta a la utilizada comúnmente, según la cual la base monetaria debe mantenerse constante. Ver Agenor & Pereira Da Silva (2013)

⁵ En la práctica, la esterilización generalmente se realiza mediante operaciones de mercado abierto, que consiste en la venta o emisión de bonos por parte del banco central a agentes privados; sin embargo, puede alcanzarse también mediante otras medidas, como por ejemplo movimientos en las tasas de encaje.

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Marco teórico

2.1.1 Aspectos de la adopción de un régimen de metas de inflación en el Perú.

El marco teórico que sirvió como base para la investigación es tan extenso como heterogéneo, ya que ninguna técnica para su cálculo o estimación es perfecta.

Antes de referirse a la relación que existe entre la tasa de interés de referencia y la tasa de inflación, analizado a través de un modelo VAR, y posteriormente mediante la metodología por bandas de Pesaran, Shin y Smith; es necesario reconocer el contexto teórico bajo el cual estamos desarrollando el presente modelo. Es de esta manera que encontramos necesario repasar los aspectos de adopción de un régimen de metas de inflación en el Perú.

Desde 1994, el objetivo de la política monetaria del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) ha sido anunciado como un rango para la tasa de crecimiento del Índice de Precios al Consumidor. En el último trimestre, dicha tasa ha sido reducida a un nivel de 2,73 por

ciento. Con el fin de lograr su objetivo, el BCRP implementa su política monetaria usando el ajuste de la tasa de interés de referencia.

Esto, a su vez, no implica ningún compromiso respecto del tipo de cambio. La meta operativa — un límite a los depósitos de los bancos comerciales en el BCRP— se logra mediante operaciones de mercado abierto, las cuales son conducidas usando Certificados de Depósito del Banco Central de Reserva del Perú (CDBCRP). Asimismo, se permite que las tasas interbancarias de corto plazo sean determinadas por el mercado.

A pesar de que esta política ha dado los resultados esperados, su nivel de transparencia ha sido criticado. Por ejemplo, en Mishkin F. y. (2000), se reconoce la efectividad de la política monetaria en el Perú. Sin embargo, dada la posibilidad de que se ejerza una discrecionalidad excesiva en el manejo de la meta intermedia, o de que ocurra una ruptura de su relación con el objetivo final —especialmente en niveles bajos de inflación—, se sugiere que es importante evaluar la adopción de un régimen de metas inflacionarias para consolidar las ganancias de la lucha contra la inflación.

El régimen de metas de inflación es un marco de política monetaria adoptado inicialmente por economías industriales en las que el uso de metas intermedias —como el tipo de cambio o los agregados monetarios— no tuvo los resultados esperados. El establecimiento de metas de inflación involucra no sólo el anuncio de dichas metas y el uso de mecanismos de rendición de cuentas: es un marco diseñado para dar transparencia a la relación entre las decisiones de política

monetaria y las metas de inflación. Asimismo, se reconoce que un conocimiento adecuado del efecto de los instrumentos monetarios, los impulsos monetarios y las variables macroeconómicas permite una discusión específica de la política monetaria dentro y fuera del banco central, y mejora la comunicación con el público.

Abordando el mismo tema, en el año 2007 Felices (2007), en relación al mecanismo de funcionamiento de la política monetaria sostiene lo siguiente: “La respuesta a los impulsos, condicionado a un choque positivo de tasa de interés externa, muestra que la transmisión del choque tiene un impacto positivo (negativo) sobre la inflación y negativo (positivo) sobre la brecha del producto cuando el dinero y el consumo son complementarios (sustitutos). También se muestra que una regla de Taylor estándar garantiza la determinación real del equilibrio con expectativas racionales en esta economía. Finalmente, a mayor dolarización, menor la región de determinación cuando dinero y consumo son sustitutos”.

Según estipula Torres (2006); “la autoridad monetaria, el Banco Central de Reserva modificó no sólo sus objetivos, sino también su forma de operación, pasando de una total sumisión a la autoridad fiscal a una casi completa autonomía. Gracias a ello, hoy en día la política monetaria responde a una estrategia de control monetario tendiente a reducir la inflación. Sin embargo, pese a sus innegables bondades en un contexto de alta inflación, esta política no tiene suficiente flexibilidad para afrontar choques adversos, de oferta o de demanda, que pueden hacerla innecesariamente restrictiva”.

Asimismo, en el 2006 encontramos estudios de Castillo (2006), donde señalan lo siguiente “se encuentran evidencias de que las tasas de inflación y de crecimiento monetario comparten similares cambios de régimen monetario, aplicable en el caso peruano”. Por otro lado Lahura (2005), señala lo siguiente: “Los resultados de las estimaciones muestran evidencia a favor de las hipótesis planteadas. De esta manera, se puede inferir que la política monetaria ha mostrado una evolución favorable en términos de su impacto sobre las tasas de interés de mercado, desde el anuncio del corredor de referencia y con la adopción del esquema MEI”. Según lo que señala Krueger (2004), “la política monetaria continuará bajo el esquema de metas explícitas de inflación, con una meta de 2,5 por ciento (dentro de la banda de ± 1 por ciento). El Banco Central mantendrá una sólida posición de reservas internacionales netas, en el marco de metas explícitas de inflación”. Por otra parte Cuba (2003) señala: “La política monetaria expansiva del BCRP se prolongó durante 2002. Sin embargo, hacia finales de ese año, ante la crisis regional provocada por las elecciones en Brasil y por las mejores perspectivas internas, el BCRP pasó a una política monetaria neutral. No obstante, gracias al entorno internacional, las condiciones monetarias locales continuaron expansivas. Luego, a partir de 2003, ese sesgo ha continuado, en promedio, neutral”.

Por otro lado, tenemos al economista Rossini (2007) , que menciona que: “El BCRP ha tenido éxito en su esfuerzo de reducir la inflación a tasas cercanas a los niveles internacionales. El actual

régimen monetario contiene varios elementos de un esquema de metas de inflación, como el anuncio de metas de inflación, una comunicación transparente de decisiones de política y un enfoque forward-looking de la política monetaria. Sin embargo, algunos aspectos deben ser tomados en consideración para obtener el mayor beneficio de este esquema, como el uso de un marco multianual y la publicación de proyecciones de inflación y encuestas de expectativas de inflación”. Además sostiene que, el Perú cumple con los requisitos para adoptar el régimen de metas de inflación de manera explícita: un banco central independiente, baja inflación, un sistema financiero sólido y la ausencia de dependencia fiscal; pero se reconoce que se deben hacer mayores investigaciones sobre el tema. Al respecto, Armas & Grippa (2008), argumentan que no existen problemas de manejo monetario, debido a que el tipo de dolarización es de sustitución de activos y no de sustitución monetaria; el nuevo sol cumple las funciones transaccionales y de unidad de cuenta, mientras que el dólar es utilizado como depósito de valor, así mientras el nuevo sol prevalece como medio de pago, la política monetaria influye sobre los precios. Para Corbo (1999), una principal consecuencia que produjo la hiperinflación de los ochentas fue una pérdida de confianza de los agentes económicos en la moneda local. Como resultado de esto, el nivel de los depósitos en dólares en la economía peruana representa el 69% del total de depósitos, constituyendo una de las economías con más altos rangos de dolarización en Latinoamérica. Los autores señalan que estos indicios de falta de confianza, implican problemas en

la relación entre los agregados monetarios y la inflación, por lo que se preguntan si existe campo de acción para la política monetaria.

2.1.2 La regla de Taylor para la tasa de interés

En su artículo de 1993, John B. Taylor propuso a las autoridades monetarias una regla de política que les ayudaría a estabilizar la producción real alrededor de una meta y a controlar la inflación. Su regla de política se apoya en una tasa de interés nominal que, cuando el PIB real y la tasa de inflación exceden su objetivo, se incrementa para generar un aumento de la tasa de interés real y así reducir la demanda agregada. Al revés, si la inflación y el PIB real caen por debajo del objetivo, recomienda recortar la tasa de interés nominal para aumentar la demanda agregada por la vía de un aumento de la tasa de interés real. Así, según Taylor, la tasa de interés nominal de corto plazo debería ser una función creciente de la tasa de inflación y de la producción real para objetivos dados en ambas variables.

Esta nota comenta algunos temas relacionados con la efectividad de las reglas de tasas de interés en la consecución de sus metas y varios asuntos teóricos y prácticos que les salen al camino. Incluye una breve discusión sobre el marco teórico que se ha usado para evaluar el desempeño de la regla de política y luego se centra en los aspectos considerados más importantes para esta regla de política de estabilización. Las conclusiones se presentan al final.

Para Herrou Aragón (2003), la racionalización de una regla para la tasa de interés que incluya la brecha de actividad merece más trabajo

académico; así también lo señala Alvarez (2001), los modelos donde hay fluctuaciones en la dotación relativa entre agentes económicos que no pueden mancomunar sus riesgos podrían ser una fuente de ganancias potenciales para dicha política.

Los modelos macroeconómicos que se usan para analizar el diseño y la efectividad de las reglas de política para la tasa de interés deben ponerse en un modelo más general que incorpore el rol del dinero en la función de demanda agregada, para testear su importancia relativa en comparación con las tasas de interés reales y su estabilidad relativa en el tiempo.

Es necesario incorporar adecuadamente los efectos dinámicos de corto plazo de los shocks de demanda y de oferta sobre la producción real y la inflación en la metodología de estimación econométrica, a pesar de que la teoría económica existente se centra principalmente en sus efectos de largo plazo. Si las series de tiempo macroeconómicas son no estacionarias, entonces se deberían estimar modelos de corrección de equilibrio de vectores para testear las implicancias del modelo en cuanto a las relaciones de largo plazo entre las variables de interés. Estas metodologías de estimación son también útiles para identificar relaciones de causalidad entre las variables y sus relaciones de corto plazo.

2.1.2.1 La importancia de los shocks de oferta en una regla de política para la tasa de interés.

El modelo teórico contiene solo un shock estocástico, que es un shock de demanda que empuja los precios y la producción real en la misma

dirección. Así, si la producción real y la inflación exceden su respectiva meta, la autoridad monetaria puede subir las tasas de interés nominales para aumentar el interés real y reducir la demanda agregada. Ante un shock de oferta negativo, la inflación aumentará y la producción real declinará. La autoridad monetaria tendrá que decidir según un *trade off* entre reducir la inflación y aumentar la producción real.

En su artículo, Taylor J. B. (2000) , encuentra inapropiado aumentar las tasas de interés para contrarrestar el aumento de los precios, si este último es temporal y dura poco. Sin embargo, reconoce que dar prioridad a restituir la producción real a su nivel de pleno empleo y no reaccionar para controlar los precios, significa desviarse de la regla de política. Así, los shocks de oferta pueden poner en aprietos la estabilidad y la credibilidad de una regla de tasas de interés.

2.1.2.2 ¿Puede la autoridad monetaria controlar las tasas de interés reales de largo plazo?

De acuerdo con el modelo macroeconómico de Taylor J. B. (1993), las tasas de interés de corto plazo pueden afectar las tasas de largo plazo por la vía de la estructura de plazos de las tasas de interés. Según este modelo, la tasa de interés real de largo plazo depende de la tasa de interés hoy y de la esperada a futuro. No puede esperarse, entonces, una relación uno a uno entre las tasas actuales de corto y largo plazo, en particular si se espera que las variaciones de las tasas de interés de corto plazo sean temporales. Esto pone una limitación al uso de la tasa de interés como instrumento para controlar la demanda agregada.

Las variaciones de las tasas de interés nominales y reales de corto plazo dependen fuertemente del efecto liquidez de la política monetaria. En otras palabras, se podría reducir la tasa de interés de corto plazo si se pudiera inyectar suficiente dinero en el sistema como para equiparar el aumento de la demanda por saldos monetarios reales.

Ciertamente, esta no es la historia completa. De hecho, tal como señalan Alvarez (2001), el efecto Fisher está presente en la relación de largo plazo entre tasas de interés nominales e inflación, pero no en la de corto plazo. Abundando en esta proposición, Mishkin F. (1992), encuentra que, en Estados Unidos, las tasas de interés de corto plazo son malos predictores de la inflación, a menos que haya una tendencia estocástica en las dos variables, en cuyo caso ambas están cointegradas. Esto último significa que una combinación lineal entre la tasa de interés nominal y la tasa de inflación ($i - p$) es estacionaria, y que los movimientos inflacionarios de largo plazo deberían estar incorporados en las tasas de interés nominales.

Los resultados de Mishkin F. (2000), parecen sugerir que la relación entre inflación y tasas de interés en el corto plazo se podría interpretar como una mezcla de liquidez con efectos inflacionarios anticipados. A un plazo más largo, sin embargo, las tasas de interés nominales tienden a reflejar el premio por inflación, entonces la tasa de interés real esperada es determinada por la productividad marginal esperada del capital. Si la meta de inflación implícita en la regla de Taylor es creíble para los agentes económicos, las tasas de interés

nominales de largo plazo incorporarán este premio por inflación, con lo que las expectativas inflacionarias podrían dominar cualquier efecto liquidez de corto plazo. Esto pondría un techo a lo que la autoridad monetaria puede lograr en el corto plazo en cuanto a modificar las tasas de interés reales de largo plazo.

La investigación académica sobre el tema del dominio relativo de los dos efectos se ha realizado por la vía de formular modelos económicos donde se inyecta dinero a través de intermediarios financieros, y encontrando los valores de los parámetros que tienen el propósito de ajustar los datos efectivos. Fuerst T. S. (1992), por ejemplo, demuestra que existen valores factibles para los parámetros para los que el efecto liquidez domina sobre el efecto de las expectativas inflacionarias. Sin embargo, Christiano L. J. (1994), encuentra lo contrario para los valores plausibles de los parámetros. Tal parece que hace falta seguir investigando sobre este tema para determinar en qué condiciones puede materializarse un efecto liquidez.

2.1.3 Inflación y la tasa de interés

Según el BCRP (2017), es el aumento continuo, sustancial y general del nivel de precios de la economía, que trae consigo aumento en el costo de vida y pérdida del poder adquisitivo de la moneda. En la práctica, la inflación se estima como el cambio porcentual del Índice de Precios al Consumidor.

Así también Folger (2017) concluye que a medida que se reducen las tasas de interés, más personas pueden pedir prestado más dinero. El resultado es que los consumidores tienen más dinero para

gastar, lo que hace que la economía crezca y que la inflación aumente. Lo opuesto se aplica al aumento de las tasas de interés. A medida que aumentan las tasas de interés, los consumidores tienden a ahorrar ya que los rendimientos de los ahorros son mayores. Con menos ingresos disponibles para gastar como resultado del aumento del ahorro, la economía se desacelera y la inflación disminuye.

El Comité Federal de Mercado Abierto (FOMC) se reúne ocho veces al año para revisar las condiciones económicas y financieras y decidir sobre la política monetaria. La política monetaria se refiere a las medidas adoptadas que afectan la disponibilidad y el costo del dinero y el crédito. En estas reuniones, se determinan los objetivos de tasa de interés a corto plazo. Utilizando indicadores económicos como el Índice de Precios al Consumidor (IPC) y los Índices de Precios al Productor (IPP), la FED establecerá objetivos de tasas de interés destinados a mantener la economía en equilibrio. Al mover los objetivos de la tasa de interés hacia arriba o hacia abajo, la FED intenta alcanzar tasas de empleo objetivo, precios estables y un crecimiento económico estable. La FED aumentará las tasas de interés para reducir la inflación y facilitar (o disminuir) las tasas para estimular el crecimiento económico.

Los inversores y los comerciantes siguen de cerca las decisiones sobre las tasas del FOMC. Después de cada una de las ocho reuniones del FOMC, se hace un anuncio con respecto a la decisión de la FED de aumentar, disminuir o mantener las tasas de interés clave. Ciertos mercados pueden avanzar antes de los cambios anticipados en las tasas de interés y en respuesta a los anuncios reales. Por ejemplo, el

dólar estadounidense generalmente se recupera en respuesta a un aumento de la tasa de interés, mientras que el mercado de bonos cae en reacción a los aumentos de tasas.

Finalmente en un estudio en esta área para un conjunto de países realizado por Kozicki (1997) y Bernard (1996), utilizando una muestra de 10 países industrializados para el período 1976-1996, Kozicki concluye que el spread de tasas nominales tiene un poder predictivo máximo de alrededor de 1 año para el crecimiento real y de 3 años para la inflación. Asimismo, la autora concluye que el spread es relevante para predecir crecimiento real, mientras que el nivel de la tasa real de corto plazo es relevante para predecir inflación. Ello, porque el nivel de la tasa corta indica cuán restrictiva es la política monetaria, mientras que el spread también contiene información sobre las condiciones del mercado del crédito.

Bernard (1996), estudian la capacidad de la estructura de tasas de interés para predecir recesiones en un conjunto de 8 países industrializados entre los años 70's y comienzos de los 90's. Por medio de un modelo probit, los autores concluyen que la pendiente de la estructura de tasas doméstica provee información sobre la probabilidad de ocurrencia de una recesión en los 8 países. Sin embargo, la evidencia es menos fuerte para Japón que Alemania o Estados Unidos, por ejemplo. Los autores encuentran que la estructura de tasas permite predecir recesiones hasta con 6 u 8 semestres de anticipación.

Asimismo, Bernard y Gerlach concluyen que la información adicional contenida en el spread de tasas de interés entre Estados Unidos y Alemania tiene relevancia sólo en casos aislados como el de Japón. Finalmente, los autores encuentran que los indicadores líderes contienen información adicional para predecir recesiones sólo en el futuro cercano.

2.2 Marco conceptual

Banco Central de Reserva del Perú-BCRP (*Central reserve bank of Peru*): El Banco de Reserva del Perú fue creado el 9 de marzo de 1922 e inició sus operaciones el 4 de abril de ese año. Fue transformado en el Banco Central de Reserva del Perú el 28 de abril de 1931. Es persona jurídica de derecho público. Tiene autonomía dentro del marco de su Ley Orgánica. La finalidad del BCRP es preservar la estabilidad monetaria. Sus funciones son: regular la moneda y el crédito del sistema financiero, administrar las reservas internacionales, emitir billetes y monedas e informar periódicamente sobre las finanzas nacionales.

Choques de demanda (*Demand shocks*): Son aquellos movimientos en la demanda agregada no esperados, que tienen la característica distintiva de inducir, cuando son positivos, un mayor nivel de actividad económica e inflación. Por ejemplo, cambios no esperados en la política fiscal o monetaria.

Choques de oferta (*Supply shocks*): Cambios en la productividad de los factores de producción o perturbaciones en la

oferta de trabajo. Por ejemplo, innovaciones tecnológicas o de eficiencia o la ocurrencia de desastres naturales que afectan de manera importante la capacidad productiva de un país.

Índice de Precios al Consumidor (IPC) (*Consumer price index*): Mide la evolución del costo de la canasta de consumo. En el Perú, al igual que en la mayor parte de países, el índice de precios al consumidor (IPC) se calcula oficialmente utilizando la fórmula de Laspeyres, en la que se compara el valor de una canasta de bienes de consumo típica de las familias, a precios corrientes, con el valor de la misma canasta en un año base. El seguimiento de la inflación se realiza a través de la evolución del índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana. Al no considerar el efecto sustitución mide la evolución del costo de bienes y servicios y no del costo de vida. BCRP (2017)

Política fiscal (*Fiscal policy*): Conjunto de medidas tomadas por el gobierno o entidades con capacidad regulatoria en la materia con la finalidad de influir en el nivel de precios, la producción, la inversión y el empleo. La política fiscal debería ser contraria al ciclo económico, es decir, generar ahorros (superávit fiscales) en períodos de expansión de la economía y ser expansiva en tiempos de contracción económica. BCRP (2017)

Política monetaria (*Monetary policy*): La regulación que hace el banco central de la oferta monetaria y de los tipos de interés, para controlar la inflación y estabilizar la divisa.

En el Perú, el Banco Central de Reserva del Perú es el responsable de la política monetaria. La finalidad del Banco es preservar la estabilidad monetaria, es decir defender el poder adquisitivo de la moneda. Para ello tiene como funciones regular la cantidad de dinero, administrar las reservas internacionales, emitir billetes y monedas e informar periódicamente sobre las finanzas nacionales. BCRP (2017)

La política monetaria emplea mecanismos de mercado para inyectar o retirar liquidez al sistema bancario. El BCRP regula la liquidez a través de sus instrumentos de control monetario, los cuales se pueden dividir en:

- ✓ Instrumentos de mercado:
- ✓ Subastas de certificados CDBCRP y CDR BCRP
- ✓ Compra con compromiso de recompra de títulos Valores del BCRP y del Tesoro Público
- ✓ Subastas de fondos del Banco de la Nación
- ✓ Intervención en el mercado cambiario
- ✓ Instrumentos de ventanilla:
- ✓ Créditos de regulación monetaria
- ✓ Compra temporal de moneda extranjera
- ✓ Depósitos overnight
- ✓ Requerimientos de encaje.

Producto Bruto Interno (PBI) (Gross domestic product (GDP)) (Ver PBI): Valor total de la producción corriente de bienes y servicios finales dentro de un país durante un periodo de

tiempo determinado. Incluye por lo tanto la producción generada por los nacionales y los extranjeros residentes en el país. En la contabilidad nacional se le define como el valor bruto de la producción libre de duplicaciones por lo que en su cálculo no se incluye las adquisiciones de bienes producidos en un período anterior (transferencias de activos) ni el valor de las materias primas y los bienes intermedios. Aunque es una de las medidas más utilizadas, tiene inconvenientes que es necesario tener en cuenta, por ejemplo el PBI no tiene en externalidades, si el aumento del PBI proviene de actividades genuinamente productivas o de consumo de recursos naturales, y hay actividades que aumentan y disminuyen el bienestar o la producción y que no son incluidas dentro del cálculo del PBI, como la economía informal o actividades realizadas por fuera del mercado, como ciertos intercambios cooperativos o producción para el autoconsumo. El PBI se puede calcular mediante diferentes enfoques:

Enfoque de la producción: El PBI es un concepto de valor agregado. Es la suma del valor agregado bruto de todas las unidades de producción residentes, más los impuestos a los productos y derechos de importación. El valor agregado bruto es la diferencia entre la producción y el consumo intermedio.

Enfoque del gasto: El PBI es igual a la suma de las utilidades finales de bienes y servicios (todos los usos, excepto el consumo intermedio) menos el valor de las importaciones de bienes y servicios. De este modo, el PBI es igual a la suma de los gastos finales en

consumo, formación bruta de capital (inversión) y exportaciones, menos las importaciones.

Enfoque del ingreso: El PBI es igual a la suma de las remuneraciones de los asalariados, el consumo de capital fijo, los impuestos a la producción e importación y el excedente de explotación. BCRP (2017)

Regla de política monetaria (*Monetary policy rule*): Reglas que describen la forma como un Banco Central debe ajustar el valor de su instrumento operativo de manera sistemática frente a los cambios en el entorno macroeconómico, con la finalidad de alcanzar el objetivo del Banco Central. BCRP (2017)

Regla de Taylor (*Taylor's rule*): La *regla de Taylor* relaciona la tasa de interés nominal que debería adoptar un Banco Central con la inflación, producto interno bruto y otras variables económicas. Utilizada en política monetaria.

Esta regla la propuso en 1993 el economista de EE.UU. John B. Taylor (1993) y simultáneamente Dale W. Henderson y Warwick McKibbin (1993). Su finalidad es fomentar la estabilidad de precios y la plena ocupación mediante la reducción de la incertidumbre y el aumento de la credibilidad de las acciones futuras del Banco Central. También sirve para evitar inconsistencias temporales cuando se realizan políticas macroeconómicas discrecionales

Según la versión original de la regla de Taylor, la tasa de interés nominal debe responder a las divergencias de las tasas de inflación

reales del objetivo de inflación y del actual Producto Interior Bruto (PIB) del potencial del PIB:

Su utilidad; aunque la Reserva Federal no emplea de manera explícita la regla de Taylor, diversos analistas han señalado que ofrece un resumen bastante exacto de la política monetaria de EE.UU. bajo Mihov (1997) y Lowenstein (2008). Se han realizado observaciones similares sobre los bancos centrales de otras economías desarrolladas, tanto en países como Canadá y Nueva Zelanda que han adoptado oficialmente las metas de inflación, y en otros como Alemania, donde la política del Deutsche Bundesbank no fija oficialmente la tasa de inflación. Clarida, Gali, & Gertler (1999), citan esta observación como una razón por la cual la inflación se mantuvo bajo control y que la economía se ha mantenido relativamente estable (la llamada "Gran Moderación") en los países más desarrollados a partir de la década de 1980 hasta la década del 2000. Sin embargo, de acuerdo con Taylor, la regla no se siguió en parte de la década de 2000, que puede dar lugar a la burbuja inmobiliaria. Algunos estudios han determinado que algunos hogares forman sus expectativas sobre la trayectoria futura de las tasas de interés, la inflación, y el desempleo de una manera que es consistente con las reglas de tipo Taylor. BCRP (2017)

Reporte de inflación (*Inflation report*): Reporte periódico que emite el Banco Central de Reserva y que se publica con información a marzo, junio, setiembre y diciembre. Incluye la evolución macroeconómica reciente y en particular la dinámica de la inflación y la ejecución de la política monetaria. Además difunde las proyecciones de

inflación (incluyendo el balance de riesgos) y de las variables macroeconómicas. BCRP (2017)

Resultado por exposición a la inflación-REI (Perú) (*Balance adjusted to inflation*): El REI es el efecto del cambio del poder adquisitivo de la moneda sobre las partidas monetarias o expuestas a la inflación. Representa la contrapartida neta de los ajustes efectuados en todas las partidas patrimoniales y de resultados que se han reexpresado en moneda de cierre. BCRP (2017)

Riesgo de tasa de interés (*Interest rate risk*): Denominación dada en el mercado bancario al riesgo de que las utilidades provenientes de préstamos u otros activos a tasa fija, puedan decaer o producirse pérdidas como resultado de una elevación en el costo de los fondos, debido a un alza en las tasas de interés. BCRP (2017)

Tasa de Inflación (*Inflation Rate*): Aumento continuo, sustancial y general del nivel de precios de la economía, que trae consigo aumento en el costo de vida y pérdida del poder adquisitivo de la moneda. En la práctica, la inflación se estima como el cambio porcentual del Índice de Precios al Consumidor. BCRP (2017)

Tasa de Interés (*Interest Rate*): Precio que se paga por el uso del dinero. Suele expresarse en términos porcentuales y referirse a un período de un año. BCRP (2017).

