

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA**



**“DETERMINANTES DE LA TASA DE INTERÉS REAL EN  
EL PERÚ: 1996 - 2016”**

**TESIS**

Presentado por el BACHILLER HECTOR DANIEL MAMANI QUISPE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO ECONOMISTA**

PROMOCIÓN 2016-II

**PUNO – PERÚ**

**2019**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO**

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

---

“DETERMINANTES DE LA TASA DE INTERÉS REAL EN EL PERÚ:  
1996-2016”

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

Bach. HECTOR DANIEL MAMANI QUISPE

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ECONOMISTA**



APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

**PRESIDENTE**

:

  
Dr. ALCIDES HUAMANI PERALTA

**PRIMER MIEMBRO**

:

  
Eco. ELISBAN JORGE REDOYA AZA

**SEGUNDO MIEMBRO**

:

  
Dr. ALFREDO DELAYO CALATAYUD MENDOZA

**DIRECTOR**

:

  
Dr. ROBERTO ARPI MAYTA

Línea: Políticas Públicas

Sub línea: Política monetaria y fiscal

Fecha de sustentación: 04/07/2019

### **DEDICATORIA**

*El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a Dios. Por ser el inspirador y por darme la fuerza para continuar en este proceso de obtener a un de mis anhelos mas deseado.*

*A mis padres Gabriel Mamani e Hilaria Quispe, por su gran esfuerzo y sacrificio incondicional, que me han permitido estudiar y culminar mis estudios. A mi hermanos que siempre me han apoyado, aconsejado y alentado, estuvieron en todo momento.*

*A mi gran amigo Ing. Helmer Quiñonez, por su valioso apoyo y contribución en mi formación profesional, siempre me decias creen ti, llegaras a la cima. Se que te adelantaste, y estas con Dios. Desde cielo me guiaras. Siempre estarás en mi mente y corazón.*

## AGRADECIMIENTO

- A Dios Jehova Padre Todopoderoso, que derramo muchas bendiciones. Por darme la fuerzas y energía para supera cada obstáculo que se presenta en la vida.
- A la Universidad Nacional del Altiplano, mi alma mater orgulloso de pertenecerlo. A mi querida Facultad de Ingeniería Económica, fue un maravilla pasar por su valiosas aulas.
- A todos los Docentes de la Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano, que de manera directa e indirecta influyeron en mi formación profesional.
- A mis queridos padres, por ser un ejemplo de esfuerzo y sacrificio. Por valioso aporte y confianza en lograr esta hazaña de ser profesional
- Al Director de la presente tesis, Dr. Roberto Arpi Mayta, por el asesoramiento en la culminación del presente documento.
- A los docente por su grandes conocimiento y experiencia, que compartieron en mi formación profesional.
- Al Dr. Tirso Vargas, por su gran apoyo incondicional y por su grandes consejos y en mi superación personal, Que siempre esta en todo momento. Ami gran amigo Ing. Dayan, Ing, Carlos, y a todos los amigos que me acompañado y por su gran contribución y desarrollo profesional. Que siempre creyeron en mi
- Por último, quiero agradecer a todos aquellos que durante los cinco años que duro este sueño lograron convertirlo en una realidad.

*Hector Daniel Mamani Quispe*

## ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN .....	10
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
1.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2 Antecedentes de la investigación .....	18
1.3 Objetivos de la investigación .....	17
<b>CAPÍTULO II : REVISIÓN DE LA LITERATURA .....</b>	<b>18</b>
2.1 Marco teórico .....	18
2.2 Marco conceptual.....	38
2.3 Hipótesis de la investigación .....	43
<b>CAPÍTULO III : MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>45</b>
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	45
3.2 Pertinencia de la metodología de investigación.....	45
3.3 Operacionalización de variables .....	47
3.4 Determinación de la muestra .....	49
3.5 Técnicas de recolección de datos.....	49
3.6 Tratamiento de los datos .....	50
3.7 Análisis e interpretación de los datos .....	52
<b>CAPÍTULO IV : RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>55</b>
4.1 Análisis descriptivo de las variables.....	55
4.2 Tests preliminares de las variables .....	69
4.3 Estimación de la ecuación estructural de la tasa de interes real.....	73
4.4 Calculo de la tasa de interes real de equilibrio .....	84
4.5 Estimación de la ecuación de fisher.....	86
4.6 Estimación de la ecuación de inversión .....	90
4.7 Estimación de la ecuación de producción.....	93
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>97</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>99</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>100</b>



**ANEXOS..... 107**

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 1: Tasa de interés real (porcentaje).....	56
Figura 2: Rentabilidad del capital productivo (porcentaje) .....	58
Figura 3: Tasa de interés real exterior (porcentaje) .....	59
Figura 4: Stock de deuda pública (%PBI).....	61
Figura 5: Ratio de disponibilidad de liquidez (%PBI).....	62
Figura 6: Requerimiento de financiamiento del gobierno (millones soles) .....	63
Figura 7: Ingresos privados (millones dólares).....	64
Figura 8: Población económicamente activa (% población total) .....	65
Figura 9: Tasa de interés nominal (porcentaje).....	66
Figura 10: Variación porcentual del IPC (base 2009=100) .....	67
Figura 11: Inversión bruta interna (millones soles) .....	68
Figura 12: Producto bruto interno real (base 2007=100).....	69
Figura 13: Cointegrando relación .....	73
Figura 14: Impulso respuesta LTREALy sus determinantes .....	83
Figura 15: Perú: Tasa de interés real de equilibrio periodo: 1996:1M-2016:12M .....	85
Figura 16: Impulso respuesta LTREAL LTNOM .....	89
Figura 17: Impulso respuesta LTREAL LTINF .....	89
Figura 18: Impulso respuesta LIBI LTREAL .....	93
Figura 19: Impulso respuesta LPBIR LTREAL .....	96

**INDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Operacionalización de variables del modelo estructural de la tasa de interés real .....	48
Tabla 2: Operacionalización de variables del modelo de Fisher .....	48
Tabla 3: Operacionalización de variables del modelo de efecto de la tasa de interés real .....	49
Tabla 4: Estadística descriptiva de las variables .....	55
Tabla 5: Test de raíces unitarias de las series periodo: 1996:1M-2016:12M .....	70
Tabla 6: Test de raíces unitarias de las series periodo 1996:1M-2016:12M .....	71
Tabla 7: Resultados del test de cointegración de Johansen test de la traza y del máximo eigenvalue serie: LTREAL TKR LTEX LDEUP LLIQ LFIN LYP LPEA periodo 1996:1M-2016:12M .....	72
Tabla 8: Estimaciones de la ecuación de mecanismo de corrección de errores periodo muestral: 1996:M1-2016:M12.....	77
Tabla 9: Estimaciones de la ecuación de Fisher .....	86
Tabla 10: Estimaciones de la ecuación de inversión .....	90
Tabla 11: Estimaciones de la ecuación de producción .....	94



**INDICE DE ACRÓNIMOS**

BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
IPC	Índice de Precios al Consumidos
PBI	Producto Bruto Interno
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
MCO	Mínimos Cuadrados Ordinarios
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MCE	Mecanismo de Correccion de Errores
OCDE	Organismo para la Cooperación y el Desarrollo Económico

## RESUMEN

El objetivo del estudio es identificar los factores que influyen a la tasa de interés real en el Perú durante el periodo 1996 – 2016. Para lograrlo se aplicó un diseño de contrastación correlacional, se estimó un modelo estructural en el que el tipo de interés real está determinado por el equilibrio entre el ahorro y la inversión de la economía y, por lo tanto, por las variables que determinan directamente estos agregados; a través de los métodos de estimación de mínimos cuadrados ordinarios y no lineales de una etapa, utilizando datos secundarios mensuales de BCRP. Los resultados muestran que la tasa de interés real es fluctuante y estable, debido a que la variable tiene que ser ajustado aproximadamente en un 36.28% para restaurar su condición de equilibrio de largo plazo. La tasa de interés real de equilibrio ha venido disminuyendo en el tiempo, debido principalmente al incremento de la tasa de ahorro privado. Los resultados de la estimación de los coeficientes en la ecuación estructural muestran que la rentabilidad del capital productivo (-0.19), la deuda pública (0.32), la riqueza privada (0.11) y la población económicamente activa (-2.67) influyen de manera significativa en la tasa de interés real. El coeficiente de la variable inflación en la ecuación de Fisher es negativa (-0.13). Por lo tanto, la tasa de interés real respondería de manera inversa ante la inflación. Los resultados de las estimaciones de la ecuaciones de inversión y producción muestran que los coeficientes son negativos (-8.13 y -4.20 respectivamente), lo que indica que la tasa de interés real tiene un efecto indirecto en la inversión y en la producción, debido a que dicha tasa modifica la distribución del ingreso, y a través de esa vía a la producción.

Palabras clave: Inflación, deuda pública, rentabilidad del capital, tasa de interés.

## ABSTRACT

The objective of the studies is to identify the factors that influence the real interest rate in Peru during the period 1996 - 2016. To achieve this a correlational contrast design was applied, a structural model was estimated in which the real interest rate is determined by the balance between savings and investment in the economy and, therefore, by the variables that directly determine these aggregates; through the methods of estimating ordinary and nonlinear least squares of a stage, using monthly secondary data of BCRP. The results show that the real interest rate is fluctuating and stable, because the variable has to be adjusted approximately 36.28% to restore its long-term equilibrium condition. The real equilibrium interest rate has been decreasing over time, mainly due to the increase in the private savings rate. The results of the estimation of the coefficients in the structural equation show that the profitability of productive capital (-0.19), public debt (0.32), private wealth (0.11) and the economically active population (-2.67) influence significantly at the real interest rate. The coefficient of the inflation variable in Fisher's equation is negative (-0.13). Therefore, the real interest rate would respond inversely to inflation. The results of the estimates of the investment and production equations show that the coefficients are negative (-8.13 and -4.20 respectively), which indicates that the real interest rate has an indirect effect on investment and production, due to that said rate modifies the distribution of income, and through that route to production.

Keywords: Inflation, public debt, return on capital, interest rate.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

La importancia de las tasas de interés en la economía peruana radica en la formación de ahorro, inversión real y financiera, flujos de capital, variaciones de las tasas de interés y como elemento principal de la política monetaria. Al elevarla o disminuirla, el Banco Central de Reserva del Perú regula el costo del crédito, y por ende, influye en el nivel de la actividad económica. Además, la tasa de interés demuestra su importancia en la inversión: una mayor tasa encarece los créditos para inversiones, en tanto que una menor los abarata. Los tipos reales altos, para una economía en fuerte crecimiento y consumo desbordado y/o en momentos de descontrol de inflación, se utilizarán políticas monetarias restrictivas. Los tipos reales bajos, para una economía que necesita reactivación, se utilizarán políticas monetarias expansivas. (BCRP, 2002)

Por otra parte, la tasa de interés real cobra importancia en los movimientos internacionales de capital: si dos países tienen igual nivel de riesgo, los capitales se dirigirán al que tiene la mayor tasa de interés. (Hoggarth y Sterne, 2002). Por último, es importante la tasa de interés real en la asignación de recursos: dado que las empresas sólo desarrollan los proyectos cuya tasa de retorno supera al costo del financiamiento, una tasa de interés más elevada incrementa el nivel de exigencia, obligándolas a ejecutar únicamente los proyectos más rentables. Por lo tanto, es necesario saber cuáles son los determinantes que influyen en el comportamiento de la tasa de interés real en el Perú.

En este contexto, el objetivo de la presente investigación es identificar las variables significativas que influyen en la tasa de interés real en el Perú durante el periodo 1996-2016.

Cuyos objetivos específicos se agrupan en:

- Identificar los factores que determinan significativamente la tasa de interés real en el Perú.
- Estimar el nivel de equilibrio de la tasa de interés real.
- Establecer la manera de respuesta de la tasa de interés real ante la inflación en el Perú durante el periodo 1996 – 2016.
- Determinar el efecto de la tasa de interés real sobre la inversión y la producción.

En base al planteamiento del marco teórico y la revisión de literatura relevante se plantea la hipótesis general; el cual consiste en: En el Perú, la tasa de interés real es inestable y está determinado principalmente por la rentabilidad del capital productivo, la tasa de interés externa y la inflación; teniendo un efecto indirecto en la inversión y la producción; y cuyas hipótesis específicas son:

- La rentabilidad del capital productivo, la tasa de interés externa y la inflación son los determinantes que influyen de manera significativa en la tasa de interés real.
- La tasa de interés real de equilibrio no es un valor fijo en el tiempo, es inestable, pro-cíclica y ha venido disminuyendo en el tiempo durante el periodo 1996-2016.
- La tasa de interés real respondería de manera inversa ante la inflación.
- La tasa de interés real no tiene un efecto directo (en sentido contrario) sobre la inversión, debido a que dicha tasa modifica la distribución del ingreso, y por tanto tiene un efecto indirecto en la inversión y, a través de esa vía, a la producción.

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### PROBLEMA

La tasa de Interés real y sus determinantes son variables económicas que más ha despertado interés general, debido a que el aumento de los tipos de interés reales que se produjo en las economías de los países industrializados desde finales de la década de los setenta hasta mediados de los ochenta fomentó la preocupación por el estudio de los factores que inciden en la determinación de los tipos de interés en el largo plazo. En el caso de la economía peruana, este fenómeno de persistencia de tipos de interés reales elevados ha suscitado más preocupación si cabe, ya que tal situación se ha prolongado hasta comienzos de los años noventa, y ello ha sido considerado como uno de los mayores obstáculos para el aumento de la inversión productiva y del stock de capital y, en definitiva, del crecimiento potencial a largo plazo de nuestra economía. (Esteve y Tamarit, 1994)

Sin embargo, después de la hiperinflación la tasa de interés empezó a reducirse pero se volvió a elevar con la crisis financiera internacional especialmente con la crisis rusa de 1998, nuestro país ha entrado a una etapa muy difícil caracterizada por el incremento de la tasa de interés y una fuerte restricción de los préstamos de los bancos a las empresas nacionales, lo cual condujo a una fuerte recesión implicando un agravamiento de la situación económica no solo de muchas empresas poniéndolas en peligro de cerrar sino también por el incremento del desempleo causando malestar y zozobra a miles de familias peruanas cuyo principal sustento depende de cómo le vaya a las empresas nacionales. (Roca, 2002)

Uno de los aspectos importantes es la estabilidad de la tasa de interés real, es decir, estimar la tasa de interés real de equilibrio constante (tasa natural) debido a que dicha tasa es sensible al ciclo económico y el uso de una Regla de Taylor, asumiendo una tasa real de equilibrio constante, puede llevar a errores de política. (Schmidt-Hebbel y Walsh, 2009). Para Perú, se observa una gran diversidad de estimados de la tasa natural de interés. Existen trabajos de Perea y Deza (2009), Kapsoli (2006), Castillo, Montoro y Tuesta (2006), y Humala y Rodríguez (2009). Si bien no hay una coincidencia en los niveles de las tasas estimadas, los autores reportan tasas naturales estimadas con una tendencia decreciente en los últimos años, independientemente del método usado.

Otro de los aspectos importantes es establecer la relación existente entre la tasa de interés real y la inflación para el caso de la economía peruana durante el periodo 1996 – 2016, en donde la política monetaria de la autoridad monetaria implemento el esquema de metas explícitas de inflación orientado a preservar la estabilidad monetaria con un nivel de inflación baja (2% anual). (BCRP, 2002). Según la paradoja de Gibson existe un relación positiva entre la tasa nominal y el nivel de precio, mientras que el efecto Fisher establece la relación entre la tasa de interés nominal con la tasa de interés real y las expectativas inflacionarias, en donde se supone que la tasa de interés real es constante, estando las fluctuaciones de la tasa de interés nominal implicadas totalmente por las fluctuaciones de las expectativas de inflación en el largo plazo. (Gibson, 1923). Esta ecuación fue muy utilizada en los últimos tiempos sin verificar totalmente su validez para el caso de la economía peruana.

La identificación de los principales determinantes de la conducta de la tasa de interés real tiene suma importancia para el diseño de las políticas monetarias y fiscales. Ello está demostrado por la gran preocupación de diversos países por estabilizar la conducta de la tasa de interés. No obstante la importancia del tema, es muy poco lo que pudo avanzarse en la especificación de los principales determinantes de las fluctuaciones experimentadas por la tasa de interés real.

Uno de los elementos más controvertidos en la teoría económica es el impacto de la tasa de interés en el crecimiento económico y la demanda efectiva. Un conjunto de teorías señala que la tasa interés tiene un efecto directo (en sentido contrario) sobre la inversión y la producción, mientras, otros postulan que no hay conexión directa entre dichas variables, porque la tasa de interés modifica la distribución del ingreso, por tanto, afecta indirectamente la demanda efectiva y, a través de esa vía, al crecimiento económico. Ello ha provocado una variedad de propuestas de políticas monetarias destinadas a modificar el crecimiento económico y el tamaño del mercado (interno y externo). (Levy, 2012)

## FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### PROBLEMA GENERAL

¿Cuáles son las variables determinantes significativas que influyen en la tasa de interés real en el Perú durante el periodo 1996 - 2016?



## PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Qué factores determinan significativamente la tasa de interés real en el Perú?

¿Cuál es nivel de equilibrio de la tasa de interés real?

¿De qué manera la tasa de interés real responde ante la inflación?

¿Cuál es el efecto de la tasa de interés real sobre la inversión y la producción?

## 1.2 OBJETIVOS DE ESTUDIO

### 1.2.1. OBJETIVO GENERAL

- Identificar las variables significativas que influyen en la tasa de interés real en el Perú durante el periodo 1996-2016.

### 1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los factores que determinan significativamente la tasa de interés real en el Perú.
- Estimar el nivel de equilibrio de la tasa de interés real.
- Establecer la manera de respuesta de la tasa de interés real ante la inflación en el Perú durante el periodo 1996 – 2016.
- Determinar el efecto de la tasa de interés real sobre la inversión y la producción.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LA LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

Greenspan (1993), en un famoso discurso como Presidente de la Reserva Federal, señaló que la tasa de interés real de equilibrio (léase tasa natural) es aquella tasa que logra situar a la economía en su nivel potencial. Por tanto, tasas reales por encima de dicha tasa de equilibrio están asociadas históricamente a deflación y tasas por debajo están asociadas a cuellos de botella y elevada inflación. Al respecto, Greenspan (1993) señala que estrictamente no hay una tasa real de equilibrio sino una estructura temporal de tasas reales de equilibrio de la economía que responde a los cambios en los patrones de consumo.

Galindo y Catalán (2003) estudian la evolución de la tasa de interés real en México," con objeto de analizar la presencia de raíces unitarias para el periodo de 1978 a 2001, ya que durante éste la tasa de interés real sigue una trayectoria con rompimientos bruscos que hacen difícil distinguir entre una serie estacionaria y una no estacionaria. El resultado de esta investigación demuestra que, después de aplicar las pruebas de raíces unitarias (Dickey-Fuller aumentada, ADF, y Phillips-Perron, PP), la tasa de interés real en México es estacionaria aun considerando la presencia de cambios estructurales; además es congruente con la hipótesis de Fisher, en el sentido de que en el largo plazo la tasa de interés no puede crecer sin cota.

Brzoza-Brezina (2004) sostiene que el concepto de tasa natural en

macroeconomía estuvo relegado por más de 100 años por los académicos y que su uso por los banqueros centrales aún es incipiente. Las razones para ello serían: i) la elevada volatilidad de los estimados de la tasa natural de interés, ii) la incertidumbre sobre el nivel actual de la tasa natural de interés, iii) la ausencia de una única definición de tasa natural de interés.

Williams (2003) señala que en periodos de choques de demanda u oferta (ciclo económico) la tasa real de interés de la economía difiere de la tasa natural y ello puede mantenerse por un tiempo largo. La observación de las tasas reales de interés para una economía en un periodo largo, sin embargo, nos va a permitir una idea aproximada de los niveles de la tasa natural de una economía.

Si bien como señala Wicksell, la tasa natural está relacionada a la tasa de los negocios observada en la economía, el uso del promedio de la tasa real de una economía como una aproximación práctica de la tasa natural en un periodo determinado no es adecuado toda vez que la tasa natural es sensible al ciclo económico. En ese sentido Schmidt-Hebbel y Walsh (2009) señalan que el uso de una Regla de Taylor asumiendo una tasa real de equilibrio constante puede llevar a errores de política.

Ferguson (2004) señala algunas limitaciones del método propuesto por Laubach y Williams para su implementación práctica al mencionar que sus estimados (point estimates) son muy inciertos con intervalos de confianza demasiado grandes, lo que claramente no constituye “una guía útil de política”.

Por su parte Williams (2003) y Orphanides y Williams (2002), muestran que las

estimaciones de la tasa natural son sensibles a los métodos estadísticos usados, y Orphanides y Van Norden (2002) indican que los resultados de las estimaciones también cambian cuando se usa datos *ex -post* o revisados en vez de datos en tiempo real. En ese sentido, OECD (2004) señala que la tasa natural de interés si bien es una herramienta informativa, su uso para la implementación de la política monetaria debe hacerse con cautela.

A nivel de grupos de países, Schmidt-Hebbel y Walsh (2009) estiman la tasa natural de interés usando una extensión del método de Laubach y Williams (2003) para diez países: Estados Unidos, zona Euro, Japón, Nueva Zelanda, Canadá, Reino Unido, Australia, Suecia, Noruega y Chile. Los resultados muestran una tendencia a la reducción de la volatilidad y el nivel de la tasa natural en la última década. Björksten and Karagedikli (2003) estiman la tasa natural para nueve países: Australia, Canadá, Nueva Zelanda, Suecia, Suiza, Reino Unido y Estados Unidos, y encuentran también una tendencia a disminuir de la tasa natural desde 1998. Fuentes (2007) encuentra evidencia también de una disminución de largo plazo de la tasa natural para algunas economías latinoamericanas, entre 1996 y 2006, así como una alta correlación entre ellas.

Para Chile, Schmidt-Hebbel y Walsh (2009), reportan una tendencia decreciente de la tasa natural de interés desde 6,5 por ciento a mediados de los ochentas hasta 3 por ciento a comienzos del 2000, al igual que Fuentes y Gredig (2008). El Banco Central de Chile (2002) reporta estimados de la tasa natural de interés para el periodo 1995-2002 usando una serie de métodos, los que muestran una caída de dicha tasa desde 6,2 a 4,5 por ciento en dicho periodo.

Para Perú, se observa una gran diversidad de estimados de la tasa natural de interés. Existen trabajos de Perea y Deza (2009), Kapsoli (2006), Castillo, Montoro y Tuesta (2006), y Humala y Rodríguez (2009). Si bien no hay una coincidencia en los niveles de las tasas estimadas, los autores reportan tasas naturales estimadas con una tendencia decreciente en los últimos años, independientemente del método usado

La tasa natural no es un valor fijo en el tiempo (Ferguson, 2004 y Amato, 2005), sino variable y pro-cíclica (Laubach y Williams, 2003) y ha venido disminuyendo en el tiempo en los últimos años (Schmidt-Hebbel y Walsh, 2009). Una explicación de esta disminución estaría en la mayor apertura de la cuenta de capitales, la disminución de la productividad marginal del capital sobre todo de los países menos desarrollados por el aumento de su ratio capital-producto, entre otros (Banco Central de Chile, 2002).

Existen co-movimientos en las tasas naturales entre países industriales grandes y pequeños (Schmidt-Hebbel y Walsh, 2009), aunque no reflejan una tendencia a converger hacia el nivel de las tasas de Estados Unidos o la zona euro, incluso no se observa una tendencia hacia una convergencia de largo plazo. Se observa además una reducción de la volatilidad de la tasa natural cuando se mira el promedio de la muestra.

Pereda (2010) estima la tasa natural de interés para el Perú en el periodo 2004-2010 mediante dos modelos dentro de un enfoque financiero: un modelo basado en la paridad de intereses y el otro basado en la tasa forward de la curva de rendimiento. La ventaja práctica de los modelos financieros es que son modelos de fácil aplicación y

permiten estimados de alta frecuencia. Los estimados de la tasa natural de interés de ambos modelos indicarían una tendencia decreciente de la tasa natural de interés en el periodo analizado, en línea con la evidencia reportada para otros países, así como una posición de política monetaria expansiva durante dicho periodo.

Restrepo et. al. (2011) en su trabajo establece la relación entre el ciclo económico colombiano y la política monetaria a través del estudio de la tasa de interés real natural. Para tal efecto, calcula la tasa de interés real natural (TIRN) para Colombia por medio de dos metodologías diferentes. Una vez determinada la tasa de interés real natural, realiza un análisis acerca de los efectos de la política monetaria sobre el ciclo económico en Colombia, basado en las ideas Neowicksellianas. Concluye, que la brecha, producto de la diferencia de las tasas de interés de mercado y natural, tienen efectos sobre el ciclo económico colombiano causando variaciones en el PIB.

Galindo (1995) realizó un trabajo en el que asocia la tasa de interés y la inflación, con base en la hipótesis de Fisher, en la que se plantea que "existe una relación directa entre la inflación y la tasa de interés nominal y viceversa". Este estudio se realizó en México para el periodo 1985-1990, rechazándose esta hipótesis para el corto y largo plazos.

Castillo (2000) demuestra que la hipótesis de Fisher se rechaza para el periodo de 1982 a 1997, pero es posible que haya una relación entre la tasa de interés y la inflación; sin embargo, esta relación no está perfecta como lo sugiere la teoría económica, demostrándose que es sensible a la política monetaria que establezca el banco central.

Du (2015) demuestra el modelo clásico de Ramsey, el aumento temporal del gasto público elevará la tasa de interés real. Utilizando los datos del gasto estadounidense en defensa nacional y el tipo de interés de los vencimientos constantes de 10 años desde 1959 hasta 2002, el trabajo apunta a la conclusión del análisis empírico de la correlación positiva entre el gasto público y el tipo de interés real que el aumento temporal del gobierno los gastos seguramente conducirán a un aumento de la tasa de interés real.

Shareef y Shijin (2017) muestran que las tasas de corto plazo están principalmente influenciadas por el déficit fiscal presente en las economías emergentes, mientras que las tasas a largo plazo se ven afectadas cuando los participantes del mercado revisan sus expectativas sobre los rendimientos. Además, el crecimiento del producto en el país depende principalmente de las tasas largas y cortas y las fluctuaciones de los tipos de cambio tienen un papel importante en el déficit fiscal del país.

Barro y Sala-i-Martín (1990), Coorey (1992) y Howe y Pigott (1992), destaca el papel desempeñado por la riqueza, los factores demográficos y la rentabilidad del capital en la determinación de los tipos de interés de equilibrio a largo plazo, y de las políticas monetaria y fiscal en el corto plazo.

Morales y Lam (2008) concluye que las variables económico-financieras que influyeron en la determinación de la tasa de interés real en México durante el periodo 1998-2005 son: el tipo de cambio, el riesgo país, el índice nacional de precios al consumidor y la tasa de interés foránea. Con lo anterior se concluye que hay una

relación significativa entre la tasa de interés real y estas variables independientes.

Roca (2002) analiza cuales son los principales determinantes de la tasa de interés en moneda nacional partiendo de un mercado de préstamos en el cual se consideran las expectativas inflacionarias, las expectativas de devaluación de la moneda nacional, la tasa de interés del resto del mundo, la tasa de encaje, el déficit fiscal, el riesgo país y el riesgo crediticio.

Bean (2017) realizó un estudio en donde pretende ofrecer una visión general de lo que representan las tasas de interés, cómo se presentan en la práctica y los factores que determinan su valor. Representa el interés desde una perspectiva económica y cómo se expresan las tasas de interés en la práctica. Considera el efecto que los incumplimientos, la inflación y otros factores pueden tener sobre el valor de las tasas de interés y muestra cómo una tasa de interés puede descomponerse en partes componentes con cada componente considerado como compensación por un riesgo particular. Finalmente realiza una discusión sobre el papel de los bancos centrales y cómo sus acciones pueden influir en el nivel general de las tasas de interés.