Tasa de Interés de Referencia del BCRP (*BCRP reference interest rate*): Tasa de interés que el BCRP fija con la finalidad de establecer un nivel de tasa de interés de referencia para las

operaciones interbancarias, la cual tiene efectos sobre las operaciones de las entidades financieras con el público. BCRP (2017).

2.3 Política monetaria y actividad económica: Los hechos estilizados en el Perú.

El objetivo de este apartado es hacer una revisión de los últimos 9 años en el Perú en términos de la política monetaria ejecutada y actividad económica, tomando como referencia al trabajo denominado “*La regla de Taylor para la tasa de interés*” e investigaciones propias.

2.3.1 Periodo 2008 – 2009: La crisis monetaria

2.3.1.1 De la tasa de interés de referencia

El Banco Central de Reserva del Perú adoptó como principal instrumento de política la tasa de interés de corto plazo (tasa de interés de referencia) en lugar de los agregados monetarios (aumento en la demanda de dinero) a partir del año 2002.

El Banco Central ha continuado ajustando su posición de política monetaria buscando que la inflación retorne gradualmente al rango meta y que los incrementos de precios de alimentos y combustibles no se trasladen a las expectativas de inflación en un escenario de alto crecimiento de la demanda interna. Así el Banco Central ha incrementado la tasa de interés de referencia en cuatro oportunidades sucesivas en 25 puntos básicos cada una, pasando de 5,50 por ciento a 6,50 por ciento entre mayo y setiembre de 2008.

Luego de que en la última quincena de setiembre la crisis financiera internacional se agudizara, se ha generado una volatilidad extrema en el mercado internacional con caídas muy marcadas en los precios de los commodities tanto metales como hidrocarburos y alimentos; así como el desplome de todas las bolsas de valores del mundo ante el temor de una recesión más severa y, sobre todo, un desorden en el mercado financiero internacional, con bancos insolventes y paralización de los mercados monetarios. Ante ello, el Banco Central decidió, en el mes de octubre, hacer una pausa en el ajuste de la posición de la política monetaria, manteniendo la tasa de interés de referencia en 6,50 por ciento; atendiendo la mayor preferencia por liquidez de los agentes económicos, asociada a la incertidumbre internacional, mediante el uso de instrumentos de mercado del BCRP y la flexibilización del régimen de encaje.

Sabiendo que la tasa de interés de referencia es la que establece la entidad encargada de la política monetaria de cada país para influenciar en el precio de las operaciones crediticias de muy corto plazo entre diferentes entidades bancarias, es decir, para servir de referencia a la tasa de interés interbancaria. De esta manera, si se quiere estimular la actividad económica, se disminuye la tasa de referencia para proveer incentivos para aumentar el nivel del crédito y, así, impulsar a la economía dado su impacto directo sobre los préstamos bancarios. Mientras que, si la economía esta sobrecalentada, se aumenta la tasa para desacelerar la economía Góngora (2013).

En el Perú, el BCRP realiza operaciones de mercado abierto para inducir a que la tasa de interés interbancaria se sitúe al nivel de la tasa de referencia; estas operaciones pueden ser de inyección o de esterilización.

El uso de la tasa de interés como instrumento para la conducción de la política monetaria induce una reducción del riesgo macroeconómico. Por ello, dicha disminución genera una reducción del nivel promedio de tasas de interés e inflación, lo cual es consistente también con el incremento de la demanda por dinero observada en Perú en los 2000s. Por lo tanto, el incremento en la tasa de crecimiento de los agregados monetarios no debería ser vinculado, en lo absoluto, con mayores tasas de inflación.

La crisis de 2008-09 demostró que el principal desafío macroeconómico que enfrenta una economía como la peruana es el manejo de los choques externos adversos que deterioran la balanza de pagos y reducen la demanda agregada. El objetivo de este artículo es discutir cual debiera ser la respuesta de política monetaria a estos choques externos.

El arsenal de la política monetaria peruana tiene diversos instrumentos vinculados al canal del crédito⁶ y al régimen cambiario de flotación administrada. Desde que se implementó el sistema de metas de inflación en 2002, el instrumento principal de la política monetaria ha sido una tasa de interés corto plazo (tasa de referencia o tasa de

⁶ El canal del crédito se refiere aquí al efecto que tienen los instrumentos de la política monetaria sobre los volúmenes prestados y las tasas de interés cobradas por los bancos; véase Ben S. Bernanke (1995)

política) en moneda nacional. Otra herramienta importante durante la década pasada han sido las tasas de encaje aplicables a los depósitos bancarios en moneda nacional y extranjera y a la deuda externa de corto plazo del sistema bancario (adeudados con el exterior). Por último, un tercer instrumento clave de la política monetaria desde 2003-04 ha sido la intervención en el mercado cambiario⁷.

Para Fernandez (2000) en su trabajo de investigación sobre “*modelado de la estructura de tasas de interés en Chile*”, su principal hallazgo se resume de la siguiente forma. Primero, no es el *spread* (la diferencia entre el precio de compra y el de venta de un activo financiero) de tasas nominales el que capta la mayor parte de la variación en el IMACEC, sino el nivel de la tasa de interés real de corto plazo. Segundo, el vínculo entre la tasa de inflación y el *spread* de tasas nominales parece ser relativamente débil, aún para horizontes de tiempo relativamente largos. Es más, un test de causalidad a la Granger muestra que los cambios en el IPC tienen mayor poder predictivo para explicar cambios en el *spread* de tasas nominales que viceversa.

¿Cómo se han usado estas herramientas de política monetaria antes y después de la crisis de 2008-09? La figura 1 ilustra que la tasa de interés de referencia y la tasa de encaje aplicable a los depósitos en moneda nacional se elevan durante el auge previo, se reducen en la recesión de 2008-09, y vuelven a subir en la recuperación posterior. La figura 2 ilustra que las compras o ventas de moneda

⁷ Para una descripción del uso de estos diversos instrumentos en el Perú, véase (R. & Rodríguez (2011).

extranjera por parte del banco central en el mercado cambiario dependen de la evolución del tipo de cambio. En plena crisis financiera global, entre julio de 2008 y principios de 2009, el tipo de cambio sube y el banco central vende moneda extranjera; antes y después de este periodo, el tipo de cambio cae y el banco central compra moneda extranjera. Para comparar las respuestas de política monetaria ante los choques externos adversos, se incorporan estos diversos instrumentos del banco central en un modelo IS-LM-BP, similar al del libro de texto⁸. Este modelo es adaptado a las condiciones financieras de una economía como la peruana que tiene un sistema bancario que opera en moneda nacional y extranjera. La conclusión es que una política monetaria, como la sugerida por Blanchard & Mauro (2010), que combine una regla de Taylor para el manejo de la tasa de interés, dirigida al equilibrio interno, con una regla de intervención cambiaria que rema en contra de la corriente, dirigida al equilibrio externo, puede estabilizar el nivel de precios y la actividad económica ante los choques externos.

El banco central debe reducir la tasa de interés y vender moneda extranjera ante choques externos adversos y debe subir la tasa de interés y comprar moneda extranjera ante los choques externos favorables. Las reservas de divisas de la autoridad monetaria tienen un papel protagónico en el manejo de los choques externos. Se sugiere también un modo de implementar la propuesta de Damill (2011), respecto a una meta de tipo de cambio real competitivo en una

⁸ Sobre los motivos que justifican esta opción, véase Ball, (2009).

economía como la peruana. Un modelo Mundell-Fleming con movilidad imperfecta de capitales justifica la práctica de política monetaria de bancos centrales como el peruano que combinan una política de tasa de interés con una política cambiaria en el marco de un régimen de metas de inflación Dancourt (2013).

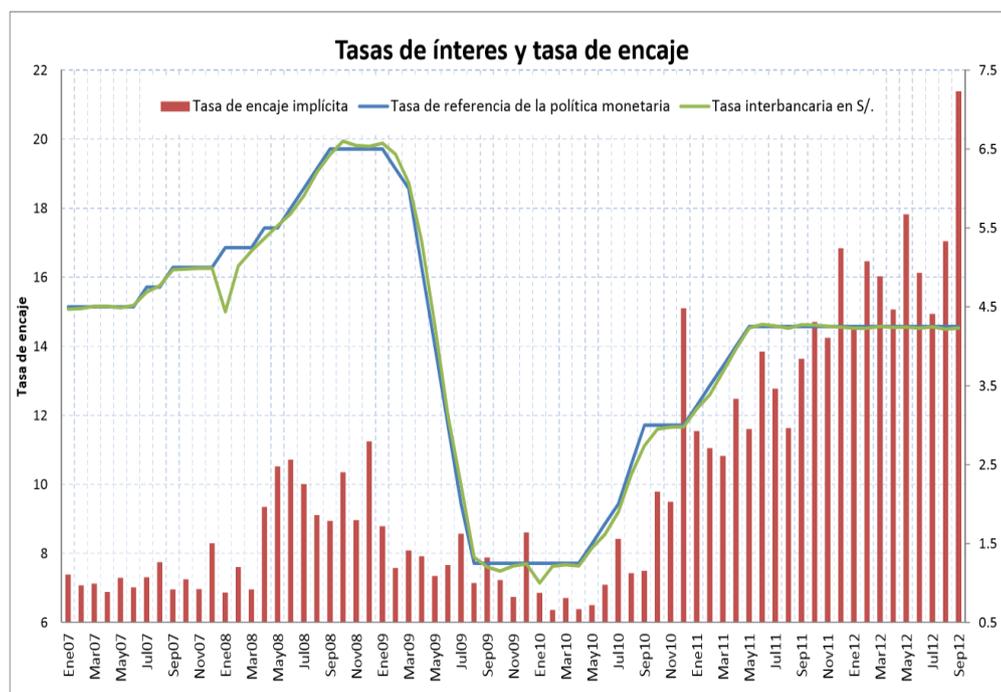


Figura 1: Relación entre la tasa de interés y tasa de encaje 2007:01 – 2012:09
 Fuente: BCRP
 Elaboración propia

En la Figura 1, se observa claramente que la existe un efecto traspaso entre la tasa de referencia de la política monetaria con la tasa interbancaria, a inicios del 2008 se observa que entre estas dos variables hay una extensa diferencia, la tasa de referencia casi por los 17 puntos y la interbancaria poco menos de 15 puntos, casi 2 puntos de diferencia lo que significa que el efecto traspaso no es inmediato dado que en febrero del mismo año la tasa referencial mantiene el mismo porcentaje sin embargo la tasa interbancaria asciende a poco más del 16 por ciento; en palabras sencillas cuando la política

monetaria toma la decisión de subir o bajar la tasa de interés referencial no significa en el mismo mes la tasa interbancaria reaccionará bajando o subiendo sus intereses según corresponda, es más existe un determinado tiempo para que repercuta en el sistema financiero y mercado, a eso se le conoce como efecto traspaso.

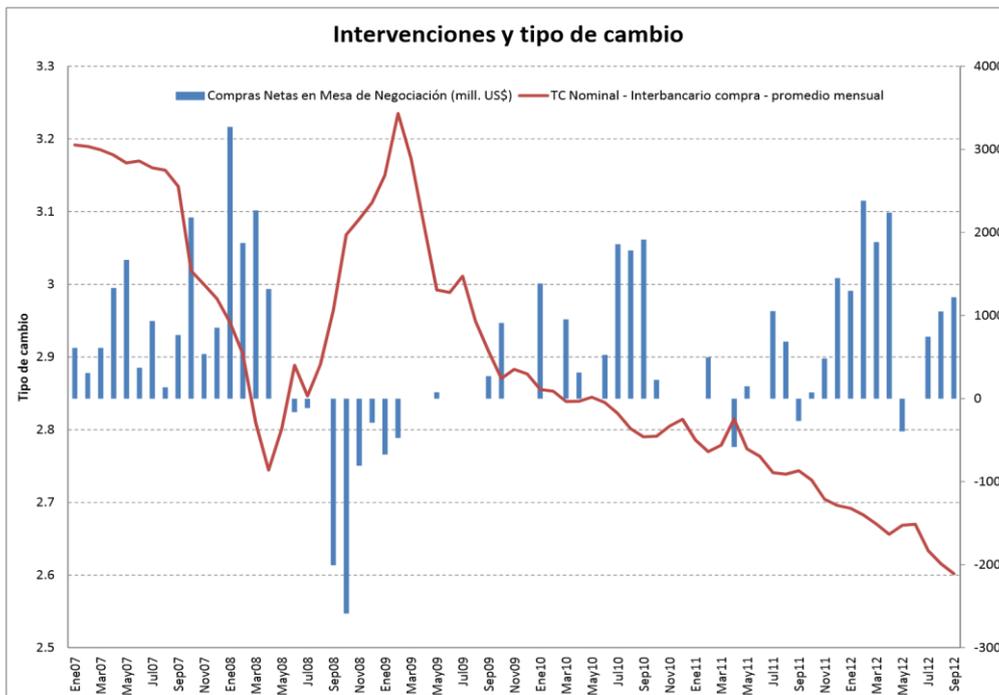


Figura 2: Relación entre intervenciones y tipo de cambio 2007:01 – 2012:09
Fuente: BCRP
Elaboración propia

La figura 2 ilustra que las compras o ventas de moneda extranjera por parte del banco central en el mercado cambiario dependen de la evolución del tipo de cambio. En plena crisis financiera global, entre julio de 2008 y principios de 2009, el tipo de cambio sube y el banco central vende moneda extranjera; antes y después de este periodo, el tipo de cambio cae y el banco central compra moneda extranjera.

2.3.1.2 De la inflación

La inflación se ha ubicado por encima de lo previsto, con una tasa anual a setiembre de 6,2 por ciento. Esta evolución refleja principalmente la materialización de los riesgos previstos de mayores precios de alimentos y combustibles.

La tendencia de la inflación continuó al alza por aumentos en los precios de los combustibles (por ajuste de las bandas que implicó menores compensaciones por parte del Fondo de Estabilización de los Combustibles) y, también, por tarifas de transporte y factores de oferta que afectaron los precios de algunos alimentos de origen nacional (principalmente papa).

En este contexto de desaceleración económica y de presiones inflacionarias, la FED mantuvo su tasa de referencia en 2 por ciento desde abril del 2008 hasta principios de octubre 2008 cuando la redujo en 50 puntos básicos, en forma coordinada con otros bancos centrales. Las expectativas del mercado indican reducciones adicionales antes de fin de año: los contratos a futuro de tasas tienen implícito una reducción en la tasa de la FED para diciembre de este año de entre 25 y 50 puntos básicos.

Cabe mencionar que tampoco la mejor opción es una inflación de cero por ciento; a pesar de que esta no es tan perjudicial como una inflación negativa, no es beneficiosa, pues reduce la flexibilidad de las empresas y de la política económica, en particular la monetaria, para reaccionar frente a efectos adversos. Razón por la cual, el Banco

Central ha establecido un rango (entre 1% y 3%,)por el cual fluctúa la inflación. Saavedra (2010)

2.3.1.3. Regla de intervención cambiaria y regla de Taylor.

Para Dancourt (2013), en una economía semi-dolarizada, reducir la tasa de interés y mantener el tipo de cambio fijo es la respuesta de política apropiada, como hemos visto, para estabilizar el nivel de precios y la actividad económica ante los choques externos que deterioran la balanza de pagos y reducen la demanda agregada. Si el choque externo solo deteriora la balanza de pagos, la respuesta de política apropiada para estabilizar el nivel de precios y la actividad económica es mantener fijos el tipo de cambio y la tasa de interés. Sin embargo, un sistema de tipo de cambio fijo está expuesto a ataques especulativos. Frenkel (2010) Enfatizan que, bajo condiciones de inflación baja como en Latinoamérica desde fines de los 90, una flexibilidad limitada del tipo de cambio, "Ha demostrado ser de gran valor. La falta de compromiso con el nivel del NER (tipo de cambio nominal) proporciona a la economía flexibilidad para ajustarse a las conmociones externas sin que resulte en costos reputacionales para las autoridades monetarias. La falta de compromiso también elimina los incentivos de las apuestas unidireccionales en el mercado FX (divisas) por parte de los especuladores. En sus opciones de cartera entre activos nacionales y extranjeros (y pasivos), los agentes privados deben asumir el riesgo de tipo de cambio. Por lo tanto, es probable que se observe una menor exposición a las variaciones de NER y una menor fragilidad financiera a los shocks externos". Si el banco central

combina una regla de Taylor, (sube la tasa de interés en los auges y la reduce en las recesiones), con una regla de intervención cambiaria esterilizada que rema contra la corriente, (compra dólares cuando su precio cae por debajo de cierto nivel y vende dólares cuando su precio sube por encima de este nivel), puede aproximarse bastante a esta respuesta de política apropiada para encarar los choques externos adversos, sin crear las vulnerabilidades propias de un sistema de tipo de cambio fijo. Según Williamson (2010), un sistema híbrido, como el brasileño, donde hay una flexibilidad limitada porque el banco central interviene en el mercado cambiario, con alguna noción de cuál es un tipo de cambio “adecuado”, funciona mejor en el mundo real que las dos políticas cambiarias discutidas aquí y en los libros de texto (tipo de cambio completamente fijo o completamente flexible). Esta política cambiaria híbrida se aplica en la economía peruana desde principios de la década pasada. El banco central lucha contra la corriente en el mercado cambiario, de tal modo que compra dólares cuando su tipo de cambio meta (EM), que no se anuncia, está por encima del tipo de cambio de mercado (E), y vende dólares cuando ocurre lo contrario. Una regla de intervención (RI) simple⁹ podría ser:

$$(RI) \quad RIN - RIN_{t-1} = \alpha_{19} (E^M - E)$$

⁹ En el Perú, estas intervenciones cambiarias se esterilizan para que la tasa de interés de corto plazo no varíe; el banco central opera con una zona o franja definida por un piso (tipo de cambio meta mínimo) y un techo (tipo de cambio meta máximo), que no son anunciados, cosa que Williamson (2010) critica. Es claro, sin embargo, que la fuerza y frecuencia de las intervenciones indican a los operadores del mercado cambiario la ubicación aproximada de esta zona o franja.

Insertando¹⁰ la ecuación (RI) en (BP), obtenemos la ecuación de la curva BP_{RI}, que es muy similar a la curva BP=0, salvo que contiene el tipo de cambio meta del banco central (EM) en su intercepto y tiene una pendiente menor por efecto del término α_{19} . En esta curva (BP_{RI}), el saldo de la balanza de pagos es igual a cero solo si $E^M = E$.

$$(BP_{RI}) \quad E = \frac{\alpha_{19} E^M - \alpha_{13}i + \alpha_{14}(i^* + E^*) + \alpha_{15}\theta + \alpha_{16}\theta^* - \alpha_{11}\alpha_{18}Y^P - \alpha_{12}Y^*}{\alpha_{19} + \alpha_{19} - \alpha_{11}\alpha_{17}} + \frac{\alpha_{10} + \alpha_{11}\alpha_{18}}{\alpha_{19} + \alpha_{19} - \alpha_{11}\alpha_{17}} Y$$

Si $E^M = E$ en la situación inicial, esta regla de intervención cambiaria implica que se desacumulan reservas de divisas cuando los choques externos son adversos y se acumulan cuando son favorables. Mientras mayor sea α_{19} en la ecuación (RI), menos empinada será la curva BP_{RI}, mayores serán los cambios en las reservas de divisas, y más parecido será este régimen de flotación administrada a un régimen de tipo de cambio fijo; y viceversa, mientras menor sea α_{19} , más empinada será la curva BP_{RI}, y más parecido será este régimen intermedio a un régimen de flotación limpia.

Si esta regla de intervención cambiaria o política cambiaria se combina con una regla de Taylor donde la tasa de interés de referencia en MN depende directamente de la brecha del producto, es posible reconciliar la teoría y la práctica de la política monetaria en economías emergentes como la peruana, como han planteado Blanchard O. (2010)¹¹.

¹⁰ Dornbusch (1980), cap. 12 y Black (1987) combinan una regla de intervención cambiaria y una ecuación de balanza de pagos.

¹¹ Blanchard (2010) se pregunta: “¿No es hora de conciliar la práctica con la teoría y pensar en política monetaria de manera más amplia, como el uso conjunto

2.3.2 Periodo 2010 – 2017:2

A partir de febrero de 2009, el directorio del Banco Central ha procedido a flexibilizar la posición de la política monetaria reduciendo la tasa de referencia de 6,5 a 6,25 por ciento en febrero y a 6,0 por ciento en marzo considerando que se observan menores presiones inflacionarias en un entorno de menor crecimiento de la economía mundial y caída de precios internacionales de alimentos y combustibles. Esta medida es consistente con el objetivo primario de estabilidad de precios si se toma en cuenta que el estado actual de la economía refleja la convergencia de la inflación a la meta de 2 por ciento a fines del 2009.

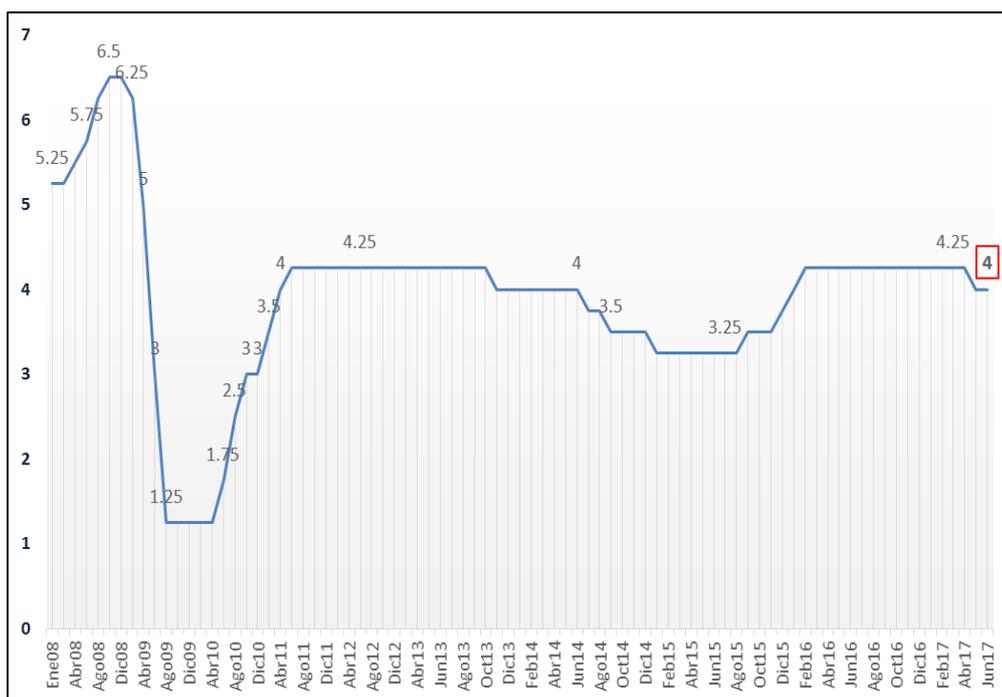


Figura 3: Tasas de interés del Banco Central de Reserva - Tasa de Referencia de la Política Monetaria (%).

Fuente: BCRP

Elaboración propia

de la tasa de interés y la intervención esterilizada, para proteger los objetivos de inflación mientras se reducen los costos asociados con la excesiva volatilidad del tipo de cambio? ", Según Blanchard (2010), "la movilidad imperfecta del capital otorga a los bancos centrales un segundo instrumento en forma de acumulación de reservas e intervención esterilizada. Esta herramienta puede ayudar a controlar el objetivo externo mientras que los objetivos domésticos se dejan a la tasa de política"

La figura 3 ilustra que en el 2010 el BCR subió su tasa de interés de referencia de 1.25 a 3%, al registrarse una inflación de 2.08%. Mientras que a partir de enero de 2011 la ha elevado en 0.25 puntos básicos cada mes. El pasado 12 de mayo del 2011 decidió elevar su tasa de interés de 4% a 4.25%, esta medida tiene como finalidad evitar los impactos de los precios internacionales de alimentos y combustibles en las expectativas de inflación, en un contexto de alto crecimiento de la demanda interna. Vásquez (2011).

En la crisis 2008 – 2010 se muestra que el manejo de ésta por parte del Banco Central requirió, en primer lugar, una combinación de medidas de encaje y luego, una política de tasas de interés Quispe Z. (2009). Esto se debió a la necesidad de primero restablecer los canales de transmisión de la tasa de interés de referencia que se interrumpió durante estos episodios adversos y luego, una vez restablecidos los canales de transmisión, aplicar medidas convencionales.

En diciembre 2011 la tasa de interés de referencia cerró con 4.25 puntos porcentuales, manteniéndose así hasta octubre del 2013, ya en noviembre del mismo año el Banco central decide bajar en 0.25 puntos porcentuales, seguido con otra baja de 0.25 puntos para julio 2014, dos meses después otra baja de 0.25 puntos; ya en enero 2015 la tasa de referencia queda en 3.25 puntos, pero dado el incremento de expectativas de inflación el Banco decide subir 0.25 puntos al cierre de septiembre 2015, quedando en 3.75 puntos para el cierre anual, diciembre 2015.

Enero 2016 cierra con 4% en la tasa de referencia y para febrero el banco decide subir en 0.25%, manteniéndolo en la misma cifra hasta mayo y junio 2017 vuelve a los 4%; sin duda esta herramienta (tasa de interés de referencia) es imprescindible en política monetaria, así también para la toma de decisiones dentro de la economía nacional. En cuanto a la inflación histórico peruana, tenemos la siguiente figura:



Figura 4: Tasas de inflación (%). Periodo 2008 - 2017

Fuente: BCRP

Elaboración propia

Ciertamente se observa en la figura 4 que, el pico más alto en la tasa de inflación del periodo es el cierre anual diciembre 2008, 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 algunos alimentos y combustibles, así como con condiciones climatológicas internas adversas que afectaron los precios de algunos productos.

Luego de la desaceleración de la actividad económica del Perú durante 2009, causada por el impacto de la crisis financiera internacional, la economía recobró su dinamismo, impulsada por expectativas favorables de los agentes económicos, que se reflejaron en la evolución tanto del consumo como de la inversión privada. Esto significó que a lo largo de 2010 se fuera cerrando gradualmente la brecha producto que había permanecido en una posición negativa durante 2009. En este entorno y con expectativas de inflación ancladas alrededor de la meta, la inflación subyacente, componente que refleja la inflación tendencial asociada a factores de demanda en la economía, fue de 2,1 por ciento, ligeramente por encima de la meta de inflación. Entre los factores que también contribuyeron a mantener la inflación subyacente en niveles relativamente bajos se encuentran la apreciación del tipo de cambio y la fuerte competencia en el mercado de productos industriales con alto componente importado. El menor ritmo de crecimiento de precios en productos como los artículos de cuidado personal, que pasaron de 3,0 por ciento en 2009 a 0,6 por ciento en 2010 y los artículos de limpieza, de 7,3 a -2,8 por ciento, contrarrestaron el incremento en otros rubros como el de comidas fuera del hogar, que pasó de 3,3 a 3,9 por ciento. BCRP (2010:4).

INFLACIÓN 2010			
	Peso 2009 = 100	Var. %	Contribución ponderada
I. INFLACIÓN SUBYACENTE	65,2	2,1	1,38
Bienes	32,9	1,5	0,50
Alimentos y bebidas	11,3	2,4	0,27
Textiles y calzado	5,5	2,6	0,14
Aparatos electrodomésticos	1,3	-0,6	-0,01
Resto de productos industriales	14,9	0,7	0,10
Servicios	32,2	2,7	0,88
Comidas fuera del hogar	11,7	3,9	0,47
Educación	9,1	3,4	0,31
Salud	2,4	-0,2	-0,01
Alquileres	1,1	2,8	0,03
Resto de servicios	7,9	1,0	0,08
II. INFLACIÓN NO SUBYACENTE	34,8	2,0	0,69
Alimentos	14,8	1,2	0,17
Carne de pollo	3,0	-14,2	-0,44
Pan	1,9	1,1	0,02
Arroz	1,9	1,7	0,03
Papa	0,9	11,2	0,09
Azúcar	0,5	25,1	0,16
Fideos	0,5	1,6	0,01
Aceites	0,5	-1,6	-0,01
Resto de alimentos	5,6	5,7	0,31
Combustibles	2,8	12,2	0,34
Gasolina y lubricantes	1,3	16,4	0,22
Gas	1,4	8,8	0,12
Transportes	8,9	1,9	0,17
Pasaje urbano	8,5	1,8	0,15
Transporte nacional	0,3	6,0	0,02
Servicios públicos	8,4	0,0	0,00
Electricidad	2,9	1,4	0,04
Teléfonos	2,9	-3,8	-0,11
Consumo de agua	1,6	4,5	0,07
III. IPC	100,0	2,1	2,08
<u>Nota:</u>			
Alimentos	37,8	2,4	0,91
IPC sin alimentos	62,2	1,9	1,16

Fuente: INEI y BCRP.

Figura 5: Inflación 2010
Fuente: BCRP

2.4 Entorno internacional

2.4.1 La crisis financiera mundial y la regla de Taylor.

Un análisis de los aspectos monetarios no tomados en cuenta en USA durante la reciente crisis financiera es la que ha planteado el Premio Nobel de Economía Robert Lucas (1976). Para él, se cometió el error de descuidar el crecimiento de la oferta de liquidez en la economía norteamericana. Al respecto F. Rosende (2010) nos dice: “En efecto, una de las consecuencias de las regulaciones establecidas tras la Gran Depresión fue el establecimiento de severas restricciones sobre la

actividad de los bancos, a cambio de la garantía estatal sobre sus depósitos. Como resultado de ello, aparecieron otras entidades financieras que liberadas de la regulación ofrecían activos líquidos con un interés explícito, en el contexto de un mercado poco preocupado de la fortaleza de estas instituciones, debido a un ambiente de crecimiento y sofisticación financiera. De este modo, junto con la presencia de problemas de información y de eficiencia del aparato regulatorio, los que provocaron un cuadro de riesgo moral, la FED permitió un crecimiento sostenido de la oferta de liquidez, lo que sostuvo un proceso de inflación en el precio de los activos, ocasionando más tarde una crisis financiera.”

Esta es una lección que se debe tomar en cuenta, ya que pese a utilizar el esquema de metas de inflación con regla de Taylor, no se puede abandonar el control de la liquidez, ya que es necesario reconocer que la inflación siempre es un fenómeno monetario y no solo de bienes y servicios sino también de activos según lo relata Rosende. De igual manera cabe resaltar en la crisis del 30 la contracción de la cantidad de dinero produjo la depresión, esta cayó en cerca del 30%, pero fundamentalmente la caída se da en el multiplicador monetario, entonces el no control del dinero puede ocasionar problemas severos en las economías.

Un hecho muy importante en el uso de la Regla de Taylor se da en la crisis financiera internacional del 2008 que a la fecha aún continúa. Taylor & Keynote (2007) Aseguran que su regla fue mal utilizada por la Reserva Federal de ahí que se genera la crisis sin

precedentes por su magnitud en los últimos cincuenta años. Taylor (2007) nos dice al respecto y cuyo argumento está basado en el gráfico 7 tomado de su artículo. *“Las decisiones de tasas de interés inusualmente bajas fueron, por supuesto, hechas con cuidadosa consideración por los responsables de la política monetaria. Uno puede interpretarlos como desviaciones intencionales de los ajustes de tasas de interés “regulares” basados en las variables macroeconómicas usuales. La FED usó un lenguaje transparente para describir las decisiones, diciendo, por ejemplo, que las tasas de interés serían bajas por “un período considerable” y que subirían lentamente a un “ritmo medido”, que eran formas de aclarar que las decisiones eran desviaciones de la regla en algún sentido. Estas acciones fueron, por lo tanto, intervenciones del gobierno efectivamente discrecionales en el sentido de que se desviaron de la forma habitual de conducir políticas para abordar un problema específico, en particular, un temor a la deflación, como había ocurrido en Japón en la década de 1990.”*

En realidad lo que manifiesta es que la regla no fue bien manejada, y por mucho tiempo de mantuvo la tasa de interés muy baja, contradiciendo a la regla estimada por J. Taylor que asegura a partir del 2002 debería de subir la tasa de interés de los fondos federales, esta se mantuvo hasta el año 2004 en el 1% originando abundancia de dólares no solo para USA sino también para el resto del mundo que aumento sus reservas internacionales sin precedentes. El Perú no fue la excepción se acumuló a más de US\$ 35,000 millones de dólares hasta el año 2008 en el que se produce la crisis financiera, de igual

manera los países productores de petróleo, y los emergentes del Asia y América Latina.

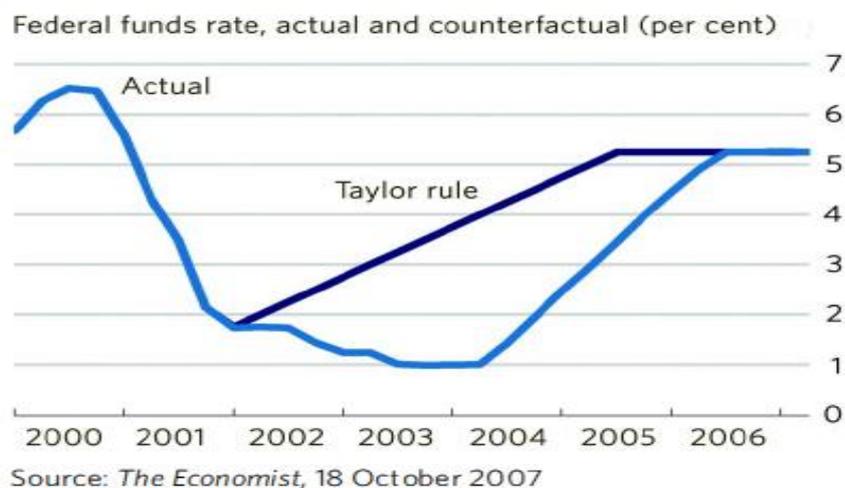


Figura 6: Tasa de fondos federales (%).
Fuente: *The Economist*, 18 October 2007

Esta abundancia de dólares trajo consigo la inflación de bienes y servicios y también la inflación de activos, ya que las bolsas del mundo vivieron un boom sin precedentes en los últimos cincuenta años. La burbuja financiera explotó en septiembre del año 2008. La mantención excesiva de la tasa de interés baja produjo un exceso de inversión en todos los sectores pero en especial en la construcción de viviendas. Este hecho también ocurrió en Europa especialmente en España. Lo reprochable de la aplicación de este esquema neo keynesiano es que los ciudadanos pueden endeudarse mucho cuando la tasa de política es baja, pero posteriormente cuando sube por el incremento de la inflación la economía se recesa el desempleo aumenta y los trabajadores pueden quedar desempleados y ya no pueden pagar y devolver los préstamos a los bancos, las empresas también sobre expanden la producción y cuando llega la recesión

tienen enormes stocks de mercaderías y casas que no pueden vender. La demasiada discrecionalidad del manejo de esta tasa de interés de política ha originado la profundización de la crisis internacional.

Lo más grave está en lo que dice Giavazzi & Giovannini (2010) “Estas crisis, a su vez, requieren poco interés para mantener vivo el sistema financiero. Aumentar las tasas se vuelve extremadamente difícil en un sistema financiero severamente debilitado, por lo que las autoridades monetarias siguen atrapadas en una trampa de bajas tasas de interés.” Es decir que estamos metidos en una trampa de bajas tasas de interés, ya que si la tasa de política monetaria sube en Europa y EEUU el precio de los activos tendería a bajar y con ello se provocaría un posible colapso del sistema financiero. Los precios de los activos que hoy están sobre valuados no podrán permanecer en estos valores, salvo que las tasas de interés sigan muy bajas.

2.4.2 Política Neo Keynesiana y la tasa de interés

La incubación de la crisis mundial llevó a un crecimiento sin precedentes en la economía mundial, provocada por los neo keynesianos en el poder de la economía mundial, utilizando una reducción duradera de la tasa de interés de política que para el caso de USA es la tasa de interés de fondos federales que llegó hasta el 1%, con ello, los precios de los minerales, gas y petróleo subieron a valores sin precedentes pero como es sabido después del boom viene el paro , con la aplicación de la ley keynesiana los precios del petróleo subieron

hasta \$ 145 dólares el barril en el año 2008, Chávez tuvo la billetera gorda para mostrar su poderío y amenaza a las democracias en desarrollo pero la crisis mundial se agudizó y los precios mundiales del petróleo bajaron hasta 35 dólares el barril en los primeros meses del 2009 pero como los países desarrollados (USA, UE y Japón) bajaron las tasas de interés de política, le ayudaron nuevamente que aparezca la sonrisa de Chávez ya que estuvo en aprietos para financiar su presupuesto, la escasez de alimentos le hizo perder apoyo político y la falta de energía para mover su economía y tuvo que devaluar su moneda para evitar una crisis del sector externo, no podía pagar \$ 400 millones de dólares que debía a los exportadores peruanos, hubo un control de cambios severo y también bajaron las amenazas. Una vez que se van recuperando las economías especialmente las bolsas de valores y metales de Londres nuevamente los precios comenzaron a subir especialmente del petróleo y los minerales aunque el crecimiento de los PBI es lento en los países desarrollados y también en los en desarrollo, pero la locomotora China e India jalan a las economías de los países que venden commodities y petróleo. La nueva disminución de las tasas de interés y con ello aparece otra vez la abundancia de dinero en el mundo por la aplicación de la ley keynesiana salvan a Chávez, a mediados del 2009 el precio del petróleo ya había pasado los US. 55 dólares el barril y todo hacía presagiar que el barril seguiría su tendencia al alza como así ocurre. Nuevamente con precios internacionales arriba de los \$ 65 dólares a fines de año, vino la agresividad nuevamente de Chávez, el dictador

tendrá que dar gracias a los neos keynesianos de haber mostrado su poderío en todo este tiempo. Creo que Hayek y Friedman no se equivocaron y ambos dijeron que Keynes siempre fue un "economista" con medianos conocimientos de economía, no se graduó de economista sino de estadístico, fue "gracias" a A. Marshall su maestro (ajuste vía cantidades) que le permitió conocer la economía. Hayek (1975) decía que "La expansión de la demanda, si bien a corto plazo puede producir algún efecto favorable ha de desembocar, a la larga, en un nivel de desempleo superior al que en principio se pretendía eliminar". Pero como mencioné antes, después del boom viene el paro, este vendrá cuando la burbuja financiera crezca y nuevamente la inflación mundial se acelere y los déficits fiscales se hagan insostenibles nuevamente el reajuste de la economía mundial, y con ello el precio del petróleo entrará a sus valores históricos y también parará las amenazas del dictador. El neo keynesianismo de Woodford (2003), Gali (2008), Svensson (2010), Bernanke, Laubach, Mishkin, & Posen (1999) entre otros de inspiración Wickselliana-Keynesiana donde el dinero no importa le ha hecho mucho daño a la economía mundial y ha favorecido el auge de Chávez, y como también será su ocaso. Huaclla Gómez (2012).

2.5 Hipótesis de la investigación

Hipótesis general

La reducción de la tasa de interés referencial genera un incremento en la tasa de inflación, durante el periodo 2008-2017:2.

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente trabajo de investigación, el método a utilizarse para establecer lo significativo de los hechos con el fin de alcanzar los objetivos precisados es a través del Método Analítico.

3.1 Método de investigación

En este trabajo se utiliza el método analítico que consiste en la desmembración de un todo, concreto o abstracto, en sus componentes o se trata de descubrir las causas, la naturaleza y los efectos de un fenómeno descomponiéndolo en sus elementos con la finalidad de conocer con exactitud sus detalles y características del objeto que se somete a estudio. La investigación analítica debe ser conducida sistemáticamente a través de varias etapas.

Se comienza con la observación de un fenómeno, luego se pasa a la descripción o examen crítico del objeto de interés. Y para poder examinarlo adecuadamente hay que descomponerlo en sus partes, para posteriormente explicar y de ser necesario hacer

comparaciones, buscar analogías o discrepancias con otros hechos o fenómenos.

3.2 Fuentes de información

La información estadística y teorías relacionadas al presente trabajo de investigación han sido recopiladas de las diferentes instituciones que disponen de información requerida, tales como el Banco Central de Reserva del Perú, Instituto Nacional de Estadística e Informática, Ministerio de Economía y Finanzas, Reserva Federal de los EE.UU. y Banco Mundial.

Para la obtención y análisis de informaciones, se utilizó información secundaria a través de la revisión de publicaciones elaborados por instituciones, investigadores y organizaciones públicas del medio local, nacional e internacional. Con los siguientes buscadores: Scielo, google académico, Mendeley, Redalyc, Focus Economics, entre otros de importancia.

Las variables macroeconómicas consideradas en la presente investigación son el Tasa de interés de referencia, Tasa de inflación, PBI y la Tasa Activa Interbancaria. Los datos utilizados son de frecuencia trimestral a partir del primer trimestre del 2008 al segundo trimestre del 2017.

Finalmente los programas especializados utilizados para el análisis estadístico y econométrico para el desarrollo de la investigación son los siguientes: Econometric E-views v.10,

Microsoft Excel, Microsoft Word, que facilitarán el procesamiento de la información y la interpretación de los resultados.

3.3 Metodología econométrica

En este estudio se utilizará el método cuantitativo el cual requiere de datos históricos de la serie de tiempo. En otras palabras, este estudio se basa en el análisis de la información histórica y la posibilidad de contar con otras series de tiempo relacionadas. Así mismo se utilizará dos metodologías econométricas, el primero el tradicional MCO para la regresión de la proyección causal entre la tasa de interés referencial y la tasa de inflación, luego se usará la metodología de Vectores Autorregresivos Estructurales, para un análisis de largo plazo. El segundo método el planteado Causalidad de Granger, utilizado para encontrar relaciones de causalidad entre las variables.

3.3.1 Metodología de vectores autorregresivos (VAR)

A la fecha, varios estudios han utilizado modelos de vectores autorregresivos (VAR) y el concepto de causalidad a la Granger para cuantificar el poder predictivo de la curva de rendimientos con respecto a fluctuaciones en el ritmo de actividad económica por ejemplo, (Bernanke B. S. (1990); Friedman & Kuttner (1993); Sauer & Scheide (1995). Otros artículos, que han tratado con períodos de tiempo suficientemente largos, han modelado la probabilidad de recesión mediante modelos probit que incorporan dentro de sus variables

explicativas el spread de tasas largas y cortas por ejemplo, Bernard (1996) para una muestra de 8 países.

Recientemente, Ivanova , Lahiri , & Seitz (1999), han argüido que la metodología de los VAR y de los modelos probit presenta la falencia de medir el impacto del spread de tasas sobre fluctuaciones en la actividad económica mediante un número fijo de rezagos que no distingue entre períodos de recesión y de auge. A fin de superar dicha limitación, los autores utilizan un modelo Markoviano con dos cambios de régimen Hamilton (1994) que permite al comportamiento de la economía variar entre expansiones y recesiones en términos de duración y de volatilidad.

Otro tema que ha suscitado controversia es la metodología de descomposición de varianza utilizada en los modelos VAE. Se ha argüido que los VAE no pueden ser considerados estructurales en un sentido econométrico, a menos que se haga algún supuesto de exogeneidad débil¹² o de predeterminación de las variables contemporáneas pertenecientes a las ecuaciones estructurales. De lo contrario, las innovaciones no pueden ser asociadas a una variable en particular. En verdad, la metodología de descomposición de varianza no es inmune al orden que se les dé a las variables incluidas en el VAE, y por ello las funciones de impulso-respuesta tampoco permanecen inalteradas.

En vista de esta deficiencia, se ha recomendado el uso de VAR , los cuales imponen restricciones que permiten identificar

¹² Se define, generalmente, una recesión como un período de dos o más trimestres consecutivos en los cuales cae el producto interno bruto.

completa o parcialmente, respectivamente, los parámetros estructurales del modelo. (*Para un tratamiento econométrico riguroso Hamilton, 1994*). Valdés (1998), por ejemplo, utiliza un VAR estructural para estudiar los efectos de la política monetaria en Chile.

A fin de lograr identificación parcial de los parámetros estructurales del modelo, el autor supone que la variable de política monetaria demora al menos un período en reaccionar ante innovaciones de otras variables. Gali (2008) por otra parte, logra la identificación de su sistema de empleo y productividad asumiendo que los shocks de demanda agregada no afectan la productividad en el largo plazo.

Hamilton (1994) argumenta que en la práctica es difícil proponer condiciones de identificación convincentes. Por ejemplo, es difícil justificar restricciones de exclusión. Por otra parte, inferir relaciones de causalidad estructurales en base a correlaciones observadas en los datos puede conducir a conclusiones erróneas. Es más, no siempre es posible encontrar supuestos de identificación creíbles que nos permitan identificar relaciones de causalidad en un conjunto arbitrario de variables para los cuales tenemos datos.

Los coeficientes para los diferentes rezagos se calculan utilizando Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), el mejor estimador lineal e insesgado en este caso Greene (1997) y de esas estimaciones- se obtiene el vector de los residuos.

3.3.2 Prueba de Granger

La prueba implica la estimación de las siguientes regresiones:

$$PI_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i R_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j PI_{t-j} + \mu_{1t}$$

$$R_t = \sum_{i=1}^n \theta_i R_{t-i} + \sum_{j=1}^n \delta_j PI_{t-j} + \mu_{2t}$$

Donde se supone que las perturbaciones μ_{1t} y μ_{2t} no están correlacionadas. Así la generalizaremos a la causalidad multivariada mediante la técnica de autorregresión vectorial (VAR).

3.3.3 La Regla de Taylor

La regla de Taylor supone que el precio oficial del dinero se fija en función de la suma ponderada de la inflación (π) con respecto del objetivo de inflación (π^*) y, de las desviaciones del nivel de producción (y) respecto a su valor de equilibrio a largo plazo (y^*). Además (r^*) es la tasa de interés real de equilibrio (tasa real natural de interés).

$$1) \quad i = r^* + \pi + f_{\pi} (\pi - \pi^*) + f_y (y - y^*)$$

Esto supone que el objetivo de las autoridades monetarias es el de conseguir la estabilidad de precios y/o el pleno empleo. En este sentido, es plenamente aceptado que la política monetaria mediante el uso del precio de dinero o tasa de política monetaria afecta a la economía en el corto plazo y que puede ser utilizada para contrarrestar perturbaciones que afecten tanto al nivel de actividad económica como al comportamiento de los precios, pero para que ocurra esta

aseveración es preciso que el banco central muestre transparencia, credibilidad y buena reputación, ya que enviará las señales correspondientes a los agentes económicos, y estos deberán de comportarse de acuerdo a lo planeado por el banco central. También se puede modificar esta regla ampliándola con la introducción del desequilibrio del mercado monetario entre la oferta y demanda de dinero y del tipo de cambio real, es decir el tipo de cambio existente con respecto del de su tendencia de largo plazo.

La Regla de Taylor es una guía para predecir el rumbo pertinente de la tasa de inflación que se proponen, en base a los cambios de la tasa de interés de política y tomando en cuenta la situación económica del país, sus fortalezas y debilidades, su utilidad se encamina a evitar que la economía se desvíe de las metas de largo plazo por cumplir objetivos de corto plazo, que pueden llevar a indeseadas fluctuaciones de las variables económicas (por ejemplo: inflación, PBI, desempleo, tipo de cambio real, entre otras). La estimación, aplicación y los resultados que genera en la economía de esta regla de Taylor permitirá evaluar de parte de los agentes económicos, la transparencia y la efectividad de las decisiones de política monetaria de un país, que en última instancia se traducen en mayor credibilidad y reputación de la autoridad monetaria. Huaclla Gómez (2012)

Si bien la regla de Taylor original señala la introducción de dos brechas, inflación y producto, también Taylor J. B. (2000), señala el papel del tipo de cambio en la regla. "Simulaciones con modelos que incluyen a varios países me llevaron a concluir que si el banco central

reaccionaba con demasiada fortaleza ante movimientos del tipo de cambio, entonces el comportamiento de la relación inflación-producción se deterioraría. Fue por esta razón que decidí omitir al tipo de cambio en la regla de Taylor para los Estados Unidos. Sin embargo, es claro que no necesariamente se llega a la misma conclusión en el caso de otros países, especialmente las economías pequeñas y abiertas. El tamaño de un país, su apertura, la movilidad del capital y el desarrollo del mercado cambiario tienen importancia”.

Luego si existiera demasiada volatilidad en el tipo de cambio la introducción en la ecuación generaría también mucha variabilidad en la tasa de interés de política, luego para evitar este problema es necesario que el tipo de cambio sea estable en su comportamiento, lo que implica un manejo más fino de la política macroeconómica y de las intervenciones adecuadas de parte del banco central. La introducción o no en la ecuación de Taylor del tipo de cambio necesariamente obligaría a la autoridad monetaria estabilizar el tipo de cambio, ya que esta variable se mueve en forma inversa con la tasa de interés y además es absolvedor de cualquier shock que se produzca en la economía.

Entonces la política monetaria que utiliza la Regla de Taylor se ejecuta mediante el movimiento gradual y con intervalos pequeños de las tasas de interés de política lo que cuenta con la ventaja de que son absorbidas por la economía con escasa volatilidad y sin producir choques contraproducentes a la estabilidad del producto. Pero el movimiento de las tasas de interés debe ser parte de una estrategia

general y reflejo de la postura de política monetaria que asume el banco central, lo que requiere de un análisis completo de las relaciones macroeconómicas – ahorro e inversión, cuenta corriente de la balanza de pagos, cuentas fiscales – de los agregados monetarios y de crédito y aspectos políticos necesarios para su ejecución.