Galesi et. al. (2017) define la tasa de interés natural, analizando el concepto y su papel en la conducción de la política monetaria. Las estimaciones de la tasa de interés natural la sitúan en niveles históricamente bajos e incluso negativos. La demografía y el crecimiento, pero también la reciente crisis financiera con demanda agregada débil, desapalancamiento, etc., se identifican como factores relacionados con esta disminución. Por último, el artículo destaca las dificultades que una tasa natural de este tipo puede suponer para los bancos centrales en el logro de sus objetivos y discute



posibles soluciones relacionadas con la política monetaria, como la QE y los cambios en el objetivo de política monetaria.

Holston et. al. (2017) realiza estimaciones utilizando el modelo Laubach-Williams (2003) en donde indican que la tasa natural en los Estados Unidos cayó a cerca de cero durante la crisis y ha permanecido allí en 2016. Las explicaciones de esta disminución incluyen cambios en la demografía, una desaceleración en el crecimiento de la tendencia de la productividad y factores globales que afectan las tasas de interés reales. Este documento aplica la metodología de Laubach-Williams a los Estados Unidos ya otras tres economías avanzadas: Canadá, la zona del euro y el Reino Unido. Encontramos que en los últimos 25 años se han producido grandes caídas en el crecimiento del PIB y las tasas naturales de interés en las cuatro economías. Se observa que estas estimaciones país por país muestran una cantidad sustancial de movimientos con el tiempo, lo que sugiere un papel importante para los factores globales en la conformación del crecimiento tendencial y las tasas naturales de interés.

Levy (2011) argumenta que existe una controversia teórica sobre el impacto de la tasa de interés en el gasto de la inversión y, por consiguiente, sobre la demanda efectiva. A grosso modo se postula que esta relación puede ser directa (positiva o negativa) o indirecta, o sea afecta el diferencial entre los rendimientos futuros actualizados (precio de demanda determinado en mercado de capital) y el precio de oferta de la inversión o, directamente, sobre la distribución de las ganancias. En el entorno de la economía mexicana se encontró que la función de la tasa de interés es estabilizar el tipo de cambio y reducir la inflación sin mostrar un fuerte impacto en el crecimiento económico.

## 2.2. MARCO TEÓRICO

### La tasa de interés y los mercados

En la actualidad del sector financiero en nuestro país todo gira alrededor de un factor importante que define nuestra participación en todos los mercados, que es indispensable para tomar decisiones en el medio financiero son la tasas de interés que deducen el precio del dinero. Si un agente económico requiere (Demanda) de dinero para adquirir bienes o financiar sus operaciones, y solicita un préstamo, el interés que se pague sobre el dinero solicitado será el costo que tendrá que pagar por ese servicio. Esta es la situación de cada mercado se cumple la ley de la oferta y la demanda: mientras sea más fácil conseguir dinero (mayor oferta, mayor liquidez), la tasa de interés será más baja. Por el contrario, si no hay suficiente dinero para prestar, la tasa será más alta. (Mankiw, 2012).

Las tasas de interés son el precio del dinero en el mercado financiero y el costo de oportunidad del dinero, se puede medir en la liquidez que tenga este y el retorno que significa tenerlo en ciertos instrumentos financieros. Al igual que el precio de cualquier producto, cuando hay más dinero la tasa baja y cuando hay escasez sube. Dado lo anterior, las tasas de interés "reales" (al público) se fijan en relación a tres factores: A) La tasa de interés que es fijada por el banco central de cada país para préstamos (del Estado) a los otros bancos o préstamos entre los bancos (la tasa entre bancos) Esta tasa corresponde a la política macroeconómica del país (generalmente es fijada a fin de promover Crecimiento económico y estabilidad financiera) Tasas de interés por bancos al público se basan en esta más un factor que depende de: B) La situación en los mercados de acciones de un país determinado. Si los precios de las acciones están subiendo, la demanda por dinero (a fin de comprar tales acciones) aumenta, y con ello,

la tasa de interés. C) La relación a la "inversión similar" que el banco habría realizado con el Estado de no haber prestado ese dinero a un privado. Por ejemplo, las tasas fijas de hipotecas están referenciadas con los bonos del Tesoro a 30 años, mientras que las tasas de interés de préstamos circulantes, como las de las tarjetas de crédito, dependen también de las políticas de encaje del Banco Central. (Calani, 2015)

Tasas de interés bajas ayudan al crecimiento de la economía, porque facilitan el consumo y por tanto la demanda de productos. Mientras más productos se consuman, más crecimiento económico. El lado negativo es que este consumo tiene tendencias inflacionarias que son las que fomentan el cambio y la variación en las tasas que determinan el mercado y este a su vez nos afecta de manera positiva o negativa donde si estas son altas favorecen el ahorro y frenan la inflación, ya que el consumo disminuye al incrementarse el costo de las deudas. Pero al disminuir el consumo también se frena el de crecimiento y desarrollo económico de un país. Estas son instrumentos de políticas implementadas por la economía nacional que se modifican según la situación que presente la economía estas son tres la cambiaria, fiscal y monetaria. (Levy, 2012)

### **La tasa de interés y sus determinantes**

Diversos economistas han teorizado sobre la materia, no solo para definir su contenido sino también para explicar importantes eventos económicos.

Los autores neoclásicos de fines del siglo XIX, Marshall, Wicksell y Mill entre otros, retuvieron el concepto de que el interés es el precio pagado por el uso del capital; enfatizaron que en cualquier mercado la tasa de interés tiende a un nivel de equilibrio,

en que la demanda global del capital, es igual al capital total que se proveerá a esa tasa. (Marshall, 1963). En equilibrio la tasa de interés se estabiliza a un nivel donde la productividad marginal del capital basta para hacer surgir la dosis marginal del ahorro. (Taussing, 1939)

La teoría más conocida corresponde a Irvin Fisher, economista clásico del siglo XIX, quien afirmó que la tasa de interés surge como consecuencia de que el nivel de precios está positivamente correlacionado con las expectativas inflacionarias. Posteriormente, centró su estudio en la naturaleza misma del interés, señala que para inducir a un agente económico a ahorrar era necesario abonarle un premio. Dicho premio es la tasa de interés, la que debe guardar relación con la tasa de preferencia temporal subjetiva de los agentes; diciéndolo de otra manera ahorrar es el medio por el cual las familias se privan de consumir en el presente para poder hacerlo en el futuro, por encima de todos sus ingresos. (Fisher, 1961)

Keynes (1936) en su teoría supone un error estudiar el interés bajo el supuesto clásico, ya que la tasa de interés constituye un canal o el medio por el cual los cambios monetarios causan cambios en la demanda agregada y en el ingreso, es decir, el dinero produce efectos sobre el ingreso, dado que el dinero influye en la tasa de interés conlleva al análisis de los efectos de una modificación en la cantidad de dinero; una expansión monetaria induce a la baja de la tasa de interés, lo que a su vez estimula la demanda y la producción. Por lo tanto, Keynes sostuvo que el interés no significaba la recompensa por la privación de consumo, sino el premio por renunciar a atesorar activos líquidos. En otras palabras, la tasa de interés no es la recompensa al ahorro, sino el precio que equilibra el deseo de conservar la riqueza en efectivo

(demanda de dinero). Por lo que la cantidad de dinero combinada con la preferencia por la liquidez determina la tasa de interés.

Desde el comienzo de los años setenta se han desarrollado dos enfoques bien diferenciados en el análisis teórico y empírico de la evolución temporal de los tipos de interés. Un primer enfoque, centrado en el corto plazo, se ha dirigido a estudiar su comportamiento en el contexto de un modelo IS/LM, donde los ajustes a los cambios en la política macroeconómica, el ahorro y la inversión agregada se equilibran por variaciones en las tasas de interés reales y en la producción real.

Un segundo enfoque, más preocupado por las consideraciones de largo plazo, considera que a medio plazo la producción agregada está determinada por la oferta potencial de la economía y que los precios son flexibles. En este contexto, el tipo de interés real juega el papel de equilibrar el desequilibrio ahorro-inversión de la economía. En ambos enfoques, la amplitud de la reacción del tipo de interés real a modificaciones de la política macroeconómica o de la oferta y demanda de ahorro va a depender, en gran medida, de la elasticidad de los diferentes componentes de gasto agregado a los tipos de interés reales.

En este trabajo de investigación se sigue, principalmente, la segunda de las líneas apuntadas, por lo que a largo plazo el tipo de interés real vendría determinado por el equilibrio entre ahorro e inversión agregada y, por lo tanto, por las variables que tienen influencia sobre estas dos macro magnitudes.

La estructura del modelo es en ciertos aspectos similar a la desarrollada, entre

otros, por Barro y Sala-i-Martín (1990), Coorey (1992) y Howe y Pigott (1992), y con él se intenta destacar el papel desempeñado por la riqueza, los factores demográficos y la rentabilidad del capital en la determinación de los tipos de interés de equilibrio a largo plazo, y de las políticas monetaria y fiscal en el corto plazo.

El comportamiento de la inversión toma como punto de partida un modelo neoclásico de demanda de inversión, en el que la empresa elige el stock de capital que minimiza sus costes de producción. Se supondrá una economía de pleno empleo con una función de producción de tipo Cobb-Douglas, en la que la productividad marginal del capital instalado puede expresarse como una función de la productividad total de los factores (PTF) y de la ratio capital-trabajo (K/L). En el largo plazo, se puede expresar la tasa de rentabilidad real del capital ( $r$ ), en función de la productividad marginal del capital:

$$r_k = r_k(\text{PTF}, K/L)$$

La riqueza privada (WE) se acumula en forma de capital físico (K), saldos reales (M), bonos del gobierno (B) y bonos del exterior medidos en términos de bienes nacionales (B\*):

$$WE = K + M + B + B^*$$

$$K_d = K(r_b, r, r^*, WE)$$

$$B^*_d = B^*(r, r_k, r^*, WE)$$

$$M_d = M(r, r_k, r^*, WE) \text{ Y}$$

Donde  $r_b$  es el tipo de interés real de los bonos del gobierno,  $Y$  es el output real y  $r^*$  es el tipo de interés real de los bonos extranjeros medido por la suma del tipo de interés exterior ( $r^{**}$ ) más la variación del tipo de cambio real entre la economía nacional y el exterior.

Aceptando determinados supuestos restrictivos, el equilibrio en el mercado de activos viene determinado por:

$$B_d = B_n + B_f$$

$$M_d = M_n + M_f$$

$$W_{Ed} = W_{Eo} + W_{Ef}$$

Se asume que la función de inversión recoge la existencia de costes de ajuste que impiden a las empresas situarse continuamente en su stock óptimo de capital, por lo que el stock de capital físico se ajusta lentamente en el tiempo, según una función del tipo:

$$\dot{K} = \delta (K - K^*)$$

Donde  $\dot{K}$  es la tasa de variación del capital (o inversión agregada) y  $q$  recoge la versión estándar o clásica de la  $q$  de Tobin y representa el valor actual descontado de todos los flujos esperados del capital físico instalado. En este ámbito, ciertos autores otorgan una gran importancia a la mejora de la rentabilidad del capital productivo como una de las razones por las cuales las tasas de interés real han alcanzado altos niveles en la década de los ochenta. Este fenómeno es aplicable a la economía española, ya que la

recuperación de las tasas de rentabilidad del capital empresarial ha coincidido con una situación de persistencia de los altos tipos de interés reales.

En el modelo se supone neutralidad monetaria. La política monetaria puede tener influencia sobre los tipos de interés reales en el corto plazo, recogiendo la idea de que los ajustes en los precios pueden ser lentos y que los cambios en las políticas monetarias no se anticipan. Así, un descenso en los saldos reales en proporción al PIB, provocado por una política monetaria restrictiva, lleva a un exceso de demanda de saldos reales y, puesto que dinero y bonos son perfectamente sustitutivos, ello conduce a un exceso de oferta de bonos, a una caída de los precios de los mismos y, por último, a un aumento de los tipos de interés que restaura el equilibrio en el mercado de activos.

La función de ahorro privado se basa, en primer lugar, en el enfoque utilizado en la determinación del consumo privado a partir del trabajo de Hall (1978): los individuos deciden su consumo (y su ahorro) mediante un proceso de optimización dinámica intertemporal, donde el ahorro depende de la renta y la riqueza. Los individuos ajustan su ahorro mediante en función de la correspondencia entre el stock de riqueza deseado y el real. Con un stock de riqueza superior al deseado, el consumo aumenta, el ahorro se reduce y caeteris paribus, los tipos de interés reales suben. La mayoría de los datos obtenidos para la estimación de funciones de consumo tienden a confirmar una relación débil, aunque significativa, entre consumo y tasa de interés real. La ausencia de elasticidad del ahorro al tipo de interés en las estimaciones empíricas puede provenir del hecho de que los efectos renta y sustitución se compensen. En definitiva, si las variaciones de los tipos de interés reales no conllevan un proceso de sustitución intertemporal como indican las estimaciones, las mismas pueden afectar al



ahorro de las familias en la medida en que influyan en el valor del stock de riqueza (al repercutir en el valor actualizado de los ingresos esperados futuros o sobre los precios de los activos). En este ámbito, la mayoría de los estudios muestra una relación significativa e inversa entre ahorro y riqueza.

En segundo lugar, la función de ahorro privado depende de factores demográficos, recogiendo las ideas de la teoría del ciclo vital de Ando y Modigliani. Esta teoría sugiere que la propensión marginal al ahorro del individuo difiere en función de su etapa en el ciclo vital. Ello implica que el ahorro privado es función también de la estructura de edad de la pirámide de población. Así, el ahorro privado ( $S_t$ ) se reduce cuando la población del país envejece debido a la caída en la proporción de la población que obtiene ingresos respecto al total de la población (TPA). Como regla general, los individuos distribuyen su consumo a lo largo de su vida, ahorrando poco cuando son jóvenes, aumentando su tasa de ahorro a medida que se acerca la edad de jubilación y, finalmente, desahorrando en su edad de retiro. Esta tendencia a la caída de la tasa de ahorro cuando la población envejece constituye uno de los factores que implicarían una presión al alza sobre los tipos de interés reales.

No obstante, la amplitud del alza potencial de los tipos de interés reales debido a los cambios demográficos depende también en gran medida de la reacción inducida de la inversión y la productividad. Por lo que respecta a la inversión, una ralentización del crecimiento de la población activa implica que la tasa de inversión productiva necesaria para mantener un coeficiente de intensidad capital trabajo debe ser también reducida. Esta reducción del crecimiento de la inversión productiva, junto al efecto inducido de la caída de la inversión en viviendas (y en construcción) puede llevar a un efecto negativo sobre los tipos de interés reales. En lo que concierne a la productividad, la reacción de la

misma al envejecimiento de la población es incierta. Algunos autores piensan que una población joven innova más que una población más vieja, por lo que la productividad aumentaría. Sin embargo, diversos estudios empíricos muestran que existe una correlación negativa entre crecimiento de la población activa y crecimiento de la productividad [véase a este respecto Cutler et al. (1990) y Romer (1990)], por lo que un envejecimiento de la población que reduzca la productividad podría tener un efecto negativo sobre los tipos de interés reales, vía la caída de la rentabilidad del capital productivo. Si estas reacciones de carácter endógeno de la inversión y de la productividad ante el envejecimiento de la población fueran importantes, los efectos potenciales de presión al alza de los tipos de interés reales ante el envejecimiento de la población podrían estar sobreestimados. En este caso, el signo entre los tipos de intereses reales y la variable representativa de los cambios demográficos podría resultar ambiguo.

En síntesis, asumiendo que el ahorro se ajusta en función del stock de riqueza deseado y recogiendo los factores demográficos, la función de ahorro privado se puede representar como:

$$S_p = W = S_p(TPA, WE)$$

Por otra parte, el desahorro público ( $S_p$ ) induce en el modelo a un crecimiento de la oferta de bonos o de dinero necesario para cubrir las necesidades de financiación del déficit público:

$$-s_p = B + M$$

El equilibrio ahorro-inversión agregada de la economía requiere que en términos netos el ahorro agregado sea igual a la inversión agregada (interior y exterior):

$$s_s + s_f = K + B$$

La solución del modelo lleva a una expresión del tipo de interés real en forma:

$$r_b = r_b(r_k, r^*, B, M/Y, S, WE, TPA)$$

Donde  $r_b$  dependería positivamente de cuatro factores: de la rentabilidad del capital productivo, reflejando shocks de carácter positivo de la demanda de inversión, de los tipos de interés reales exteriores en términos de bienes nacionales (tipos de interés nominales exteriores más el tipo de cambio real de la moneda nacional), del stock de deuda pública resultado de la acumulación de déficit públicos pasados y, por último, del stock de riqueza privada; y negativamente de tres: del ratio de los saldos reales en proporción del output, de alguna medida de superávit del presupuesto o del ahorro público y de cambios demográficos. Por último, en cuanto a los efectos de los cambios demográficos, éstos podrían afectar a los tipos de interés reales en dos direcciones opuestas: por una parte, cuando la proporción de la población en edad de trabajar se reduce, caería el ahorro privado y ello presionaría al alza el tipo de interés (efecto negativo) y, por otra parte, el ratio capital-trabajo debería aumentar según, reduciéndose la productividad marginal del capital, la rentabilidad del capital y la demanda de capital físico, produciéndose una presión a la baja en los tipos de interés reales (efecto recogido en  $r_k$ ).

## La tasa de interés y la inversión

El tipo de interés real es una de las variables macroeconómicas más importantes ya que influye decisivamente en las inversiones, la petición de créditos así como el consumo. El tipo de interés real para un inversor coincide con la rentabilidad que un inversor espera extraer de su inversión, aunque conviene recordar que diferentes tipos de inversiones tendrán diferentes intereses nominales y diferentes tasas de inflación esperada, por lo que para una economía no existe un único tipo de interés real, sino uno diferente para cada inversión. (Hernando, Santabárbara, y Vallés, 2015)

La decisión que toma un empresario de invertir, es una decisión para ampliar la reserva de capital de la planta, los inventarios y el equipo para el proceso de producción. La cantidad que invierta se verá afectada por su optimismo respecto al volumen de ventas futuras y por el precio de la planta y el equipo que se requiera para la expansión. Normalmente, las empresas piden préstamos para comprar bienes de inversión. Cuanto más alto es el tipo de interés de esos préstamos, menores son los beneficios que pueden esperar obtener las empresas pidiendo préstamos para comprar nuevas máquinas o edificios y por lo tanto menos estarán dispuestas a pedir préstamos y a invertir. En cambio, cuando los tipos de interés son más bajos, las empresas desean pedir más préstamos e invertir más. Debido a que el inversionista considera también que la tasa de interés se debe pagar de los fondos que se inviertan en un proyecto, el volumen del gasto de la inversión puede estar influido por el banco central.

El gasto de la inversión es un componente del PNB sumamente inestable, las fluctuaciones en todos los niveles de la actividad económica encuentran su explicación en las variaciones del gasto de la tasa de inversión durante el curso de un ciclo económico. Por otro lado, un incremento de la tasa de interés disminuye la actividad de las inversiones.

La inversión es un instrumento que influye en los mercados de bienes y que los tipos de interés son un determinante del costo de poseer capital. Por lo tanto, una política monetaria suave ejercida por el Banco Central reducirá los tipos de interés y el costo de poseer capital, al mismo tiempo que aumenta la demanda de capital. Y una política fiscal que busque reducir los impuestos sobre el capital podrá aumentar directamente la inversión

### **La tasa de interés y la determinación de la producción**

La tasa de interés se puede usar como una variable de política adicional que influye en el nivel del PNB, donde se muestra en el modelo del multiplicador simple para tomar en cuenta la naturaleza endógena del proceso de la acumulación de capital.

Si la tasa de interés de mercado es mayor a la tasa de interés natural, esto provoca un aumento del ahorro y la disminución de la inversión, lo cual desencadena un desequilibrio en el mercado de bienes y servicios, donde la demanda es menor a la oferta, lo cual tiene como resultado final la fase decreciente del ciclo económico, es decir, el PIB está decayendo y esto a la vez provoca un periodo de desinflación. Por el

contrario, si la tasa de interés naturales mayor a la de mercado, provocando la disminución del ahorro y el aumento de la inversión, esta diferencia entre el ahorro y la inversión causa un desequilibrio en el mercado de bienes y servicios, donde la demanda es mayor a la oferta, esto provoca un aumento del PIB y un aumento de la inflación; es decir, la económica está en una fase de crecimiento económico. (Restrepo, Martínez y Lopera, 2011)

### 2.3. MARCO CONCEPTUAL

**Autoridad Monetaria.-** Organismo encargado de dirigir la política monetaria de un país. En la mayoría de los países, esta institución es el Banco Central. Para el caso peruano es el Banco Central de Reserva del Perú BCRP.

**Acíclicas.-** Son las variables cuyos cambios no están asociados a los cambios de la actividad económica.

**Banco Central de Reserva de Perú.-** Entidad autónoma que se rige por su ley orgánica, cuya finalidad es preservar la estabilidad monetaria. Sus funciones son: regular la cantidad de dinero, administrar las reservas internacionales del país, emitir billetes y monedas e informar al país sobre las finanzas nacionales.

**Capital productivo.-** Es una de las formas en que funciona el capital industrial y se da como resultado de la modificación que el capital sufra al pasar de su forma monetaria a su forma productiva; segunda fase del ciclo del capital industrial. Los medios de producción y la fuerza de trabajo adquiridos por el capitalista constituyen las partes materiales y humanas integrantes del capital que actúa en la esfera de la producción. En una economía nacional cualquier bien producido puede ser adquirido como bien de inversión y entonces pasa a formar parte del capital productivo de una empresa y por

tanto de un país.

Contracíclicas.- Son las variables que tienden a actuar de contrapeso durante la fase de expansión y como estímulo durante la contracción.

Curva de Demanda Agregada.- Relación contable a cada nivel posible de precios el nivel de producción de equilibrio para la cual el gasto deseado de la economía (en consumo e inversión, pública y privada) es igual a la renta

Curva de Oferta Agregada.- Muestra la cantidad de producción total de bienes y servicios de la economía, dada la disponibilidad de factores y nivel tecnológico, a cada nivel posible de precios.

Ciclo Económico.- Patrón de comportamiento de cierta regularidad en una economía definido por expansiones y contracciones del nivel de producto alrededor de una trayectoria o tendencia. Tradicionalmente se reconocen cuatro fases en todo ciclo: recesión, depresión, expansión y auge.

Crecimiento Económico.- Corresponde al aumento de la cantidad de bienes y servicios finales que se producen de un período a otro en el país, así como también, al aumento de la capacidad productiva del país. Aumento en términos reales del PIB.

Crecimiento Potencial.- Aumento en un periodo de tiempo respecto a otro anterior de los bienes y servicios que se pueden producir, empleando todos los recursos y factores de producción.

Crisis Económica.- Etapa de profundas perturbaciones que caracterizan una situación gravemente depresiva, dentro de un ciclo económico.

Crédito.- Es una operación financiera en la que una persona (el acreedor) realiza un préstamo por una cantidad determinada de dinero a otra persona (el deudor) y en la que este último, se compromete a devolver la cantidad solicitada (además del pago de los intereses devengados, seguros y costos asociados si los hubiere) en el tiempo o plazo definido de acuerdo a las condiciones establecidas para dicho préstamo.

Deflactor del PBI.- Medida estadística del nivel más representativo de precios de la economía que permite compara las variaciones reales del producto total a través del tiempo. Contablemente es el cociente entre el Producto Interno Bruto (PIB) a precios corrientes y el PIB a precios constantes.

Demanda Interna.- Demanda por los bienes y servicios producidos en un país, provenientes de los agentes económicos residentes en el mismo. Los componentes de la demanda interna son consumo (privado y público) y la inversión (privada y pública). También se le denomina absorción o gasto doméstico.

Función IS.- Corresponde al lugar geométrico formado por todos los puntos de equilibrio existentes en el Mercado de los Bienes. Es decir, las infinitas combinaciones de niveles de ingreso y sus respectivas tasas de interés, a las cuales la Demanda Agregada de Bienes es igual a la Demanda Planeada (Producto Ofrecido).

Índice de Precios al Consumidor (IPC).- Índice que mide el nivel general de precios de la economía. Para efectos de cálculo del índice de precios, el INEI efectúa encuestas periódicas sobre los precios de los bienes y servicios de una canasta de consumo promedio de Lima Metropolitana y en algunas ciudades del interior del país. La variación del IPC indica la tasa de inflación existente entre dos periodos determinados.

Inflación.- Es el aumento, constante y sostenido en el tiempo, del nivel general de precios de la Economía. Es decir, es cuando la mayoría (o el total) de los precios aumentan periodo a periodo, a pesar de que no todos lo hacen a la misma velocidad.

Tasa de incremento en el nivel general de precios.

Inflación de Demanda.- Inflación debida a aumentos de la demanda respecto a la oferta agregada, es decir, cuando los agentes económicos gastan tanto que se supera la capacidad de producción de economía, de modo que solo la subida de precios provoca la estabilidad y el equilibrio entre la oferta y la demanda.



**Inflación Subyacente.-** Indicador de tendencia inflacionaria que excluye de la canasta del IPC los alimentos que presentan mayor volatilidad en sus precios, combustibles y servicios públicos y tarifas de transporte.

**Inflación Importada.-** Comprende los bienes de la canasta del consumidor que son afectados de forma directa o indirecta por las cotizaciones internacionales y el tipo de cambio.

**Instrumentos de la Política Monetaria.-** Conjunto de mecanismos (encaje legal, tasas de descuento, operaciones de mercado abierto u otros) a través de los cuales la autoridad monetaria regula la oferta de dinero, para el logro de los objetivos de la política monetaria.

**Inversión.-** Se refiere al aumento de la cantidad de activos productivos como bienes de capital (equipo, estructuras o existencias). Variación del stock de capital para el mantenimiento o ampliación de la capacidad de producción. También denominada en contabilidad nacional formación bruta de capital, es uno de los componentes del Producto interno bruto (PIB) observado desde el punto de vista de la demanda o el gasto.

**Mercado financiero.-** se entiende todo sistema o mecanismo a través del cual se negocian activos financieros) dicho mecanismo tiene por finalidad poner en contacto a los agentes que ofertan y demandan fondos, y determinar precios que teóricamente se presuponen justos y equilibrados, operando a través de mercados de dinero %transacciones a corto plazo y mercados de capitales de deudas a largo plazo.

**Libor-London Interbank Offered Rate.-** Tasa de interés que cobran los bancos a otros bancos por sus créditos, en el mercado de Londres. Es usada como tasa de referencia en otros mercados.

**Nivel de Empleo.-** Es la suma de la población ocupada y desocupada por sectores de

producción.

Política Monetaria.- Rama de la política económica orientada al diseño y ejecución de medidas para el control de variables monetarias; tales como la estabilidad del valor del dinero, equilibrio de la balanza de pagos y otros objetivos.

Política Monetaria Contractiva.- Está compuesta por todas aquellas medidas tomadas por el Banco Central, tendientes a reducir el crecimiento de la cantidad de dinero en la Economía y a encarecer los créditos debido al aumento resultante de la Tasa de la Interés.

Política Monetaria Expansiva.- Está compuesta por todas aquellas medidas tomadas por el Banco Central tendientes a acelerar el crecimiento de la cantidad de dinero en la Economía y abaratar los créditos debido a la disminución resultante de la Tasa de la Interés.

Producto (Y).- Corresponde a la suma del valor final (valor agregado) de todos los bienes y servicios finales, producidos o prestados en la Economía en un período de tiempo determinado, valorados a precio de mercado y expresados en unidades monetarias.

PBI: (Producto Bruto Interno).- Macro magnitud que mide el valor de bienes y servicios finales producidos por todos los agentes económicos dentro del territorio del país, sean estos agentes extranjeros o no, durante un periodo de tiempo, normalmente un año. Se puede medir tanto a precios corrientes o precios constantes.

Política Fiscal.- Son las variaciones discrecionales que un gobierno efectúa en sus ingresos y gastos públicos, con la finalidad primordial de influir en el nivel de actividad económica.

Política económica procíclica.- Consiste en el conjunto de acciones gubernamentales llevadas a cabo en el mismo sentido que los ciclos económicos, es decir, aumentar el gasto público y reducir los impuestos durante los períodos de crecimiento económico, y reducir el gasto y aumentar los impuestos durante una recesión.

Procíclicas.- Son las variables que profundizan los efectos del ciclo económico, es decir que aceleran las expansiones y agravan las recesiones.

Producción.- Es la capacidad que tiene un factor productivo para crear determinados bienes en un periodo determinado. Es la actividad que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios.

Rentabilidad.- Relación existente entre los beneficios que proporcionan una determinada operación o cosa y la inversión o el esfuerzo que se ha hecho.

Recesión.- Fase del ciclo económico en que desciende el nivel de actividad económica.

Tipo de Cambio.- Precio de una moneda nacional en términos de una moneda extranjera de referencia.

Tasa de interés externa.- Precio que se paga por el uso de capital externo. Se expresa en porcentaje anual, y es establecido por los países o instituciones que otorgan los recursos monetarios y financieros.

Tasa de interés real.- El tipo de interés real o tasa de interés real es el rendimiento neto que obtenemos en la cesión de una cantidad de capital o dinero, una vez hemos tenido en cuenta los efectos y las correcciones en la inflación.

## **2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL**

- En el Perú, la tasa de interés real es inestable y está determinado principalmente por la rentabilidad del capital productivo, la tasa de interés externa y la inflación; teniendo un efecto indirecto en la inversión y la producción.

#### 2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La rentabilidad del capital productivo, la tasa de interés externa y la inflación son los determinantes que influyen de manera significativa en la tasa de interés real.
- La tasa de interés real de equilibrio no es un valor fijo en el tiempo, es inestable, pro-cíclica y ha venido disminuyendo en el tiempo durante el periodo 1996-2016.
- La tasa de interés real respondería de manera inversa ante la inflación.
- La tasa de interés real no tiene un efecto directo (en sentido contrario) sobre la inversión, debido a que dicha tasa modifica la distribución del ingreso, y por tanto tiene un efecto indirecto en la inversión y, a través de esa vía, a la producción.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación es de tipo descriptivo y explicativo o causal, cuantitativo, ya que describe y explica el comportamiento de las variables independientes sobre la variable dependiente a través de los hallazgos y en relación al diseño de investigación obedece al diseño de contratación de tipo cuantitativo no experimental correlacional porque mide la relación entre las variables que interactúan. (Fernández, Hernández, y Baptista, 2006) y (Ávila, 2009).

#### 3.2 PERTINENCIA DE LA METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN

En los siguientes sub-acápites se desarrolla los métodos empleados para cada uno de los objetivos:

**Objetivo 1:** Para poder lograr determinar las variables mas significativos de la tasa de interés real en el Perú. Se empleo el modelo de Mecanismo de Corrección de Errores (MCE) a partir de la especificación de la ecuación estructural de la tasa de interés real, a través del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios MCO, que consiste en básicamente, minimizar la suma de los errores (elevados al cuadrado) que se tendrían, suponiendo distintos valores posibles para los parámetros, al estimar los valores de la variable endógena a partir de los de las variables exógenas en cada una de las observaciones muestrales, usando el modelo propuesto, y comparar esos valores con los que realmente

tomó la variable endógena. Los parámetros que lograran ese mínimo, el de las suma de los errores cuadráticos, se acepta que son los que estamos buscando, de acuerdo con criterios estadísticos. (Gujarati, 2003)

En el análisis econométrico se utilizó la teoría de la cointegración como método de selección de variables. Se trata de investigar la posibilidad de que existan relaciones de largo plazo empíricamente satisfactorias que contengan un menor número de variables que la totalidad de las especificadas. Una relación podría ser considerada como tal cuando el residuo que resulte de ella sea estacionario. Para tal fin los pasos que contempla esta estrategia son cuatro: a) determinación del orden de integrabilidad de las variables; b) eliminación de las variables estacionarias, puesto que no afectarán al largo plazo de la relación; c) estimación por mínimos cuadrados ordinarios de las relaciones candidatas a ser consideradas como de equilibrio a largo plazo y contraste de estacionariedad de los residuos resultantes; y d) estimación de un modelo de corrección de error, en el que se aborde una especificación dinámica. [véase Engle y Granger (1987)]

**Objetivo 2:** Se logró calculando los valores “normales” o “sostenibles” de los determinantes. Para el cálculo de los valores sostenibles, se emplea el filtro HP para cada uno de los determinantes, donde se usó un factor de suavización de 1600 para el caso de datos mensuales. Luego, se recurre al componente “permanente” de cada variable y se interpretan como el valor del determinante de largo plazo o valor sostenible ( $F^*$ ) y con los coeficientes estimados en la regresión ( $\beta'$ ) se construye la trayectoria del TREAL de “equilibrio” mediante la siguiente operación:  $\log TREAL_e^* = \beta' F^*$ . Una propiedad interesante de esta forma de cálculo de la trayectoria del TREAL

de equilibrio, es que no tiene que ser una constante en el tiempo. En efecto a medida que existan cambios en los fundamentos, el TREAL de equilibrio puede variar.

**Objetivo 3:** Para poder lograr la respuesta de la tasa de interés real ante la inflación. Se utilizo el método causal, ya que se estimó un modelo de regresión lineal para la ecuación de Fisher, la cual determinó la relación entre las variables y validar el modelo a través del método de estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Para establecer causalidad antes debe haberse demostrado correlación, es decir, se debe evaluar el grado de relación entre dos o más variables, luego identificar las variables que provocan cambios (causas) en otras variables (efectos), estableciendo relaciones de causa – efecto. (Hernández et. al. 2006).

**Objetivo 4:** Para poder lograr la relación de la tasa de interés real ante la inversión y la producción. Se utilizo el método causal, ya que se estimó un modelo de regresión lineal para la ecuación de efecto de la tasa de interés real, la cual determinó la relación entre las variables y validar el modelo a través del método de estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

### 3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

En el presente proyecto de investigación se ha operacionalizado las variables dependientes e independientes.

**Tabla 1: Operacionalización de variables del modelo estructural de la tasa de interés real**

VARIABLE	NOTACION	INDICADOR	INSTRUMENTO
Variable Dependiente			
Tasa de Interés real	TREAL	Tasa de interés real (Porcentaje)	Recolección de la información secundaria
Variables Independientes			
Rentabilidad del capital productivo	KR	Rentabilidad real del capital productivo (Porcentaje)	Información secundaria
Tasa de interés real del exterior	TEX	Tasa de interés real exterior (porcentaje)	Información secundaria
Deuda Publica	DEUP	Ratio del stock de deuda pública/PIB	Información secundaria
Liquidez	LIQ	Ratio de las disponibilidades líquidas /PIB	Información secundaria
Financiamiento	FIN	Requerimiento de financiamiento del gobierno (Millones de soles)	Información secundaria
Riqueza Privada	YP	Ingresos privados (Millones de dólares)	Información secundaria
Población Económicamente Activa	PEA	PEA/Población total	Información secundaria

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2: Operacionalización de variables del modelo de Fisher**

VARIABLE	NOTACION	INDICADOR	INSTRUMENTO
Variable Dependiente			
Interés real	TREAL	Tasa de interés real (Porcentaje)	Recolección de la información secundaria
Variables Independientes			
Tasa de interés nominal	TNOM	Tasa de interés activa en moneda nacional (Porcentaje)	Información secundaria
Tasa de inflación	TINF	Variación porcentual del IPC (Índice 2009=100)	Información secundaria

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 3: Operacionalización de variables del modelo de efecto de la tasa de interés real**

VARIABLE	NOTACION	INDICADOR	INSTRUMENTO
Variable Dependiente			
Producto Bruto Interno Real	PBIR	Producto Bruto Interno (Base 2007=100)	Recolección de la información secundaria
Variables Independientes			
Inversión Interna Bruta	IBI	Inversión bruta interna (Millones de soles)	Información secundaria
Tasa de interés real	TREAL	Tasa de interés real (Porcentaje)	Información secundaria

Fuente: Elaboración propia

### 3.4 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra en el periodo de análisis es de 21 años y abarca de enero de 1996 a diciembre de 2016. Es decir, tomando una muestra de 252 periodos mensuales.

### 3.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó como técnicas para la recolección de datos, la revisión documental y la revisión estadística.

#### REVISION DOCUMENTAL

Mediante esta técnica se procederá a la recopilación de información bibliográfica y fuentes de información documental, que se compilan de distintas fuentes del BCRP que será requerida para el estudio, entre ellas, reportes, notas informativas,

memorias; también se recopilaran trabajos de investigación, libros, textos a fines, tesis, monografías, etc.

## REVISION ESTADISTICA

Mediante esta técnica se procederá a la recopilación de datos estadísticos sobre las variables en estudio del BCRP.

### 3.6 TRATAMIENTO DE LOS DATOS

El procesamiento de la información recopilada implica la clasificación, sistematización y/o tabulación de los datos estadísticos, que se realizara de acuerdo a los objetivos propuestos en el trabajo, y teniendo en cuenta la utilización del modelo estructural en el que el tipo de interés real está determinado por el equilibrio entre el ahorro y la inversión de la economía, propuesto por Barro y Saú-i-Mattítt (1999); Coorey (1992) y Howe y Pigott (1992), y también se realizara un análisis de las relaciones de equilibrio a largo plazo entre la tasa de interés real y sus determinantes en la economía peruana, mediante el uso de la teoría econométrica de cointegración. Estas relaciones se derivan del modelo teórico expuesto en el marco teórico.

#### MODELO ESTRUCTURAL DE LA TASA DE INTERES REAL

$$TREAL = \alpha_0 + \alpha_1KR + \alpha_2TEX + \alpha_3DEUP + \alpha_4LIQ + \alpha_5FIN + \alpha_6YP + \alpha_7PEA + u_t$$

Donde:

IREAL= Tasa de interés real

KR= Rentabilidad real del capital productivo

TEX = Tasa de interés reales del exterior

DEUP= Ratio del stock de deuda pública en términos del PIB

LIQ= Ratio de las disponibilidades líquidas en términos del PIB

FIN= Necesidad de financiación de las Administraciones Públicas.

YP= Riqueza privada en términos reales

PEA = Población económica activa en el total de la población

Que, de acuerdo con las hipótesis teóricas, daría lugar a los siguientes signos esperados para los distintos coeficientes:

$$\alpha_1 > 0, \alpha_2 > 0, \alpha_3 > 0, \alpha_4 < 0, \alpha_5 < 0, \alpha_6 > 0, \alpha_7 < 0$$

#### MODELO DE FISHER

$$TREAL = \beta_0 + \beta_1 TNOM + \beta_2 TINF$$

Donde:

TREAL= Tasa de interés real

TNOM= Tasa de interés nominal

TINF = Inflación.

Que, de acuerdo con las hipótesis teóricas, daría lugar a los siguientes signos esperados para los distintos coeficientes:

$$\beta_1 > 0, \beta_2 < 0$$

## MODELO DE EFECTO DE LA TASA DE INTERES REAL

$$IBI = \beta_0 + \beta_1 \text{TREAL}$$

$$PBIR = \alpha_0 + \alpha_1 IBI$$

$$PBIR = \alpha_0 + \alpha_1 (\beta_0 + \beta_1 \text{TREAL})$$

$$PBIR = (\alpha_0 + \alpha_1 \beta_0) + \alpha_1 \beta_1 \text{TREAL}$$

Donde:

TREAL= Tasa de interés real

IBI= Inversión Bruta Interna

PBIR= Producto Bruto Interno Real

### 3.7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

La información obtenida y procesada es analizada e interpretada utilizando los métodos o test estadísticos generales y específicos que se emplean en trabajos de investigación de esta naturaleza, el cual supone la búsqueda de sentido y grado de significación de los datos recolectados que servirán para contrastar las hipótesis planteadas.

#### Prueba de hipótesis<sup>1</sup>

*La prueba de hipótesis sobre coeficientes individuales de regresión parcial  $B_1$*

- Hipótesis nula :  $H_0 : B_1 = 0$
- Hipótesis alterna :  $H_a : B_1 \neq 0$

<sup>1</sup> GUJARATI, D. 2003. Prueba de Hipótesis: Metodo de prueba de significancia. En: SANCHEZ, O. (ed) *Econometria*. Cuarta edicion. Mexico: McGraw-Hill Interamericana, pp. 123 -134.

Regla de Decisión:

- Si  $p\text{-value} \geq 0.05$ : aceptamos  $H_0$
- Si  $p\text{-value} < 0.05$ : rechazamos  $H_0$
- Si en  $Y = B_1 + B_2 X_2$
- Si se acepta la  $H_0$ , entonces la variable  $X_2$  no tiene influencia sobre  $Y$
- Si se rechaza la  $H_0$ , entonces la variable  $X_2$  tiene influencia lineal o influencia significativa en  $Y$ .

*Prueba de Hipótesis de la significación global de la regresión*

- Hipótesis nula:  $H_0 : B_2 = B_3 = B_4 \dots = B_k = 0$
- Hipótesis alterna:  $H_a : B_2, B_3, B_4 \dots = B_k \neq 0$

Regla de Decisión:

- Si  $F(k-1)(n-K) \geq F \text{ calc.}$  : aceptamos  $H_0$ , entonces todas las variables en conjunto no influyen en la variación de la variable dependiente.
- Si  $F(k-1)(n-K) < F \text{ calc.}$  : rechazamos  $H_0$ , entonces las variables  $X_2, X_3, X_4 \dots$  en conjunto ejercen una influencia sobre las variaciones de  $Y$ .

**Principales contrastes estadísticos a utilizar:**

- Pruebas de significancia de parámetros individuales: t student y de significancia de los parámetros en conjunto F de Snedecor.
- Pruebas sobre las relaciones del Modelo: coeficiente de determinación ( $R^2$ ), coeficiente de correlación (R) y coeficiente de determinación corregida  $R^2$  corregido.
- Pruebas de raíz unitaria: Dickey-Fuller (DF), Dickey Fuller Aumentado (DFA), contrastes de cointegración de un grupo de series.
- Test de Causalidad de Granger

- Test de ARCH
- Test Chow Forecast (Estabilidad)
- Test de White
- Test Jarque Bera (Normalidad)
- Test Q-stat
- Test Cusum al Cuadrado (Estabilidad Estructural)
- Test N-Step Forecast F-Test (Estabilidad)
- Test de Cointegración de Johansen
- Test de Durbin-Watson (orden de integración).

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES

##### Estadística descriptiva de las variables

En la Tabla 4 se muestra la estadística descriptiva de las variables; es decir, se muestra el promedio, media, valor máximo, valor mínimo, desviación estándar, skewness, kurtosis, jaque-bera, probabilidad de las variables independientes y dependiente.

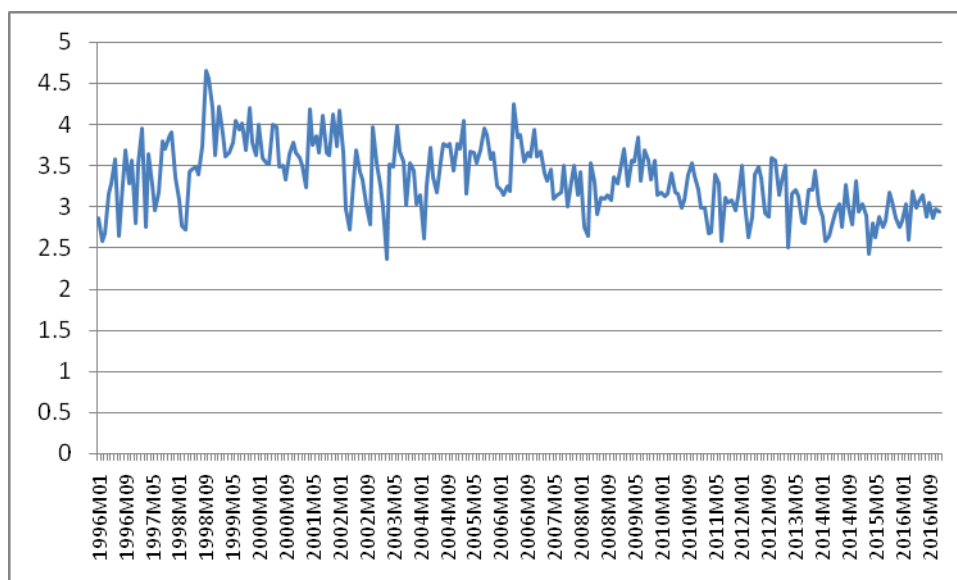
**Tabla 4: Estadística descriptiva de las variables**

	REAL	KR	TEX	DEUP	LIQ	FIN	YP	PEA	TNOM	TINF	IBI	PBIR
Mean	.336136	1.439102	4.030557	34.60667	27.89213	160.1609	70.48655	70.44232	3.630020	0.293904	18636.44	100.5297
Median	.318119	1.282910	4.129500	35.12294	24.68854	144.0412	64.94617	70.51496	3.632000	0.264091	14526.19	91.43778
Maximum	.650151	3.354113	6.945000	51.55933	40.70729	10765.19	168.2370	74.31772	4.253000	1.533771	39321.38	164.9852
Minimum	.367506	0.214110	1.491381	18.52245	19.94628	-4767.263	6.225709	66.45301	3.160000	-0.53798	5802.784	59.91331
Std. Dev.	.416195	0.629895	1.478514	11.50724	6.271780	1821.295	44.85495	2.396321	0.298023	0.360315	11528.27	31.77040
Skewness	.188822	0.675522	0.036310	0.014131	0.653749	1.575406	0.411783	0.045221	0.265508	0.594304	0.492264	0.457358
Kurtosis	.740698	2.661582	1.987571	1.374570	1.924219	11.72827	1.862284	1.787695	2.102988	3.962711	1.663627	1.789490
Jarque-Bera	.203444	20.36842	10.81801	27.74961	30.10199	904.1576	20.71289	15.51757	11.40940	24.56584	28.92948	24.17143
Probability	.332298	0.000038	0.004476	0.000001	0.000000	0.000000	0.000032	0.000427	0.003330	0.000005	0.000001	0.000006
Sum	40.7063	362.6537	1015.700	8720.881	7028.816	40360.56	17762.61	17751.47	914.7650	74.06372	4696383.	25333.48
Sum Sq. Dev.	3.47785	99.58885	548.6866	33236.56	9873.142	8.33E+08	505003.7	1441.331	22.29324	32.58654	3.34E+10	253348.9
Observations	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252

Fuente: Elaboración propia

## Tasa de Interés Real

El tipo de interés real es la rentabilidad nominal o tasa de interés de un activo descontando la pérdida de valor del dinero a causa de la inflación. Su valor aproximado puede obtenerse restando al tipo de interés nominal y la tasa de inflación.<sup>2</sup> En la Tabla 4 y en la Figura 1 se observa el comportamiento de la tasa de interés real (TREAL) durante el periodo de estudio en el Perú. Se registra fluctuaciones en la tasa de interés real mensual y tendencia a la estabilidad; con valor mínimo de 2.36%, valor máximo de 4.65% y en promedio de 3.33%; debido a que durante el periodo se implementó un esquema de metas explicitas de inflación y una política monetaria estabilizadora de la autoridad monetaria.



**Figura 1: Tasa de interés real (porcentaje)**

**Periodo: 1996:1M-2016:12M**

Fuente: Elaboración propia

<sup>2</sup>Hernando, Ignacio; Santabárbara García, Daniel; Vallés, Javier (2015). «El tipo de interés real mundial: evolución histórica y perspectivas». *Boletín económico - Banco España*



## Rentabilidad del Capital Productivo

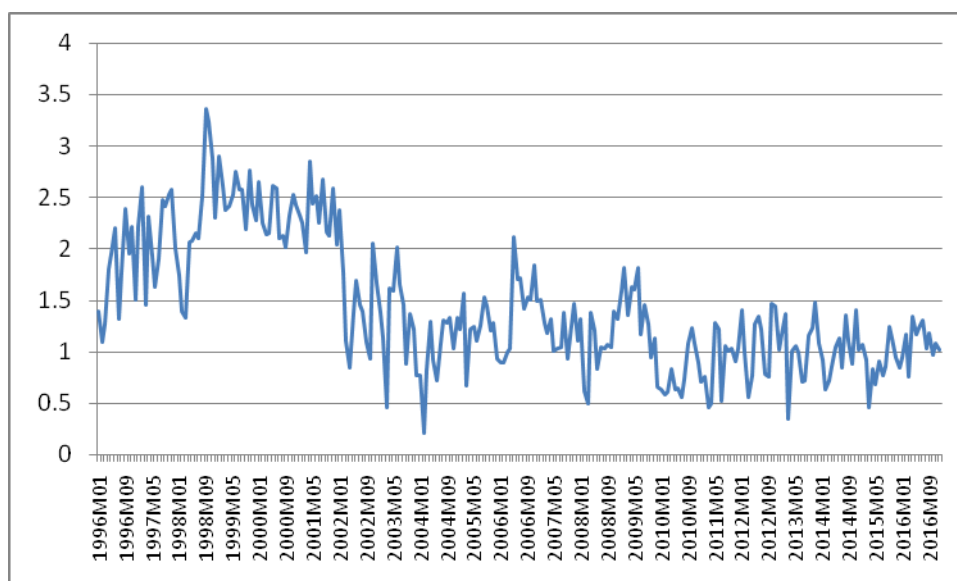
El capital como relación social está en el centro del capitalismo, que se basa en la valorización del valor. El proceso de producción es un proceso de explotación, porque el empresario se apropia de una parte de la fuerza de trabajo o como plusvalía (ganancia). El capital productivo es, por consiguiente, una forma de organización social del capitalismo, que crea más valor a partir del valor. Las empresas industriales o de la construcción son formas típicas de capital productivo.<sup>3</sup> El Retorno sobre el Capital Invertido en la producción permite relacionar lo que la empresa entrega contablemente a acreedores y accionistas netos de impuesto, frente a la inversión que hizo posible tal resultado. En otras palabras, mide cuánto de rentabilidad han obtenido los inversionistas por la inversión realizada en la empresa.<sup>4</sup>

En la Tabla 4 y en la Figura 2 se observa el comportamiento de la rentabilidad del capital productivo (KR) durante el periodo de estudio en el Perú. Se registra fluctuaciones en la rentabilidad del capital productivo mensual y tendencia a la estabilidad; con valor mínimo de 0.21%, valor máximo de 3.35% y en promedio de 1.43%.

---

<sup>3</sup> <http://www.lateinamerika-studien.at/content/wirtschaft/ipoesp/ipoesp-2634.html>

<sup>4</sup> <https://gestion.pe/blog/deregresoalobasico/2013/03/el-retorno-sobre-el-capital-in.html>



**Figura 2: Rentabilidad del capital productivo (porcentaje)**  
**Periodo: 1996:1M-2016:12**

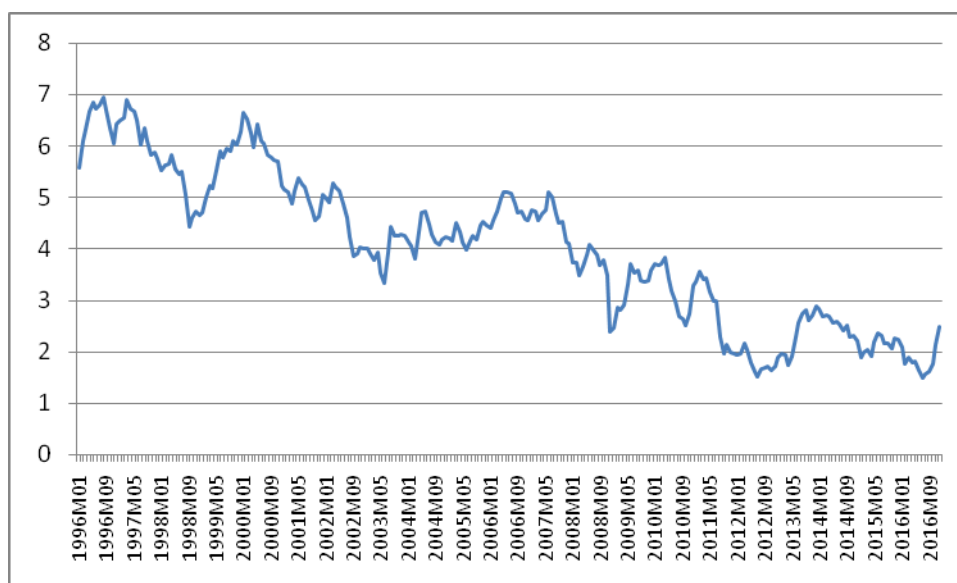
Fuente: Elaboración propia

### Tasa de interés real del exterior

La hipótesis de Fisher postula que debe existir una relación de equilibrio de largo plazo entre la tasa de interés real doméstica y la externa. Esta hipótesis de paridad en las tasas de interés reales interna y externa está basada en dos pilares teóricos igualmente controvertibles y sujetos a comprobación empírica: la teoría de paridad en el poder adquisitivo (PPP) y la teoría de paridad en tasas de interés nominales. Las dos postulan, en esencia, que si los mercados operan eficientemente a nivel internacional, no es posible sacar ventaja, de forma sistemática y permanente, de diferencias en precios de bienes o rentabilidades de activos, comprando en un país y vendiendo en otro. Tarde o temprano, las fuerzas de los respectivos mercados tenderán a eliminar dichos diferenciales.<sup>5</sup>

<sup>5</sup>[http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2297/Co\\_Eco\\_Abril\\_1992\\_Correa.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2297/Co_Eco_Abril_1992_Correa.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

En la Tabla 4 y en la Figura 3 se observa el comportamiento de la tasa de interés real del exterior (TEX) durante el periodo de estudio en el Perú. Se registra fluctuaciones en la rentabilidad del capital productivo mensual y tendencia a decrecimiento, con valor mínimo de 1.49%, valor máximo de 6.94% y en promedio de 4.03%. A todo lo largo del período analizado, la tasa de interés real interna se mantuvo siempre a 1.3 puntos porcentuales en promedio por debajo de la tasa externa (la de Estados Unidos, en este caso). Como lo demuestran Frankel y MacArthur (1988) este diferencial normalmente es negativo en los países menos desarrollados, donde todavía subsisten controles a las tasas de interés internas. Los diferenciales positivos normalmente se atribuyen a la existencia de controles y altos costos de transacción a la entrada de capitales, riesgo asociado a la posibilidad de que en el futuro se impongan controles a la salida del capital, o riesgo asociado a inestabilidad política o institucional.



**Figura 3: Tasa de interés real exterior (porcentaje)**

**Periodo: 1996:1M-2016:12M**

Fuente: Elaboración propia

## Deuda Pública

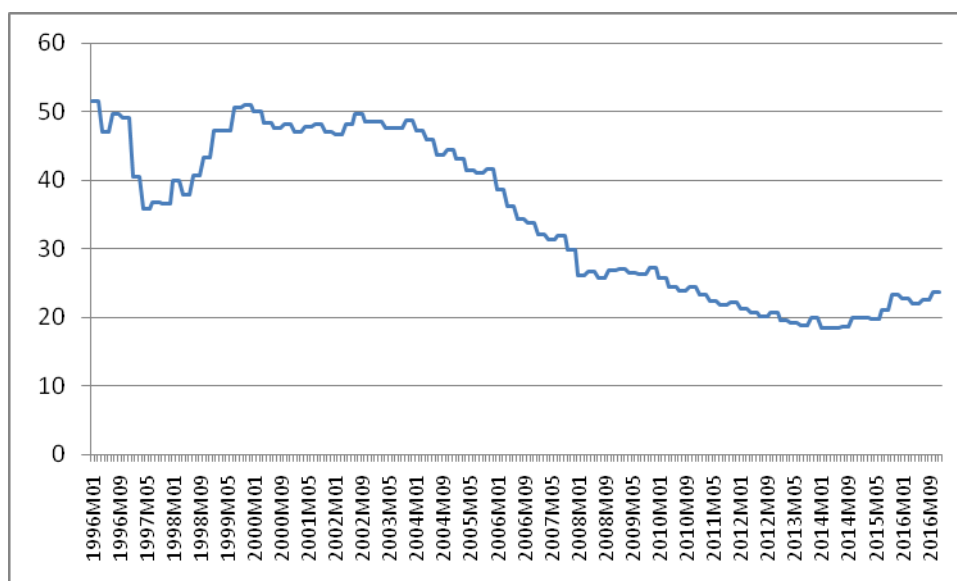
Se entiende por deuda pública al conjunto de obligaciones pendientes de pago que mantiene el Sector Público, a una determinada fecha, frente a sus acreedores. Constituye una forma de obtener recursos financieros por parte del estado o cualquier poder público y se materializa normalmente mediante emisiones de títulos de valores en los mercados locales o internacionales y, a través de préstamos directos de entidades como organismos multilaterales, gobiernos, etc.<sup>6</sup> El Estado puede utilizar la deuda como instrumento de política fiscal y en este caso debe aplicar la política de deuda que considere en cada momento más apropiada a los fines que persigue. La deuda pública puede afectar, de una manera más o menos directa, a variables económicas de las que depende básicamente el funcionamiento real de la economía, tales como la oferta monetaria, el tipo de interés, el ahorro y sus formas de canalización, bien sea nacional o extranjero.<sup>7</sup>

En la Tabla 4 y en la Figura 4 se observa el comportamiento del stock de deuda pública como porcentaje del PBI (DEUP) durante el periodo de estudio en el Perú. Se registra fluctuaciones en la deuda publica mensual y tendencia al decrecimiento; con valor mínimo de 18.5%, valor máximo de 51.5% y en promedio de 34.6% del PBI. Debido a una mayor recaudación y al crecimiento económico.