El origen de este tipo de reglas lo encontramos en Wicksell (1898), para el caso de una regla basada en el tipo de interés como instrumento de política monetaria o en Snyder (1935), para el caso de una regla basada en la cantidad de dinero como instrumento. La regla de Wicksell es más simple, dado que presume que el banco central únicamente se preocupa de la inflación no explicitando ninguna relación con el nivel de actividad económica:

$$2) \quad \Delta i_t = \beta \pi_t \quad \text{donde } \beta > 0$$

Donde el parámetro $\beta > 0$, indica la transmisión de la inflación a cambios en el tipo de interés, es decir, su valor nos indica cómo se ve afectado el tipo de interés real. Si $\beta = 1$, entonces el precio oficial del dinero cambiaría en la misma medida que la inflación, dejando constante el tipo de interés real.

Wicksell formula la relación entre la tasa de interés y la inflación a través de una regla simple dada por la ecuación 2), donde la autoridad busca estabilizar la tasa de inflación a través del control de la tasa de interés nominal meta Δi . Arreglando la ecuación 2) tenemos:

$$3) \quad i_t - i_{t-1} = \beta \pi_t \quad \text{donde } \beta > 0$$

El grado de respuesta esta medido por β , ya que si $\beta > 1$ implicaría una tasa real de interés positiva que contrae el crédito

Posteriormente Charles Goodhart (1992), establece parámetros preestablecidos para la regla de la siguiente forma:

$$4) \quad i_t^T = 3 + 1.5 \pi_t$$

Donde la tasa de interés nominal meta i_t^T tiende a la tasa de equilibrio ($i_0 = 3$) cuando la inflación π sea igual a cero. Luego para operar la regla con inflación, implica que la tasa de interés nominal meta debe subir en 1.5 veces la tasa de inflación con la finalidad de que la tasa real de interés aumente y pueda contraer el gasto agregado.

Taylor (1993) desarrolló una fórmula que describe cómo respondió la tasa de interés de política de la Reserva Federal de Estados Unidos a lo largo de la década que antecede la publicación de su estudio, ante variaciones en las condiciones económicas, con el objetivo de alcanzar tanto la meta de corto plazo de estabilización económica de las variables nominales como la meta de largo plazo la brecha del producto. Específicamente, la regla establece que la tasa de interés real de corto plazo se determina de acuerdo con tres factores: primero, dónde se encuentra la inflación efectiva con relación a la meta que el Reserva Federal de Estados Unidos desea alcanzar; segundo, qué tan lejos se encuentra la actividad económica respecto a su nivel de pleno empleo; y tercero, cuál es el nivel de tasa de interés de corto plazo consistente con el pleno empleo. Teniendo en cuenta la proposición original de Taylor, el mayor control de la tasa de interés por parte de los bancos centrales depende de la inflación en períodos anteriores, una tasa de interés cercana a su tasa de crecimiento en el equilibrio y que sea compatible con una política monetaria neutral en el largo plazo (tasa real natural de interés), una proporción de la diferencia

entre la tasa de inflación corriente y la inflación objetivo y una proporción de la brecha del ingreso o el porcentaje de la desviación del producto real de su tendencia.

La regla especificada por Taylor en su artículo de 1993 es la siguiente.

$$i = r^* + \pi + f_{\pi} (\pi - \pi^*) + f_y (y - y^*)$$

4)

$$i = 2 + \pi + 0.5 (\pi - 2) + 0.5 (y - y^*)$$

Donde: i = tasa de fondos federales, π^* es la meta inflacionaria que en este caso es 2%, r^* es la tasa real de equilibrio que en este caso Taylor la supone que es igual a 2% (tasa real natural de interés), π = tasa de inflación de los últimos 4 trimestres, $(y - y^*)$ es la brecha entre el producto observado (y) y el producto potencial (y^*).

Taylor (1993) planteó su regla de política para la economía de Estados Unidos asumiendo un período para el cual la inflación era poco variable, obteniendo como resultado que la tasa de interés real de equilibrio era cerca del 2%. Bajo estas consideraciones Taylor propuso una parametrización particular para esta regla, y usó los valores para $r^* = \pi^* = 2\%$ y $f_{\pi} = 0.5$ $f_y = 0.5$. Esta parametrización fue atractiva para las decisiones de política monetaria porque describía aparentemente bien las decisiones de política monetaria durante el período analizado originalmente: 1987-1992. Esta regla indica que la tasa de los fondos federales se incrementa si la inflación se encuentra por encima de su meta de 2%, o si el producto real se encuentra por encima de su tendencia. Esta formulación supone que la tasa de interés real de largo plazo, que es consistente con una inflación anual de 2% y mantiene la producción en su nivel potencial, es del 2%. En el caso en que tanto la

inflación como la producción se encuentren alineadas con sus respectivas metas, la tasa de interés nominal de los fondos federales sería de 4% o bien 2% en términos reales.

En el siguiente gráfico N° 07 se puede apreciar como aparecen las dos brechas, Utilizando el esquema de oferta y demanda agregada, se puede ver que frente a un incremento en la demanda agregada partiendo de una situación de equilibrio en el punto E, hasta DA_1 por el aumento del gasto público, se abren las dos brechas por el lado de la inflación ($\pi_1 - \pi^*$) y del producto ($Y_1 - Y^*$), lo que implica que la economía está trabajando más allá de su pleno empleo, luego la tasa de inflación tiende a subir, entonces utilizando la regla de Taylor corresponde aumentar la tasa de interés de política (i) para disminuir el recalentamiento de la economía, y volver al punto de equilibrio inicial, de igual modo, si la demanda agregada hubiera estado reducida como DA_2 y con ello la economía tendría desocupación de recursos entonces la tasa de política (i) tendría que reducirse a fin de que el dinero, crédito y el gasto de la economía pueda aumentar y con ello restablecer el pleno empleo o llegar al producto potencial Y^* . Como se puede apreciar existe cierta simetría en el uso de la tasa de interés de política.

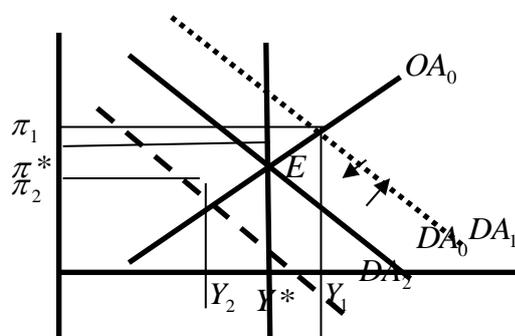


Figura 7: La demanda Agregada, la oferta Agregada y a tasa de Inflación.
Fuente: BCRP

El Problema radica como se utilizaría la regla de Taylor cuando se está en presencia de shock de oferta, como el caso de un incremento en los precios del petróleo, problema vigente que se está dando en la actualidad a nivel mundial. Visto desde una perspectiva de un país pequeño, y suponiendo que a corto plazo existe rigidez de precios tal como lo suponen los economistas neo keynesianos, entonces la curva de oferta agregada de corto plazo es horizontal, y la curva de oferta de largo plazo de pleno empleo Y^* es vertical.

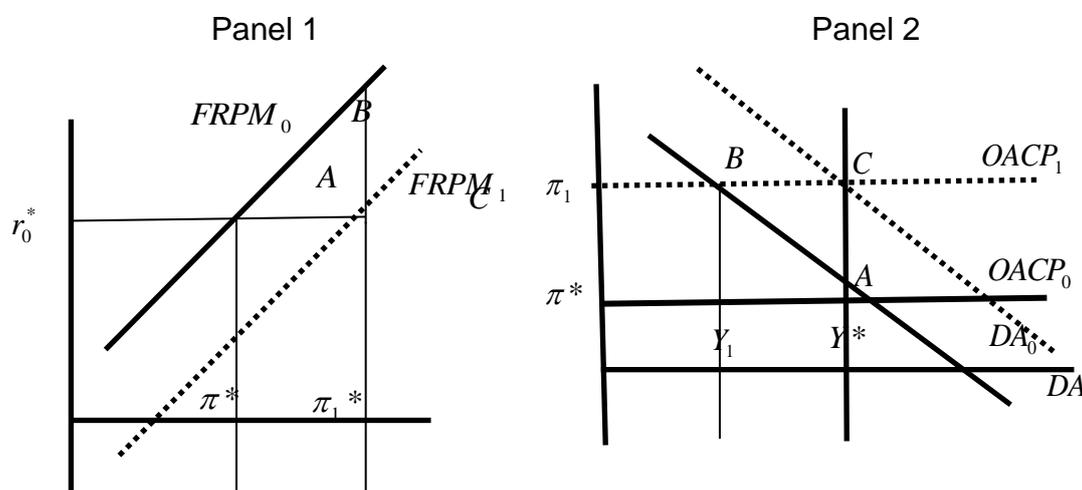


Figura 8: Análisis comparativo Tasa de interés e Inflación
Fuente: BCRP

Se asume como una constante $\pi^* =$ meta inflacionaria, a ese nivel se sitúa la oferta agregada de corto plazo ($OACP_0$) ver la figura 9 (panel 2), en él se puede apreciar la manera como el banco central podría actuar causando efectos reales frente a shocks. Para explicar este problema, se construye una función de reacción de la política monetaria (FRPM) que es la regla de Taylor, pero para este caso no se incluirá la brecha del producto, en la ecuación 4) se puede apreciar esta situación.

$$4) \quad \begin{aligned} i &= r^* + \pi + \beta (\pi - \pi^*) \text{ arreglando esta ecuación} \\ i - \pi &= r^* + \beta (\pi - \pi^*) \text{ donde } i - \pi = r \text{ es la tasa real de interés} \\ r &= r^* + \beta (\pi - \pi^*) \Rightarrow \text{es la FRPM} \end{aligned}$$

Donde r_0^* es la tasa de interés real de equilibrio y deseada por la autoridad monetaria, r es la tasa real de interés, (i) es la tasa de interés nominal de política fijada por el banco central y π^* es la meta de inflación y β es el coeficiente de reacción de la brecha de inflación ($\pi - \pi^*$) es mayor que cero. CASO 1: Entonces si el precio del petróleo sube, la curva de oferta agregada a corto plazo OACP se desplaza del punto de equilibrio inicial A hacia el punto C (Panel 2), pero como los precios son más altos la demanda agregada es menor y se ubica en el punto B, donde está es menor al producto potencial de pleno empleo Y^* . Dado que el Banco central tiene fijado como meta la tasa de inflación en π^* (Panel 1) y si no modifica esta y ni la tasa real de interés (r), tampoco la demanda agregada, entonces después del alza del precio del petróleo, la FRPM no se desplaza y al no cambiar la regla de política monetaria, los precios bajarán de B hacia A (Panel 2), con lo que la oferta agregada de corto plazo baja lentamente y se recupera el pleno empleo. CASO 2: Frente a este problema de shocks de precios del petróleo esto da lugar a que existan presiones a subir la inflación, el Ministerio de Economía podría financiar transitoriamente el incremento de los precios con un subsidio a los combustibles, pero dado que los precios caerán en el futuro, el Ministerio retirará el subsidio en su oportunidad. En este caso se evalúa el efecto social que causaría el incremento de precios en la economía y en especial en los pobres, vs

el costo del subsidio. La caída rápida de la oferta agregada de corto plazo ($OACP_0$) ayudará a que el subsidio sea menor y que el banco central no cambie la meta de inflación. Pero si la caída de la OACP es lenta el costo del subsidio es alto, incluso muchos países han compensado el alza de precios con rebajas en los aranceles de importación, rebajas en los impuestos a fin de evitar el daño que causa la inflación, también sobre la credibilidad del banco central. Con el subsidio transitorio al petróleo no hay desplazamiento de la OACP, esta política se podrá hacer después de que se amerite que el problema es transitorio. CASO 3: Sin embargo podría efectuarse otro salida, si el banco central quiere evitar la contracción económica de Y^* a Y_1 , (Panel 2) entonces se puede subir la tasa de inflación fijada como meta hasta π_1^* (Panel 1) con una política expansiva del gasto, en este caso la función de reacción de la política monetaria se traslada a la derecha FRPM1 y la demanda agregada se traslada hacia la derecha DA1 con lo que se tiene logrado el pleno empleo en el punto C, pero la inflación será más alta permanentemente, las expectativas de inflación cambian al alza y los salarios también. Esta salida es peligrosa para la economía ya que pierden todos, con la inflación alta, incluido el banco central que pierde credibilidad y reputación. Luego si un banco central trata de anclar las expectativas con una meta de inflación, y si permanentemente éste valida impactos de inflación más altas producidas por cualquier shock, entonces la inflación no está anclada, y la economía puede tornarse en inestable. Pero si un banco central garantiza la meta, logra credibilidad y las expectativas de inflación si

podría quedar anclada, ya que las personas saben que el banco intervendrá cuando se producen estos shocks.

Veamos el siguiente CASO 4: cuando el banco central está empeñado en bajar la tasa de inflación de 10% anual a 2% (desinflación), para ello el banco central cambia el objetivo de la meta inflacionaria que es comunicada a los agentes económicos, se supone que el banco central tiene la credibilidad suficiente (ver figura 9).

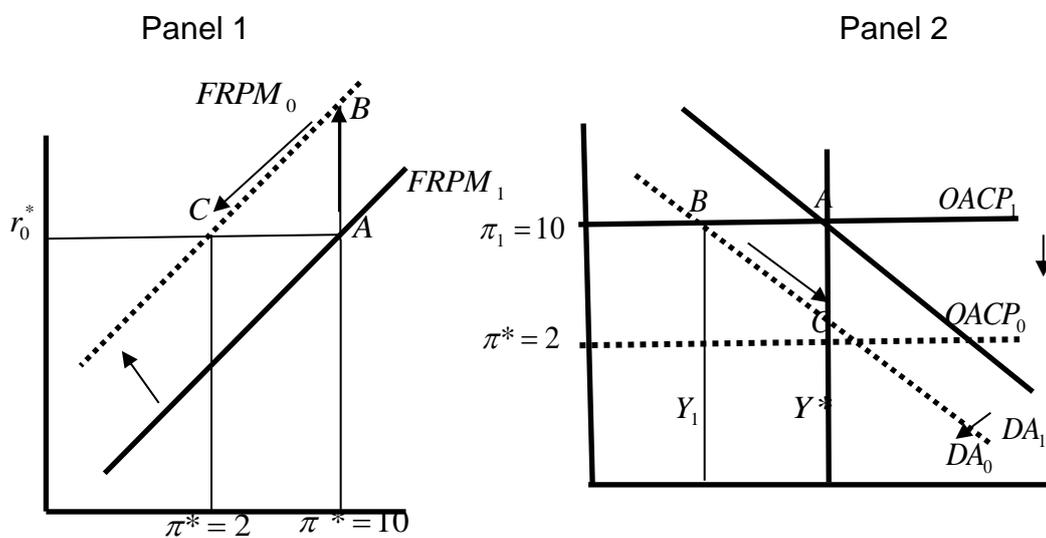


Figura 9: Cambio en la meta inflacionaria del Banco Central
Fuente: BCRP

Si el equilibrio inicial está en el punto A, y ahora se cambia la meta de inflación al 2%, entonces se subirá la tasa real de interés, es decir la tasa de interés nominal (tasa de interés de referencia y la interbancaria) subirá en mayor proporción de la tasa de inflación, con lo que en el (panel 1) la FRPM se traslada hacia arriba, del punto A al punto B, esta alza implica que el banco central restringió la cantidad de dinero de la economía, vía operaciones a mercado abierto, luego con una tasa real de interés elevada, la demanda agregada y el gasto real de la economía disminuye (consumo e inversión) con lo que la

demanda agregada baja del punto A al punto B (panel 2), en este punto existe un exceso de oferta de bienes, y el producto a disminuido hasta Y_1 , el desempleo es mayor, pero con el exceso, la tasa de inflación tenderán a caer, para trasladarnos lentamente de B á C, luego en la medida que la inflación va cayendo la tasa nominal de interés (de referencia) se irá disminuyendo en la medida que la inflación vaya bajando (panel 1), es decir que la tasa real de interés tenderá a bajar, con ello el gasto y la demanda van incrementándose, y recuperando la producción hasta lograr el producto potencial pero con una tasa de inflación más baja. Se ve que una disminución de la inflación genera costos sociales a la sociedad con menor producción y más desempleo transitoriamente, dada la rigidez de los precios a caer en el corto plazo. Cabe manifestar si el banco central no baja la tasa de interés nominal (de referencia), mientras la inflación está bajando, entonces la tasa real de interés será más elevada todavía que el punto B del (panel 1) causando una caída adicional del producto, situación que es contraproducente con las buenas prácticas, salvo que las expectativas de inflación sean muy fuertes a bajar, y la rigidez de precios también, o el banco central no tenga credibilidad y reputación.

Entonces podemos concluir que la regla de Taylor es un instrumento de la política monetaria muy valiosa que nos sirve para utilizar la tasa de interés de política y con ello controlar la inflación y actividad económica. (Orphanides, 2007) nos dice al respecto:

“Las reglas de Taylor son reglas simples de política monetaria que prescriben cómo un banco central debe ajustar su instrumento de

política de tasas de interés de manera sistemática en respuesta a la evolución de la inflación y la actividad macroeconómica. Proporcionan un marco útil para el análisis de políticas históricas y para la evaluación econométrica de estrategias alternativas específicas que un banco central puede usar como base para sus decisiones de tasa de interés.”

La política monetaria se ejecuta mediante el movimiento gradual y con intervalos pequeños de las tasas de interés lo que cuenta con la ventaja de que son absorbidas por la economía con escasa volatilidad y sin producir choques contraproducentes a la estabilidad del producto. Pero el movimiento de las tasas de interés debe ser parte de una estrategia general y reflejo de la postura de política monetaria que asume el banco central, lo que requiere de un análisis completo de las relaciones macroeconómicas – ahorro e inversión, cuenta corriente de la balanza de pagos, cuentas fiscales – de los agregados monetarios y de crédito.

3.3.2.1 La función de reacción para la política monetaria con suavizamiento.

La especificación de la función de reacción o regla de Taylor, ha sido efectuada por diversos investigadores, que incluyen diversas brechas. Clarida, Gali, & Gertler (1999), introducen una función de reacción especial y le llaman con suavizamiento, la función sin suavizamiento queda modificada del siguiente modo:

$$i_t^{ob} = r^{ob} + \beta (E[\pi_{t+j} / \Omega_t] - \pi^{ob}) + \gamma (E[y_{t+j} - y^*_{t+j}] / \Omega_t)$$

Donde i_t^{ob} es el tipo de interés nominal a corto plazo deseado por el banco central para el periodo actual t, r^{ob} es el tipo de interés

nominal objetivo definido por el banco, π_{t+j} es la tasa de inflación para $t + j$, π^{ob} es la tasa de inflación objetivo, $[y_{t+j} - y_{t+j}^*]$ es la brecha del producto con respecto de su tendencia de largo plazo. Por último tenemos, E es el operador de expectativas condicionadas al conjunto de información disponible en el momento de formación de la misma, Ω_t que incluye toda información económica y no económica. Luego suponemos que en la práctica el tipo de interés del periodo corriente, r_t , presenta inercia respecto al tipo de interés del periodo anterior, por lo que esta resulta ser una media ponderada del objetivo (deseado) de tipo de interés para dicho periodo y del tipo de interés del periodo anterior, cuya representación matemática es:

$$6) \quad r_t = (1 - \rho) i_t^{ob} + \rho r_{t-1}$$

Donde $0 \leq \rho \leq 1$ que representa el coeficiente de ajuste gradual de las variaciones del tipo de interés nominal. Luego reemplazando la ecuación 5) en la 6), resulta:

$$7) \quad r_t = (1 - \rho) (r^{ob} + \beta (E[\pi_{t+j} / \Omega_t] - \pi^{ob}) + \gamma (E[y_{t+j} - y_{t+j}^*] / \Omega_t)) + \rho r_{t-1}$$

Esta ecuación representa la regla de Taylor con suavizado, arreglando esta ecuación tenemos:

$$8) \quad r_t = (1 - \rho) \{ (r^{ob} - \beta \pi^{ob}) + \beta E[\pi_{t+j} / \Omega_t] + \gamma (E[y_{t+j} - y_{t+j}^*]) \} + \rho r_{t-1}$$

Haciendo $(r^{ob} - \beta \pi^{ob}) = \alpha$, la expresión 8) queda:

$$9) \quad r_t = (1 - \rho) \alpha + (1 - \rho) [\beta \pi_{t+j} + \gamma (y_{t+j} - y_{t+j}^*)] + \rho r_{t-1} + v_j$$

Donde v_j es el término de error, que es una combinación lineal de los errores de predicción de la inflación y de la brecha del producto.

Luego el error se puede especificar como:

$$10) \quad v_j = -(1 - \rho) \left\{ \beta(\pi_{t+i} - E[\pi_{t+i} / \Omega_t]) + \gamma(\tilde{y}_{t+j} - E[\tilde{y}_{t+j} / \Omega_t]) \right\}$$

$$\text{Donde: } \tilde{y}_{t+j} = y_{t+j} - y_{t+j}^*$$

Luego la ecuación a estimar es la 9) y, a partir de ella se puede determinar los parámetros $(\alpha, \beta, \gamma, \rho)$, se supone que $\beta > 1$, y que $\alpha, \gamma > 0$. Utilizando el valor de α y despejando el valor π^{ob} , tenemos la tasa de inflación objetivo:

$$11) \quad \pi^{ob} = \frac{r^{ob} - \alpha}{\beta}$$

La ecuación 9) puede ser estimada por el método de momentos generalizados, o por máximo verosimilitud con información completa cuando el tamaño de la muestra es reducida.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4. 1 Comportamiento de las variables macroeconómicas

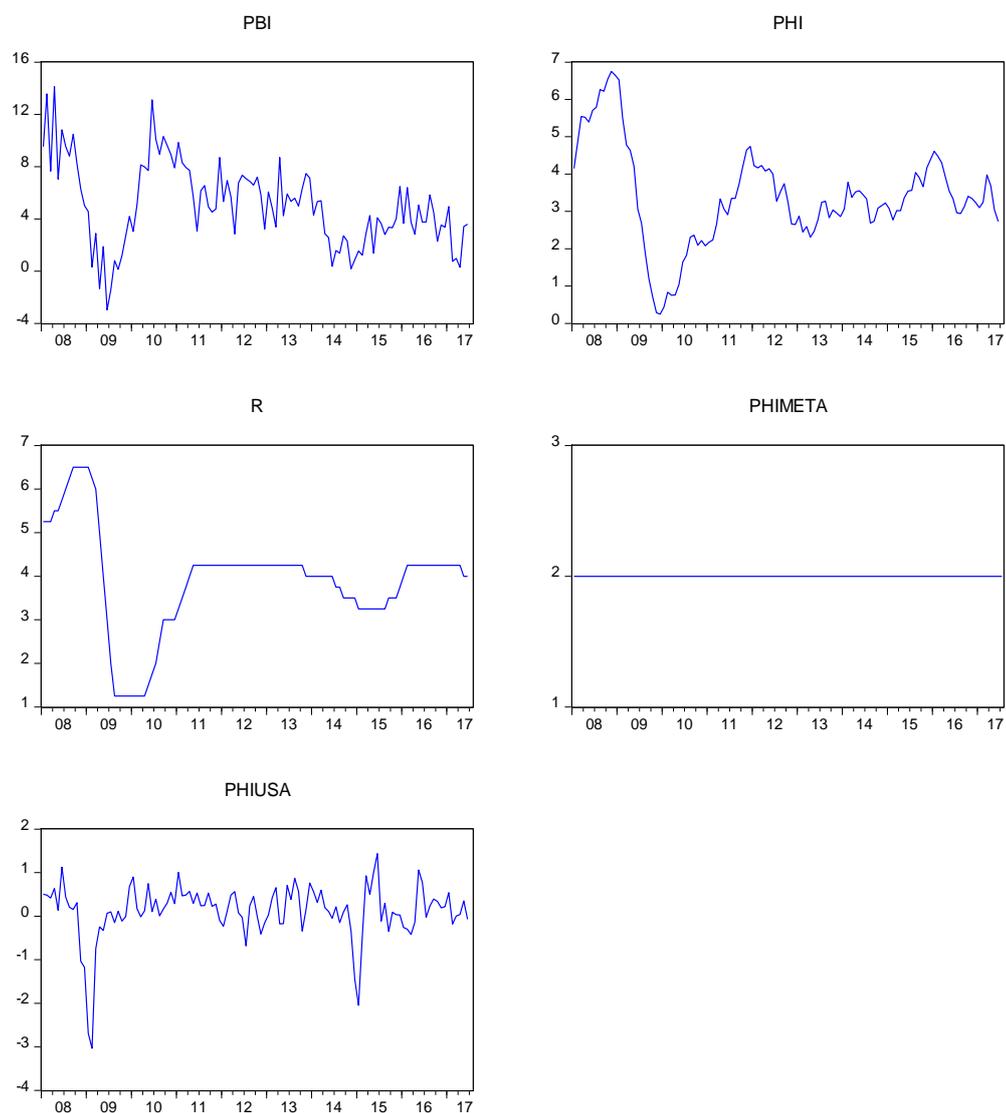


Figura 10: Comportamiento de las variables del modelo (Periodo 2008:1 – 2017:2)
 Fuente: BCRP
 Elaboración propia.

Donde:

PHI = Inflación del Perú

PIUSA = Inflación de EE.UU.

PIMETA = Meta de la Inflación del Perú

PBI = Producto Bruto Interno Real

R = Tasa de interés de referencia del Perú

Allí se puede observar que la expectativa de la tasa de inflación muestra un alza a finales del 2008, sin embargo su comportamiento es decreciente a inicios del 2009 siguiendo un comportamiento volátil en el periodo de análisis, igual que la inflación real, la tasa de interés de referencia tuvo un comportamiento casi similar considerando la poca volatilidad en todo el periodo, el producto bruto interno Peruano siguiendo el mismo comportamiento considerando que en los últimos años tuvo tendencia decreciente, finalmente la meta de la tasa de inflación se mantiene en el 2% en todo el periodo.

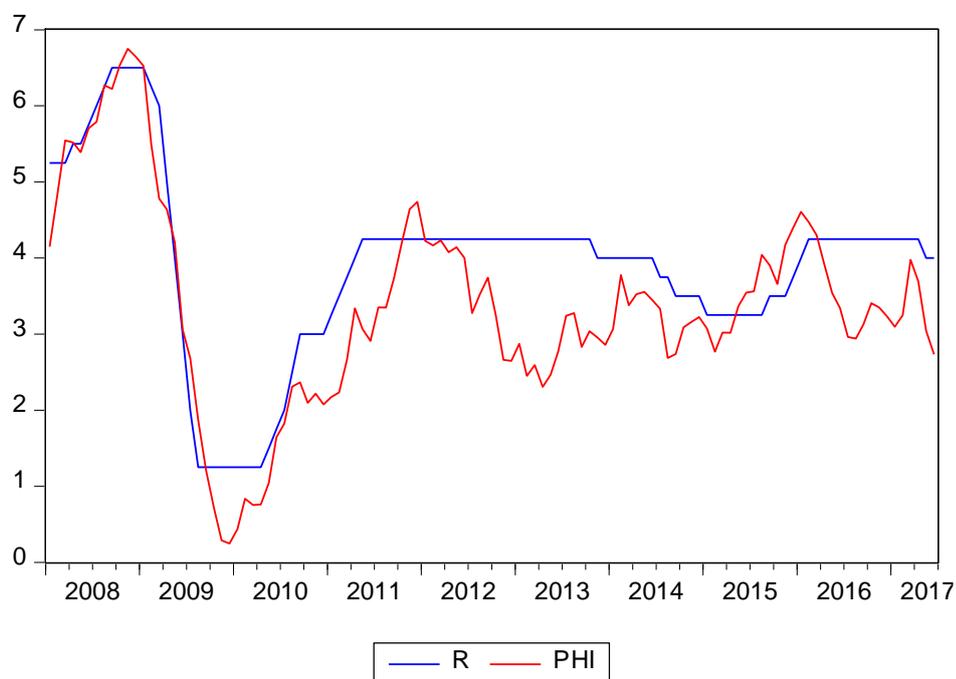


Figura 11: Comportamiento de las variables Inflación (PI), Tasa de referencia (R) y meta inflacionaria (PIMETA) en porcentaje (%).

Fuente: Elaboración Propia en base al BCRP

El control de la inflación se refuerza en el 2002, año en el que el BCRP implementa un esquema de metas de inflación explícita, con una

meta porcentual de 2.5 por ciento y un margen de variabilidad de un punto porcentual para arriba y para abajo¹³.

No antes de mencionar, que en los periodos de crisis en la economía peruana que ha soportado, los niveles de precios se ha mantenido dentro de la decisión de la política monetaria, en el año 2008 se registró una tasa de 5.8 por ciento, esto a raíz de la crisis suscitado en el contexto internacional. En la figura N° 12 se observa la relación que existe entre la tasa de interés y la inflación, dado que ante un ajuste en la tasa de interés, la inflación se mueve en función a ésta; por ejemplo en el año 2015 en Agosto la tasa de interés referencial era de 3.3 y para Septiembre sube a 3.5 provocando que la inflación caiga de 4 a 3.7 en el mismo periodo.

Análisis histórico tasa de inflación periodo 2008 Enero – 2017 Junio

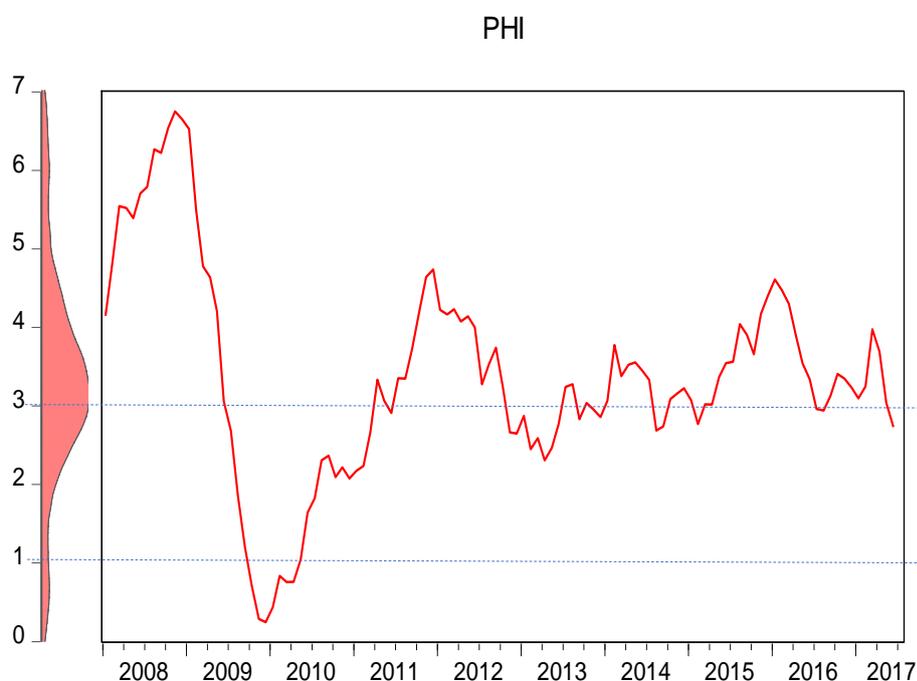


Figura 12: Análisis Histórico Tasa de inflación Periodo 2008 Enero – 2017 Junio
Fuente: Elaboración Propia en base al BCRP

¹³ A inicios del 2007 la meta puntual de inflación la reducen a 2 por ciento, con similar margen de variabilidad.

La figura 12 ilustra el comportamiento histórico de la tasa de inflación en el periodo 2008 enero al 2017 junio; Según el Índice de Precios al Consumidor (IPC), la inflación fue 6,65 por ciento en el año 2008 % sin duda está situada por encima de la banda máxima aceptada 3%, esto 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. En este sentido, los precios de los alimentos subieron 9,7 por ciento en 2008 y los correspondientes a los componentes distintos a los alimentos registraron un aumento de 3,9 por ciento.

La reducción de la inflación en el año 2009 estuvo asociada con la desaceleración de la demanda, la reducción de las expectativas inflacionarias y la apreciación cambiaria. 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 algunos alimentos y combustibles, así como con condiciones climatológicas internas adversas que afectaron los precios de algunos productos. No obstante el fuerte dinamismo de los diversos indicadores de actividad de la economía peruana, la inflación se mantuvo muy cerca de la meta de inflación, reflejo de que las expectativas de inflación de los agentes económicos se mantuvieron ancladas alrededor de la meta anunciada por el Banco Central.

En 2011, la inflación fue de 4,74 por ciento, luego de que a finales de 2010 se ubicara en 2,08 por ciento. La mayor inflación se explicó tanto por choques externos como internos. En el ámbito externo, el aumento de los precios internacionales de los commodities registrado en 2010 afectó la evolución de los precios domésticos de los alimentos y los combustibles, principalmente en la primera mitad del año. A estos choques se sumaron anomalías climatológicas que afectaron la oferta de algunos productos agrícolas perecederos, principalmente entre agosto y noviembre. Como resultado, los precios de los alimentos aumentaron 8,0 por ciento, explicando 3,0 puntos porcentuales de la inflación del año. En 2012, 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.

En 2013, fue 2,86 por ciento, las principales alzas se registraron en comidas fuera del hogar, educación, pasaje urbano y electricidad. Estos cuatro rubros explicaron más del 55 por ciento de la inflación del año. La aceleración de la inflación también estuvo asociada al alza del tipo de cambio. En respuesta a la posibilidad de que la Reserva Federal de EUA empezara a retirar el estímulo monetario, se generó una elevada volatilidad en los mercados financieros que ocasionó episodios de depreciaciones de las monedas en los países emergentes. En el Perú, el tipo de cambio se elevó 9,1 por ciento entre enero y agosto, lo cual tuvo impacto en el precio de compra de vehículos, alquileres de viviendas y pasajes de avión, entre otros. Se estima que la depreciación

tuvo un impacto de 0,25 puntos porcentuales en la tasa de inflación del año. Otro factor que contribuyó a la aceleración de la inflación en el periodo enero-agosto fue la presencia de anomalías climáticas que afectaron la evolución de precios de algunos productos como papa y pescado.

En 2014, fue de 3.22 %, por encima del rango meta del Banco Central esto debido a la alza de productos como la carne de pollo, hortalizas, legumbres frescas, frutas y alimentos consumidos fuera del hogar. En 2015, fue de 4.40%, La inflación reflejó principalmente alzas en los precios de alimentos y tarifas eléctrica, así como de algunos rubros asociados al tipo de cambio, como compra de vehículos y alquiler de vivienda.

En el 2016 el Perú cerró el año con una inflación de 3.23 por ciento, menor a la del 2015 pero superior al rango meta establecida por el banco central, por un alza en los precios de los alimentos y la energía en medio de una apreciación de la moneda local lo indica el INEI. Y finalmente en mayo de 2017, el crecimiento del nivel general de precios ascendió a 3,04 por ciento interanual. En esta evolución fue determinante la reversión de los precios de los alimentos perecibles observada entre abril y mayo, luego del alza extraordinaria en marzo por efectos del Fenómeno El Niño Costero.

El presidente del BCRP Julio Velarde aseguró que los efectos del niño costero elevará el índice de los próximos 12 meses; así también el alza de la inflación se debe a la postergación de mega proyectos (el gasoducto, chincheros, entre otros). Es necesario resaltar

que los impactos ambientales tales como el niño Costero vivido en el Perú en el trimestre generan incertidumbre económica, en este caso sobre la inflación.

Análisis histórico tasa de interés referencial periodo 2008 Enero – 2017 Junio

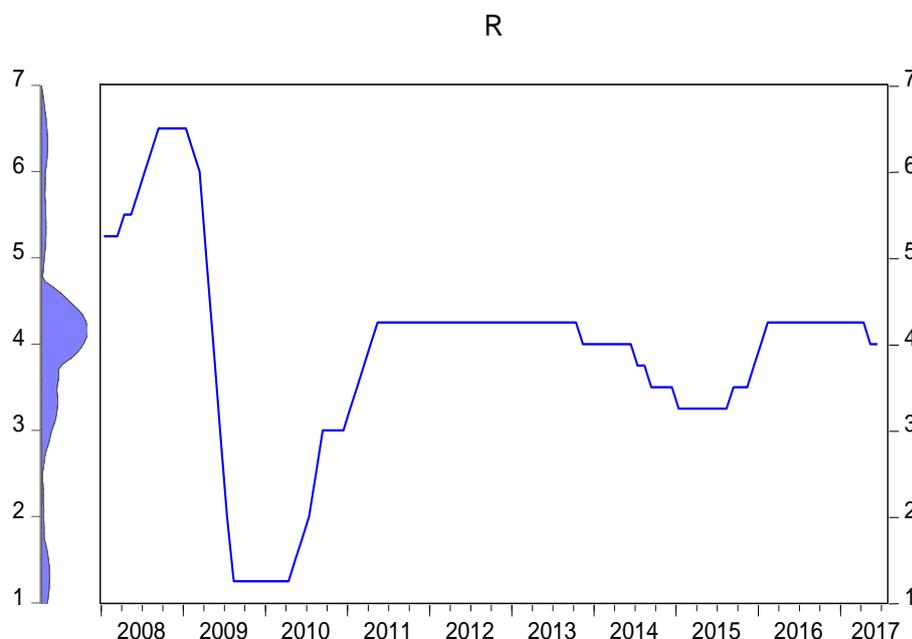


Figura 13: Análisis Histórico Tasa de interés referencial Periodo 2008 Enero – 2017 Junio
 Fuente: BCRP
 Elaboración Propia

La figura 13 ilustra que la tasa de interés referencial acompaña el comportamiento de la inflación, es decir sigue la misma tendencia; en el 2008 se ubica en 5.25%, la segunda más baja entre los países de América Latina que siguen el esquema de metas de inflación. (Brasil 11.25%, Colombia 7%, México 6.75% y Chile 1.75%); en setiembre de 2008, cuando se agudizó la crisis financiera internacional, el BCRP empezó a reducir de manera sostenida las tasas de encaje y amplió los plazos hasta un año para sus operaciones de inyección de liquidez. Asimismo, el Banco Central creó nuevos instrumentos monetarios, lo que no hicieron otras economías, tomando una actitud proactiva en el

manejo monetario. Por ello, es un error evaluar la política monetaria en el Perú observando sólo el comportamiento de la tasa de interés de referencia, sin considerar que también se han usado otras herramientas como los encajes y la flexibilización de los instrumentos monetarios del Banco Central.

El BCRP inició la reducción de su tasa de referencia en febrero de 2009, cuando los riesgos inflacionarios que lo impedían se disiparon. De esta manera, la tasa de referencia pasó de 6,50 por ciento en enero a 1,25 por ciento en agosto, acumulando una disminución de 5,25 puntos básicos. Esta sucesión de recortes la ubicó en su nivel histórico más bajo y se convirtió en la segunda menor tasa de la región. Cabe recordar que a inicios del año 2009 persistían presiones depreciatorias importantes sobre el Nuevo Sol, y las expectativas de inflación todavía no mostraban un patrón de reversión claro. Una reducción de la tasa de referencia en estas condiciones habría generado una situación adicional de estrés financiero y exacerbado las presiones depreciatorias del Nuevo Sol, lo que habría provocado consecuencias adversas sobre la inflación y la actividad económica.

En mayo del 2010 el BCR la subió de 1,25% a 1,50%, en junio de 1,50% a 1,75%, en julio de 1,75% a 2%, en agosto de 2% a 2,50%, en septiembre de 2,50% a 3%, y entre octubre y diciembre la mantuvo en 3%.

En enero del 2011 la ha elevado en 0,25 puntos básicos cada mes. El BCR explica que esta medida tiene como finalidad limitar el impacto de los aumentos de precios internacionales de alimentos y

combustibles en las expectativas de inflación, subraya que futuros ajustes en la tasa de interés de referencia estarán condicionados a la nueva información sobre la inflación y sus determinantes. Por otro lado, los indicadores de actividad de la economía mundial continúan siendo favorables, aunque se mantiene la incertidumbre por la persistencia de riesgos sobre la situación fiscal de algunos países industrializados y la crisis en el Medio Oriente y el Norte de Africa, también asegura que el directorio del BCR se encuentra atento a la proyección de inflación y sus determinantes para adoptar futuros ajustes en los instrumentos de política monetaria que garanticen la ubicación de la inflación alrededor de la meta.

Durante 2012, el BCRP mantuvo su tasa de referencia de política monetaria en 4,25 por ciento, en un escenario de reversión de choques de oferta, crecimiento de la actividad doméstica cercano al potencial y perspectivas de crecimiento todavía débiles para la economía global. En este contexto de incertidumbre, la política monetaria tuvo un carácter preventivo y buscó que las expectativas de inflación se mantuvieran ancladas dentro del rango meta de inflación.

En 2016, se mantiene la tasa de interés de referencia de la política monetaria en 4.25%, esta decisión es consistente con una proyección de inflación que se aproxima a 2% hacia fines de 2017. El banco central afirma que la decisión toma en cuenta que las expectativas de inflación a 12 meses se han incrementado ligeramente, pero mantienen una senda decreciente dentro del rango meta para los siguientes dos años, así como que el déficit hídrico generado por

factores climáticos adversos viene afectando a la inflación de manera transitoria.

En el 2017 en mayo el banco central decide realizar un ajuste en la tasa de interés referencial del 4.25% a 4.00% a causa de la reversión de los choques de oferta que afectaron a la inflación en el primer trimestre, las expectativas de inflación a 12 meses se ubican temporalmente cerca del límite superior del rango meta, el crecimiento de la actividad económica ha continuado desacelerándose en los últimos meses, con un ritmo por debajo de su potencial y también a causa de la economía mundial que continúa recuperándose gradualmente, aunque se mantiene cierta incertidumbre respecto a las políticas de economías desarrolladas.

4.2 Primeros resultados

4.2.1 Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Tabla 1. Regresión Lineal Simple por el método MCO

Variable	Coeficiente	Est. Error	t- Estadístico	Prob.
C	0.444228	0.196805	2.257202	0.0259
R	0.978770	0.048063	20.36412	0.0000
R-cuadrado	0.787354	Media var. dependiente	3.384995	
R-cuadrado Ajustado	0.785456	D.T.M. var dependiente	1.338938	
E. Estándar de regresión	0.620182	Criterio de info Akaike	1.899781	
S. cuadrado de residuos	43.07810	Criterio de Schwarz	1.947785	
Probabilidad Log	-106.2875	Criterio Hannan-Quinn	1.919263	
F-estadístico	414.6973	Estadístico Durbin-Watson	0.303032	
Prob(F-estadístico)	0.000000			

Fuente: Elaboración Propia

Con la siguiente información:

$$\hat{B}_1 = -0.444228 \quad ee \hat{B}_1 = 0.196805$$

$$\hat{B}_2 = 0.978770 \quad ee \hat{B}_2 = 0.048063$$

$$r^2 = 0.787$$

La regresión lineal es la siguiente:

$$\widehat{PHI}_t = -0.444 + 0.97 R_t + u_t$$

En la Tabla N° 1 la salida de regresión bajo el modelo de los Mínimos Cuadrados Ordinarios, nos indica que si la tasa de interés referencial se incrementa en un 1 por ciento, la tasa de inflación aumenta en 0.97 por ciento; el valor del intercepto en esta regresión es negativo y no tiene ninguna interpretación económica viable. De manera textual, significa que si el valor de la tasa de interés referencial fuera cero, el nivel promedio del consumo personal sería un valor negativo de alrededor del 0.44 por ciento. El valor del r^2 de 0.787 significa que más o menos 78% de la variación en la tasa de inflación se explica por la variación de la tasa de interés referencial. Este valor es muy alto, si se considera que r^2 puede valer cuando mucho 1. Sin embargo es recomendable saber si existen problemas de autocorrelación, normalidad, heterocedasticidad, entre otros.

4.2.2 Multicolinealidad: ¿Qué pasa si las regresoras están correlacionadas?

La multicolinealidad es una situación en la que se presenta una fuerte correlación entre variables explicativas o independientes del modelo, para este caso regresionamos el modelo inicial el cual incluye el PBI.

Tabla 2. Regresión Lineal Simple MCO, PBI, R y PHI

Variable Dependiente: PHI
Método: Mínimos Cuadrados

Muestra: 2008M01 2017M06
Observaciones Incluidas: 114

Variable	Coeficiente	Error		Prob.
		Estadístico	t-Estadístico	
C	-0.400323	0.205773	-1.945462	0.0542
R	0.985508	0.048997	20.11377	0.0000
PBI	-0.013908	0.018624	-0.746756	0.4568
R-Cuadrado	0.788417	Media var dependiente		3.384995
R-cuadrado Ajustado	0.784605	D.T.M. var dependiente		1.338938
E. estándar de regresión	0.621411	Criterio de info Akaike		1.912314
S. cuadrado de residuos	42.86277	Criterio de Schwarz		1.984319
Probabilidad log	-106.0019	Crit. Hannan-Quinn		1.941537
F-estadístico	206.8085	Estadístico Durbin-Watson		0.308752
Prob(F-estadístico)	0.000000			

Fuente: Elaboración Propia

Para la determinación de la existencia de un problema de multicolinealidad es necesario utilizar un test por medio del Método del factor de Inflación de la Varianza – VIF utilizando las variables independientes PBI y R.

Tabla 3. Test de Multicolinealidad - Matriz de Covarianza y Correlación

Análisis de covarianza: Ordinario
Muestra: 2008M01 2017M06
Observaciones incluidas: 114

Covarianza	PBI	R
Correlación		
PBI	10.10847 1.000000	
R	0.707610 0.184162	1.460507 1.000000

Fuente: Elaboración Propia

Se calculan los k factores de inflación de la varianza diferentes (uno para cada X_i) en tres pasos:

Primer Lugar: Se realiza una regresión de mínimos cuadrados que tenga a X_i como una función de las demás variables explicativas de la primera ecuación.

Si $i = 1$, por ejemplo, la ecuación sería:

$$X_1 = \alpha_1 X_2 + \alpha_2 X_3 + \dots + C_0 + e$$

Donde C_0 es una constante y e es el error.

Segundo Lugar: Se calcula el factor de inflación de la varianza para \hat{B}_1 con la siguiente fórmula:

$$FIV_i = \frac{1}{1 - R_i^2}$$

Donde R_i^2 es el coeficiente de determinación de la ecuación de regresión del primer paso, con X_i en el lado izquierdo y el resto de variables predictivas en el derecho.

Tercer Lugar: Se analiza la magnitud de la multicolinealidad considerando el tamaño si de la multicolinealidad considerando el tamaño de $FIV (\hat{B}_i)$. Si $FIV (\hat{B}_i) > 10$. La multicolinealidad es alta.

Tabla 4. Factor de Inflación de Varianza – Test de Multicolinealidad

Factores de inflación de varianza
Muestra: 2008M01 2017M06
Observaciones incluidas: 114

Variable	Varianza Coeficiente	Descentrado VIF	Centrado VIF
C	0.042342	12.50039	NA
R	0.002401	11.88290	1.035106
PBI	0.000347	3.649014	1.035106

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la Tabla N° 4, concluimos que existe una ligera correlación del 1.03 sin embargo no significa que este modelo tenga un problema de multicolinealidad dado que es menor que 10.

Así también por medio del método del Índice de Condicionalidad (IC) el cual sostiene que Si, $IC > 30$ existe problemas de multicolinealidad. Sin embargo realizando el método con las variables independientes resulta 1.20 concluimos que por este método tampoco existe problemas de multicolinealidad.

4.2.3 Heterocedasticidad: ¿Qué pasa si la varianza del error no es constante?

Un modelo de regresión lineal presenta heterocedasticidad cuando la varianza de las perturbaciones no es constante a lo largo de las observaciones. Esto implica el incumplimiento de una de las hipótesis básicas sobre las que se asienta el modelo de regresión lineal, la existencia de homocedasticidad.

De ella se deriva que los datos con los que se trabaja son heterogéneos, ya que provienen de distribuciones de probabilidad con distinta varianza. Para su corrección existen las pruebas de White, Park, Goldfeld-Quandt y el test de Breusch-Pagan.

Tabla 5. Heterocedasticidad – Test de White

Prueba de Heterocedasticidad: White			
F-Estadístico	1.388741	Prob. F(5,108)	0.2342
Obs*R-cuadrado	6.886694	Prob. Chi-Cuadrado(5)	0.2292
Explicación Scaled SS	4.168072	Prob. Chi-Cuadrado(5)	0.5255

Ecuación de prueba:
Variable Dependiente: RESID^2
Método: Mínimos Cuadrados
Muestra: 2008M01 2017M06

Observaciones incluidas: 114

Variable	Coefficiente	Est. Error	t-Estadístico	Prob.
C	0.265884	0.289390	0.918774	0.3603
R ²	-0.020227	0.017773	-1.138063	0.2576
R*PBI	0.016216	0.009150	1.772179	0.0792
R	0.087107	0.134590	0.647200	0.5189
PBI ²	-0.004766	0.002867	-1.662668	0.0993
PBI	-0.010629	0.042958	-0.247431	0.8050
R-cuadrado	0.060410	Media var. Dependiente		0.375989
R-cuadrado Ajustado	0.016910	D.T.M. var dependiente		0.426725
E. estándar de regresión	0.423101	Criterio de info Akaike		1.168785
S. cuadrado de residuos	19.33358	Criterio de Schwarz		1.312796
Probabilidad log	-60.62077	Crit. Hannan-Quinn		1.227231
F-Estadístico	1.388741	Estadístico Durbin-Watson		0.728209
Prob(F-Estadístico)	0.234211			

Fuente: *Elaboración Propia*

Respecto a las Tabla N° 5, se concluye que no existe problemas de heterocedasticidad es decir se acepta la hipótesis nula dado que la probabilidad es 0.23 mayor a 0.05 además que el r cuadrado 6.88 es mayor a la T en tablas 4.99.

4.2.4 Autocorrelación: ¿Qué pasa si los términos de error están correlacionados?

La autocorrelación es la correlación entre miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo utilizando información de series de tiempo como lo es la tasa de interés referencial o la tasa de inflación. El modelo de regresión lineal supone que no debe existir autocorrelación en los errores , es decir, el término de perturbación relacionado con una observación cualquiera no debería estar influenciado por el término de perturbación relacionado con cualquier otra observación. Para la determinación de este error, existen dos contrastes:

4.2.4.1 Test de Durbin-Watson

Es la prueba más conocida para detectar correlación serial; permite contrastar si el término de perturbación está autocorrelacionado. Dicha prueba presenta algunos supuestos: Es válido para autocorrelación serial de 1° orden en los residuos, no aplica para modelos con variable dependiente rezagada como variable explicativa, las variables explicativas son no estocásticas (son fijas en muestreo repetido), el modelo de regresión lineal debe incluir el intercepto, y no hay observaciones faltantes en los datos.