---

<sup>6</sup> <https://www.mef.gob.pe/es/deuda-publica-sp-14826>

<sup>7</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Deuda\\_p%C3%BAblica](https://es.wikipedia.org/wiki/Deuda_p%C3%BAblica)



**Figura 4: Stock de deuda pública (%PBI)**

**Periodo: 1996:1M-2016:12M**

Fuente: Elaboración propia

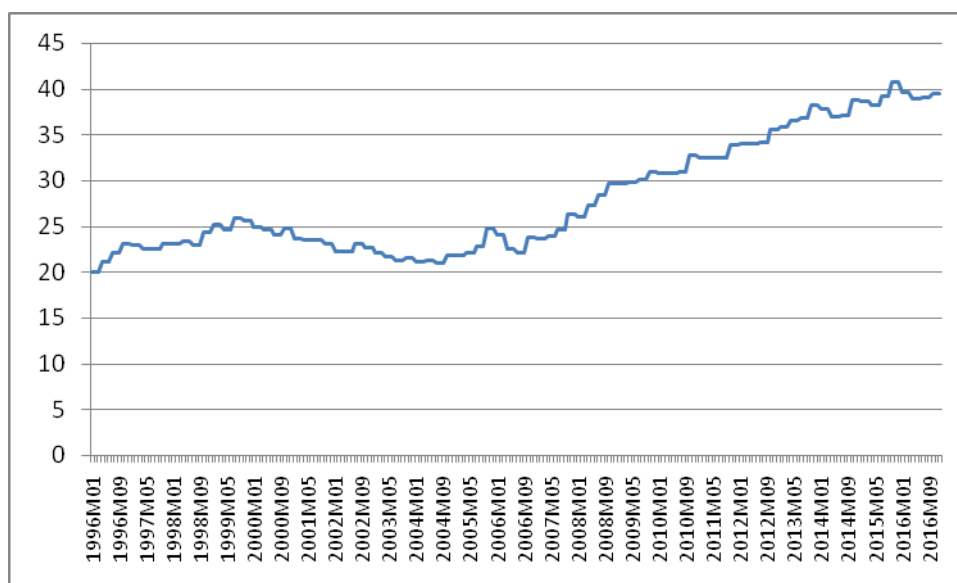
### Liquidez

La regulación de la liquidez del sistema financiero es dinámica conforme se conocen las condiciones del sistema financiero día a día de modo que la tasa de interés interbancaria se ubique en un nivel cercano al de referencia. Los choques financieros pueden reducir la efectividad de la política monetaria, en tanto alteren los canales que vinculan las variables financieras con la variables reales y, eventualmente, con la inflación.<sup>8</sup>

En la Tabla 4 y en la Figura 5 se observa el comportamiento de la disponibilidad de liquidez en el sistema financiero como porcentaje del PBI (LIQ) durante el periodo de estudio en el Perú. Se registra fluctuaciones en la liquidez mensual y tendencia al crecimiento; con valor mínimo de 19.94%, valor máximo de 40.70% y en promedio de 27.89% del PBI. Debido a la aplicación de la política monetaria expansionista orientado

<sup>8</sup> <http://www.bcrp.gob.pe/docs/sobre-el-bcrp/folleto/folleto-institucional-2.pdf>

a la estabilidad de la inflación.



**Figura 5: Ratio de disponibilidad de liquidez (%PBI)**  
**Periodo: 1996:1M-2016:12M**

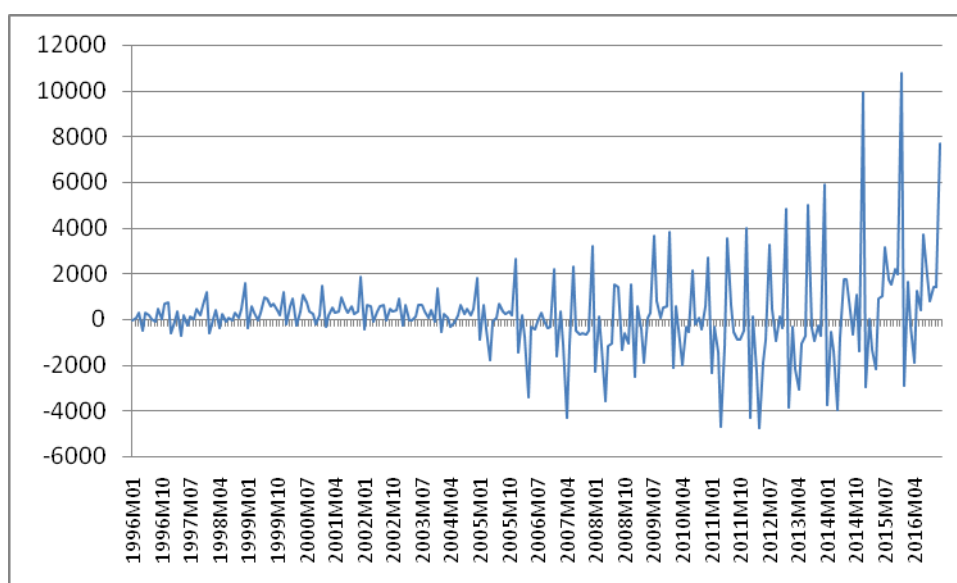
Fuente: Elaboración propia

### Financiamiento de la Administración Pública

La crisis financiera y/o crisis económica mundial del 2008 ha sido importante para ratificar conceptos de validez permanente, entre otros, que las economías con elevados niveles de ahorro externo son vulnerables a los ciclos internacionales, y que el mantenimiento de límites prudentes y sostenibles del déficit en cuenta corriente de la balanza de pagos debiera ser un objetivo permanente de las autoridades económicas. La mayor parte del financiamiento de la inversión debe provenir del ahorro nacional. A pesar de la relación entre el ahorro nacional y la prosperidad económica futura, las políticas encaminadas a elevarlo no son fáciles de aplicar. La principal dificultad política estriba en que un mayor ahorro implica, la mayoría de las veces, una disminución del bienestar actual. Reducir los déficit fiscales, equilibrar financieramente los sistemas de pensiones y promover —o incluso forzar— el pago oportuno de las

deudas, por citar sólo unos pocos ejemplos, puede tener un elevado costo político a corto plazo y un importante beneficio económico a mediano plazo. Otra complejidad importante es que las decisiones de ahorro voluntario dependen de una infinidad de variables, muchas de las cuales no pueden ser controladas por la autoridad económica, lo que dificulta la adopción de estrategias satisfactorias para promoverlo.<sup>9</sup>

En la Tabla 4 y en la Figura 6 se observa el comportamiento del financiamiento de la administración pública (FIN) durante el periodo de estudio en el Perú como una variable representativa de la presión del desahorro público. Se registra aumento en las variaciones del financiamiento mensual; con valor mínimo de -4767.263 millones de soles, valor máximo de 10765.19 millones de soles y en promedio de 160.1609 millones de soles.



**Figura 6: Requerimiento de financiamiento del gobierno (millones de soles)**

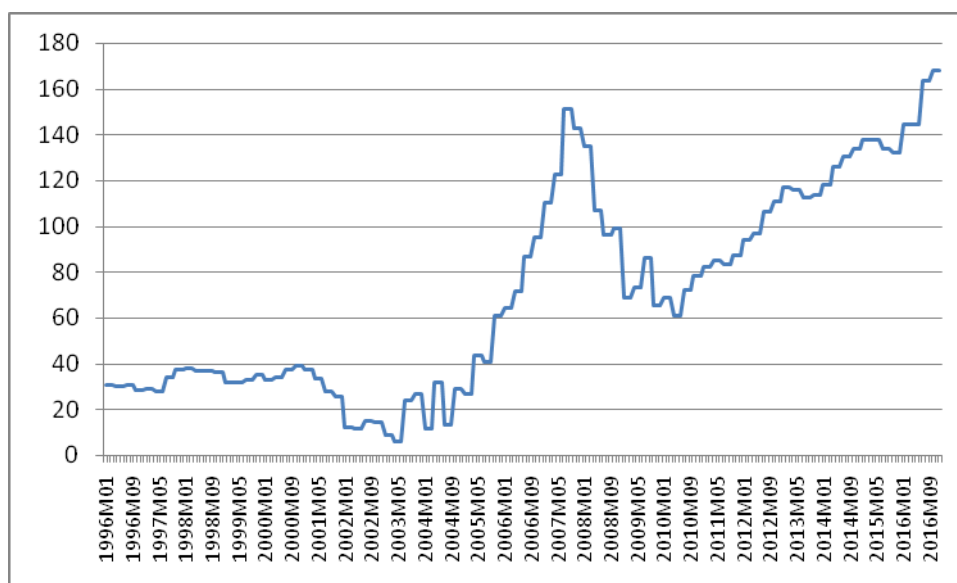
**Periodo: 1996:1M-2016:12M**

Fuente: Elaboración propia

<sup>9</sup> <https://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/5136/DGE-2117-CONF89-CAP4.pdf>

### Riqueza Privada

En la Tabla 4 y en la Figura 7 se observa el comportamiento de la riqueza privada (YP) durante el periodo de estudio en el Perú. Se registra fluctuaciones de la riqueza privada mensual y tendencial al crecimiento; con valor mínimo de 6.22 millones de dólares, valor máximo 168.23 millones de dólares y en promedio de 70.48 millones de dólares. El crecimiento de la riqueza se explica principalmente por un crecimiento económico acelerado y un fuerte desempeño de los mercados accionarios en distintas partes del mundo, creación de nueva riqueza y apreciación de los activos existentes.



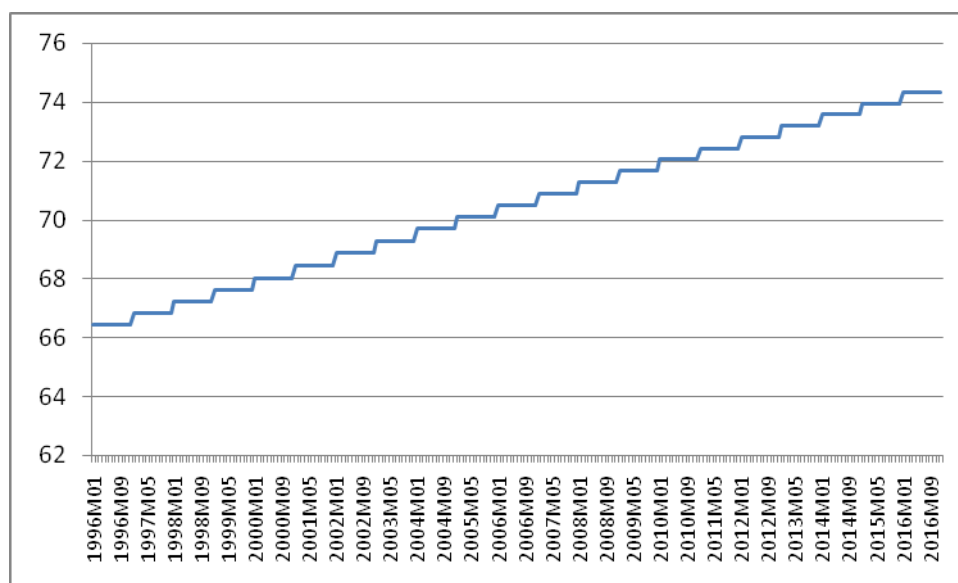
**Figura 7: Ingresos privados (millones dólares)**  
**Periodo: 1996:1M-2016:12M**

Fuente: Elaboración propia



## Población Económicamente Activa

La PEA comprende a la población de 14 a más años de edad que participa en el mercado laboral. En la Tabla 4 y en la Figura 8 se observa el comportamiento de la población económicamente activa como porcentaje del total de la población (PEA) durante el periodo de estudio en el Perú. Se registra fluctuaciones de la PEA y tendencial al crecimiento; con valor mínimo de 66.45%, valor máximo 74.31% y en promedio de 70.44% de la población total. El crecimiento de la PEA se explica principalmente porque ha ido incrementándose en forma directamente proporcional con el aumento de la población en el Perú.

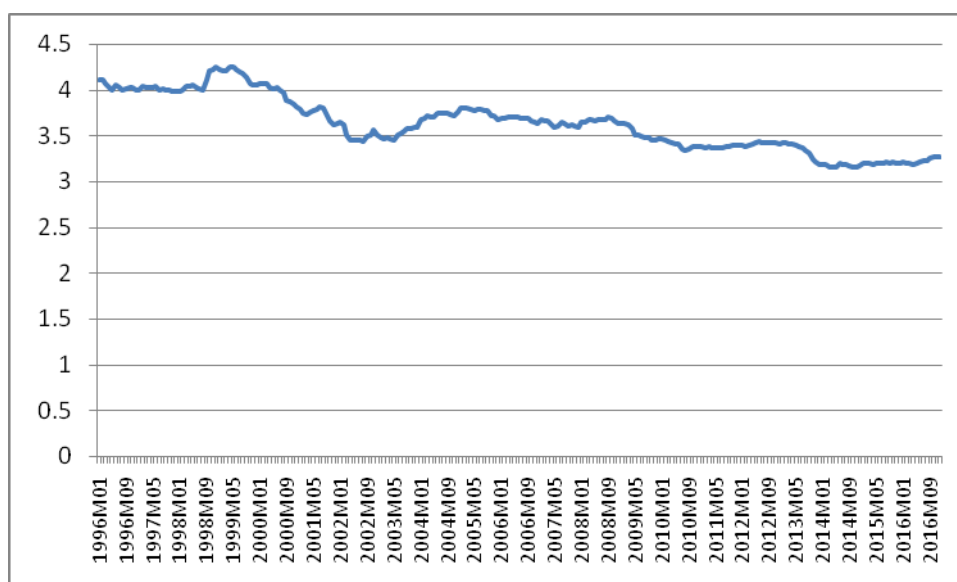


**Figura 8: Población económicamente activa (% población total)**  
**Periodo: 1996:1M-2016:12M**

Fuente: Elaboración propia

### Tasa de Interés Nominal

En la Tabla 4 y en la Figura 9 se observa el comportamiento de la tasa de interés nominal (TNOM) durante el periodo de estudio en el Perú. Se registra fluctuaciones de la tasa de interés nominal mensual y tendencial al decrecimiento; con valor mínimo de 3.16%, valor máximo 4.25% y en promedio de 3.63%. El decrecimiento de la tasa nominal se explica principalmente por la disminución de la inflación y por la política monetaria pro cíclica que incentiva el crecimiento económico.



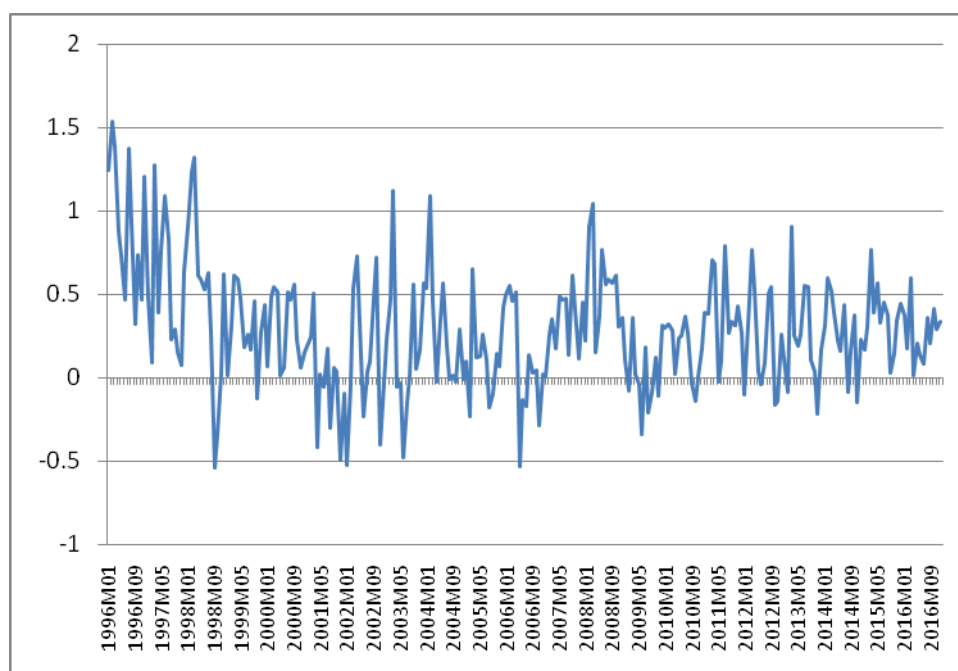
**Figura 9: Tasa de interés nominal (porcentaje)**  
**Periodo: 1996:1M-2016:12M**

Fuente: Elaboración propia

### Tasa de Inflación

En la Tabla 4 y en la Figura 10 se observa el comportamiento de la tasa de inflación (TINF) durante el periodo de estudio en el Perú. Se registra fluctuaciones pequeñas en la tasa de inflación mensual; con valor mínimo de -0.53%, valor máximo 1.53% y en promedio de 0.29%. Las variaciones de la tasa de inflación se explica

principalmente porque la autoridad monetaria ha orientado la inflación de acuerdo al esquema explícita de metas de inflación en 2% anual a través de su instrumento de política monetaria la tasa referencial; que orienta a la tasa interbancaria y a las demás tasas de interés en el sistema bancario y no bancario.

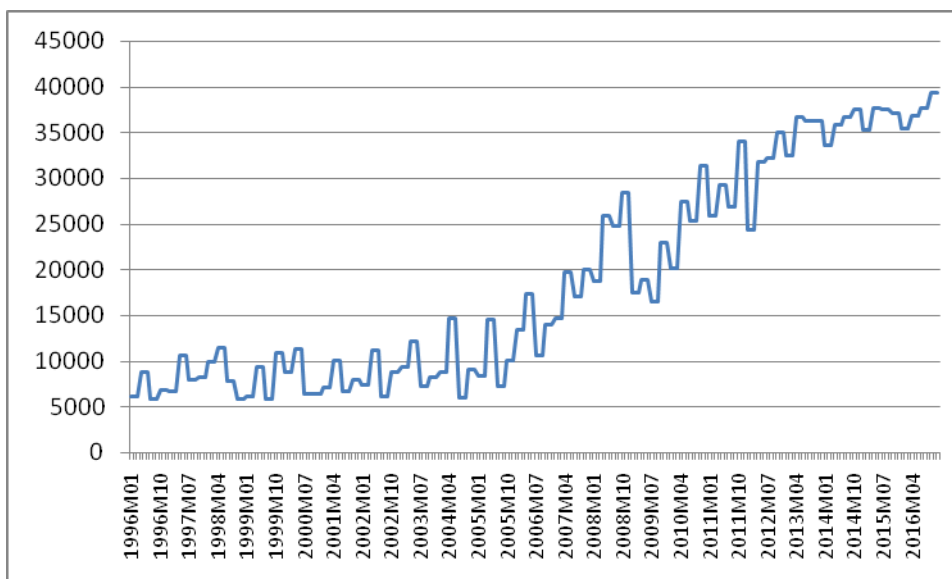


**Figura 10: Variación porcentual del IPC (base 2009=100)**  
**Periodo: 1996:1M-2016:12M**

Fuente: Elaboración propia

### **Inversión Bruta Interna**

En la Tabla 4 y en la Figura 11 se observa el comportamiento de la inversión bruta interna (IBI) durante el periodo de estudio en el Perú. Se registra fluctuaciones en la inversión bruta interna y tendencia al crecimiento; con valor mínimo de 5802.784 millones de soles, valor máximo 39321.38 millones de soles y en promedio de 18636.44 millones de soles. El incremento de la inversión bruta interna se explica principalmente por el aumento significativo de la inversión bruta privada y en menor medida al incremento de la inversión pública.

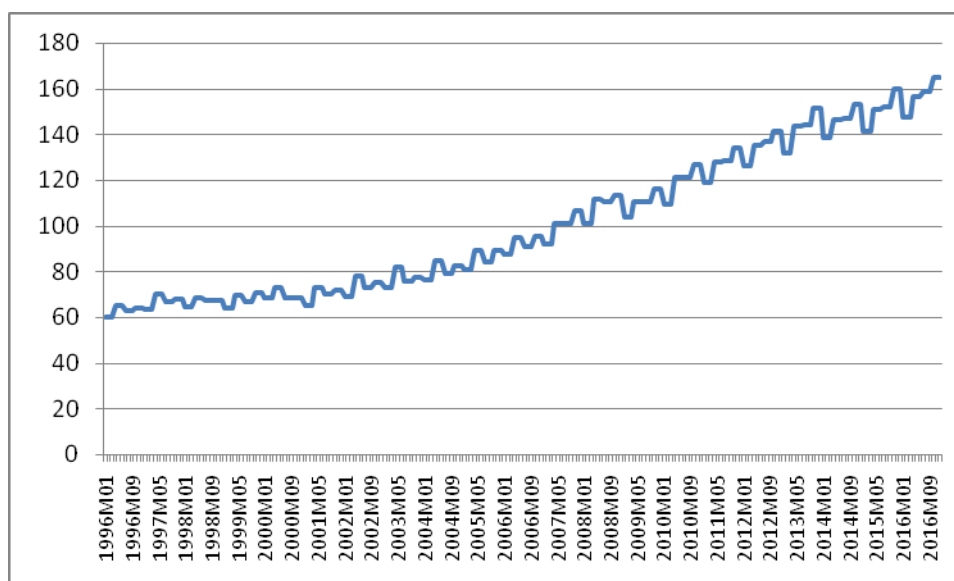


**Figura 11: Inversión bruta interna (millones soles)**  
**Periodo: 1996:1M-2016:12M**

Fuente: Elaboración propia

### Producto Bruto Interno Real

En la Tabla 4 y en la Figura 12 se observa el comportamiento del Producto Bruto Interno real (PBIR) durante el periodo de estudio en el Perú. Se registra incremento en el índice del PBI real (con año base 2007= 100); con valor mínimo de 59.91, valor máximo 164.48 y en promedio de 100.52. El incremento de la PBI real se explica principalmente a la evolución favorable de la demanda interna (consumo privado, inversión privada y exportaciones).



**Figura 12: Producto bruto interno real (base 2007=100)  
Periodo: 1996:1M-2016:12M**

Fuente: Elaboración propia

## 4.2 TESTS PRELIMINARES DE LAS VARIABLES

### Raíces unitarias de las variables

Es importante averiguar si la relación entre las variables que influyen en la tasa de interés real involucradas es verdadera o espuria (regresión espuria).<sup>10</sup> Con frecuencia se obtiene un  $R^2$  muy elevado aunque no haya una relación significativa entre dos variables (variables totalmente independientes donde su correlación es igual a cero). Este problema surge porque si las dos series de tiempo involucradas presentan tendencias fuertes (movimientos sostenidos hacia arriba o hacia abajo), el alto  $R^2$  observado se debe a la presencia de la tendencia común y no al a verdadero grado de relación o asociación entre las dos variables.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Granger y Newbold (1974), sugieren una regla practica para detectar que la regresión estimada sufre de regresión espuria es que  $R^2 > DW$

<sup>11</sup> Proceso estocástico estacionario alrededor de una tendencia: para evitar la asociación espuria, la práctica común es introducir la variable de tendencia (variable t) en la regresión, tiene el efecto de eliminar la influencia de la tendencia de las variables

La regresión espuria ocurre cuando se efectúa una regresión de una serie de tiempo no estacionaria sobre otra igualmente no estacionaria; es decir, poseen cada una raíz unitaria; y las pruebas usuales (prueba t y F) para evaluar el modelo ya no son útiles ni válidos. Por lo tanto, para evitar regresiones espurias es indispensable realizar una detección de raíces unitarias en las series (variables) por diversos métodos como el Durban Watson (DW), Dickey Fuller Aumentado (DFA), Phillips Perron (PP) con o sin constante; con constante y tendencia respectivamente.

**Tabla 5: Test de raíces unitarias de las series periodo: 1996:1M-2016:12M (En niveles)**

Variable	DF (C)	DF (C,T)*	DFA	DFA (C)	DFA (C,T)*	PP	PP (C)	PP (C,T)*
LTREAL	-1.92	-2.27	-0.27	-8.15	-9.76	-0.24	-8.04	-9.65
LKR	-2.40	-4.41	-2.13	-2.43	-8.68	-5.31	-5.78	-8.85
LTEX	-0.98	-3.39	-1.14	-1.76	-3.90	-1.10	-1.43	-3.62
LDEUP	0.54	-1.22	-1.80	-0.98	-1.11	-1.71	-1.00	-1.23
LLIQ	1.72	-1.28	2.52	-0.26	-1.28	2.55	-0.26	-1.29
FIN	-0.40	-0.66	-0.15	-0.32	-0.25	-16.02	-16.10	-16.09
LYP	-0.25	-1.70	0.77	-0.83	-1.96	0.61	-1.30	-2.70
LPEA	-1.04	-3.08	-1.93	-0.33	-1.95	22.44	-1.24	-6.53
Valor Crítico1%-	-2.57	-3.46	-2.57	-3.45	-3.99	-2.57	-3.45	-3.99
Valor Crítico 5%	-1.94	-2.92	-1.94	-2.87	-3.42	-1.94	-2.87	-3.42
Valor Crítico10%	-1.61	-2.62	-1.61	-2.57	-3.13	-1.61	-2.57	-3.13

\* C = Constante; T = Tendencia; para test de raíz unitaria en niveles, se seleccionó el criterio de información de Schwarz

Fuente: Elaboración propia

Según el test de Phillips Perron (con C y C,T) al nivel de significancia 1%, 5% y 10% resultaron todas las variables involucradas ser estacionarias en primeras diferencias, es decir  $I(0)$ , como se observa en la Tabla 6. Por otro lado, todas variables según todos los tests de raíces unitaria (con C y C,T) al nivel de significancia 1%, 5% y

---

involucradas, es decir, remover la influencia de la tendencia. Esta práctica es aceptable si la tendencia es determinística y no estocástica; para lo cual se debe averiguar a través de la no existencia de la raíz unitaria en la serie

10%, resultaron ser estacionarias en primeras diferencias.<sup>12</sup>

**Tabla 6: Test de raíces unitarias de las series periodo 1996:1M-2016:12M  
(En primeras diferencias)**

Variable	DF ( C )	DF (C,T)*	DFA	DFA ( C )	DFA (C,T)*	PP	PP ( C )	PP (C,T)*
DLTREAL	-0.78	-2.29	-13.95	-13.92	-15.36	-48.85	-48.26	-52.41
DLKR	-0.93	-19.46	-12.97	-12.95	-14.28	-84.11	-88.01	-90.26
DLTEX	-3.46	-5.20	-12.45	-12.45	-14.90	-12.34	-12.32	-12.28
DLDEUP	-15.83	-15.90	-15.77	-15.93	-15.92	-15.85	-15.96	-15.94
DLLIQ	-16.00	-16.25	-15.87	-16.26	-16.28	-15.90	-16.25	-16.23
DFIN	-0.40	-0.66	-0.15	-0.32	-0.25	-16.02	-16.10	-16.09
DLYP	-13.28	-13.34	-13.27	-13.30	-13.29	-16.13	-16.25	-16.27
DLPEA	-2.12	-3.08	-2.13	0.10	-1.95	-15.77	-28.93	-35.98
Valor Critico 1% -	-2.57	-3.46	-2.57	-3.45	-3.99	-2.57	-3.45	-3.99
Valor Critico 5%	-1.94	-2.92	-1.94	-2.87	-3.42	-1.94	-2.87	-3.42
Valor Critico 10%	-1.61	-2.62	-1.61	-2.57	-3.13	-1.61	-2.57	-3.13

\* C = Constante; T = Tendencia; para test de raíz unitaria en primeras diferencias, se seleccionó el criterio de información de Schwarz.

Fuente: Elaboración propia

### Test de cointegracion

Al encontrar que en primeras diferencias las variables involucradas son estacionarias, es decir, se trata de un proceso estocástico  $I(0)$ , lo cual significa que las variables en niveles son series de tiempo  $I(1)$ . Por lo tanto, sería posible encontrar una combinación lineal entre la variables involucradas que podría ser estacionaria y confirmaría la existencia de relaciones de largo plazo entre las variables en niveles lo cual no se perdería información valiosa de largo plazo (sucedería si se utilizaran sus primeras diferencias). Se trata pues de que las variables estén cointegradas, es decir, la existencia de una vinculación importante y sincrónica que muestra la relación de equilibrio estable o movimiento paralelo en el largo plazo entre las variables.

<sup>12</sup> Cabe precisar que a excepción del test de DF (C), para el caso de la variable DLI presenta raíz unitaria al 1%, 5% y 10% nivel de significancia.

El test de Cointegracion de Johansen, arroja un resultado contundente. En efecto, tanto el test de la traza como el test de máximo eigenvalue indican la existencia de una relación de cointegracion en el largo plazo entre la variables analizadas, al 5% y al 1% nivel de significancia (ver la Tabla 7)

**Tabla 7: Resultados del test de cointegracion de Johansen test de la traza y del máximo eigenvalue serie: LTREAL TKR LTEX LDEUP LLIQ LFIN LYP LPEA periodo 1996:1M-2016:12M**

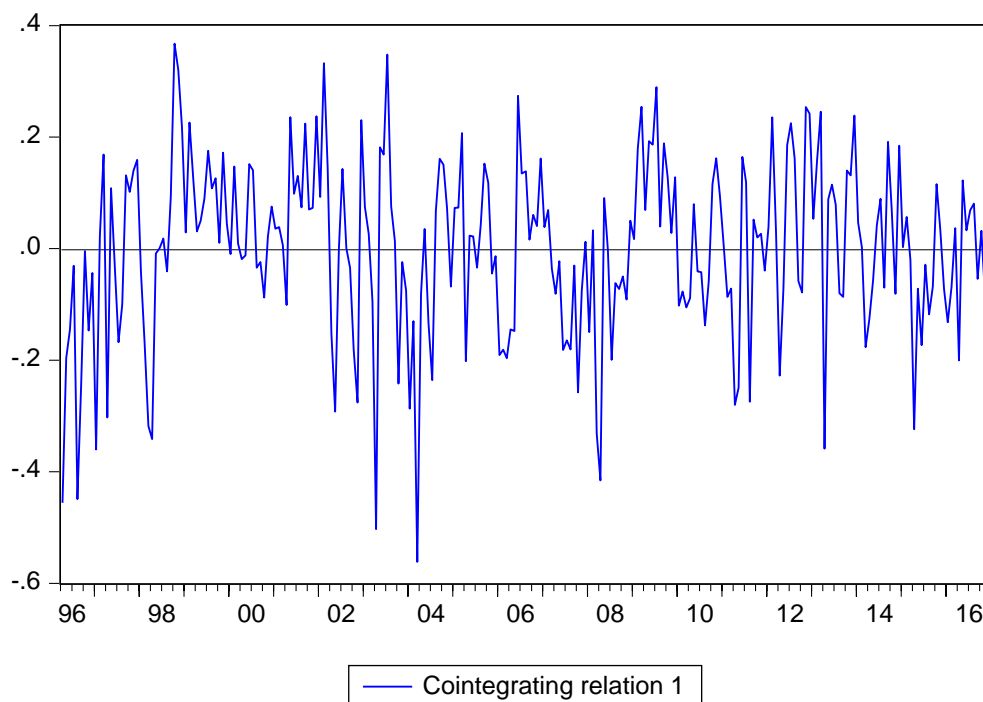
Nº posible de Ecuaciones Cointegradoras	Eigen value	stadist Traza	Valor Critico al 5%%	Valor critico al 1%	stadist Max-Eigen	Valor Critico al 5%%	Valor critico al 1%
Como máximo 1***	0.26	198.22	159.52	171.09	77.38	52.36	58.66

El test de la traza y el test de la Máximo Eigenvalue indican 1 ecuación de cointegracion al 5% y al 1% nivel de significancia.

El vector de cointegracion esta normalizado por defecto:

$$\beta^* = [1.00, 0.069299, -0.231411, -0.992499, -1.245142, 0.000258, -0.035788, -2.020252]$$





**Figura 13: Cointegrando relación**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3 ESTIMACIÓN DE LA ECUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA TASA DE INTERES REAL

El siguiente paso es estimar el modelo de mecanismo de corrección de errores (MCE) a partir de la ecuación estructural de la tasa de interés real, es decir, estimar la función especificada de la siguiente manera:

$$\Delta \text{LTREAL}_t = \beta_0 + \beta_1 \sum \Delta \text{LTREAL}_{t-j} + \alpha_1 \sum \Delta \text{LKR}_{t-j} + \alpha_2 \sum \Delta \text{LTEX}_{t-j} + \alpha_3 \sum \Delta \text{LDEUP}_{t-j} + \alpha_4 \sum \Delta \text{LLIQ}_{t-j} + \alpha_5 \sum \Delta \text{AFIN}_{t-j} + \alpha_6 \sum \Delta \text{LYP}_{t-j} + \alpha_7 \sum \Delta \text{LPEA}_{t-j} - \theta \mu_{t-1} + \varepsilon_t$$

El modelo de vector autoregresivo (VAR) es comúnmente usado para proyectar sistemas relacionados con series de tiempo y para el análisis del impacto dinámico de shocks aleatorios en el sistema de variables. Está diseñado para variables estacionarias.

En cambio, el modelo de Vector de Corrección de Errores (VEC) es un modelo VAR restringido que se utilizan para series que no son estacionarias pero que están cointegradas; es decir, el modelo VEC tiene la construcción de una relación de cointegración que está restringida al comportamiento del largo plazo de las variables endógenas que convergen a su relación de cointegración durante el ajuste dinámico de corto plazo.

La estimación VEC provee también un término de cointegración que es conocido como el término de corrección de errores, donde la desviación del equilibrio de largo plazo es corregida gradualmente a través del ajuste parcial de corto plazo. La especificación VEC tiene la ventaja de considerar los problemas de simultaneidad y autocorrelación de las variables endógenas y, en este sentido es superior a métodos uniecuacionales como el de Engle y Granger. Además permite la integración de los conceptos de cointegración y exogenidad para un modelo subyacente en la factorización adecuada del proceso generador de datos. La imposición de restricciones de exogenidad, previamente verificadas bajo la modelación VEC, permite la construcción de sistemas parciales (Narayan et al, 2004). Otra ventaja es que puede ser aplicado en estudios donde la muestra es pequeña, en cambio es conocido que otros métodos como el de Engle y Granger (1987) que sus métodos de cointegración tienen limitaciones cuando se tienen pocas observaciones.

De acuerdo a los resultados del test de raíz unitaria donde las variables del modelo resultaron ser no estacionarias o integradas de orden 1 y, luego de validar la existencia de un solo vector de cointegración a través de la prueba de Johansen. Las mismas habilitaron la estimación del modelo VEC. Para ello fue necesario determinar el

número apropiado de rezagos del modelo para que los residuos se aproximen al ruido blanco. Para su elección se utilizó los criterios de Schwarz y Hannan-Quinn que recomiendan correr el modelo con un rezago. Sin embargo para la estimación final del TREAL y sus determinantes se consideró dos rezagos, que fueron necesarios ante la presencia de autocorrelación, las mismas que se sometieron al test de Wald de exclusión de rezagos y reportó que no se les puede excluir.

La segunda etapa del procedimiento de Engle y Granger consiste en la especificación dinámica mediante la estimación de un modelo-de corrección de error (MCE). El teorema de representación de Granger [véase Engle y Granger (1987)] establece que si un conjunto de variables están cointegradas entonces existe una representación de dichas variables en forma de MCE, y viceversa. Esta correspondencia entre cointegración y MCE resulta ser un contraste más robusto de la validez de las regresiones de cointegración como relaciones de largo plazo, a través de la obtención de una ratio t significativa para el coeficiente corrección de error.

De este modo, a partir de la relación de largo plazo entre tipos de interés reales, rentabilidad del capital productivo, liquidez, riqueza privada y población económicamente activa se puede obtener un modelo de corrección de error en el que sólo se consideran efectos a corto plazo, tanto de las variables que forman parte del largo plazo, como de las otras variables candidatas a influir en la evolución de los tipos de interés reales. Se trata, pues, de la inclusión de variables que inciden en la dinámica de corto plazo sin afectar a la relación de equilibrio de largo plazo.

En la Tabla 8, se reporta la estimación de la ecuación del TREAL para Perú para el periodo 1996-2016. Donde se extrae los parámetros de largo plazo. En primer lugar, se estima en forma lineal la ecuación estructural de la tasa de interés real por el método de mínimo cuadrado ordinario, el modelo (1) presenta la estimación que incluyen a las variables independientes. Luego, el modelo (2) se elimina las variables de tasa de interés exterior, deuda pública y financiamiento de la administración pública (presenta un t- estadístico menor a 2), esto con el propósito de analizar alguna variante de la respuesta del TREAL. En segundo lugar, se estima en forma no lineal la ecuación estructural de la tasa de interés real por el método de mínimo cuadrados no lineales en una etapa para el modelo de mecanismo de corrección de errores, el modelo (3) presenta la estimación que incluyen a las variables independientes rentabilidad del capital productivo, liquidez, riqueza privada y población económicamente activa. Luego, el modelo (4) se elimina la variable de liquidez (presenta un t- estadístico menor a 2) y se reemplaza por la variable deuda pública, obteniendo la ecuación ganadora en donde todos los coeficientes son estadísticamente significativos. Si utilizamos el estadístico p-value, muestra valores cercanos a cero o cero ( $p\text{-value} < 0.05$ ); lo que significa, que la probabilidad de aceptar la hipótesis nula de que los coeficientes son igual a cero es cero, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir, los coeficientes son diferentes de cero o existe relación de causa-efecto entre las variables determinantes y la variable dependiente TREAL.

**Tabla 8: Estimaciones de la ecuación de mecanismo de corrección de errores periodo muestral: 1996:M1-2016:M12**

MODELO LINEAL					
Variable	MODELO 1	MODELO 2	Variable	MODELO 3	MODELO 4
LKR	0.2914184 (23.46)	0.2854823 (24.04)	LKR(-1)	0.161210 (2.62086)	0.193606 (3.61933)
LTEX	0.0416992 (1.62)				
LDEUP	-0.0386677 (-1.06)		LDEUP(-1)		-0.326436 (-3.19977)
LLIQ	-0.3987469 (-7.64)	-0.4070672 (-10.28)	LLIQ(-1)	0.137944 (0.86196)	
FIN	-1.33e-06 (-0.60)				
LYP	-0.0297127 (-2.84)	-0.0182039 (-2.21)	LYP(-1)	-0.075010 (-2.18543)	-0.114747 (-3.27444)
LPEA	3.628074 (9.67)	3.32514 (11.31)	LPEA(-1)	3.901662 (2.94093)	2.677135 (2.59881)
Constante	-12.79847 (-7.94)	-11.60673 (-10.03)	Constante	-17.99753	-11.04484
			CO-I(-1)	-0.343850 (-7.22993)	-0.362843 (-7.39832)
Estadísticas de validez	R2 aj = 0.76 SSR = 0.88 F( 7, 244) = 119.83 Prob > F = 0.00	R2 aj = 0.76 SSR = 0.90 F( 4, 247) = 208.00 Prob > F = 0.00		R2 aj = 0.43 SSR = 1.77 AIC = -2.00 SIC = -1.83 F-statistic = 18.32	R2 aj = 0.42 SSR = 1.81 AIC = -1.98 SIC = -1.81 F-statistic = 17.42

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8 se recoge la ecuación dinámica 3 correspondiente a la relación a largo plazo de la ecuación 2, estimada por mínimos cuadrados no lineales en una etapa. Esta ecuación se obtiene a partir de un modelo más general y la estimación reproduce esencialmente los parámetros de largo plazo. Las elasticidades de largo plazo respecto a la rentabilidad del capital productivo, liquidez, riqueza privada y la tasa de participación de la población activa varían ligeramente respecto a la estimada en la ecuación 2. Ello es debido a que los estimadores obtenidos en la relación de largo plazo por Mínimos cuadrados ordinarios son sesgados en pequeñas muestras. Todas las variables tienen el signo correcto en el largo plazo.

### Ecuación ganadora

La ecuación ganadora 4 de mecanismo de corrección de errores estimada es:

$$\begin{aligned}
 D(LTREAL) = & - 0.362843*( LTREAL(-1) + 0.19360620896*LKR(-1) - \\
 & 0.326435799219*LDEUP(-1) - 0.114747209414*LYP(-1) + 2.67713538249*LPEA(-1) \\
 & - 11.0448406716 ) - 0.147992*D(LTREAL(-1)) + 0.052783*D(LTREAL(-2)) + \\
 & 0.014920*D(LKR(-1)) - 0.047932*D(LKR(-2)) - 0.070138*D(LDEUP(-1)) + \\
 & 0.143416*D(LDEUP(-2)) - 0.022710*D(LYP(-1)) - 0.087091*D(LYP(-2)) - \\
 & 9.922505*D(LPEA(-1)) - 25.54169*D(LPEA(-2)) + 0.017299
 \end{aligned}$$

La ecuación inicial transformada en la ecuación de corrección de errores es:

$$LTREAL = 11.04484 - 0.193606LKR + 0.326436LDEUP + 0.114747LYP - 2.677135LPEA + u_t$$

El R-cuadrado Ajustado, es alto (0.42), es decir, el grado de ajuste nos permite con el modelo estimado, rastrear muy bien los datos originales. Significa que el 42% de la variación en la tasa de interés real esta explicado por la rentabilidad del capital productivo, la deuda publica, el ingreso privado y la población económicamente activa. 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 tests (t), de cada parámetro de la ecuación ganadora son altamente significativos de, por encima del 98% de confianza.

### Test a los residuos

Sobre algunas propiedades del modelo, todas las variables sin excepción muestran una buena significación estadística. Y con la finalidad de validar los resultados del modelo VEC, se realizó un diagnóstico al residuo. Para evaluar la

normalidad, se empleó el test de Cholesky (Lutkepohl), donde el modelo presenta problema en este aspecto, sobre todo con la presencia de curtosis. Luego se empleó la prueba LM para el diagnóstico de la presencia de correlación serial de los residuos, la misma reportó no tener problemas en el modelo, es decir que se mantiene la hipótesis nula de que los residuos no están correlacionados. Finalmente, se someten los residuos para testear la heterocedasticidad bajo la prueba White sin términos cruzados, la misma señaló no rechazar la hipótesis nula de que los residuos siguen un comportamiento homocedástico.

### **Interpretación de los parámetros**

#### **Rentabilidad del capital productivo**

Una primera variable que aparece como muy influyente la determinación de los tipos de interés reales es la rentabilidad del capital productivo (KR). En particular, se estima que un aumento del 1% en la rentabilidad del capital productivo produce una disminución de 0.193% de los tipos de interés reales. Esta evidencia resalta la importancia de los desplazamientos de la demanda de inversión en la economía peruana para explicar la determinación de los tipos de interés de equilibrio a largo plazo. Así las bajas tasas de interés reales reflejarían los shocks negativos de la demanda de inversión productiva, producidos por aumentos en la rentabilidad esperada.

#### **Deuda pública**

En la ecuación dinámica 4 a corto plazo aparece la variable representativa de la política fiscal, deuda pública, variable que no resultaba significativa en la relación de

largo plazo. Ahora, las primeras diferencias de la participación del stock de deuda pública en el PIB, como variable representativa de la acumulación de déficit públicos, parece tener un efecto importante en la evolución de los tipos de interés reales, tanto por el valor que toma su coeficiente como por la alta significatividad que presenta: Este término tiene un efecto positivo sobre el crecimiento de los tipos de interés reales; es decir, un aumento de la deuda pública del 1% produce un incremento de la tasa de interés real de 0.326%. Podría ser interpretado como el efecto conjunto de las tensiones producidas en los mercados financieros asociados a la presión del financiamiento del déficit público y la acumulación de déficit públicos en el Perú. En definitiva, este parámetro recogería el efecto de los "shocks" de carácter fiscal sobre los tipos de interés reales de equilibrio.

### **Riqueza privada**

Otra variable que parece mostrar un efecto relevante; aunque reducido, sobre el comportamiento de los tipos de interés reales es la riqueza del sector privado. En este caso un aumento de la riqueza privada del 1% produce tan solo un aumento de la tasa de interés real de 0.114%.

### **Población económicamente activa**

Por último, se obtiene también un coeficiente negativo y muy significativo para las variables demográficas, representadas para el caso peruano, por la participación de la población económicamente activa en la población total (PEA). Esta variable parece tener un efecto muy notable sobre la tasa de interés real; es decir, un aumento de 1% de



la población económicamente activa produce una caída de 2.677% sobre la tasa de interés real, a través del aumento del ahorro privado.

Por otra parte, no se obtuvo una relación significativa en la ecuación 3 entre la variable representativa de las tensiones provocadas por la política monetaria (LIQ). Sin embargo, existe una relación significativa de acuerdo con la ecuación 2 estimada en donde su coeficiente presenta el signo correcto negativo; es decir, un aumento de la liquidez del 1% produce una caída de 0.407% sobre la tasa de interés real en el largo plazo.

El coeficiente del término de error tiene signo negativo como era previsible, dado- que su efecto debe ser el contrario a la situación de equilibrio de largo plazo en el período anterior. El valor estimado (-0,36) debe interpretarse como el porcentaje de corrección en los tipos de interés reales durante un período de la separación en el momento anterior respecto a la relación de equilibrio.

En el modelo MCE general, el término de mecanismo de corrección de errores (MCE) presentó un coeficiente negativo<sup>13</sup> y significativo, lo que confirma el teorema de la representación de Granger (1987) que las series cointegran; el cual captura las desviaciones desde el estado estacionario. El coeficiente de MCE, es la velocidad de ajuste del sistema, es decir, muestra que tanto se demorará la ecuación (sistema) ante un shock o perturbación para retornar a su condición de equilibrio de largo plazo. Según los resultados (-0.3628), la velocidad de ajuste es relativamente rápido, al poseer un valor de 36.28%; es decir, la ecuación de corto plazo muestra que el 36.28% de los

---

<sup>13</sup> Como era previsible dado que su efecto debe ser el contrario a la situación de equilibrio de largo plazo en el periodo anterior

desequilibrios en la tasa de interés real en el mes anterior, se corrigen en el mes en curso, lo que muestra que la variable tiene que ser ajustado aproximadamente en un 36.28% para restaurar su condición de equilibrio de largo plazo.

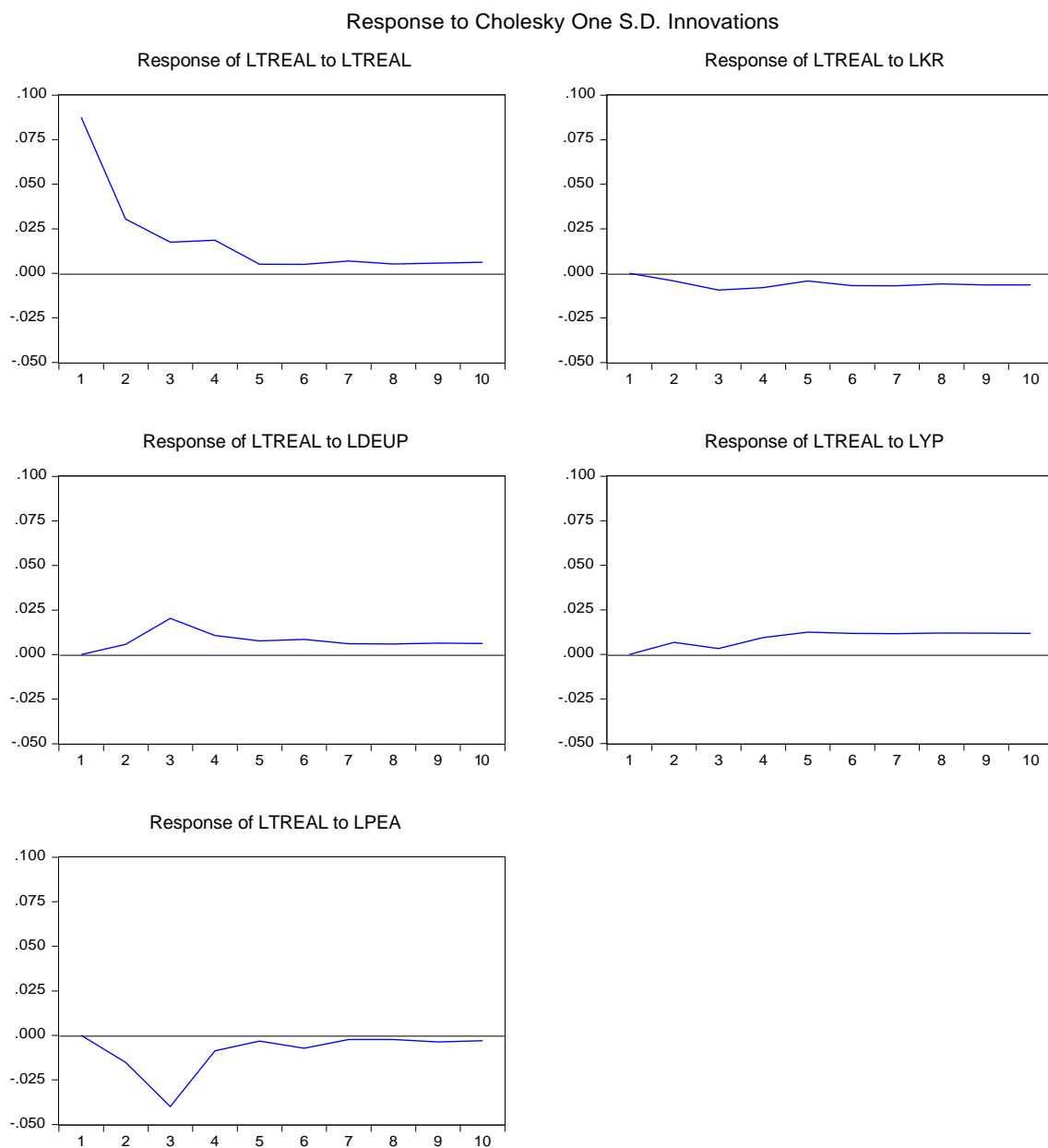
Por lo tanto, las variables que reaccionan para restaurar el sistema al equilibrio son la rentabilidad del capital productivo, deuda pública, riqueza privada y la población económicamente activa que actúan de manera negativa, positiva, positiva y negativa respectivamente.

Como se puede apreciar, en los dos modelos seleccionados de largo y corto plazo, los resultados confirman la existencia de una relación de largo plazo entre la tasa de interés real y sus determinantes. Adicionalmente, y como lo sugiere la teoría, se encuentra que existen fuerzas que hacen que el equilibrio de largo plazo se recupere ante la presencia de “*shocks*”. Sin embargo, en el corto plazo, no se encuentran, en general, efectos significativos de los cambios en los determinantes sobre la tasa de interés real. Así, los efectos de largo plazo son los determinantes de la tasa de interés real.

### **IMPULSO RESPUESTA**

Con la finalidad de reforzar las conclusiones anteriores y capturar toda la dinámica de los cambios (shocks) de los determinantes y de todo el sistema de variables, se estima la función impulso–respuesta (ver Figura 14). En ella se muestra la respuesta acumulada del TREAL ante un shock (innovación) y se advierte que las direcciones de las respuestas del TREAL son consistentes con el modelo de vector de

corrección de errores.



**Figura 14: Impulso respuesta LTREALy sus determinantes**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4 CALCULO DE LA TASA DE INTERES REAL DE EQUILIBRIO

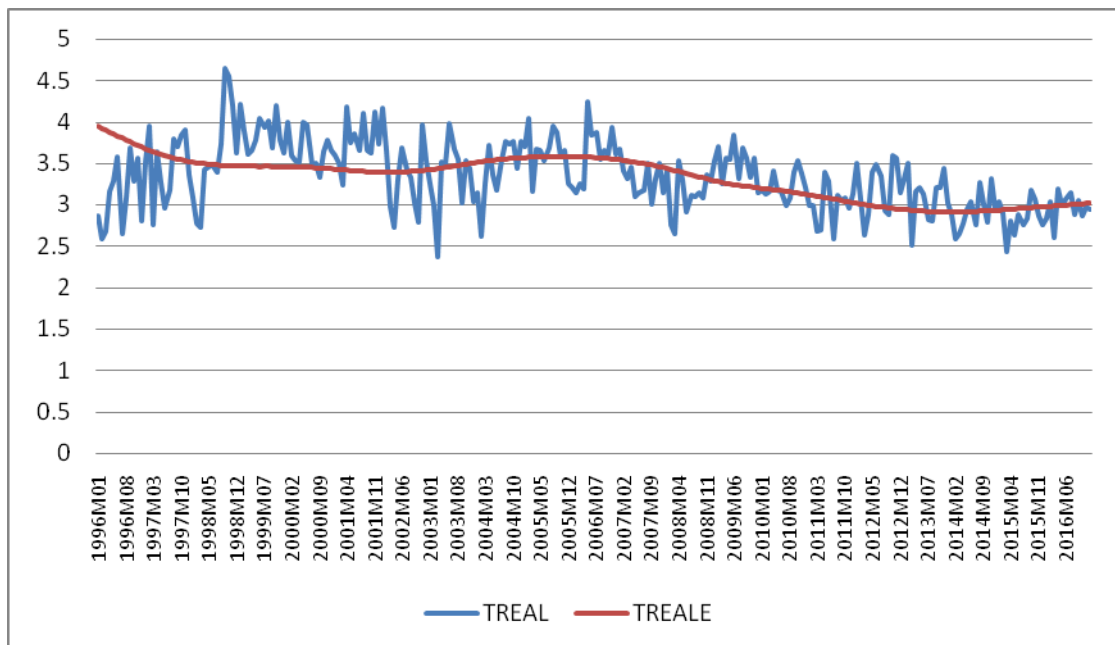
Se denomina tipo de interés real de equilibrio al que iguala la oferta -ahorro- a la demanda –inversión, es decir, aquel que equipara la productividad marginal del capital con la cantidad con la que se debe retribuir a los ahorradores por mantener su dinero en depósito en vez de consumir. Este concepto está vinculado al concepto de tipo de interés real natural que utilizado habitualmente cuando se habla de ciclos económicos, que es aquel que permite el uso de todos los recursos productivos sin que se produzcan fricciones financieras o reales; aspectos que fueron tratados por Knut Wicksell en relación con el marginalismo. (Hernando, Santabárbara y Vallés, 2015).

El equilibrio es la igualdad entre las tasas de interés, produciendo que la diferencia de tasas sea igual a cero, es la condición más importante, porque en esta situación de equilibrio no se crean los ciclos económicos y la economía crece a su tasa de largo plazo, además, es igual a la tasa de interés real natural; así mismo, no se generan efectos sobre el ahorro y la inversión, por tanto hay estabilidad macroeconómica representada en el crecimiento potencial de la economía y en una inflación cero. (Restrepo, Martínez y Lopera, 2011)

Un paso previo consiste en calcular los valores “normales” o “sostenibles” de los determinantes. Para el cálculo de los valores sostenibles, se emplea el filtro HP para cada uno de los determinantes, donde se usó un factor de suavización de 1600 para el caso de datos mensuales. Luego, se recurre al componente “permanente” de cada variable y se interpretan como el valor del determinante de largo plazo o valor sostenible ( $F^*$ ) y con los coeficientes estimados en la regresión ( $\beta'$ ) se construye la

trayectoria del TREAL de “equilibrio” mediante la siguiente operación:  $\log TREAL_e^* = \beta' F^*$ . Una propiedad interesante de esta forma de cálculo de la trayectoria del TREAL de equilibrio, es que no tiene que ser una constante en el tiempo. En efecto a medida que existan cambios en los determinantes, el TREAL de equilibrio puede variar.