Una vez hallado DW, es posible usar su valor para estimar el coeficiente de autocorrelación simple mediante la expresión: El estadístico DW es un valor comprendido entre 0 y 4. Para valores de DW cercanos a 2 no rechazaremos la hipótesis nula, por el contrario, para valores de DW alejados de 2, sí rechazaremos la hipótesis nula (No hay autocorrelación, positiva o negativa).

El modelo inicial es el siguiente:

$$PHI_t = \hat{B}_0 + \hat{B}_1 R_t + \hat{B}_2 PBI_t + \hat{U}_t$$

Donde:

PHI_t = Tasa de inflación en el periodo t (porcentaje).

R_t = Tasa de interés referencial en el periodo t (porcentaje).

PBI_t = Producto Bruto Interno (porcentaje).

Tabla 6. Test de Durbin – Watson

Variable	Coefficiente	Est. Error	t-Estadístico	Prob.
C	-0.400323	0.205773	-1.945462	0.0542
R	0.985508	0.048997	20.11377	0.0000
PBI	-0.013908	0.018624	-0.746756	0.4568
R-cuadrado	0.788417	Media var. Dependiente		3.384995
R-cuadrado Ajustado	0.784605	D.T.M. var. dependiente		1.338938
E. estándar de regresión	0.621411	Criterio de info Akaike		1.912314
S. cuadrado de residuos	42.86277	Criterio de Schwarz		1.984319
Probabilidad log	-106.0019	Crit. De Hannan-Quinn		1.941537
F-estadístico	206.8085	Est. Durbin-Watson		0.308752
Prob(F-estadístico)	0.000000			

Fuente: Elaboración Propia

Según la tabla N° 6 el modelo tiene problemas de autocorrelación dado que el estadístico de Durbin Watson es 0.30 muy alejado de 2.0. Es decir se rechaza la Hipótesis nula. Efectivamente el modelo tiene problemas de autocorrelación.

4.2.4.2 Prueba de Breusch – Godfrey (BG) sobre autocorrelación de orden superior

Este estadístico es muy sencillo de calcular y resuelve los problemas del contraste de Durbin-Watson; por ejemplo, los regresores incluidos en el modelo pueden contener valores rezagados de la variable dependiente, es decir, etc. Pueden aparecer como variables explicativas.

Supóngase que el término de perturbación es generado por el siguiente esquema autorregresivo de orden: Donde es un término de perturbación puramente aleatorio con media cero y varianza constante.

Dado el modelo anterior, la hipótesis será: No hay autocorrelación de ningún orden.

Tabla 7. Test del Multiplicador de Lagrange

Prueba de autocorrelación Breusch-Godfrey:				
F-estadístico	137.8120	Prob. F(2,109)		0.0000
Obs*R-cuadrado	81.69313	Prob. Chi-cuadrado(2)		0.0000
Ecuación de Prueba:				
Variable dependiente: RESID				
Método: Mínimos cuadrados				
Muestra: 2008M01 2017M06				
Observaciones Incluidas: 114				
Los valores remanentes de valor de muestra faltante se ponen a cero.				
Variable	Coefficiente	Est. Error	t-Estadístico	Prob.
C	0.001872	0.110547	0.016934	0.9865
R	-0.003933	0.026341	-0.149304	0.8816
PBI	0.001722	0.010016	0.171906	0.8638
RESID(-1)	0.985882	0.095045	10.37281	0.0000
RESID(-2)	-0.164577	0.095364	-1.725782	0.0872
R-cuadrado	0.716606	Media var. Dependiente		-4.64E-16
R-cuadrado Ajustado	0.706207	D. T. M. var. Dependiente		0.615887
E. estándar de regresión	0.333827	Criterio de info Akaike		0.686483
S. cuadrado de residuos	12.14703	Criterio de Schwarz		0.806492
Probabilidad Log	-34.12953	Crit. Hannan-Quinn		0.735188
F-estadístico	68.90601	Est. De Durbin-Watson		1.928030
Prob(F-estadístico)	0.000000			

Fuente: Elaboración Propia

Respecto a la tabla N^o 7 Test del multiplicador de Lagrange dentro del modelo existen problemas de autocorrelación entre los residuos. Dado que la probabilidad F y probabilidad chi cuadrado son menores que 0.05 puntos por lo tanto se rechaza la hipótesis nula (No existe problemas de autocorrelación), y se concluye que si existe autocorrelación en el modelo según el test de Durbin Watson y el Test del multiplicador de Lagrange de correlación serial de Breusch–Godfrey.

4.2.4.3 La corrección

Existen varios métodos para la corrección de autocorrelación, tales como: El método de los mínimos cuadrados generalizados (MCG) a través del análisis y ajuste del correlograma, dentro de este método se utiliza el proceso Autorregresivo y de promedios móviles (ARMA) dado que tiene características de AR y de MA a la vez, y, por consiguiente sea ARMA y se represente de la siguiente manera:

$$Y_t = \theta + \alpha_1 Y_{t-1} + B_0 u_t + B_1 u_{t-1}$$

Porque hay un término autorregresivo y uno de promedios móviles y θ representa a una constante.

Tabla 8. Proceso Autorregresivo y de promedios móviles (ARMA)

Variable dependiente: PHI
 Método: ARMA Máximas Probabilidades (OPG - BHHH)
 Muestra: 2008M01 2017M06
 Observaciones Incluidas: 114
 Convergencias logradas después de 75 iteraciones.
 Covarianza del coeficiente calculado utilizando el producto externo de gradientes.

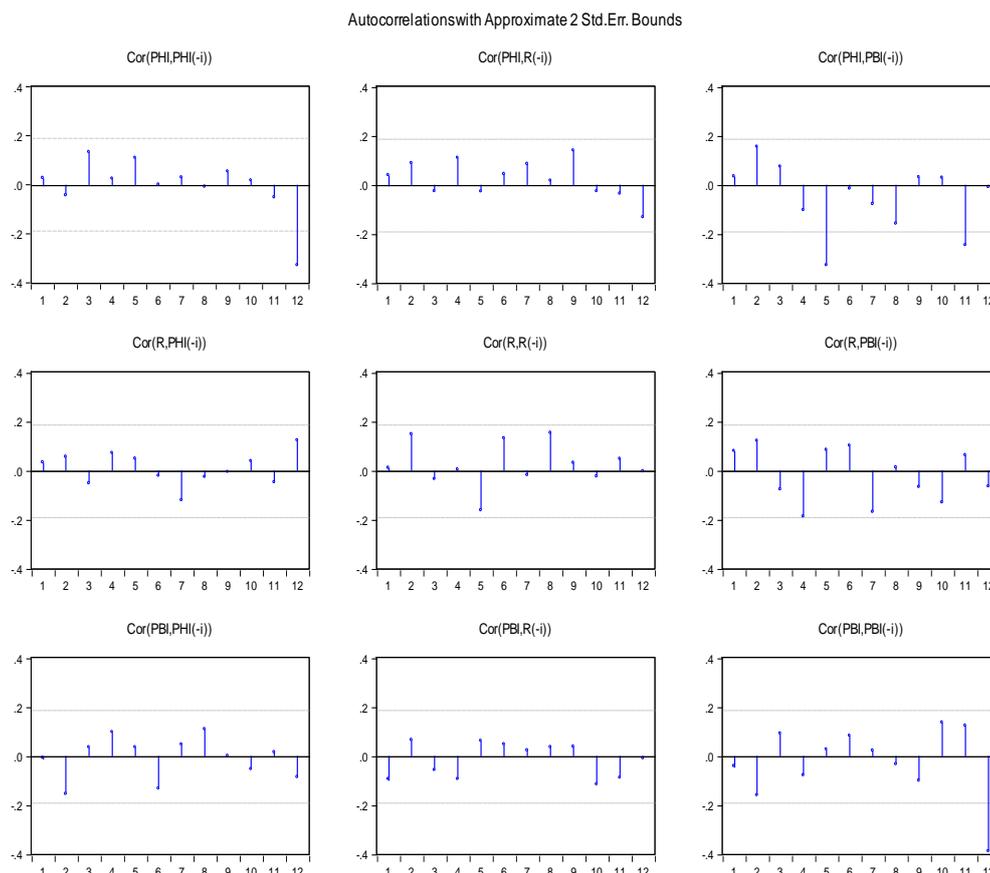
Variable	Coeficiente	Est. Error	t-Est.	Prob.
C	0.917065	0.511626	1.792452	0.0760
R	0.637190	0.122944	5.182786	0.0000
PBI	-0.013152	0.013479	-0.975751	0.3315
AR(2)	0.756370	0.085974	8.797612	0.0000
AR(12)	-0.450833	0.111393	-4.047213	0.0001
AR(14)	0.327073	0.111767	2.926385	0.0042
MA(1)	1.245876	0.105811	11.77455	0.0000
MA(2)	0.250460	0.107638	2.326875	0.0219
MA(12)	0.065860	0.049973	1.317907	0.1904
SIGMASQ	0.074314	0.011510	6.456353	0.0000
R-cuadrado	0.958181	Media var. Dependiente		3.384995
R-cuadrado Ajustado	0.954562	D.T.M. var. Dependiente		1.338938
E. estándar de regresión	0.285412	Criterio de info Akaike		0.465666
S. cuadrado de residuos	8.471814	Criterio de Schwarz		0.705683
Probabilidad Log.	-16.54296	Crit. Hannan-Quinn		0.563076
F-estadístico	264.7655	Est. Durbin-Watson		2.032177
Prob(F-estadístico)	0.000000			

Raíces invertidas AR	.91-.24i	.91+.24i	.86	.66+.66i
	.66-.66i	.24+.90i	.24-.90i	-.24+.90i
	-.24-.90i	-.66+.66i	-.66-.66i	-.86
	-.91+.24i	-.91-.24i		
Raíces invertidas MA	.70-.20i	.70+.20i	.49+.55i	.49-.55i
	.13-.74i	.13+.74i	-.29+.73i	-.29-.73i
	-.67-.50i	-.67+.50i	-.97-.12i	-.97+.12i

Fuente: Elaboración Propia

Según la tabla N° 8 utilizando el proceso autorregresivo y de procesos móviles con 3 ajustes del tipo autorregresión en los momentos 2, 12 y 14, y, tres ajustes del tipo promedios móviles en los momentos 1,2 y 12 se logra que el estadístico de Durbin Watson sea cercano 2, encontrándose dentro del margen referencial (entre 1.85 y 2.15) (Gujarati & Porter, 2009), además con un nivel de significancia del 95 % que representa el r cuadrado. Se concluye que utilizando el proceso ARMA en el modelo original se corrige el problema de autocorrelación.

Para la validación y contrastaste de significancia de la estimación de vectores autorregresivos, teniendo como variables endógenas a las variables inflación (ϕ), tasa de interés referencial (r) y producto bruto interno (pbi); se propone el correlograma utilizando 12 rezagos dado que nuestra periodicidad es de forma mensual, para verificar si el comportamiento de los residuales es normal. La tabla N° 9 nos brinda varios de estadísticos de bondad y ajuste tales como el criterio de Akaike y el de Schwarz que son 3.44 y 3.95 respectivamente.



*Figura 14: Correlograma del modelo VAR
Fuente: BCRP
Elaboración Propia*

Según el gráfico N° 14 las líneas punteadas son los intervalos de confianza, utilizando la hipótesis es: los residuales son ruido blanco, las líneas punteadas que salen de las bandas significan que el modelo no es del todo el perfecto, es necesario realizar un ajuste en los rezagos en este caso 6.

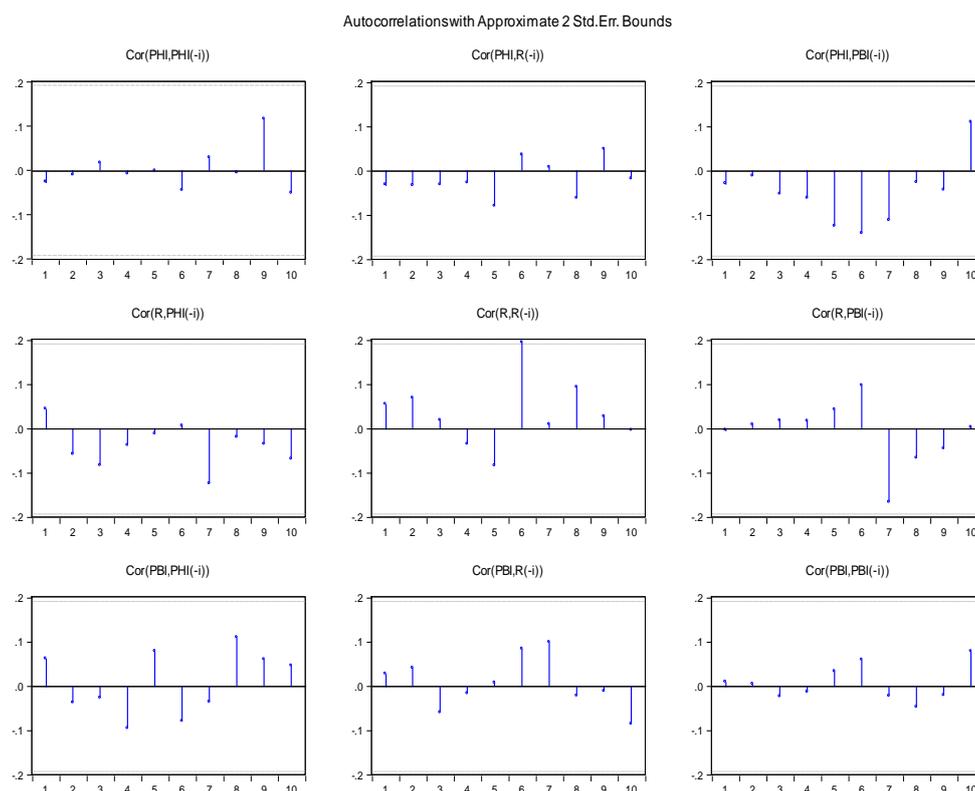


Figura 15: Correlograma del modelo VAR corregido
Fuente: BCRP
Elaboración Propia

En la figura N° 15 observamos el correlograma del modelo VAR corregido, dado que en la estimación se agregó 6 rezagos, con éste ajuste las líneas no exceden las bandas, lo que significa que los residuales no tienen ruido blanco con la existencia de 6 rezagos.

4.2.5 Elasticidades de las variables

La elasticidad es un concepto económico introducido por el economista inglés Alfred Marshall que sirve para cuantificar la variación (que puede ser positiva o negativa) experimentada por una variable al cambiar otra. Para entender el concepto económico de la elasticidad debemos partir de la existencia de nuestras dos variables utilizadas, entre las que existe una cierta dependencia, dado que un ajuste en la tasa de interés

referencial determina a la inflación. La elasticidad mide la sensibilidad de PHI a las variaciones de R.

Es por ello que la elasticidad se puede entender o definir como la variación porcentual de una variable R en relación con una variable PHI. Si la variación porcentual de la variable dependiente PHI es mayor que la variable independiente R, se dice que la relación es elástica, ya que la variable dependiente PHI varía en mayor cantidad de la variable R. Por el contrario, si la variación porcentual de la variable R es mayor que PHI, la relación es inelástica.

Tabla 9. Regresión con Logaritmos – Método ARMA

Variable	Coefficiente	Error Est.	t-Estadístico	Prob.
C	-0.256926	0.109553	-2.345226	0.0209
LOGR	1.033778	0.101616	10.17339	0.0000
LOGPBI	0.009802	0.015914	0.615936	0.5393
AR(1)	0.699341	0.059959	11.66356	0.0000
MA(1)	0.534066	0.096956	5.508312	0.0000
SIGMASQ	0.019455	0.001883	10.33306	0.0000
R-cuadrado	0.939984	Media var. dependiente		1.101988
R-cuadrado Ajustado	0.937126	D.T.M. var. dependiente		0.571931
S.E. de regresión	0.143410	Criterio info Akaike		-0.957572
S. cuadrada de residuos	2.159470	Criterio Schwarz		-0.811110
Probabilidad Log	59.14522	Criterio Hannan-Quinn		-0.898157
F-estadístico	328.9062	Est. Durbin-Watson		1.879954
Prob(F-estadístico)	0.000000			
Raíces Invertidas AR	.70			
Raíces invertidas MA	-.53			

Fuente:
Elaboración Propia

Se considera el siguiente modelo, conocido como modelo de regresión:

$$\log PHI_i = \log \beta_1 + \beta_2 \log R_i + u_i$$

Donde log = logaritmo base 10

$$\log PHI_t = -0.25 + 1.03 \log R_t + u_i$$

Como muestran estos resultados, la elasticidad de PHI respecto de R es de casi 1.03, lo que indica que si la tasa de interés referencial aumenta 1%, en promedio, la inflación se incrementara en casi 1.03%. En consecuencia, la tasa de inflación es muy sensible a los cambios de la tasa de interés referencial. Por esta razón, los agentes de política monetaria consideran a la tasa de interés referencial como su principal herramienta para la toma de decisiones de política monetaria dentro de ellas la estabilidad de la tasa de inflación.

4.3 Prueba de causalidad de Granger

Bajo el concepto: “el tiempo no corre hacia atrás. Es decir, si un acontecimiento A sucede antes de un suceso B, es posible que A cause B. Sin embargo, no es posible que B provoque A. En otras palabras, los acontecimientos pasados pueden propiciar sucesos que ocurren en la actualidad. Lo cual no sucede con los sucesos futuros”. (Koop, 2000).

Ésta es la idea general de la llamada prueba de causalidad de Granger. Pero debemos notar con toda claridad que el asunto de la

causalidad es en gran medida filosófico, con toda la polémica que esto conlleva. En un extremo están quienes opinan que “todo es causa de todo”, y en el otro, quien niega la existencia de cualquier clase de causalidad. (Gujarati & Porter, 2009).

Prueba de Granger

Tabla 10. Causalidad de Granger

VAR Causalidad de Granger
Muestra: 2008M01 2017M06
Observaciones Incluidas: 108

Variable Dependiente: PHI

Excluido	Chi-cuadrado	gl	Prob.
R	15.08113	6	0.0196
All	15.08113	6	0.0196

Variable Dependiente: R

Excluido	Chi-cuadrado	gl	Prob.
PHI	9.941540	6	0.1271
All	9.941540	6	0.1271

Fuente: *Elaboración Propia*

En la Tabla N° 10, en el modelo VAR la ecuación revela que el bloque de los valores rezagados del ingreso ayuda a mejorar el pronóstico del consumo generado por el por el modelo es decir los 6 rezagos de R Granger causan o preceden temporalmente a los valores presentes de PHI. Por lo que esta última variable no puede considerarse como una exógena. Este resultado sustenta el requisito de endogeneidad de la variable PHI sugiere que es provechosa la inclusión de R en el modelo VAR. Es decir R causa a PHI y PHI está en función de R.

4.4 La regla de Taylor para el Perú

Cabe resaltar que en el Perú actualmente se utiliza la Regla de Taylor para la toma de decisiones en política monetaria; además que la tasa de interés referencial es la principal herramienta de política para la estabilidad de la inflación (cumplimiento de metas explícitas) el modelo incluyen las brechas de la inflación donde π^* es la meta de inflación y π_{t-1} es la tasa de inflación del periodo pasado; también se incluye la brecha del producto $\left(\frac{y^*}{y_{t-1}}\right)$ La estimación se hace con suavizado de ahí que existe la variable endógena i_t que es la tasa de interés rezaga un periodo, la función especificada es:

$$i_t = \beta i_{t-1} + (1 - \beta) \left\{ \beta_1 + \beta_2 \left(\frac{\pi^*}{\pi_{t-1}} \right) + \beta_3 \left(\frac{y^*}{y_{t-1}} \right) + e_t \right\}$$

Los resultados de la estimación de la función de reacción de la autoridad monetaria se efectuaron por el Método Generalizado de Momentos (GMM) cuyo resultado es:

$$i_t = 0.81 i_{t-1} + (-0.18) \left\{ 0.81 + 0.78 \left(\frac{\pi^*}{\pi_{t-1}} \right) + 0.08 \left(\frac{y^*}{y_{t-1}} \right) + e_t \right\}$$

De los resultados se desprende que el modelo estimado obedecería a un proceso estocástico parsimonioso, es decir, no existe cambios erráticos y no predecibles por el modelo. Por otro lado, todos los test (t), de cada parámetro son altamente significativos, por encima del 79% de confianza. Teniendo en consideración la opción HAC y

Variable Newey West para la estimación por el método de momentos generalizados (GMM), permiten corregir la auto correlación y heteroscedasticidad que se presentan en cada iteración. Por lo tanto la estimación efectuada para la función de reacción mediante el GMM permite garantizar y afirmar que existe ausencia de patrones de auto correlación y heteroscedasticidad en los residuos.

Llama la atención el valor de la brecha de inflación de 1.5 que coincide con el valor hallado para USA por (Taylor J. B., 1993), su valor es mayor que uno, lo que garantiza que un incremento del 1% en la tasa de inflación la tasa de interés de política aumenta en 1.5%, y si asumimos precios rígidos en el corto plazo entonces necesariamente aumentará la tasa real de interés y con ello afectará a la demanda agregada, en este caso reduciéndola. Más bien el parámetro de la brecha del producto es bajo 0.12 lo que implica que en el periodo estimado se ha priorizado la inflación (la menor tasa de inflación posible) y en menor medida el producto ver gráfico No 15, punto **a** del contorno de Taylor T_0 , lo que implica que su varianza del producto es mayor que de la inflación, ya que el banco central del Perú aumentaría la tasa de política solamente un 0.12% frente a un incremento del 1% de la brecha del producto, es decir frente a un recalentamiento de la economía.

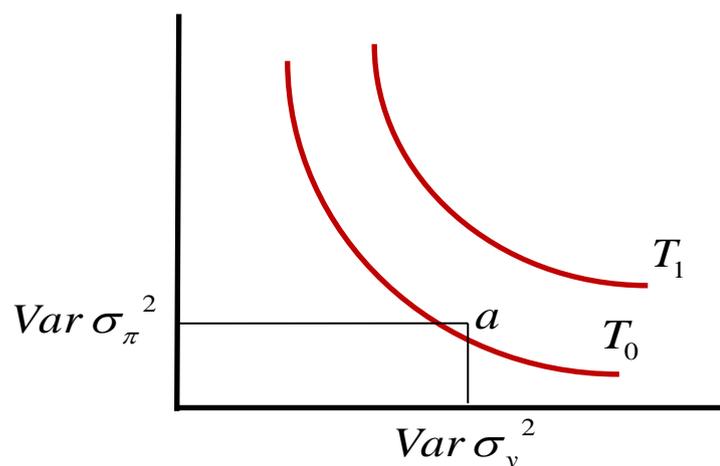


Figura 16: Curva de Taylor
Fuente: BCRP
Elaboración Propia

Donde: T_0 = Contorno de Taylor, $Var \sigma_y^2$ = Varianza del producto y $Var \sigma_\pi^2$ = Varianza de la inflación.

El punto a implica que la varianza del producto es mayor que de la inflación, ya que el banco central del Perú aumentaría la tasa de política solamente un 0.12% frente a un incremento del 1% de la brecha del producto.

4.4.1 Algunas limitaciones de la regla de Taylor.

La primera limitación del uso práctico de estas reglas de política monetaria necesita definir una medida concreta de inflación. Los diferentes análisis realizados usan diferentes medidas de inflación, que van desde el IPC, pasando por el deflactor del PIB, IPC subyacente, etc. Si bien a mediano y largo plazo la evolución de estas diferentes medidas es muy similar, a corto plazo pueden presentar importantes

diferencias, que pueden ser determinantes en las decisiones de política monetaria. Por otra parte, la inflación puede resultar una variable con alta volatilidad a corto plazo, lo que puede llevar a utilizar valores medios para un determinado periodo, tal y como por ejemplo hace Taylor, que utiliza la inflación media de los cuatro trimestre anteriores, Esta situación requerirá normalizar o hacer menos errática a las variables que están bajo control de la autoridad económica, que hacen la inflación inestable, por ejemplo la variabilidad del tipo de cambio puede estar afectando a la variabilidad de la tasas de inflación.

La segunda limitación importante consiste en la estimación de la brecha en la producción, $(Y-Y^*)$ para lo cual es necesario previamente obtener una estimación del nivel de producción potencial. En principio, el nivel de producción potencial de una economía es una variable no observada. Para ello, tenemos que previamente disponer de una medida del nivel de producción potencial, que se asocia a la tendencia a largo plazo del nivel de producción. Esta tendencia se puede obtener a través de métodos estadísticos de descomposición, que permiten dividir una serie temporal en su componente cíclico y su componente tendencial. Ahora bien, existe una gran variedad de métodos de descomposición que dan lugar a diferentes estimaciones del componente tendencial.

La tercera limitación hace referencia al tipo de interés real de equilibrio, que al igual que la brecha del producto es una variable no observable. En principio, debería ser el tipo de interés real consistente

con la tasa de crecimiento de estado estacionario. Sin embargo, no se conoce su valor, aunque habitualmente se supone que está en torno al 2%, para el caso peruano estaría entorno al 2% y 3% lo que significa que el precio oficial del dinero aproximadamente debería situarse en torno al 4% y 5% en el caso de una política monetaria neutral, donde tanto la inflación como el nivel de producción fuesen iguales a sus valores de equilibrio de largo plazo.

Una cuarta limitación que supone un elemento clave a la hora de implementar de forma práctica la regla de Taylor es el disponer de información en tiempo real. Los datos económicos disponibles en un momento dado del tiempo, muchas veces reflejan predicciones, estimaciones o avances, que están sujetos a revisión. De hecho, estas revisiones suelen ser importantes, lo que provoca que el dato de una determinada variable económica en tiempo real puede diferir de forma significativa de su valor ex-post. (Orphanides, 2007), el primero en usar datos en tiempo real para reflejar la información disponible por parte de los Bancos Centrales cuando toman sus decisiones sobre los tipos de interés, demostrando que los resultados de la regla de Taylor varían considerablemente respecto al uso de información histórica.

Una quinta limitación necesita un bajo traspaso de las variaciones del tipo de cambio nominal sobre los precios. También es importante tener una baja variabilidad del tipo de cambio. Dado que este esquema va acompañado con una regla de tasa de interés, la tasa de política monetaria debe tener un fuerte traspaso sobre las demás

tasas de interés a plazos más largos, y para ellos es necesario un mercado financiero más profundo.

4.5 Otros autores

A la fecha, varios estudios han utilizado modelos de vectores auto regresivos (VAR) y el concepto de causalidad a la Granger para cuantificar el poder predictivo de la curva de rendimientos con respecto a fluctuaciones en el ritmo de actividad económica (por ejemplo, (Bernanke B. S., 1990); (Friedman & Kuttner , 1993); (Sauer & Scheide, 1995). Otros artículos, que han tratado con períodos de tiempo suficientemente largos, han modelado la probabilidad de recesión mediante modelos probit que incorporan dentro de sus variables explicativas el spread de tasas largas y cortas (ver, por ejemplo, (Bernard, 1996) para una muestra de 8 países).

En la investigación de (Fernandez, 2000), Estructura de Tasas de Interés en Chile ¿Qué Tan Buen Predictor de Crecimiento e Inflación?; utiliza un análisis de la bondad de los spread de tasas de interés, tanto nominales como reales, como predictores de las fluctuaciones en la actividad económica. También considera variaciones porcentuales del Indicador Mensual de Actividad Económica (IMACEC) en un horizonte de un mes y de 12 meses, analiza las relaciones de causalidad de las variables mediante la técnica de Granger y el instrumental de funciones de impulso-respuesta generalizadas de Pesarán y Shin (1998). Concluye no es el spread de tasas nominales el que capta la mayor parte de la variación en el

IMACEC, sino el nivel de la tasa de interés real de corto plazo. Además de que para Chile el vínculo entre la tasa de inflación y el spread de tasas nominales parece ser relativamente débil, aún para horizontes de tiempo relativamente largos. Es más, un test de causalidad a la Granger muestra que los cambios en el IPC tienen mayor poder predictivo para explicar cambios en el spread de tasas de interés que viceversa.

A fin de lograr identificación parcial de los parámetros estructurales del modelo, (Gali, 2008) supone que la variable de política monetaria demora al menos un período en reaccionar ante innovaciones de otras variables, es decir se estima un modelo con al menos un rezago como lo incluye el método de vectores auto regresivos (VAR).

Cabe resaltar que para estudios relacionados al tema, en el Perú (Calsin Enriquez, 2008) en su trabajo de “Un intento de cuantificación de la Regla de Taylor 1996-2007” estima un modelo de regla de política monetaria tipo Taylor, a través del Método Generalizado de Momentos (MGM). Sus resultados de la estimación de la función de reacción del BCRP muestran que la autoridad monetaria respondió a las desviaciones de la inflación rezagada, a la brecha del producto rezagada, a los desequilibrios monetarios rezagada y a la tasa de interés rezagada; usando como instrumento la tasa de interés interbancaria. Por lo tanto, la atinada conducción de la política monetaria del BCRP, que ha logrado mantener la inflación baja, el crecimiento elevado y el mercado de dinero en equilibrio; se debió a la sensibilidad de respuesta de la tasa de interés de política monetaria

ante las desviaciones de la inflación, del producto y del dinero. La regla estimada se desempeña adecuadamente, lo que significa que puede servir como una guía útil para las decisiones de política monetaria que le permitan al Banco Central lograr su objetivo de estabilidad monetaria.

Sin embargo nuestro modelo incluye series de tiempo de datos históricos, y no lo acompaña expectativas en el caso de (Fernandez, 2000) o (Sauer & Scheide, 1995); para esto sólo utilizamos la metodología cuantitativa que involucra realizar la estimación por el método tradicional de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) o Mínimos Generalizados Ordinarios (MGO), dentro de esta metodología cuantitativa se considera los modelos: auto regresivos (AR), vectores autorregresivos (VAR), vectores autorregresivos estructurales (sVAR), vectores de Corrección del Error (VEC), entre otros. Considerando que para la metodología cualitativa que no incluye series de tiempo histórica y otros, sino sus datos básicamente provienen de fuentes primarias como lo son las encuestas, entrevistas; por lo general se utiliza modelo logit o probit básicamente como lo hizo (Bernard, 1996), porque su estudio se basa en las expectativas de datos para el análisis del spread entre la tasa de interés de largo plazo o corto como lo es la referencial. Nuestro modelo ganador por si llamarlo el que incluye Vectores Auto Regresivos (VAR) con 6 rezagos libre de auto correlación, multicolinealidad, heterocedasticidad, entre otros problemas.

CONCLUSIONES

El análisis de la evolución histórica de la tasa de interés referencial durante el periodo 2008 – 2017:2 muestra que es la tasa de inflación quien depende del comportamiento de la tasa de interés referencial. En respuesta a la hipótesis planteada, un incremento en la tasa de interés en una unidad, la tasa de inflación debería reducir en 0.97 puntos porcentuales en un corto plazo. Sin embargo para uno largo próximo en 6 meses se reduce en 0.24 puntos.

Con la caída de la inflación del 3.97% en el primer trimestre al 2.73% en el segundo, el BCRP toma la decisión anticipada que la tasa de interés referencial tenga el mismo comportamiento decreciente pasando de 4.25% al 4 % en el mismo periodo, esto para poner en equilibrio una señal más de normalización luego de los shocks temporales del lado de la oferta asociados con el fenómeno El Niño Costero. Por lo tanto, la finalidad del ajuste en la tasa de interés referencial es que la inflación general se encuentra en el punto medio del rango objetivo del Banco Central de 1.0% a 3.0%, y se pronostique que se mantendrá dentro del rango tanto este año como el futuro.

La relación que existe entre la tasa de interés referencial con la tasa de inflación es inversa y anticipada siendo la inflación la variable explicada y la tasa de interés como variable explicativa; así también considerando la regla de Taylor para la toma de decisiones en la política

monetaria peruana (por medio de la tasa de interés referencial), el ajuste de la tasa referencial es anticipada ante los cambios de la inflación. Así también considerando la causalidad de Granger resulta que la probabilidad de que la inflación cause a la tasa de interés es del 87 %; sin embargo la probabilidad de que la tasa de interés cause en términos de causalidad a la Granger es del 98%.

Existe evidencia significativa que valida el rango meta actual, así un cambio de meta en la inflación generaría una mayor volatilidad y un posible desencaje de las expectativas lo que sería nocivo para la estabilidad macroeconómica del país, dado lo anterior es necesario reconocer que los desvíos de la inflación del rango meta son transitorios y que en el mediano plazo se desvanecerán provocando así que la inflación converja al rango meta del 1 al 3 %.

RECOMENDACIONES

Dado los resultados encontrados se recomienda continuar con las consolidaciones monetarias que se adoptaron recientemente, y hacer un manejo responsable de la política monetaria, dado que la volatilidad de la tasa de inflación daría la impresión de un alto grado de incertidumbre y falta de credibilidad en la política monetaria por parte de los consumidores.

Se recomienda evaluar en un futuro estudio la sinergia que existe entre la tasa de interés interbancaria y el efecto traspaso, de tal manera determinar su causalidad y relación.

Finalmente se recomienda contribuir al reducido número de estudios de la Regla de Taylor para el caso peruano o también las respuestas ante un ajuste de la tasa de interés al corto, mediano y largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agenor, P., & Pereira Da Silva, L. (2013). *Inflation targeting and financial stability: A perspective from the developing world*. Washington DC.: CEMLA, BID.
- Alvarez, F. R. (2001). *Interest Rates and Inflation*. Chicago: Departamento de Economía de la Universidad de Chicago.
- Arango, L., Flores, L., & Arosemena, A. (2012). El tramo corto de la estructura a plazo como predictor de expectativas de la Actividad Económica Colombiana.
- Armas, A., & Grippa, F. (December de 2008). Metas de inflación en una economía dolarizada: la experiencia en el Perú. *10*(1), 7-44.
- Ball, L. (2009). *Policy Responses to Exchange Rate Movements*, National Bureau of Economic Research. Working Paper 15173.
- Bazán, W. (2013). Análisis de la curva de Phillips neokeynesiana, la I-S dinámica y la regla de Taylor en un contexto de cambio estructural. Lima, Perú.
- BCRP. (2017). *Glosario en Términos Económicos*.
- BCRP. (2017). Panorama Actual y Proyecciones Macroeconómicas 2017-2019. *Reporte de Inflación*, 8.
- BCRP, M. A. (2010:4). Memoria Anual BCRP - Inflación. 113.
- Ben S. Bernanke, M. G. (1995). *Fragilidad financiera y rendimiento económico*. Journal of Economic Perspectives, otoño de 1995 , vol. 9, no. 4, pp. 27-48.

- Bernal, G., & Giraldo, A. (Enero de 2017). Datos en Tiempo Real, Regla de Taylor y Política Monetaria en Colombia: Otro Ejercicio Empírico. Colombia.
- Bernanke, B. S. (1990). *On the Predictive Power of Interest Rates and Interest Rates*. Federal Reserve Bank of Boston: New England Economic Review.
- Bernanke, B., Laubach, T., Mishkin, F., & Posen, A. (1999). *Inflation Targeting: Lessons from the international experience*. USA: Princeton paperbacks.
- Bernard, H. y. (1996). Does the Term Structure Predict Recessions? The International Evidence. Bank for International Settlements (BIS).
- Blanchard, O. (2010). *IMF Survey Magazine*. 12/02.
- Blanchard, O., & Mauro, G. D. (2010). *Rethinking Macroeconomic Policy*. IMF Staff Position Note.
- Blanchard, O., Dell'Ariccia, G., & Mauro, P. (2010). *Rethinking macroeconomic polity* (Vol. 42). Journal of Money, Credit and Banking.
- Blanchard, O., Dell'Ariccia, G., & Mauro, P. (2013). *Rethinking macro policy II: getting granular*. IMF Staff Discussion Note No. 13/03. International Monetary Fund.
- Calsin Enriquez, H. O. (2008). *UN INTENTO DE CUANTIFICACIÓN DE LA REGLA DE TAYLOR:1996-2007*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.

- Castillo, P. H. (2006). *Política monetaria, cambios de régimen de política monetaria e incertidumbre inflacionaria en el Perú (1949-2005)*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/bcr/Documentos-de-Trabajo/Documentos-de-Trabajo.html>.
- Christiano, L. (1994). *Modeling the Liquidity Effect of a Money Shock*" en P. Miller (ed.) *The Rational Expectations Revolution*. The MIT press, Cambridge, Mass. EE.UU.
- Christiano, L. J. (1994). *Modeling the Liquidity Effect of a Money Shock*" en P. Miller (ed.) *The Rational Expectations Revolution*. Cambridge, Mass. EE.UU: The MIT press.
- Clarida, R., Gali, J., & Gertler, M. (1999). The science of monetary policy: a new Keynesian perspective. *NBER Working Paper No. 7147*. National Bureau of Economic Research.
- Corbo, E. &. (1999). *Monetary Policy in Latin America: Underpinnings and procedures* (109 ed.). Cuadernos de Economía.
- Cuba, E. (2003). *¿Divorcio entre macroeconomía y política? Un análisis del gobierno de Toledo*. Macroconsult. Obtenido de <http://cies.org.pe/es/node/674>.
- Damill, M. y. (2011). *Macroeconomic Policies and Performance in Latin America 1990-2010*. CEDES.
- Dancourt, O. (2013). *DOS ENSAYOS SOBRE LA POLÍTICA MONETARIA EN EL PERÚ*. Lima - Perú: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ - Escuela de Postgrado.

- Dancourt, O. (2013). *Reglas de política monetaria y choques externos en una economía semidolarizada*. (Vol. XXXVI). Lima: Economía.
- Dancourt, O., & Jimenez, R. (2010). *Perú: lecciones de la recesión de 2008-2009. Iniciativa para la transparencia internacional*. Lima - Perú: Documentos Técnicos, www.itf.org.ar.
- De Gregorio, J. (2010). Monetary policy and financial stability: an emerging markets perspective. 13(1).
- De Gregorio, J. (2012). *Macroeconomía Teorías y Políticas*. Santiago, Chile: Pearson-Educación.
- Engel, C., Helpman, E., Rogoff, K., & Gopinath, G. (2015). Exchange Rates and Interest Parity. 4(pp. 453-522).
- Felices, G. y. (2007). *Política monetaria en un entorno de dos monedas*. Extraído el 20 de mayo de 2010 desde: <http://www.bcrp.gob.pe/bcr/Documentos-de-Trabajo/Documentos-de-Trabajo.html>.
- Fernandez, V. (2000). *Estructura de Tasas de Interés en Chile ¿Qué Tan Buen Predictor de Crecimiento e Inflación?* Santiago de Chile: Instituto de Economía de la PUC y en ILADES.
- Folger, J. (4 de Abril de 2017). *Investopedia*.
- Frenkel, R. &. (2010). *A Concise History of Exchange Rate Regimes in Latin America*. University of Massachusetts, Amherst, MA: Working Paper 2010-01.

- Friedman, B., & Kuttner, K. (1993). *Why Does the Paper-Bill Spread Predict Real*. New Research in Business Cycles, Indicators, and Forecasting, J.
- Fuerst, T. (1992). *Liquidity, Loanable Funds, and Real Activity*. Journal of Monetary Economics 29.
- Fuerst, T. S. (1992). *Liquidez, fondos prestables y actividad real*. TS Fuerst, Revista de economía monetaria 29 (1), 3-24.
- Gali, J. (2008). *The Keynesian Approach to Monetary Policy Analysis: Lessons and New Directions*. Universidad Pompeu Fabra. España.: En Working Paper No 1075 Departamento de Economía y empresa.
- Galindo, L., & Guerrero, C. (2003). *La regla de Taylor para México: un análisis econométrico*. Distrito Federal, México.
- Giavazzi, F., & Giovannini, A. (2010). *Central Banks and Financial System*. NBER Working Paper No 16228.
- Góngora, M. (Abril de 2013). *Instituto Peruano de Economía*. Recuperado el Noviembre de 2017, de <http://www.ipe.org.pe/content/tasa-de-interes-de-referencia>
- Greene, W. (1997). *Econometric Analysis*. Third Edition. Prentice Hall.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2009). *Econometría* (quinta edición ed.). New York: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hamilton, J. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press.
- Hayek, F. (1975). *El Paro es la Inexorable Consecuencia de la Inflación*. Papers No 45 Institute of Economics Affairs.

- Herrou Aragón, A. (2003). La Regla de Taylor para la tasa de interés. (121), 690-697. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-68212003012100041>
- Huaclla Gómez, M. (2012). *Desarrollo de la Macroeconomía: Tópicos para un curso de macroeconomía intermedia*. Puno - Perú: Universidad Nacional del Altiplano.
- Ivanova , D., Lahiri , K., & Seitz, F. (1999). *Interest Rate Spreads as Predictors of German Inflation and Business Cycles*. Albany - New York: The University of Albany-SUNY.
- Koop, G. (2000). *Analysis of Economic Data*. New York: John Wiley & Sons.
- Kozicki, S. (1997). *Predicting Real Growth and Inflation with the Yield Spread* (Vol. 4). Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review.
- Krueger, A. (2004). *Fondo Monetario Internacional*. Washington DC 20431.
- Lahura, E. (2005). *El efecto traspaso de la tasa de interés y la política monetaria en el Perú 1995-2004*. Lima. Recuperado el 22 de Mayo de 2017, de <http://www.pucp.edu.pe/departamento/economia/images/documentos/DDD244.pdf>.
- Lowenstein, R. (2008). *The Education of Ben Bernanke*. New York: The New York Times.

- Lucas, R. E. (1976). *Econometric Policy Evaluation: A Critique*, "Carnegie Rochester conference Series on Public Policy" (1 ed., Vol. 1). Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy.
- McKibbin, H. D. (1993). *A Comparison of Some Basic Monetary Policy Regimes for Open Economies: Implications of Different Degrees of Instrument Adjustment and Wage Persistence*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy.
- Mihov, B. (1997). *What Does the Bundesbank Target?* European Economic Review 41.
- Mishkin, F. (1992). *Is the Fisher Effect for Real? A Reexamination of the Relationship between Inflation and Interest Rates*. Journal of Monetary Economics 30.
- Mishkin, F. y. (2000). *Monetary policy strategies for Latin America*. edición.
- Orphanides, A. (2007). *Taylor rules*. Prepared for the second edition of The New Palgrave: A dictionary of Economics.
- Ostry J., A. G. (2012). *Two Targets, Two Instruments: Monetary Policy and Exchange Rate Policies in Emerging Markets Economies*. Washington: International Monetary Fund.: IMF Staff Discussion Note 12/01.
- Pérez Lurrabaquio, O. (2013). Un estudio empírico de la Regla de Taylor para México. México: Economía Informa.
- Quispe Z., D. L. (2009). *La crisis global 2007-2009 y la política monetaria del Perú* . Lima: BCRP, Revista Moneda, No. 139, marzo 2009.

- R., R., & Rodríguez, Z. Q. (2011). *Capital Flows, Monetary Policy and Forex Intervention in Peru*. Banco Central de Reserva del Perú, documento de trabajo 2011-08.
- Rojas Cama, F. (2002). El efecto del suavizamiento de la tasa de interés en una regla de política monetaria bajo un régimen de "Inflation Targeting": El caso peruano.
- Rossini, R. y. (2007). *El mecanismo de transmisión de la política monetaria en un entorno de dolarización financiera: El caso del Perú entre 1996 y 2006*. Lima - Perú.
- Saavedra, J. y. (2010). *Comentario de ¿La inflación siempre es mala?*
<http://perueconomico.com/ediciones/48/articulos/740>.
- Sauer, C., & Scheide, J. (1995). *Money, Interest Rates Spreads, and Economic Activity*. *Weltwirtschaftliches Archiv* 131.
- Snyder. (1935). *The problem of monetary and economic stability*. *Quartely Journal of Econoomics*.
- Svensson, L. (2010). Inflation Targeting. En B. Friedman, & M. Woodford (eds), *Handbook of Monetary Economics* (págs. pp. 1237-1302). Amsterdam: Elsevier.
- Taylor, J. B. (1993). *"Discretion versus Policy Rules in Practice"*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy.
- Taylor, J. B. (2000). *Inflation Targeting and Monetary Rules: Experience and Research*. Presentación realizada en la 12da reunión de la Red Latinoamericana de Bancos Centrales y Ministros de Hacienda. Banco Interamericano de Desarrollo - BID. .

- Taylor, J., & Keynote, S. (2007). *The Financial Crisis and the Policy Responses: An Empirical Analysis of What Went Wrong*. Bank of Canada a festschrift in honour of David Dogde.
- Tinbergen, J. (1952). *On the Theory of Economic Policy*. Amsterdam: North Holland.
- Torres, M. y. (2006). *Reorientación de la política monetaria en el Perú: Avances y problemas*. Lima. Extraído el 20 de mayo de 2010 desde: http://cies.org.pe/les/ES/Bol62/08_MORON.pdf. . Lima.
- Vásquez, C. C. (Mayo de 2011). *La tasa de interés de referencia del BCRP*. Obtenido de Actualidad Empresarial, N° 231 - Segunda Quincena de Mayo 2011: http://aempresarial.com/web/revitem/2_12403_21240.pdf
- Wicksell. (1898). *Interest and Prices*. London: MacMillan.
- Williamson, J. (2010). *Exchange Rate Policy in Brazil*. (P. I. Economics., Ed.) Washington, DC:: Working Paper 10-16.
- Woodford, M. (2003). *Interest and Prices: Foundations of a theory of Monetary Policy*. Princeton University Press.

ANEXOS

ANEXO A: ESTIMACIÓN METODO VAR TASA DE INTERES REFERENCIAL (R), INFLACIÓN (PHI) 6 REZAGOS

Vector Autoregression Estimates		
Sample (adjusted): 2008M07 2017M06		
Included observations: 108 after adjustments		
Standard errors in () & t-statistics in []		
	PHI	R
PHI(-1)	1.136043 (0.10228) [11.1077]	0.103651 (0.04655) [2.22646]
PHI(-2)	-0.411741 (0.15080) [-2.73029]	-0.061956 (0.06864) [-0.90257]
PHI(-3)	0.251844 (0.15334) [1.64235]	-0.028475 (0.06980) [-0.40796]
PHI(-4)	-0.125411 (0.15478) [-0.81025]	0.036988 (0.07045) [0.52500]
PHI(-5)	0.136369 (0.15397) [0.88569]	0.011863 (0.07008) [0.16927]
PHI(-6)	-0.149225 (0.10313) [-1.44691]	-0.059641 (0.04694) [-1.27046]
R(-1)	0.421850 (0.22653) [1.86221]	1.608959 (0.10311) [15.6038]
R(-2)	-0.159257 (0.42891) [-0.37131]	-0.548664 (0.19523) [-2.81031]
R(-3)	-0.552967 (0.44038) [-1.25566]	-0.222742 (0.20045) [-1.11119]
R(-4)	0.894436 (0.43559) [2.05339]	0.138212 (0.19827) [0.69708]
R(-5)	-0.745918 (0.42340) [-1.76174]	-0.103935 (0.19272) [-0.53929]
R(-6)	0.247142	0.082373

	(0.22090)	(0.10055)
	[1.11879]	[0.81922]
C	0.117754	0.164809
	(0.12432)	(0.05659)
	[0.94720]	[2.91247]
R-squared	0.949130	0.987500
Adj. R-squared	0.942704	0.985921
Sum sq. resids	9.167494	1.899420
S.E. equation	0.310644	0.141400
F-statistic	147.7082	625.4269
Log likelihood	-20.05613	64.94612
Akaike AIC	0.612151	-0.961965
Schwarz SC	0.935000	-0.639116
Mean dependent	3.284786	3.828704
S.D. dependent	1.297782	1.191700
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.001897
Determinant resid covariance		0.001468
Log likelihood		45.81461
Akaike information criterion		-0.366937
Schwarz criterion		0.278761
Number of coefficients		26

ANEXO B: ESTIMACIÓN VAR – CAUSALIDAD DE GRANGER

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests			
Sample: 2008M01 2017M06			
Included observations: 108			
Dependent variable: PHI			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
R	15.08113	6	0.0196
All	15.08113	6	0.0196
Dependent variable: R			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
PHI	9.941540	6	0.1271
All	9.941540	6	0.1271

ANEXO C: ESTIMACIÓN VAR, INFLACIÓN (PHI), LA TASA DE INTERES REFERENCIAL (R) Y PRODUCTO BRUTO INTERNO (PBI)

Vector Autoregression Estimates			
Sample (adjusted): 2008M07 2017M06			
Included observations: 108 after adjustments			
Standard errors in () & t-statistics in []			
	PHI	R	PBI
PHI(-1)	1.112102 (0.10308) [10.7889]	0.135877 (0.04908) [2.76827]	0.589902 (0.64550) [0.91387]
PHI(-2)	-0.351293 (0.14732) [-2.38454]	-0.058326 (0.07015) [-0.83143]	-1.216091 (0.92255) [-1.31818]
PHI(-3)	0.232890 (0.15021) [1.55040]	-0.089369 (0.07153) [-1.24942]	0.975205 (0.94066) [1.03673]
PHI(-4)	-0.158834 (0.15569) [-1.02017]	0.084832 (0.07414) [1.14425]	-0.275092 (0.97498) [-0.28215]
PHI(-5)	0.219128 (0.15289) [1.43323]	-0.006433 (0.07280) [-0.08837]	0.380618 (0.95743) [0.39754]
PHI(-6)	-0.228600 (0.09803) [-2.33190]	-0.054230 (0.04668) [-1.16173]	-0.481933 (0.61389) [-0.78505]
R(-1)	0.216422 (0.22485) [0.96252]	1.529349 (0.10707) [14.2838]	-0.798026 (1.40805) [-0.56676]
R(-2)	0.102660 (0.41871) [0.24518]	-0.430370 (0.19938) [-2.15852]	2.728604 (2.62206) [1.04064]
R(-3)	-0.331574 (0.42813) [-0.77447]	-0.329511 (0.20387) [-1.61631]	-4.280826 (2.68103) [-1.59671]
R(-4)	0.353114 (0.42966) [0.82184]	0.190849 (0.20460) [0.93281]	1.518786 (2.69062) [0.56448]
R(-5)	-0.245610 (0.40041) [-0.61340]	-0.133981 (0.19066) [-0.70270]	0.701397 (2.50741) [0.27973]
R(-6)	0.073154 (0.20438) [0.35793]	0.118130 (0.09732) [1.21379]	-0.526849 (1.27988) [-0.41164]
PBI(-1)	7.51E-05 (0.01693) [0.00444]	0.009698 (0.00806) [1.20289]	0.343382 (0.10603) [3.23855]