Para el caso del Perú, en la Figura 15, se observa el comportamiento estable de la tasa de interés real en el largo plazo, es decir, la tasa de interés real registrada se orienta al equilibrio debido a que la variable tiene que ser ajustado aproximadamente en un 36.28% para restaurar su condición de equilibrio de largo plazo. La tasa de interés real de equilibrio ha venido disminuyendo en el tiempo, debido principalmente al incremento de la tasa de ahorro privado.



**Figura 15: Perú: Tasa de interés real de equilibrio periodo: 1996:1M-2016:12M**

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.5 ESTIMACIÓN DE LA ECUACION DE FISHER

El siguiente paso es estimar el modelo de mecanismo de corrección de errores (MCE) a partir de la ecuación de Fisher, es decir, estimar la función especificada de la siguiente manera:

$$\Delta LTREAL_t = \beta_0 + \beta_j \sum \Delta LTREAL_{t-j} + \alpha_1 \sum \Delta LTNOM_{t-j} + \alpha_2 \sum \Delta LTINF_{t-j} - \theta \mu_{t-1} + \varepsilon_t$$

En la Tabla 9, se reporta la estimación de la ecuación de Fisher para Perú para el periodo 1996-2016. Donde se extrae los parámetros de largo plazo. En primer lugar, el modelo (1) presenta la estimación lineal por el método de mínimos cuadrados ordinarios. Luego, el modelo (2) se presenta la estimación por el método de mínimo cuadrado no lineal en una etapa, esto con el propósito de analizar alguna variante de la respuesta del TREAL.

**Tabla 9: Estimaciones de la ecuación de Fisher**  
**Periodo muestral: 1996:M1-2016:M12**

MODELO LINEAL		MODELO NO LINEAL - MCE	
Variable	MODELO 1	Variable	MODELO 2
LTNOM	0.9334287 (21.45)	LTNOM(-1)	-1.117213 (-21.2523)
LTINF	-0.0719868 (-20.63)	LINF(-1)	0.133109 (18.4989)
Constante	-0.1280515 (-2.25)	Constante	0.430503
		CO-I(-1)	0.178122 (0.96074)
Estadísticas de validez	R2 aj = 0.79 SSR = 0.57 F( 2, 204) = 392.99 Prob > F = 0.00		R2 aj = 0.21 SSR = 1.06 AIC = -1.86 SIC = -1.68 F-statistic = 6.17

Fuente: Elaboración propia

### Ecuación ganadora

La ecuación ganadora de mecanismo de corrección de errores estimada es:

$$D(LTREAL) = 0.178122*(LTREAL(-1) - 1.11721263106*LTNOM(-1) + 0.133108697882*LTINF(-1) + 0.430503133537) - 0.604202*D(LTREAL(-1)) - 0.484907*D(LTREAL(-2)) - 3.150791*D(LTNOM(-1)) + 0.799741*D(LTNOM(-2)) - 0.022053*D(LTINF(-1)) - 0.022544*D(LTINF(-2)) - 0.001374$$

La ecuación inicial transformada en la ecuación de corrección de errores es:

$$LTREAL = -0.430503 + 1.117213 LTNOM - 0.133109 LTINF + u_t$$

El R-cuadrado Ajustado, es bajo (0.21), sin embargo, en el modelo lineal es alto (0.79), es decir, el 79% de la variación en la tasa de interés real esta explicado por la tasa de interés nominal y la tasa de inflación. Por otro lado, todos los tests (t), de cada parámetro de la ecuación ganadora son altamente significativos de, por encima del 100% de confianza.

### Test a los residuos

Sobre algunas propiedades del modelo, todas las variables sin excepción muestran una buena significación estadística. Y con la finalidad de validar los resultados del modelo VEC, se realizó un diagnóstico al residuo. Para evaluar la normalidad, se empleó el test de Cholesky (Lutkepohl), donde el modelo presenta problemas en este aspecto, sobre todo con la presencia de curtosis. Luego se empleó la prueba LM para el diagnóstico de la presencia de correlación serial de los residuos, la misma reportó no tener problemas en ambos modelos, es decir que se mantiene la hipótesis nula de que los residuos no están correlacionados. Finalmente, se someten los residuos para testear la heterocedasticidad bajo la prueba White sin términos cruzados, la misma señaló no

rechazar la hipótesis nula de que los residuos siguen un comportamiento homocedástico. (Véase el anexo)

### **Interpretación de los parámetros**

#### **Tasa de interés nominal**

La variable tasa de interés nominal parece mostrar un efecto relevante sobre el comportamiento de los tipos de interés reales. En este caso un aumento de la tasa de interés nominal del 1% produce un aumento de la tasa de interés real de 1.11%.

#### **Tasa de inflación**

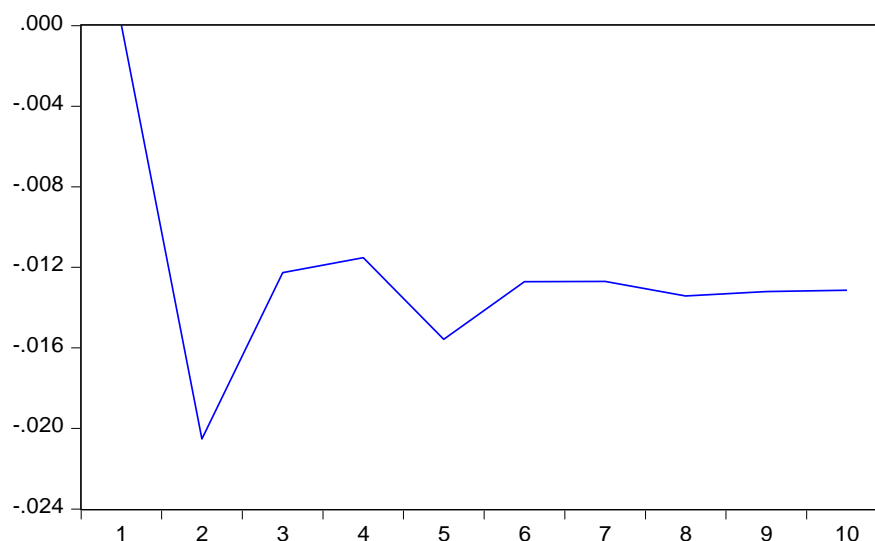
La variable tasa de inflación muestra un efecto negativo; aunque reducido, sobre el comportamiento de los tipos de interés reales. En este caso un aumento de la tasa de inflación del 1% produce tan solo una disminución de la tasa de interés real de 0.13%.

#### **Impulso respuesta**

Con la finalidad de reforzar las conclusiones anteriores y capturar toda la dinámica de los cambios (shocks) de los fundamentos y de todo el sistema de variables, se estima la función impulso–respuesta (ver Figuras 16 y 17). En ella se muestra la respuesta acumulada del TREAL ante un shock (innovación) y se advierte que las direcciones de las respuestas del TREAL son consistentes con el modelo de vector de corrección de errores.



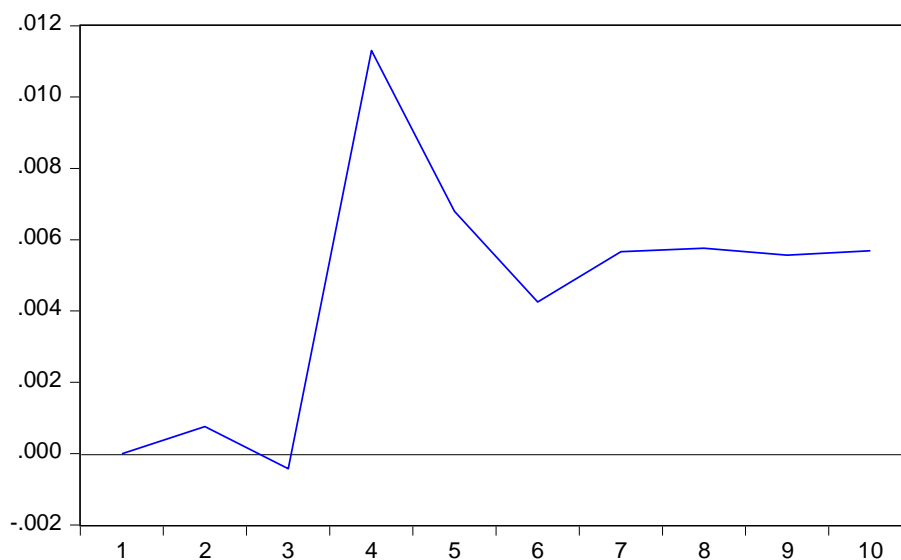
Response of LTREAL to Cholesky  
One S.D. LTNOM Innovation



**Figura 16: Impulso respuesta LTREAL LTNOM**

Fuente: Elaboración propia

Response of LTREAL to Cholesky  
One S.D. LTINF Innovation



**Figura 17: Impulso respuesta LTREAL LTINF**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6 ESTIMACIÓN DE LA ECUACIÓN DE INVERSIÓN

El siguiente paso es estimar el modelo de mecanismo de corrección de errores (MCE) a partir de la ecuación de inversión, es decir, estimar la función especificada de la siguiente manera:

$$\Delta LIBI_t = \beta_0 + \beta_j \sum \Delta LIBI_{t-j} + \alpha_1 \sum \Delta LTREAL_{t-j} - \theta \mu_{t-1} + \varepsilon_t$$

En la Tabla 10, se reporta la estimación de la ecuación de inversión para Perú para el periodo 1996-2016. Donde se extrae los parámetros de largo plazo. En primer lugar, el modelo (1) presenta la estimación lineal por el método de mínimos cuadrados ordinarios. Luego, el modelo (2) se presenta la estimación por el método de mínimos cuadrados no lineal en una etapa, esto con el propósito de analizar alguna variante de la respuesta de la inversión.

**Tabla 10: Estimaciones de la ecuación de inversión**  
**Periodo muestral: 1996:M1-2016:M12**

MODELO LINEAL		MODELO NO LINEAL - MCE	
Variable	MODELO 1	Variable	MODELO 2
LTREAL	-2.637281 (-9.23)	LTREAL(-1)	8.136659 (10.3764)
Constante	12.78341 (37.16)	Constante	-19.38641
		CO-I(-1)	-0.063951 (-3.90679)
Estadísticas de validez	R2 aj = 0.25 SSR = 80.62 F( 1, 250) = 85.11 Prob > F = 0.00		R2 aj = 0.08 SSR = 6.53 AIC = -0.75 SIC = -0.66 F-statistic = 5.57

Fuente: Elaboración propia

### Ecuación ganadora

La ecuación ganadora de mecanismo de corrección de errores estimada es:

$$D(LIBI) = -0.063951 * (LIBI(-1) + 8.13665895966 * LTREAL(-1) - 19.3864138524) + 0.019141 * D(LIBI(-1)) + 0.021089 * D(LIBI(-2)) + 0.012778 * D(LTREAL(-1)) - 0.021217 * D(LTREAL(-2)) + 0.007148$$

La ecuación inicial transformada en la ecuación de corrección de errores es:

$$LIBI = 19.38641 - 8.136659 LTREAL + u_t$$

El R-cuadrado Ajustado, es bajo (0.08 y 0.25 en el modelo lineal) muestra que, aunque ruidosos, los datos de alta variabilidad pueden tener una tendencia significativa. La tendencia indica que la variable predictiva todavía proporciona información sobre la respuesta aunque los puntos de los datos caigan lejos de la línea de regresión. Significa que el 25% de la variación en la inversión está explicado por la tasa de interés real. Por otro lado, todos los tests (t), de cada parámetro de la ecuación ganadora son altamente significativos de, por encima del 100% de confianza.

### Test a los residuos

Sobre algunas propiedades del modelo, todas las variables sin excepción muestran una buena significación estadística. Y con la finalidad de validar los resultados del modelo VEC, se realizó un diagnóstico al residuo. Para evaluar la normalidad, se empleó el test de Cholesky (Lutkepohl), donde el modelo presenta problema en este aspecto, sobre todo con la presencia de curtosis. Luego se empleó la prueba LM para el diagnóstico de la presencia de correlación serial de los residuos, la misma reportó no tener problemas en ambos modelos, es decir que se mantiene la

hipótesis nula de que los residuos no están correlacionados. Finalmente, se someten los residuos para testear la heterocedasticidad bajo la prueba White sin términos cruzados, la misma señaló no rechazar la hipótesis nula de que los residuos siguen un comportamiento homocedástico. (Véase el anexo)

### **Interpretación de los parámetros**

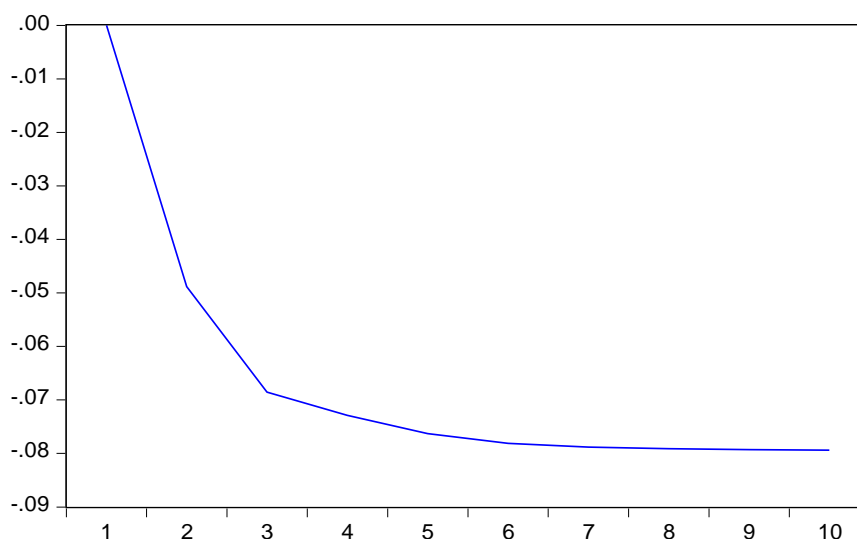
#### **Tasa de interés real**

La variable tasa de interés real muestra un efecto negativo y altamente significativo sobre el comportamiento de la inversión bruta interna. En este caso un aumento de la tasa de interés real del 1% produce una caída de la inversión bruta interna de 8.13%.

#### **Impulso respuesta**

Con la finalidad de reforzar las conclusiones anteriores y capturar toda la dinámica de los cambios (shocks) de los fundamentos y de todo el sistema de variables, se estima la función impulso–respuesta (ver Figura 18). En ella se muestra la respuesta acumulada de inversión ante un shock (innovación) y se advierte que las direcciones de las respuestas de la inversión bruta interna son consistentes con el modelo de vector de corrección de errores.

Response of LIBI to Cholesky  
One S.D. LTREAL Innovation



**Figura 18: Impulso respuesta LIBI LTREAL**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7 ESTIMACION DE LA ECUACION DE PRODUCCION

El siguiente paso es estimar el modelo de mecanismo de corrección de errores (MCE) a partir de la ecuación de producción, es decir, estimar la función especificada de la siguiente manera:

$$\Delta LPBIR_t = \beta_0 + \beta_j \sum \Delta LPBIR_{t-j} + \alpha_1 \sum \Delta LTREAL_{t-j} - \theta \mu_{t-1} + \varepsilon_t$$

En la Tabla 11, se reporta la estimación de la ecuación de producción para Perú para el periodo 1996-2016. Donde se extrae los parámetros de largo plazo. En primer lugar, el modelo (1) presenta la estimación lineal por el método de mínimos cuadrados ordinarios. Luego, el modelo (2) se presenta la estimación por el método de mínimos cuadrados no lineal en una etapa, esto con el propósito de analizar alguna variante de la respuesta de la producción.

**Tabla 11: Estimaciones de la ecuación de producción**  
**Periodo muestral: 1996:M1-2016:M12**

MODELO LINEAL		MODELO NO LINEAL - MCE	
Variable	MODELO 1	Variable	MODELO 2
LTREAL	-1.197446 (-8.69)	LTREAL(-1)	4.201856 (9.33884)
Constante	5.99503 (36.17)	Constante	-9.601580
		CO-I(-1)	-0.023531 (-3.86862)
Estadísticas de validez	R2 aj = 0.22 SSR = 18.71 F( 1, 250) = 75.59 Prob > F = 0.00		R2 aj = 0.07 SSR = 0.25 AIC = -3.98 SIC = -3.90 F-statistic = 5.26

Fuente: Elaboración propia

### Ecuación ganadora

La ecuación ganadora de mecanismo de corrección de errores estimada es:

$$D(LP\text{BIR}) = -0.023531 * ( LP\text{BIR}(-1) + 4.20185575021 * LT\text{REAL}(-1) - 9.60157982221) - 0.016905 * D(LP\text{BIR}(-1)) + 0.030202 * D(LP\text{BIR}(-2)) + 0.009183 * D(LT\text{REAL}(-1)) - 0.016024C(5) * D(LT\text{REAL}(-2)) + 0.004009$$

La ecuación inicial transformada en la ecuación de corrección de errores es:

$$LP\text{BIR} = 9.601580 - 4.201856 LT\text{REAL} + u_t$$

El R-cuadrado Ajustado, es bajo (0.07), sin embargo, en el modelo lineal es alto (0.22), significa que el 22% de la variación en la producción esta explicado por la tasa de interés real. Por otro lado, todos los tests (t), de cada parámetro de la ecuación ganadora son altamente significativos de, por encima del 100% de confianza.

### **Test a los residuos**

Sobre algunas propiedades del modelo, todas las variables sin excepción muestran una buena significación estadística. Y con la finalidad de validar los resultados del modelo VEC, se realizó un diagnóstico al residuo. Para evaluar la normalidad, se empleó el test de Cholesky (Lutkepohl), donde el modelo presenta problemas en este aspecto, sobre todo con la presencia de curtosis. Luego se empleó la prueba LM para el diagnóstico de la presencia de correlación serial de los residuos, la misma reportó no tener problemas en ambos modelos, es decir que se mantiene la hipótesis nula de que los residuos no están correlacionados. Finalmente, se someten los residuos para testear la heterocedasticidad bajo la prueba White sin términos cruzados, la misma señaló no rechazar la hipótesis nula de que los residuos siguen un comportamiento homocedástico.

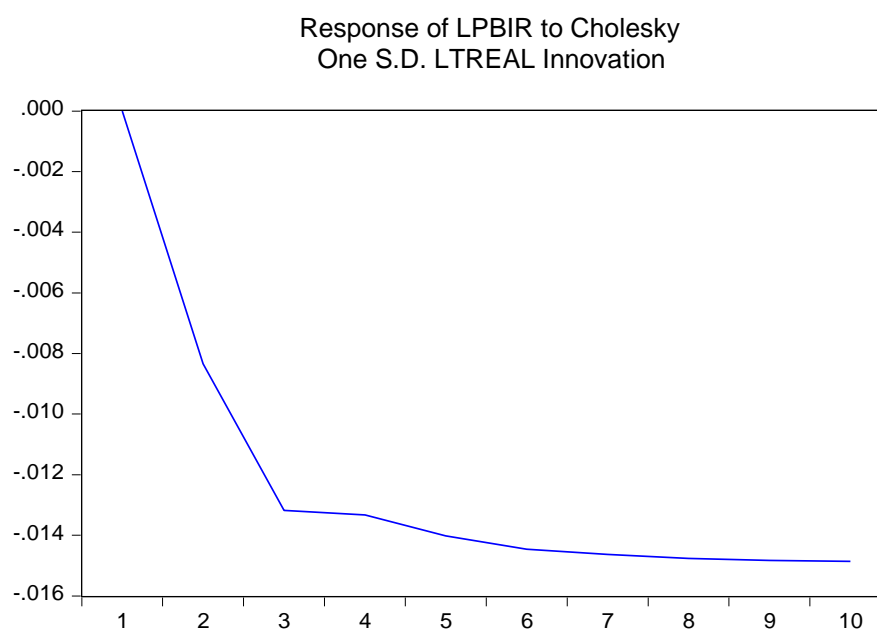
### **Interpretación de los parámetros**

#### **Tasa de interés real**

La variable tasa de interés real muestra un efecto negativo y altamente significativo sobre el comportamiento del Producto Bruto Interno Real. En este caso un aumento de la tasa de interés real del 1% produce una caída del PBI real de 4.20%.

## Impulso respuesta

Con la finalidad de reforzar las conclusiones anteriores y capturar toda la dinámica de los cambios (shocks) de los fundamentos y de todo el sistema de variables, se estima la función impulso–respuesta (ver Figura 19). En ella se muestra la respuesta acumulada del PBI real ante un shock (innovación) y se advierte que las direcciones de las respuestas del PBI real son consistentes con el modelo de vector de corrección de errores.



**Figura 19: Impulso respuesta LPBIR LTREAL**

Fuente: Elaboración propia



## V. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se concluye que, en el Perú, la tasa de interés real es fluctuante, estable u orientado al equilibrio, y está determinado principalmente por la rentabilidad del capital productivo, la deuda pública, la riqueza privada, la población económicamente activa y la inflación; teniendo un efecto indirecto en la inversión y la producción.

Referente a los factores que determinan significativamente la tasa de interés real, los resultados de la estimación de los coeficientes en la ecuación estructural de la ecuación de la tasa de interés real muestran que la rentabilidad del capital productivo (-0.19), la deuda pública (0.32), la riqueza privada (0.11) y la población económicamente activa (-2.67) influyen de manera significativa en la tasa de interés real.

Respecto al nivel de equilibrio de la tasa de interés real, los resultados muestran que no es un valor fijo, es fluctuante y estable debido a que la velocidad de ajuste es relativamente rápido; es decir, la ecuación de corto plazo muestra que la variable tiene que ser ajustado aproximadamente en un 36.28% para restaurar su condición de equilibrio de largo plazo. Por otra parte, los resultados de la trayectoria de la tasa de interés real de equilibrio, a través del filtro HP, muestran que la tasa de interés real de equilibrio ha venido disminuyendo en el tiempo durante el periodo 1996-2016, debido principalmente al incremento de la tasa de ahorro privado.

Respecto a la manera de respuesta de la tasa de interés real ante la inflación, los resultados muestran que el coeficiente de la variable inflación en la ecuación de Fisher es negativa o inversa (-0.13). Por lo tanto, la tasa de interés real respondería de manera inversa ante la inflación.

Respecto al efecto de la tasa de interés real sobre la inversión y la producción, los resultados de las estimaciones de las ecuaciones de inversión y producción muestran que los coeficientes son negativos (-8.13 y -4.20 respectivamente). Lo que indica que la tasa de interés real tiene un efecto indirecto en la inversión, debido a que dicha tasa modifica la distribución del ingreso, y a través de esa vía a la producción.

## VI. RECOMENDACIONES

El gobierno debe orientar la política monetaria y fiscal hacia una tasa de interés real de equilibrio en el largo plazo, que permita mayor inversión, crecimiento económico y estabilidad en los precios.

El Ministerio de Economía y Finanzas debe reducir el déficit al 1% del PBI a través del aumento de los impuestos indirectos y la mejora de la capacidad de ejecución del gasto de inversión pública a nivel nacional, regional y local.

El Banco Central de Reserva debe generar condiciones monetarias adecuadas en respuesta a cifras de crecimiento, a través de los recortes adicionales de las tasas, dado que la inflación subyacente y las expectativas de inflación se acercan al punto medio del rango objetivo (2%).

Se recomienda ampliar el trabajo de investigación a través de una especificación más ambiciosa que incluyan variables explicativas que recojan el efecto del aumento del riesgo de los activos de la economía, riesgo cambiario y los efectos de la desregulación y de las innovaciones tecnológicas de los mercados financieros nacionales.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Ávila L. (2009). *Metodología de Investigación*, primera edición, Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Amato, J. (2005) “*The role of the natural rate in monetary policy*”, BIS Working Paper 171.
- Bean (2017) *Determinants of Interest Rates Education and examination committee of the society of actuaries*.
- Barro, R. & Sala-i-Martin, X. (1990). “*Economic Growth and Convergence across The United States*,” NBER Working Papers 3419, National Bureau of Economic Research, Inc
- Brzoza-Brzezina, M. (2004) “*The Information Content of the Natural Interest Rate for Central Bankers*”, Mimeo. National Bank of Poland and Warsaw School of Economics.
- BCRP (2002) *Metas explícitas de inflación*
- Banco Central de Chile (2002) “*La Tasa de Interés Neutral*”, Informe de Política Monetaria, Recuadro II.1, 41-42.
- Björkstén, N. y Karagedikli, O. (2003) “*Neutral real interest rate revisited*”, Reserve Bank of New Zealand Bulletin 66
- Castillo, P.; Montoro C. y Tuesta V. (2006) “*Estimación de la Tasa Natural de Interés para la Economía Peruana*”, Banco Central de Reserva del Perú, *Working Paper series*, DT N° 2006-03.
- Castillo (2000) *La hipótesis de Fisher. Un modelo de cointegración*, Facultad de Economía, UNAM, México.
- Clarida, R., Galí, J. y Gertler, M., (1998) “*Monetary Policy Rules in Practice: Some International Evidence*”, *European Economic Review* 42, 1033-1067.

- Clarke, T. E. y S. Kozicki (2004) “Estimating Equilibrium Real Interest Rates in Real Time”, Federal Reserve Bank of Kansas City, *Research Working Paper*, 04-08.
- Calani, A. (2015) Impacto de la política monetaria en los mercados financieros. Postgrado economía y negocios, Universidad de Chile, Santiago - Chile.
- Coorey, S. (1992). *Financial liberalization and reform in Mexico: The strategy to achieve sustained economic growth*, C. Loser, and E. Kalter (eds), International Monetary Fund, Washington DC.
- Cutler, N. Snelbecker, G. y Roszkowski, M. (1990) "*Investors risk tolerance and return aspirations, and financial advisors Interpretations: A conceptual model and exploratory data*". *Journal of Behavioural Economics* 19.
- Du L. (2015) *Positive correlation between government expenditure and real interest rate: Testing Ramsey Model based on American and Chinese data*. School of Economics, Peking University, No. 5 Yiheyuan Road, Haidian District, Beijing 100871, China
- Esteve, V. y Tamarit, C. (1994) Determinantes de los tipos de interés reales a largo plazo en España. *Revista de economía aplicada*, N° 5.
- Echavarría, J., López E., Misas M., Téllez J. y Parra J. (2006) “*La tasa natural en Colombia*”, Borradores de Economía 412, Banco de la República, Colombia.
- Engle, R. y Granger C. (1987) “*Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing*”, *Econometrica*, 55.
- Fuentes, R. (2007) “*La tasa de interés real neutral: definiciones y evidencia para economías latinoamericanas*”, CEMLA, <http://www.cemla.org/pdf/IC-05.pdf>
- Fuentes, R. y Gredig F. (2008) “*La Tasa de Interés Neutral: Estimaciones para Chile*”, *Economía Chilena*, 11 (2), 47-58.

Fernández, C., Hernández, R., & Baptista, P.(2006). *Metodología de la investigación*.

Cuarta edición. México: Editorial Mexicana Reg. Núm. 736.

Fisher, I. (1961). *The theory of interest*, New York.

Ferguson, R. (2004) “*Equilibrium Interest Rates: Theory and Applications*”, Federal Reserve Board. Remarks by Vice Chairman Roger W. Ferguson, Jr., Connecticut, October 29, 2004.

Greenwood, J. y Jovanovic B. (2010). *Financial Development, growth, and the distribution of income*.

Gujarati, D. (2003). *Econometria*. Cuarta edición. Mexico: McGraw-Hill Interamericana

Galí, J. (2008) *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle. An Introduction to the New Keynesian Framework*, Princeton University Press. Princeton NJ.

Galesi A., Nuño G. y Thomas C. (2017) The natural interest rate: concept, determinants and implications for monetary policy. Banco de España

Galindo (1995) "*La hipótesis de Fisher en la economía mexicana 1985-1990*".  
*Monetaria*

Galindo y Catalán (2003) "*La tasa de interés real en México: un análisis de raíces unitarias con cambios estructurales*", Momento Económico.

Gibson, A. (1923). The future course of high investment values. Bankers Magazine, 115.

Giammarioli, N. y Valla N. (2003) “The Natural Real Interest Rate in the Euro Area”,  
*European Central Bank Working Paper 233*.

Giammarioli, N. y Valla N. (2004) “The Natural Real Interest Rate and Monetary Policy: A Review”, *Journal of Policy Modeling*, 26, 641-660.

- Greenspan, A. (1993) Statement to the Congress by Alan Greenspan before the Subcommittee on Economic Growth and Credit Formation of the Committee on.
- Granger, C.W.J. and Newbold, P. (1974) Spurious Regressions in Econometrics. Journal of Econometrics.
- Hall. R. (1978) "*Stochastic implications of the life cycle permanent income hypothesis: Theory and evidence*", Journal of political economy, Vol. 86.
- Hamilton, J. (1994). Time Series Analysis, Princeton University.
- Hernando, I., Santabárbara, D. y Vallés, J. (2015). *El tipo de interés real mundial: evolución histórica y perspectivas*. Boletín económico - Banco España.
- Holston K., Laubach T. y Williams J. (2017) Measuring the natural rate of interest: International trends and determinants. *Federal Reserve Bank of San Francisco, United States*.
- Hoggarth, G. y Sterne, G. (2002) *Flujo de capitales: causas y consecuencias y respuesta de política*. Centro de estudios monetarios latinoamericanos. Mexico.
- Humala, A. y Rodríguez, G. (2009) "Estimation of a Time Varying Natural Interest Rate for Peru". Banco Central de Reserva del Perú, Working Paper series, DT N° 2009-09.
- Howe H. y Pigott C. (1992) "*Determinants of Long-Term Interest Rates: An Empirical Study of several industrial study of several industrial countries*". Quarterly Review, Federal Reserve Bank of New York, 16
- <http://www.lateinamerika-studien.at/content/wirtschaft/ipoesp/ipoesp-2634.html>
- <https://gestion.pe/blog/deregresoalobasico/2013/03/el-retorno-sobre-el-capital-in.html>
- [http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2297/Co\\_Eco\\_Abril\\_1992\\_Correa.pdf?sequence=2&isAllowed=y](http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/2297/Co_Eco_Abril_1992_Correa.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- <https://www.mef.gob.pe/es/deuda-publica-sp-14826>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Deuda\\_p%C3%BAblica](https://es.wikipedia.org/wiki/Deuda_p%C3%BAblica)

<http://www.bcrp.gob.pe/docs/sobre-el-bcrp/folleto/folleto-institucional-2.pdf>

<https://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/5136/DGE-2117-CONF89-CAP4.pdf>

Keynes, J. (1930) “*A Treatise on Money: The Pure Theory of Money*”, Macmillan,  
London.

Keynes, J.M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Nueva  
York: Harcourt and Brace.

Kapsoli, J. (2006) “*Posiciones Fiscal y Monetaria ¿Son la Explicación de la Reciente  
Expansión?*” Ministerio de Economía y Finanzas, Documento de Trabajo  
02/2006.

Morales y Ham (2008) Tasa de interés real y sus factores determinantes en México,  
1988-2005. División de Estudios Profesionales, Área de Finanzas, Facultad de  
Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México.

Mankiw, G. (2012) Principios de economía, CENGAGE Learning.

Marshall, A. (1963) Principios de economía, Madrid.

Marayan, S., Hausmann, R. y Purfield, C. (2004). *The challenge of fiscal adjustment in  
a democracy: The case of India*. IMF Working Paper, 01/103.

Levy, N. (2012). *Tasa de interés, demanda efectiva y crecimiento económico*. Facultad  
de economía, UNAM, Vol. 9 N° 25; México.

Laubach, T. y Williams J. (2003) “*Measuring the Natural Rate of Interest*”, The Review  
of Economics and Statistics 85 (4), 1063-1070.

OECD (2004) “*Where does the ‘neutral’ Interest Rate lie?*”, *Economic Outlook* 76, Box  
I.4, 24-25.

Orphanides, A. (2003) “The Quest for Prosperity without Inflation”, *Journal of  
Monetary Economics* 50, 633-663.



- Orphanides, A. and Van Norden S. (2002) “*The Unreliability of Output-Gap Estimates in Real Time.*” *Review of Economics and Statistics* 84(4): 569–83.
- Orphanides, A. y Williams J. (2002) “Robust Monetary Policy Rules with Unknown Natural Rates”, *Brooking Papers on Economic Activity*, 2, 63-145.
- Pereda (2010) *Estimación de la Tasa Natural de Interés para el Perú: Un Enfoque Financiero*. Serie de Documentos de Trabajo. Banco Central de Reserva del Perú
- Perea, H. y Deza M. (2009) BCR Watch del 08 de setiembre de 2009, Servicio de Estudios Económicos, BBVA.
- Schmidt-Hebbel, Klaus, Carl. E. Walsh ed. (2009) *Monetary Policy Under Uncertainty and Learning*, Central Bank of Chile.
- Restrepo O., Martínez R. y Lopera C.(2011) *Una estimación de los impactos de la tasa de interés en el ciclo económico de Colombia: 1986-2010*. Perfil de Coyuntura Económica No. 18, Universidad de Antioquia.
- Roca R. (2002) *Tasa de interés activa en moneda nacional y sus principales determinantes*. Instituto de Investigaciones de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima – Perú.
- Romer, P. (1990).*The Problem of Development: A Conference of the Institute for the Study of Free Enterprise Systems*. *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, Part 2.
- Restrepo, S., Martínez, L. y Lopera, M. (2011). *Una estimación de los impactos de la tasa de interés en el ciclo económico de Colombia: 1986-2010*. Perfil de Coyuntura Económica No. 18, Universidad de Antioquia.
- Svensson, L. (1994) “*Estimating and Interpreting Forward Interest Rates: Sweeden 1992-1994*”, NBER Working Paper 4871.

- Shareef H. y Shijin S. (2017) *The term structure of interest rates and macroeconomic factors; evidence from Indian financial market*. Department of Commerce, School of Management, Pondicherry University, Pondicherry, 605014, India
- Taylor, J. (1993) "*Discretion versus Policy Rules in Practice*," Carnegie- Rochester Conference Series on Public Policy, 39, 195-214.
- Taussing, F. (1939). *Principles of economics*, New York.
- Wicksell, K. (1898) *Interest and Prices*, McMillan, London 1936, traducción de la edición de 1898 por R-F Kahn.
- Williams, J. (2003) "*The Natural Rate of Interest*", FRBSF Economic Letter, N° 2003-32, Octubre.
- Woodford, M. (2003) *Interest and Prices. Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton University Press.

# ANEXOS

**Tabla A1: Resultados de las estimaciones**

Source	SS	df	MS	
Model	3.05704134	7	.436720192	Number of obs = 252
Residual	.889249523	244	.003644465	F( 7, 244) = 119.83
Total	3.94629087	251	.015722274	Prob > F = 0.0000
				R-squared = 0.7747
				Adj R-squared = 0.7682
				Root MSE = .06037

ltreal	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lkr	.2914184	.0124223	23.46	0.000	.2669497 .3158871
ltex	.0416992	.0258075	1.62	0.107	-.0091346 .0925331
ldeup	-.0386677	.0366135	-1.06	0.292	-.1107866 .0334512
lmaq	-.3987469	.0522075	-7.64	0.000	-.5015818 -.295912
fin	-1.33e-06	2.20e-06	-0.60	0.546	-5.67e-06 3.01e-06
lyp	-.0297127	.01046	-2.84	0.005	-.0503162 -.0091092
lpea	3.628074	.3751256	9.67	0.000	2.889176 4.366971
_cons	-12.79847	1.612399	-7.94	0.000	-15.97447 -9.62247

Source	SS	df	MS	
Model	3.04292439	4	.760731098	Number of obs = 252
Residual	.903366476	247	.003657354	F( 4, 247) = 208.00
Total	3.94629087	251	.015722274	Prob > F = 0.0000
				R-squared = 0.7711
				Adj R-squared = 0.7674
				Root MSE = .06048

ltreal	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
lkr	.2854823	.0118772	24.04	0.000	.2620887 .3088758
lmaq	-.4070672	.0395822	-10.28	0.000	-.4850289 -.3291056
lyp	-.0182039	.0082286	-2.21	0.028	-.034411 -.0019969
lpea	3.32514	.2939066	11.31	0.000	2.746257 3.904023
_cons	-11.60673	1.15736	-10.03	0.000	-13.88628 -9.327178

Source	SS	df	MS	
Model	2.20663423	2	1.10331712	Number of obs = 207
Residual	.572723234	204	.002807467	F( 2, 204) = 392.99
Total	2.77935747	206	.013492027	Prob > F = 0.0000
				R-squared = 0.7939
				Adj R-squared = 0.7919
				Root MSE = .05299

ltreal	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ltnom	.9334287	.0435227	21.45	0.000	.8476168 1.019241
ltinf	-.0719868	.0034886	-20.63	0.000	-.0788651 -.0651085
_cons	-.1280515	.0569389	-2.25	0.026	-.2403156 -.0157874



Source	SS	df	MS	
Model	5.65849722	1	5.65849722	Number of obs = 252
Residual	18.7135405	250	.074854162	F( 1, 250) = 75.59
Total	24.3720377	251	.097099752	Prob > F = 0.0000

R-squared = 0.2322  
Adj R-squared = 0.2291  
Root MSE = .27359

lpbir	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ltreal	-1.197446	.1377252	-8.69	0.000	-1.468696 - .9261966
_cons	5.99503	.1657589	36.17	0.000	5.668569 6.321492

Source	SS	df	MS	
Model	27.4474356	1	27.4474356	Number of obs = 252
Residual	80.6220057	250	.322488023	F( 1, 250) = 85.11
Total	108.069441	251	.430555543	Prob > F = 0.0000

R-squared = 0.2540  
Adj R-squared = 0.2510  
Root MSE = .56788

libi	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
ltreal	-2.637281	.2858658	-9.23	0.000	-3.200293 -2.074268
_cons	12.78341	.3440533	37.16	0.000	12.10579 13.46102

Vector Error Correction Estimates  
 Sample (adjusted): 1996M04 2016M12  
 Included observations: 249 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1				
LTREAL(-1)	1.000000				
LKR(-1)	0.161210 (0.06151) [ 2.62086]				
LLIQ(-1)	0.137944 (0.16004) [ 0.86196]				
LYP(-1)	-0.075010 (0.03432) [-2.18543]				
LPEA(-1)	3.901662 (1.32668) [ 2.94093]				
C	-17.99753				
Error Correction:	D(LTREAL)	D(LKR)	D(LLIQ)	D(LYP)	D(LPEA)
CointEq1	-0.343850 (0.04756) [-7.22993]	-0.989391 (0.13969) [-7.08277]	-0.013154 (0.00937) [-1.40434]	0.121588 (0.09159) [ 1.32749]	0.001122 (0.00081) [ 1.37666]
D(LTREAL(-1))	-0.180953 (0.14231) [-1.27157]	0.687997 (0.41798) [ 1.64600]	0.052049 (0.02803) [ 1.85711]	-0.286675 (0.27406) [-1.04602]	-0.005752 (0.00244) [-2.35914]
D(LTREAL(-2))	0.012252 (0.14280) [ 0.08580]	0.685337 (0.41943) [ 1.63399]	0.016129 (0.02812) [ 0.57350]	0.196609 (0.27501) [ 0.71492]	-0.000126 (0.00245) [-0.05142]
D(LKR(-1))	0.010712 (0.04752) [ 0.22541]	-0.377977 (0.13958) [-2.70805]	-0.008373 (0.00936) [-0.89465]	0.146134 (0.09152) [ 1.59679]	0.000646 (0.00081) [ 0.79369]
D(LKR(-2))	-0.044472 (0.04788) [-0.92882]	-0.362952 (0.14063) [-2.58083]	-0.000179 (0.00943) [-0.01901]	-0.084787 (0.09221) [-0.91949]	-7.98E-05 (0.00082) [-0.09726]
D(LLIQ(-1))	-0.137306 (0.33826) [-0.40592]	-0.299379 (0.99352) [-0.30133]	-0.058228 (0.06662) [-0.87405]	-0.212653 (0.65143) [-0.32644]	-0.007705 (0.00580) [-1.32962]
D(LLIQ(-2))	-1.039896 (0.33732) [-3.08282]	-2.621469 (0.99077) [-2.64589]	-0.052263 (0.06643) [-0.78669]	-0.129528 (0.64963) [-0.19939]	-0.007827 (0.00578) [-1.35430]
D(LYP(-1))	-0.015120 (0.03473) [-0.43536]	0.062523 (0.10201) [ 0.61291]	-0.000986 (0.00684) [-0.14410]	0.009751 (0.06689) [ 0.14579]	-0.000421 (0.00060) [-0.70813]
D(LYP(-2))	-0.070210	-0.272684	5.08E-05	-0.010849	-0.000370

	(0.03429)	(0.10072)	(0.00675)	(0.06604)	(0.00059)
	[-2.04748]	[-2.70737]	[ 0.00753]	[-0.16429]	[-0.62950]
D(LPEA(-1))	-11.04265 (3.94105) [-2.80196]	-35.34310 (11.5756) [-3.05325]	-0.690032 (0.77618) [-0.88901]	-2.304260 (7.58988) [-0.30360]	-0.118701 (0.06752) [-1.75804]
D(LPEA(-2))	-28.66844 (3.86535) [-7.41679]	-82.01309 (11.3532) [-7.22378]	-0.706226 (0.76127) [-0.92770]	-0.151778 (7.44409) [-0.02039]	-0.157319 (0.06622) [-2.37562]
C	0.022061 (0.00640) [ 3.44696]	0.060360 (0.01880) [ 3.21084]	0.003647 (0.00126) [ 2.89306]	0.008939 (0.01233) [ 0.72526]	0.000624 (0.00011) [ 5.69478]
R-squared	0.459657	0.453892	0.036327	0.048901	0.096970
Adj. R-squared	0.434578	0.428545	-0.008400	0.004757	0.055057
Sum sq. resids	1.778344	15.34181	0.068978	6.595715	0.000522
S.E. equation	0.086623	0.254428	0.017060	0.166823	0.001484
F-statistic	18.32824	17.90728	0.812197	1.107758	2.313613
Log likelihood	261.9347	-6.350270	666.5153	98.74788	1274.566
Akaike AIC	-2.007508	0.147392	-5.257151	-0.696770	-10.14109
Schwarz SC	-1.837992	0.316908	-5.087636	-0.527254	-9.971578
Mean dependent	0.000371	-0.000866	0.002741	0.006837	0.000449
S.D. dependent	0.115199	0.336568	0.016989	0.167222	0.001527
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.53E-15			
Determinant resid covariance		1.20E-15			
Log likelihood		2511.274			
Akaike information criterion		-19.64879			
Schwarz criterion		-18.73058			

Vector error correction estimates  
 Sample (adjusted): 1996m04 2016m12  
 Included observations: 249 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

COINTEGRATING EQ:	COINTEQ1				
LTREAL(-1)	1.000000				
LKR(-1)	0.193606 (0.05349) [ 3.61933]				
LDEUP(-1)	-0.326436 (0.10202) [-3.19977]				
LYP(-1)	-0.114747 (0.03504) [-3.27444]				
LPEA(-1)	2.677135 (1.03014) [ 2.59881]				
C	-11.04484				
ERROR CORRECTION:	D(LTREAL)	D(LKR)	D(LDEUP)	D(LYP)	D(LPEA)
COINTEQ1	-0.362843 (0.04904) [-7.39832]	-1.044317 (0.14344) [-7.28057]	0.046923 (0.01541) [ 3.04568]	0.153544 (0.09320) [ 1.64740]	0.001015 (0.00084) [ 1.21425]
D(LTREAL(-1))	-0.147992 (0.14684) [-1.00786]	0.791371 (0.42946) [ 1.84271]	0.077045 (0.04613) [ 1.67026]	-0.313871 (0.27905) [-1.12477]	-0.005995 (0.00250) [-2.39491]
D(LTREAL(-2))	0.052783 (0.14711) [ 0.35881]	0.746305 (0.43024) [ 1.73463]	-0.032786 (0.04621) [-0.70948]	0.166766 (0.27956) [ 0.59653]	-0.000159 (0.00251) [-0.06345]
D(LKR(-1))	0.014920 (0.04831) [ 0.30886]	-0.365630 (0.14129) [-2.58788]	-0.019075 (0.01518) [-1.25696]	0.140589 (0.09180) [ 1.53140]	0.000667 (0.00082) [ 0.80975]
D(LKR(-2))	-0.047932 (0.04855) [-0.98736]	-0.363018 (0.14198) [-2.55683]	0.005154 (0.01525) [ 0.33795]	-0.085000 (0.09226) [-0.92135]	-6.68E-05 (0.00083) [-0.08067]
D(LDEUP(-1))	-0.070138 (0.21396) [-0.32781]	0.207735 (0.62577) [ 0.33197]	0.033631 (0.06721) [ 0.50037]	0.017722 (0.40661) [ 0.04358]	-0.003424 (0.00365) [-0.93887]
D(LDEUP(-2))	0.143416 (0.21434) [ 0.66912]	0.140501 (0.62687) [ 0.22413]	-0.015519 (0.06733) [-0.23049]	-0.053795 (0.40733) [-0.13207]	-0.000712 (0.00365) [-0.19485]
D(LYP(-1))	-0.022710 (0.03495) [-0.64986]	0.045273 (0.10220) [ 0.44296]	0.005421 (0.01098) [ 0.49384]	0.011346 (0.06641) [ 0.17085]	-0.000506 (0.00060) [-0.84874]



D(LYP(-2))	-0.087091 (0.03454) [-2.52126]	-0.320730 (0.10103) [-3.17470]	0.003786 (0.01085) [ 0.34893]	-0.010478 (0.06565) [-0.15961]	-0.000430 (0.00059) [-0.72971]
D(LPEA(-1))	-9.922505 (4.08537) [-2.42879]	-30.69452 (11.9485) [-2.56891]	-0.038976 (1.28336) [-0.03037]	-2.076338 (7.76387) [-0.26744]	-0.112367 (0.06964) [-1.61347]
D(LPEA(-2))	-25.54169 (4.01751) [-6.35760]	-75.36310 (11.7500) [-6.41388]	1.212869 (1.26205) [ 0.96103]	0.067320 (7.63491) [ 0.00882]	-0.137872 (0.06849) [-2.01313]
C	0.017299 (0.00615) [ 2.81237]	0.048749 (0.01799) [ 2.70982]	-0.003682 (0.00193) [-1.90553]	0.007690 (0.01169) [ 0.65787]	0.000559 (0.00010) [ 5.32709]
R-SQUARED	0.447126	0.445966	0.115743	0.052388	0.085207
ADJ. R-SQUARED	0.421465	0.420251	0.074702	0.008406	0.042748
SUM SQ. RESIDS	1.819586	15.56449	0.179560	6.571530	0.000529
S.E. EQUATION	0.087622	0.256267	0.027525	0.166517	0.001494
F-STATISTIC	17.42447	17.34285	2.820151	1.191125	2.006810
LOG LIKELIHOOD	259.0804	-8.144278	547.4044	99.20522	1272.955
AKAIKE AIC	-1.984581	0.161801	-4.300437	-0.700444	-10.12815
SCHWARZ SC	-1.815065	0.331317	-4.130921	-0.530928	-9.958636
MEAN DEPENDENT	0.000371	-0.000866	-0.003109	0.006837	0.000449
S.D. DEPENDENT	0.115199	0.336568	0.028615	0.167222	0.001527
DETERMINANT RESID COVARIANCE (DOF ADJ.)		3.95E-15			
DETERMINANT RESID COVARIANCE		3.08E-15			
LOG LIKELIHOOD		2393.254			
AKAIKE INFORMATION CRITERION		-18.70083			
SCHWARZ CRITERION		-17.78262			

Vector error correction estimates  
 Sample (adjusted): 1996m04 2016m12  
 Included observations: 132 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

COINTEGRATING EQ:	COINTEQ1		
LTREAL(-1)	1.000000		
LTNOM(-1)	-1.117213 (0.05257) [-21.2523]		
LTINF(-1)	0.133109 (0.00720) [ 18.4989]		
C	0.430503		
ERROR CORRECTION:	D(LTREAL)	D(LTNOM)	D(LTINF)
COINTEQ1	0.178122 (0.18540) [ 0.96074]	-0.002336 (0.01243) [-0.18793]	-10.12009 (1.76363) [-5.73821]
D(LTREAL(-1))	-0.604202	0.000947	6.042043

	(0.16550)	(0.01110)	(1.57436)
	[-3.65066]	[ 0.08533]	[ 3.83778]
D(LTREAL(-2))	-0.484907	-0.000760	4.592854
	(0.13238)	(0.00888)	(1.25928)
	[-3.66295]	[-0.08564]	[ 3.64721]
D(LTNOM(-1))	-3.150791	0.209492	20.51945
	(1.30844)	(0.08773)	(12.4465)
	[-2.40805]	[ 2.38798]	[ 1.64861]
D(LTNOM(-2))	0.799741	0.117765	6.659899
	(1.40701)	(0.09434)	(13.3841)
	[ 0.56840]	[ 1.24835]	[ 0.49760]
D(LTINF(-1))	-0.022053	0.000738	0.374279
	(0.01831)	(0.00123)	(0.17418)
	[-1.20440]	[ 0.60111]	[ 2.14882]
D(LTINF(-2))	-0.022544	-7.26E-05	0.266692
	(0.01236)	(0.00083)	(0.11754)
	[-1.82442]	[-0.08762]	[ 2.26886]
C	-0.001374	-0.000662	0.010717
	(0.00834)	(0.00056)	(0.07931)
	[-0.16479]	[-1.18388]	[ 0.13513]
R-SQUARED	0.258350	0.077510	0.379321
ADJ. R-SQUARED	0.216482	0.025434	0.344282
SUM SQ. RESIDS	1.062366	0.004776	96.13049
S.E. EQUATION	0.092561	0.006206	0.880481
F-STATISTIC	6.170672	1.488398	10.82587
LOG LIKELIHOOD	130.9721	487.6821	-166.3716
AKAIKE AIC	-1.863214	-7.267911	2.641994
SCHWARZ SC	-1.688499	-7.093196	2.816709
MEAN DEPENDENT	-0.000183	-0.000899	0.011599
S.D. DEPENDENT	0.104569	0.006286	1.087330
DETERMINANT RESID COVARIANCE			
(DOF ADJ.)		6.84E-08	
DETERMINANT RESID COVARIANCE			
		5.67E-08	
LOG LIKELIHOOD			
		539.3441	
AKAIKE INFORMATION CRITERION			
		-7.762789	
SCHWARZ CRITERION			
		-7.173125	

VECTOR ERROR CORRECTION ESTIMATES

SAMPLE (ADJUSTED): 1996M04 2016M12

INCLUDED OBSERVATIONS: 249 AFTER ADJUSTMENTS

STANDARD ERRORS IN ( ) & T-STATISTICS IN [ ]

COINTEGRATING EQ:	COINTEQ1
LIBI(-1)	1.000000
LTREAL(-1)	8.136659 (0.78415) [ 10.3764]
C	-19.38641

ERROR CORRECTION:	D(LIBI)	D(LTREAL)
COINTEQ1	-0.063951 (0.01637) [-3.90679]	-0.066606 (0.00961) [-6.93247]
D(LIBI(-1))	0.019141 (0.06223) [ 0.30758]	0.017472 (0.03653) [ 0.47834]
D(LIBI(-2))	0.021089 (0.06190) [ 0.34071]	0.052730 (0.03633) [ 1.45138]
D(LTREAL(-1))	0.012778 (0.12888) [ 0.09915]	-0.076759 (0.07565) [-1.01472]
D(LTREAL(-2))	-0.021217 (0.11039) [-0.19219]	-0.080700 (0.06480) [-1.24546]
C	0.007148 (0.01041) [ 0.68656]	-0.000109 (0.00611) [-0.01777]
R-SQUARED	0.102959	0.316056
ADJ. R-SQUARED	0.084502	0.301983
SUM SQ. RESIDS	6.533915	2.250956
S.E. EQUATION	0.163977	0.096245
F-STATISTIC	5.578153	22.45845
LOG LIKELIHOOD	99.91990	232.5935
AKAIKE AIC	-0.754377	-1.820028
SCHWARZ SC	-0.669619	-1.735270
MEAN DEPENDENT	0.007456	0.000371
S.D. DEPENDENT	0.171378	0.115199
DETERMINANT RESID COVARIANCE (DOF ADJ.)		0.000249
DETERMINANT RESID COVARIANCE		0.000237
LOG LIKELIHOOD		332.5179
AKAIKE INFORMATION CRITERION		-2.558377
SCHWARZ CRITERION		-2.360608

VECTOR ERROR CORRECTION ESTIMATES

SAMPLE (ADJUSTED): 1996M04 2016M12

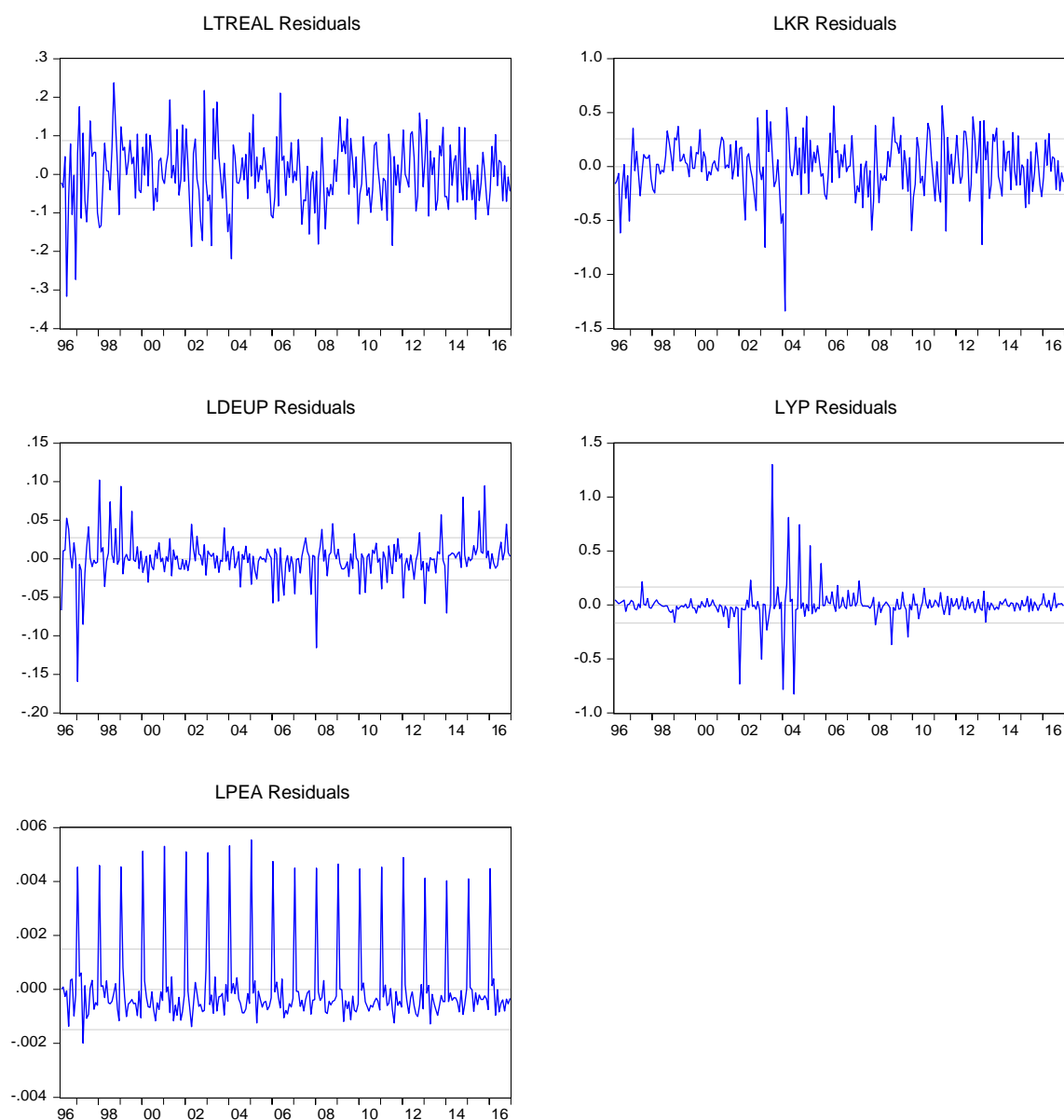
INCLUDED OBSERVATIONS: 249 AFTER ADJUSTMENTS