PBI(-2)	0.073536 (0.01801) [4.08354]	0.019677 (0.00857) [2.29473]	0.237089 (0.11277) [2.10244]
PBI(-3)	0.006137 (0.02023) [0.30328]	-0.011027 (0.00964) [-1.14440]	0.215157 (0.12671) [1.69796]
PBI(-4)	-0.042438 (0.01943) [-2.18455]	-0.026580 (0.00925) [-2.87344]	-0.024044 (0.12165) [-0.19765]
PBI(-5)	-0.067538 (0.01799) [-3.75409]	0.011888 (0.00857) [1.38766]	0.015829 (0.11266) [0.14050]
PBI(-6)	0.023959 (0.01845) [1.29878]	0.012053 (0.00878) [1.37214]	0.031312 (0.11552) [0.27106]
C	-0.033985 (0.14081) [-0.24135]	0.091257 (0.06705) [1.36097]	3.398788 (0.88180) [3.85435]
R-squared	0.961900	0.989755	0.708525
Adj. R-squared	0.954195	0.987682	0.649575
Sum sq. resids	6.866052	1.556851	269.2510
S.E. equation	0.277753	0.132260	1.739337
F-statistic	124.8325	477.6567	12.01907
Log likelihood	-4.446094	75.68580	-202.5751
Akaike AIC	0.434187	-1.049737	4.103242
Schwarz SC	0.906043	-0.577881	4.575098
Mean dependent	3.284786	3.828704	4.752196
S.D. dependent	1.297782	1.191700	2.938231
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.003985	
Determinant resid covariance		0.002230	
Log likelihood		-130.0267	
Akaike information criterion		3.463457	
Schwarz criterion		4.879026	
Number of coefficients		57	

ANEXO D: INDICE DE CONDICIONALIDAD - MULTICOLINEALIDAD

INDICE_CONDICIONALIDAD			
	C1		
Last updated: 12/18/17 - 16:24			
R1	0.815838		
R2	1.184162		

$$IC = (1.184162 / 0.815838)^{0.5} = 1.20$$

**ANEXO E: METODO DE MINIMOS CUADRADOS ORDINARIOS
INFLACION (PHI) C TASA DE INTERES REFERENCIAL (R) Y
PRODUCTO BRUTO INTERNO (PBI).**

Dependent Variable: PHI				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 2008M01 2017M06				
Included observations: 114 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.400323	0.205773	-1.945462	0.0542
R	0.985508	0.048997	20.11377	0.0000
PBI	-0.013908	0.018624	-0.746756	0.4568
R-squared	0.788417	Mean dependent var		3.384995
Adjusted R-squared	0.784605	S.D. dependent var		1.338938
S.E. of regression	0.621411	Akaike info criterion		1.912314
Sum squared resid	42.86277	Schwarz criterion		1.984319
Log likelihood	-106.0019	Hannan-Quinn criter.		1.941537
F-statistic	206.8085	Durbin-Watson stat		0.308752
Prob(F-statistic)	0.000000			

ANEXO F: COEFICIENTE DE AUTOCORRELACION

Dependent Variable: U				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 2008M02 2017M06				
Included observations: 113 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.001336	0.031253	-0.042760	0.9660
U(-1)	0.847493	0.051090	16.58837	0.0000
R-squared	0.712565	Mean dependent var		0.004359
Adjusted R-squared	0.709975	S.D. dependent var		0.616862
S.E. of regression	0.332204	Akaike info criterion		0.651407
Sum squared resid	12.24992	Schwarz criterion		0.699679
Log likelihood	-34.80450	Hannan-Quinn criter.		0.670996
F-statistic	275.1741	Durbin-Watson stat		1.619081
Prob(F-statistic)	0.000000			

ANEXO G: CORRELOGRAMA – AUTOCORRELACION

Sample: 2008M01 2017M06
Included observations: 114

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.836	0.836	81.803	0.000
		2 0.654	-0.149	132.33	0.000
		3 0.541	0.127	167.23	0.000
		4 0.429	-0.105	189.34	0.000
		5 0.330	0.013	202.57	0.000
		6 0.249	-0.037	210.13	0.000
		7 0.181	-0.002	214.20	0.000
		8 0.112	-0.066	215.78	0.000
		9 0.034	-0.076	215.92	0.000
		10 -0.043	-0.074	216.16	0.000
		11 -0.137	-0.145	218.58	0.000
		12 -0.219	-0.050	224.81	0.000
		13 -0.181	0.294	229.09	0.000
		14 -0.167	-0.182	232.79	0.000
		15 -0.193	-0.011	237.77	0.000
		16 -0.179	0.041	242.09	0.000
		17 -0.167	-0.051	245.91	0.000
		18 -0.160	0.022	249.42	0.000
		19 -0.150	-0.011	252.54	0.000
		20 -0.107	0.105	254.13	0.000

ANEXO H: CORRECOGRAMA - CORREGIDO

Sample: 2008M01 2017M06
Included observations: 114
Q-statistic probabilities adjusted for 6 ARMA terms

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*
		1 -0.023	-0.023	0.0617	
		2 -0.037	-0.037	0.2194	
		3 0.060	0.058	0.6412	
		4 0.028	0.030	0.7389	
		5 0.039	0.045	0.9271	
		6 0.025	0.025	1.0009	
		7 -0.016	-0.015	1.0313	0.310
		8 0.035	0.031	1.1860	0.553
		9 0.026	0.022	1.2731	0.736
		10 0.031	0.034	1.3959	0.845
		11 -0.070	-0.072	2.0193	0.846
		12 -0.093	-0.100	3.1368	0.791
		13 0.086	0.070	4.1030	0.768
		14 0.045	0.047	4.3707	0.822
		15 -0.087	-0.069	5.3844	0.800
		16 0.053	0.053	5.7607	0.835
		17 -0.069	-0.073	6.4115	0.845
		18 -0.055	-0.056	6.8222	0.869
		19 -0.137	-0.158	9.4272	0.740
		20 -0.029	-0.021	9.5487	0.794

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

ANEXO I: METODO ARMA - CORRECCION DE AUTOCORRELACION

Dependent Variable: PHI				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Sample: 2008M01 2017M06				
Included observations: 114				
Convergence achieved after 75 iterations				
Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.917065	0.511626	1.792452	0.0760
R	0.637190	0.122944	5.182786	0.0000
PBI	-0.013152	0.013479	-0.975751	0.3315
AR(2)	0.756370	0.085974	8.797612	0.0000
AR(12)	-0.450833	0.111393	-4.047213	0.0001
AR(14)	0.327073	0.111767	2.926385	0.0042
MA(1)	1.245876	0.105811	11.77455	0.0000
MA(2)	0.250460	0.107638	2.326875	0.0219
MA(12)	0.065860	0.049973	1.317907	0.1904
SIGMASQ	0.074314	0.011510	6.456353	0.0000
R-squared	0.958181	Mean dependent var		3.384995
Adjusted R-squared	0.954562	S.D. dependent var		1.338938
S.E. of regression	0.285412	Akaike info criterion		0.465666
Sum squared resid	8.471814	Schwarz criterion		0.705683
Log likelihood	-16.54296	Hannan-Quinn criter.		0.563076
F-statistic	264.7655	Durbin-Watson stat		2.032177
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.91-.24i	.91+.24i	.86	.66+.66i
	.66-.66i	.24+.90i	.24-.90i	-.24+.90i
	-.24-.90i	-.66+.66i	-.66-.66i	-.86
	-.91+.24i	-.91-.24i		
Inverted MA Roots	.70-.20i	.70+.20i	.49+.55i	.49-.55i
	.13-.74i	.13+.74i	-.29+.73i	-.29-.73i
	-.67-.50i	-.67+.50i	-.97-.12i	-.97+.12i

ANEXO J: PRUEBA DE FACTORES DE INFLACIÓN DE VARIANZA

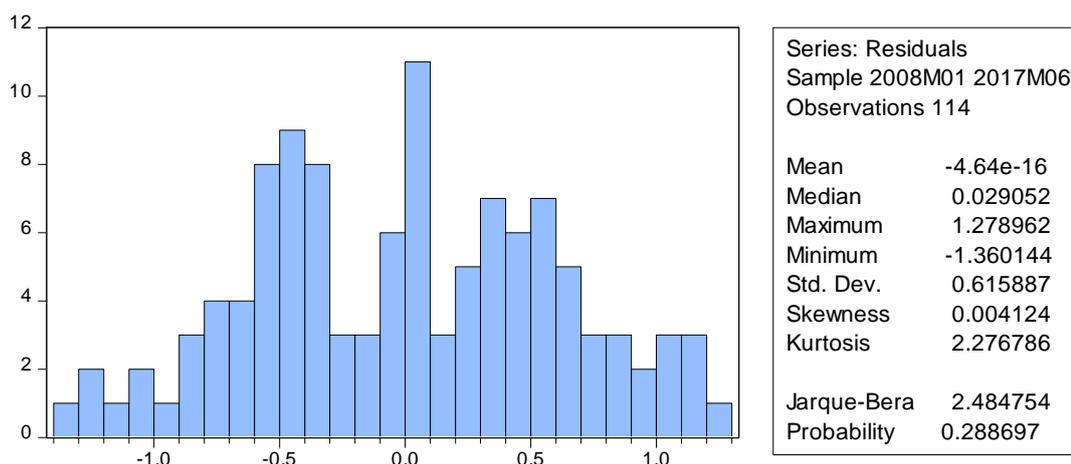
- VIF

Variance Inflation Factors			
Date: 12/18/17 Time: 17:50			
Sample: 2008M01 2017M06			
Included observations: 114			
Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	0.042342	12.50039	NA
R	0.002401	11.88290	1.035106
PBI	0.000347	3.649014	1.035106

ANEXO K: METODO ARMA - ELASTICIDADES

Dependent Variable: LNPHI				
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)				
Date: 12/19/17 Time: 12:07				
Sample: 2008M01 2017M06				
Included observations: 111				
Convergence achieved after 43 iterations				
Coefficient covariance computed using outer product of gradients				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.256926	0.109553	-2.345226	0.0209
LNR	1.033778	0.101616	10.17339	0.0000
LNPBI	0.009802	0.015914	0.615936	0.5393
AR(1)	0.699341	0.059959	11.66356	0.0000
MA(1)	0.534066	0.096956	5.508312	0.0000
SIGMASQ	0.019455	0.001883	10.33306	0.0000
R-squared	0.939984	Mean dependent var		1.101988
Adjusted R-squared	0.937126	S.D. dependent var		0.571931
S.E. of regression	0.143410	Akaike info criterion		-0.957572
Sum squared resid	2.159470	Schwarz criterion		-0.811110
Log likelihood	59.14522	Hannan-Quinn criter.		-0.898157
F-statistic	328.9062	Durbin-Watson stat		1.879954
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.70			
Inverted MA Roots	-.53			

ANEXO L: PRUEBA DE NORMALIDAD – JARQUE BERA

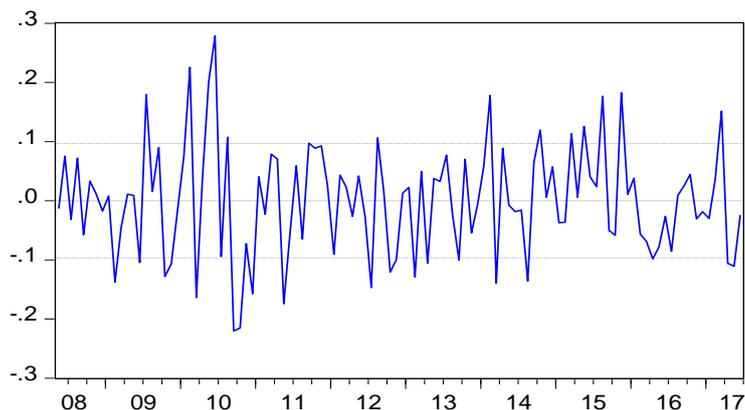


ANEXO M: REGRESION MCO CON VARIABLES DUMMY

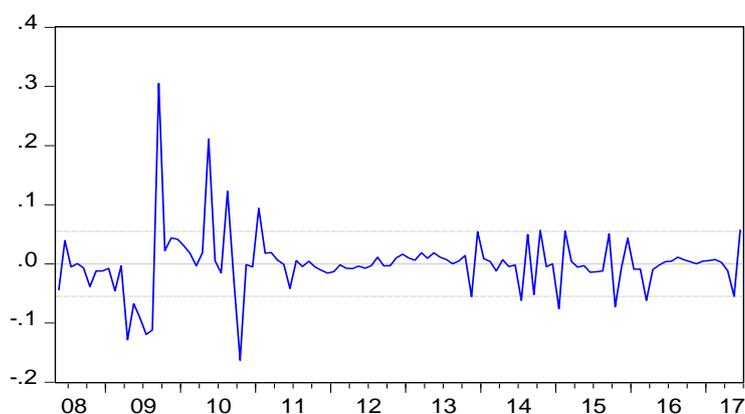
Dependent Variable: PHIG				
Method: Least Squares				
Date: 12/13/17 Time: 11:07				
Sample (adjusted): 2008M02 2017M06				
Included observations: 113 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.809622	0.264094	3.065659	0.0027
RG	0.434277	0.205515	2.113116	0.0369
D1	-0.388303	0.166611	-2.330593	0.0216
D0	-0.642108	0.118342	-5.425888	0.0000
R-squared	0.266918	Mean dependent var		0.848030
Adjusted R-squared	0.246742	S.D. dependent var		0.191103
S.E. of regression	0.165859	Akaike info criterion		-0.720600
Sum squared resid	2.998508	Schwarz criterion		-0.624055
Log likelihood	44.71388	Hannan-Quinn criter.		-0.681423
F-statistic	13.22912	Durbin-Watson stat		0.503570
Prob(F-statistic)	0.000000			

ANEXO N: GRAFICO DE ESTABILIDAD DE RESIDUALES

PHIG Residuals



RG Residuals



ANEXO O: PRUEBA DE ENDOGENEIDAD – METODO GENERALIZADO DE MOMENTOS

Endogeneity Test			
Null hypothesis: R are exogenous			
Equation: UNTITLED			
Specification: PHI PBI R			
Instrument specification: C R PBI			
Endogenous variables to treat as exogenous: R			
	Value	df	Probability
Difference in J-stats	5.77E-15	0	NA
J-statistic summary:			
	Value		
Restricted J-statistic	1.246422		
Unrestricted J-statistic	1.246422		
Restricted Test Equation:			
Dependent Variable: PHI			
Method: Generalized Method of Moments			
Sample (adjusted): 2008M01 2017M06			
Included observations: 114 after adjustments			
Linear estimation with 1 weight update			
Estimation weighting matrix: HAC (Bartlett kernel, Newey-West fixed bandwidth = 5.0000)			
Standard errors & covariance computed using estimation weighting matrix			
Instrument specification: C R PBI			

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PBI	-0.028666	0.017271	-1.659778	0.0998
R	0.902416	0.032471	27.79184	0.0000
R-squared	0.780527	Mean dependent var		3.384995
Adjusted R-squared	0.778567	S.D. dependent var		1.338938
S.E. of regression	0.630059	Sum squared resid		44.46119
Durbin-Watson stat	0.300933	J-statistic		1.246422
Instrument rank	3	Prob(J-statistic)		0.264237
Unrestricted Test Equation: Dependent Variable: PHI Method: Generalized Method of Moments Sample (adjusted): 2008M01 2017M06 Included observations: 114 after adjustments Fixed weighting matrix for test evaluation Standard errors & covariance computed using estimation weighting matrix Instrument specification: C R PBI				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PBI	-0.028666	0.017119	-1.674532	0.0968
R	0.902416	0.032184	28.03889	0.0000
R-squared	0.780527	Mean dependent var		3.384995
Adjusted R-squared	0.778567	S.D. dependent var		1.338938
S.E. of regression	0.630059	Sum squared resid		44.46119
Durbin-Watson stat	0.300933	J-statistic		1.246422
Instrument rank	3	Prob(J-statistic)		0.264237

ANEXO P: ESTIMADOS DE VECTORES AUTOREGRESIVOS

Estimados de vectores autoregresivos Muestra (ajustada): 2008M03 2017M06 Observaciones incluidas: 112 despues de los ajustes Errores estándar en () & t-estadístico en []			
	PHI	R	PBI
PHI(-1)	1.109089 (0.09192) [12.0662]	0.108858 (0.04053) [2.68609]	0.980097 (0.53735) [1.82396]
PHI(-2)	-0.250224 (0.09168) [-2.72942]	-0.077280 (0.04042) [-1.91190]	-0.964917 (0.53594) [-1.80041]
R(-1)	0.369715 (0.16219) [2.27946]	1.552016 (0.07151) [21.7028]	0.159197 (0.94819) [0.16790]
R(-2)	-0.279057 (0.15839) [-1.76180]	-0.633125 (0.06984) [-9.06579]	-0.637972 (0.92597) [-0.68898]

PBI(-1)	-0.015786 (0.01428) [-1.10572]	-0.001588 (0.00629) [-0.25229]	0.301625 (0.08346) [3.61384]
PBI(-2)	0.041608 (0.01396) [2.98135]	0.019297 (0.00615) [3.13606]	0.492544 (0.08159) [6.03707]
C	-0.021020 (0.10906) [-0.19273]	0.116048 (0.04809) [2.41330]	2.750716 (0.63759) [4.31424]
R-cuadrado	0.950831	0.988268	0.682605
R-cuadrado Ajustado	0.948021	0.987597	0.664468
S. cuadrado de residuos	9.828496	1.910643	335.8984
E. estándar de la ecuación	0.305949	0.134895	1.788584
F-estadístico	338.4153	1474.124	37.63631
Probabilidad Log	-22.66119	69.05818	-220.4265
AIC Akaike	0.529664	-1.108182	4.061187
SC Schwarz	0.699570	-0.938276	4.231093
Media var. Dependiente	3.365352	3.888393	4.936392
D.E. var. Dependiente	1.341950	1.211264	3.087751
Covariancia residual determinante (dof adj.)	0.005251		
Covariancia residual determinante	0.004326		
Probabilidad Log	-171.9546		
Criterio de información Akaike	3.445618		
Criterio Schwarz	3.955336		
Numero de coeficientes	21		

ANEXO Q: BASE DE DATOS

	PBI	PHI	R	PHIUSA
2008M01	9.523280694	4.148627834	5.25	0.504440707
2008M02	13.5713407	4.821297912000001	5.25	0.485294299
2008M03	7.649793887	5.545200202	5.25	0.413921853
2008M04	14.12707738	5.519928462	5.5	0.638366229
2008M05	7.042033327	5.391424772	5.5	0.133614226
2008M06	10.81986685	5.706026883	5.75	1.125695775
2008M07	9.543872629000001	5.790114336	6	0.435968635
2008M08	8.798316444999999	6.269298434	6.25	0.205796804
2008M09	10.4754559	6.221452269	6.5	0.154021356
2008M10	8.226676818	6.538180994	6.5	0.312368022
2008M11	6.285950156	6.748910089	6.5	-1.036721391
2008M12	5.015160263	6.650207334	6.5	-1.17256573
2009M01	4.565929739999999	6.526482903	6.5	-2.691085252
2009M02	0.307820406	5.490001686	6.25	-3.036376123
2009M03	2.887413382	4.778362751000001	6	-0.743600726
2009M04	-1.341565678	4.636911337	5	-0.246282579
2009M05	1.876308411	4.206875984	4	-0.329558229
2009M06	-2.962245021	3.059862856	3	0.068373628
2009M07	-1.426965301	2.681894455	2	0.099367258
2009M08	0.801714647	1.867416082	1.25	-0.149616845

2009M09	0.127126344	1.204567756	1.25	0.111461354
2009M10	1.177841029	0.711181736	1.25	-0.111609365
2009M11	2.683298558	0.28840247	1.25	-0.011586976
2009M12	4.197723913	0.245316436	1.25	0.678205336
2010M01	3.048081848	0.435718739	1.25	0.898499207
2010M02	5.074701922	0.835043258	1.25	0.174418852
2010M03	8.132990182	0.755260569	1.25	-0.017215031
2010M04	7.974078875	0.761653379	1.25	0.123843182
2010M05	7.707841429	1.044780152	1.5	0.745886837
2010M06	13.10991798	1.643406718	1.75	0.105530086
2010M07	10.09475495	1.823251293	2	0.390685864
2010M08	8.936903999	2.308855083	2.5	0.007328203
2010M09	10.30659164	2.365356733	3	0.16447067
2010M10	9.631269021	2.095087696	3	0.295918562
2010M11	8.921408394	2.217711573	3	0.543969696
2010M12	7.903922651	2.076444232	3	0.288138285
2011M01	9.848353665	2.172642294	3.25	1.004796371
2011M02	8.293230083999999	2.233558589	3.5	0.466811126
2011M03	7.931874873	2.663425585	3.75	0.486495988
2011M04	7.722310043	3.336270776	4	0.569230479
2011M05	5.69061705	3.066619887	4.25	0.292828656
2011M06	3.06777022	2.910653225	4.25	0.530723619
2011M07	6.151652351	3.35053581	4.25	0.237463317
2011M08	6.545129039	3.347755762	4.25	0.247809458
2011M09	4.921508595	3.726328738	4.25	0.531284497
2011M10	4.508430349	4.200586353	4.25	0.224941879
2011M11	4.754102042000001	4.641859308	4.25	0.27852642
2011M12	8.704908464000001	4.738420842	4.25	-0.100440157
2012M01	5.330057670999999	4.225364346	4.25	-0.233902723
2012M02	6.931962158	4.165753943000001	4.25	0.119304203
2012M03	5.686253149	4.231487432	4.25	0.483365734
2012M04	2.845493309	4.076846857999999	4.25	0.5628063169999999
2012M05	6.750490748	4.142396168000001	4.25	0.077306474
2012M06	7.353912363	4.00107095	4.25	-0.028906229
2012M07	7.077396206	3.276114769	4.25	-0.685047056
2012M08	6.865925408	3.525980736	4.25	0.242879235
2012M09	6.577814989	3.741136211	4.25	0.454749598
2012M10	7.198216689	3.246630266	4.25	-0.010456611
2012M11	5.868075445	2.661791888	4.25	-0.409387956
2012M12	3.2302267	2.649368881	4.25	-0.155956328
2013M01	6.06656979	2.87207609	4.25	0.024204678
2013M02	4.832346062	2.449562218	4.25	0.418830305
2013M03	3.384307819	2.591824601	4.25	0.655570468
2013M04	8.699665380000001	2.306949926	4.25	-0.178539901
2013M05	4.234153712000001	2.46477298	4.25	-0.170840842
2013M06	5.91376968	2.770735439	4.25	0.707918884
2013M07	5.335450866000001	3.241123531	4.25	0.382129504
2013M08	5.58528253	3.276565638	4.25	0.870391676
2013M09	4.969716387	2.830840624	4.25	0.568990739
2013M10	6.321423567	3.038482188	4.25	-0.341251267
2013M11	7.466829506	2.955138663	4	0.156149812
2013M12	7.126373793	2.859681156	4	0.759440317
2014M01	4.277756991000001	3.066631361	4	0.564574601
2014M02	5.325552211	3.776329695	4	0.315153777
2014M03	5.385192956	3.377928172	4	0.596803352
2014M04	2.865263989	3.523154575	4	0.195209891
2014M05	2.5649643	3.555644426	4	0.107716926
2014M06	0.370635818	3.449652898	4	-0.04723698
2014M07	1.565665804	3.331163827	3.75	0.216004154
2014M08	1.368072388	2.685208889	3.75	-0.149010389
2014M09	2.699183744	2.738262158	3.5	0.092968966

2014M10	2.30403561	3.088040469	3.5	0.260134846
2014M11	0.168615174	3.15910225	3.5	-0.337398734
2014M12	0.859244606	3.224061189	3.5	-1.456918477
2015M01	1.545285221	3.073263269	3.25	-2.048669695
2015M02	1.216033104	2.768585171	3.25	-0.457519718
2015M03	2.911402147	3.020199288	3.25	0.924452639
2015M04	4.254693259	3.017412679	3.25	0.497296173
2015M05	1.368317948	3.366201869	3.25	0.999618868
2015M06	4.082307634	3.544910297	3.25	1.436910546
2015M07	3.642832525	3.56292548	3.25	-0.113046075
2015M08	2.794654539	4.042672842	3.25	0.297904584
2015M09	3.366591225	3.904554883	3.5	-0.352749157
2015M10	3.314687414	3.660204621	3.5	0.091445914
2015M11	4.015051154	4.172567080000001	3.5	0.03328556399999999
2015M12	6.477185914	4.397928542	3.75	0.023300837
2016M01	3.65	4.608687843	4	-0.259718418
2016M02	6.4	4.473757015000001	4.25	-0.301699318
2016M03	3.75	4.301080512999999	4.25	-0.419871845
2016M04	2.82	3.907213267	4.25	-0.141540382
2016M05	5.05	3.540617658	4.25	1.058263585
2016M06	3.75	3.341618721	4.25	0.774082576
2016M07	3.77	2.96195894	4.25	-0.02590422699999999
2016M08	5.83	2.942530958	4.25	0.229885143
2016M09	4.5	3.126671112	4.25	0.391501035
2016M10	2.27	3.405287755	4.25	0.336896251
2016M11	3.53	3.349632455	4.25	0.191329223
2016M12	3.36	3.23488195	4.25	0.219018547
2017M01	4.95	3.096364159	4.25	0.5404041120000001
2017M02	0.74	3.249793246	4.25	-0.180587868
2017M03	0.97	3.974854451	4.25	0.004004584
2017M04	0.28	3.694715721	4.25	0.039059195
2017M05	3.41	3.039802536	4	0.350207887
2017M06	3.59	2.732443918	4	-0.072832618