STANDARD ERRORS IN ( ) & T-STATISTICS IN [ ]

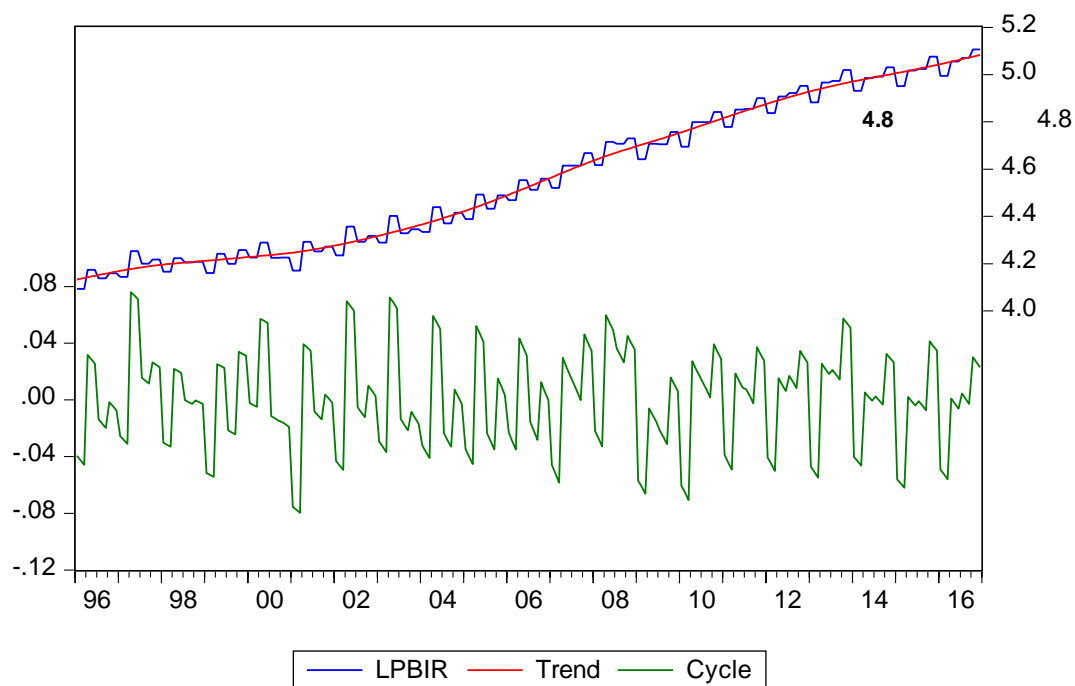
COINTEGRATING EQ:	COINTEQ1
LPBIR(-1)	1.000000
LTREAL(-1)	4.201856 (0.44993) [ 9.33884]
C	-9.601580
<del>ERROR CORRECTION:</del>	D(LPBI)      D(LTREAL)

COINTEQ1	-0.023531 (0.00608) [-3.86862]	-0.116807 (0.01744) [-6.69745]
D(LPBIR(-1))	-0.016905 (0.06333) [-0.26694]	0.372511 (0.18159) [ 2.05143]
D(LPBIR(-2))	0.030202 (0.06380) [ 0.47338]	0.662219 (0.18294) [ 3.61991]
D(LTREAL(-1))	0.009183 (0.02574) [ 0.35681]	-0.169870 (0.07379) [-2.30194]
D(LTREAL(-2))	-0.016024 (0.02210) [-0.72497]	-0.143943 (0.06338) [-2.27127]
C	0.004009 (0.00210) [ 1.91057]	-0.003741 (0.00602) [-0.62187]
R-SQUARED	0.097721	0.354943
ADJ. R-SQUARED	0.079155	0.341671
SUM SQ. RESIDS	0.258219	2.122973
S.E. EQUATION	0.032598	0.093469
F-STATISTIC	5.263594	26.74221
LOG LIKELIHOOD	502.1738	239.8814
AKAIKE AIC	-3.985332	-1.878566
SCHWARZ SC	-3.900574	-1.793808
MEAN DEPENDENT	0.004068	0.000371
S.D. DEPENDENT	0.033970	0.115199
DETERMINANT RESID COVARIANCE (DOF ADJ.)		9.19E-06
DETERMINANT RESID COVARIANCE		8.76E-06
LOG LIKELIHOOD		743.2537
AKAIKE INFORMATION CRITERION		-5.857460
SCHWARZ CRITERION		-5.659691

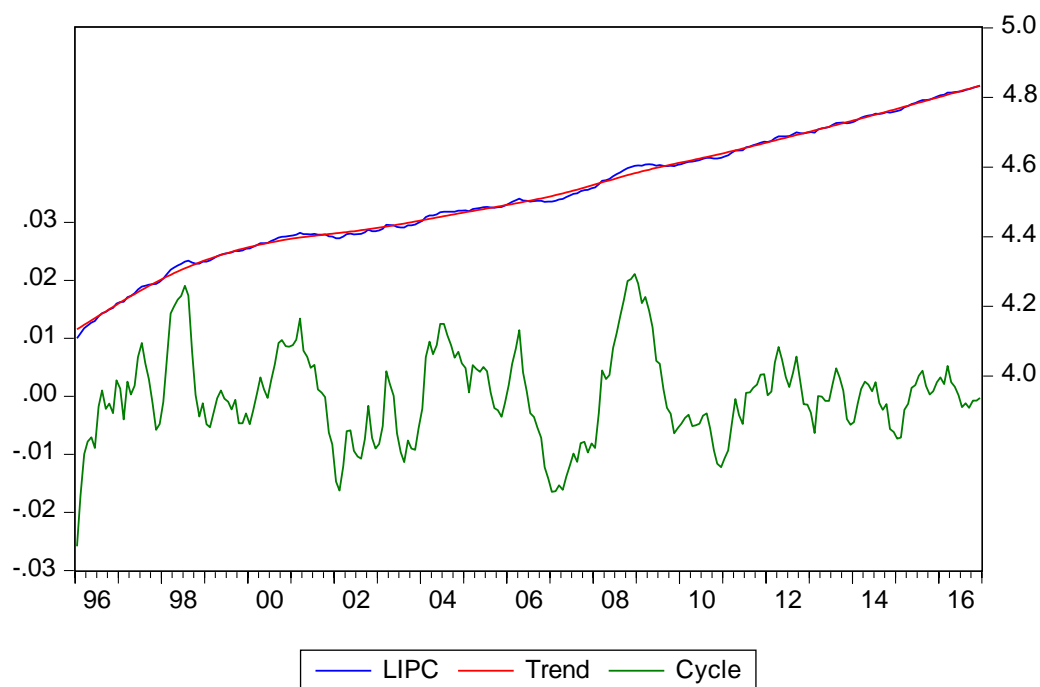
**Figura A1: Residuos**



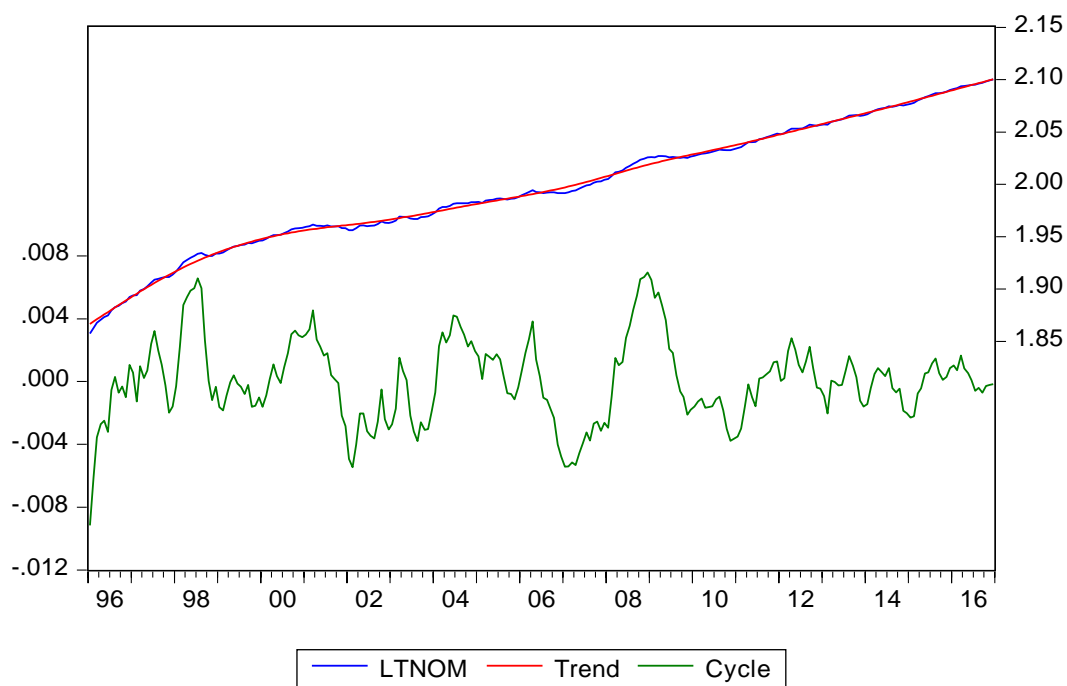
Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



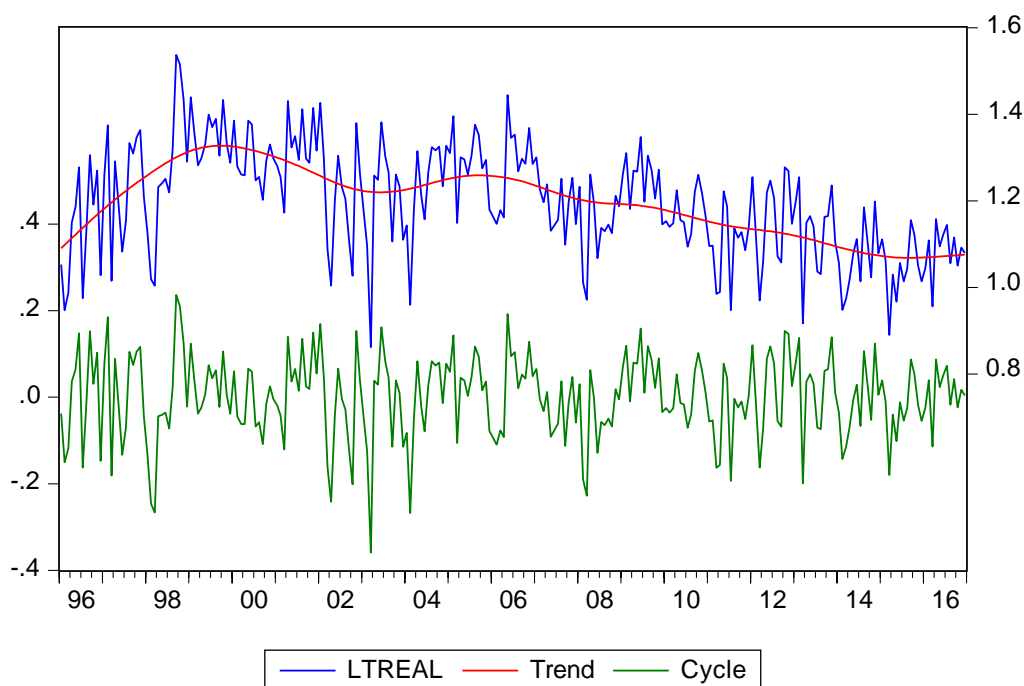
Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



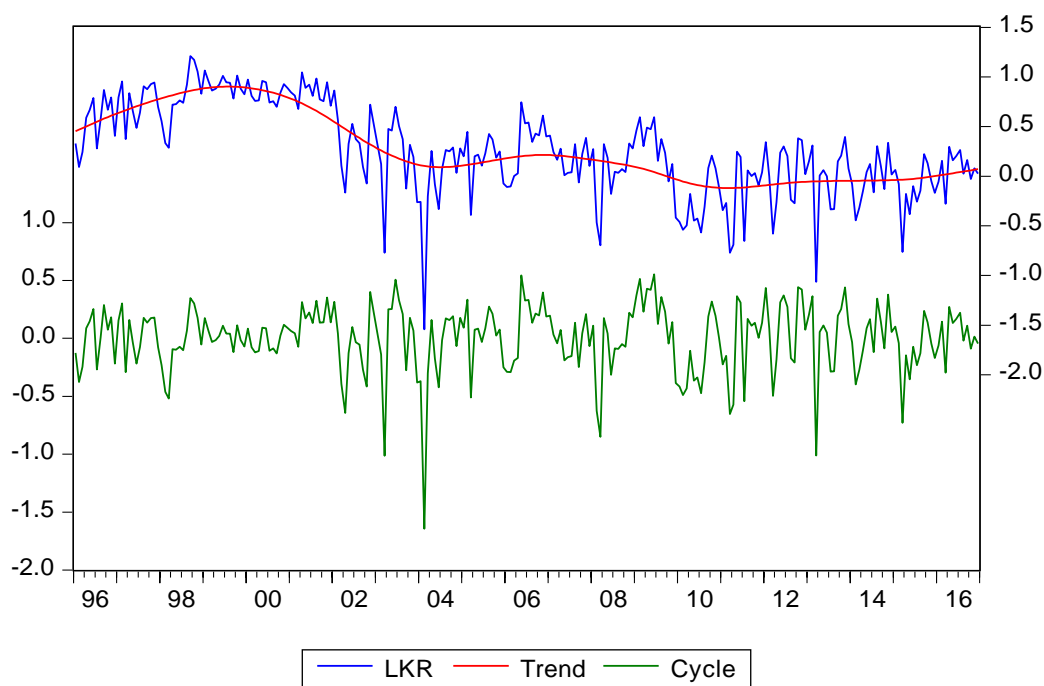
Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



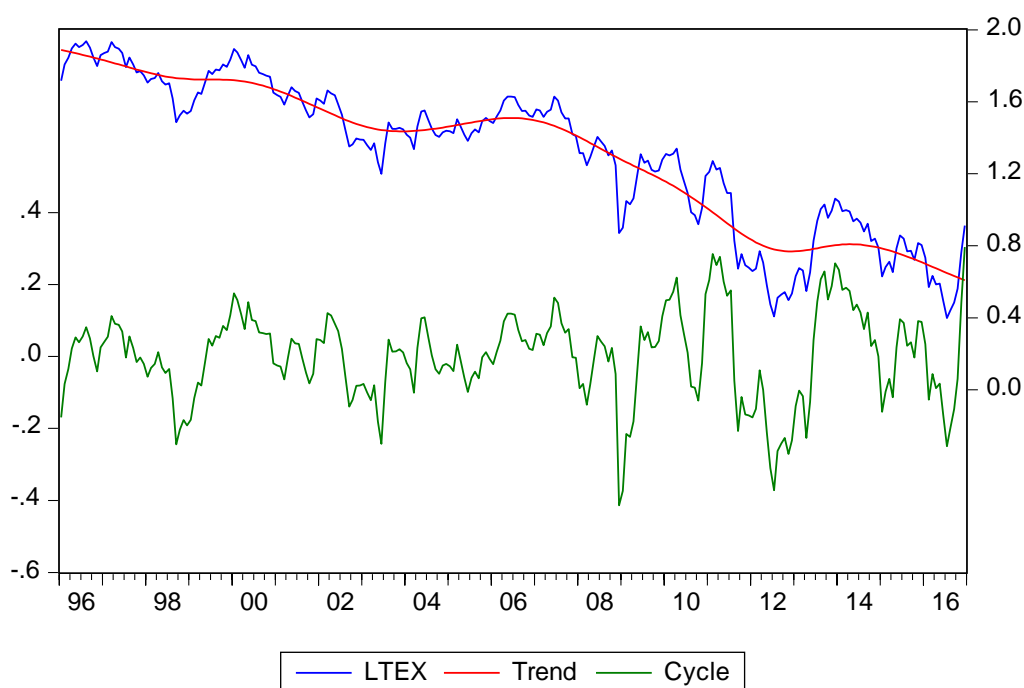
Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



Hodrick-Prescott Filter( $\lambda=14400$ )

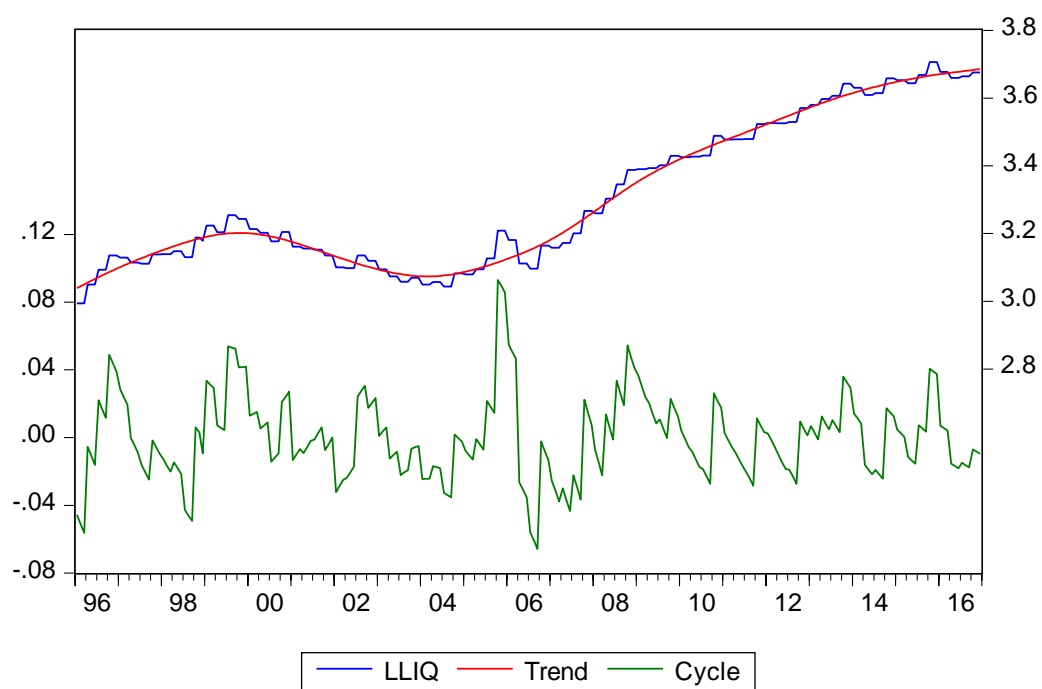


Hodrick-Prescott Filter ( $\lambda=14400$ )

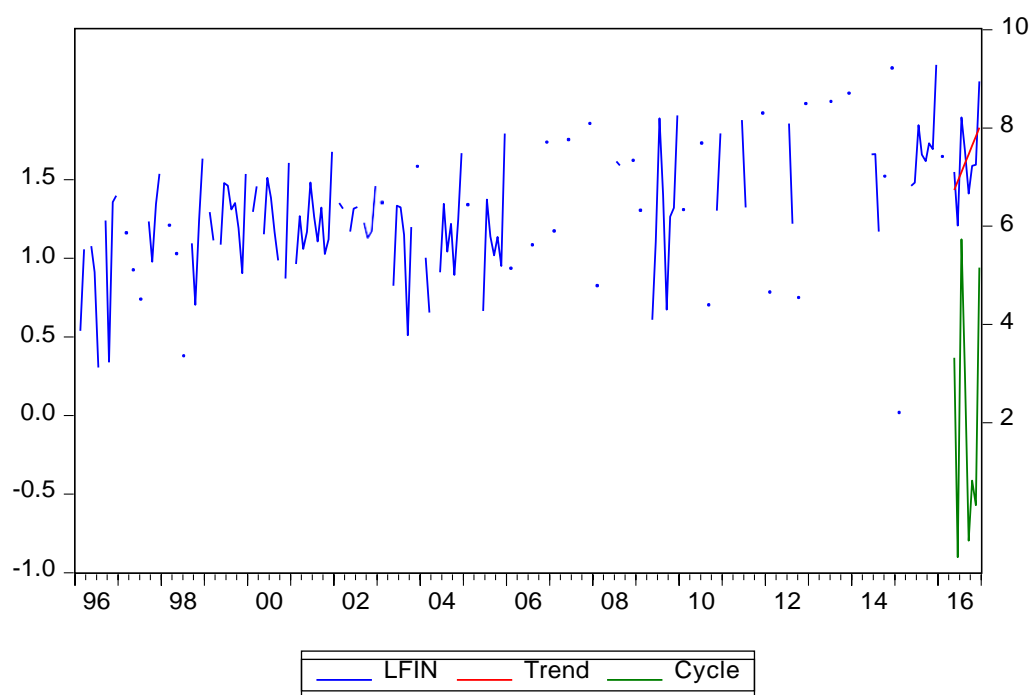




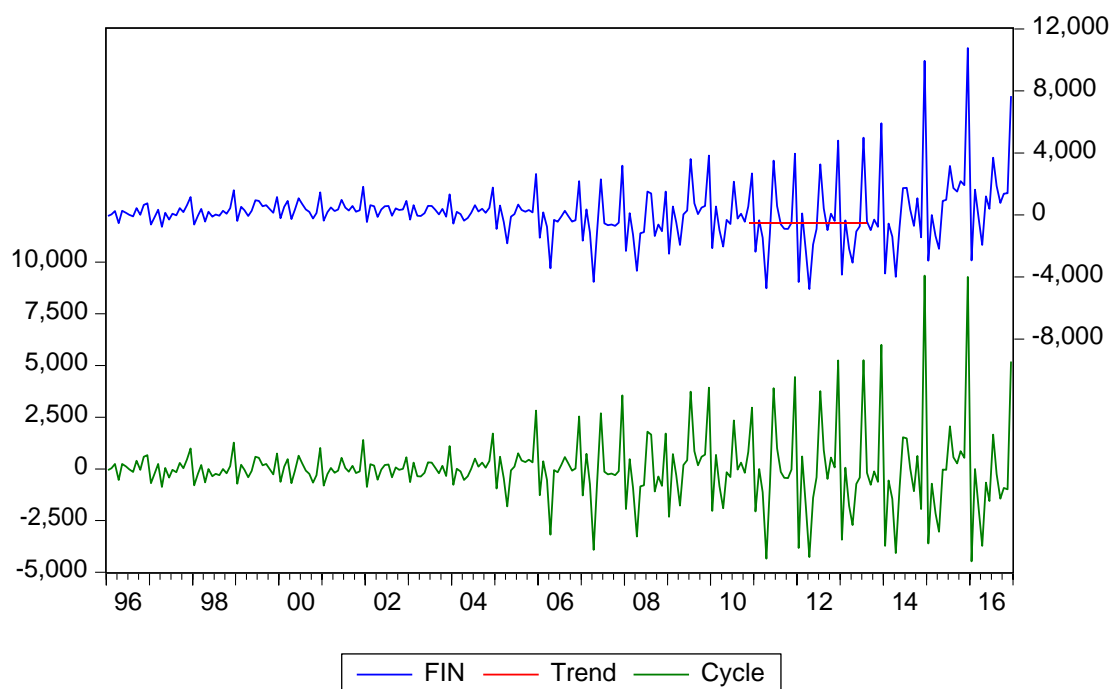
Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



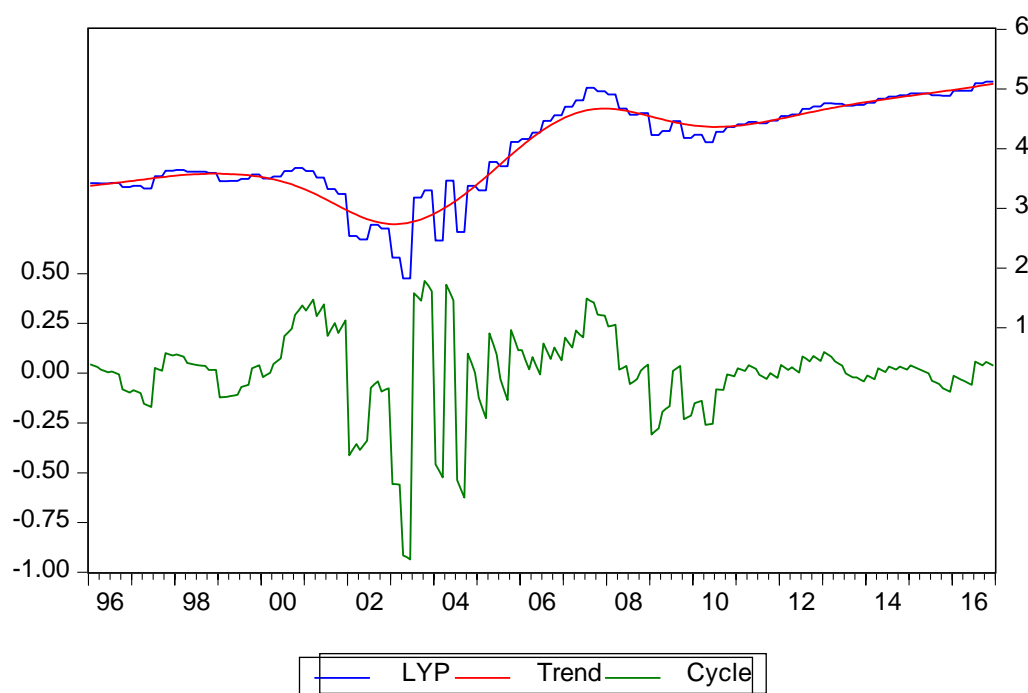
Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



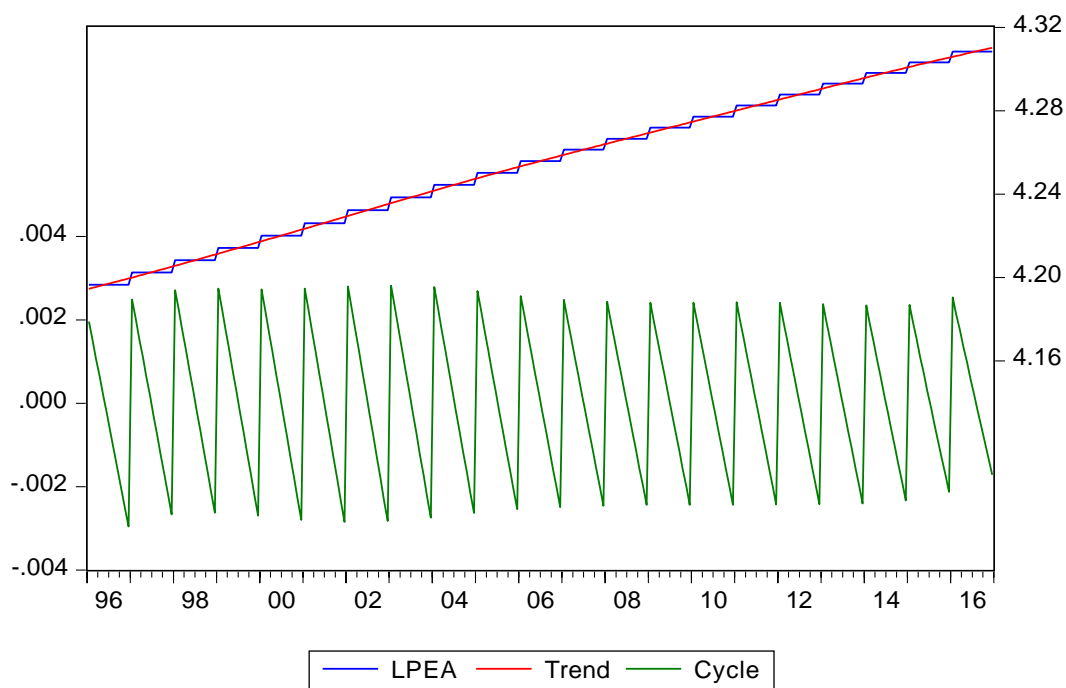
Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



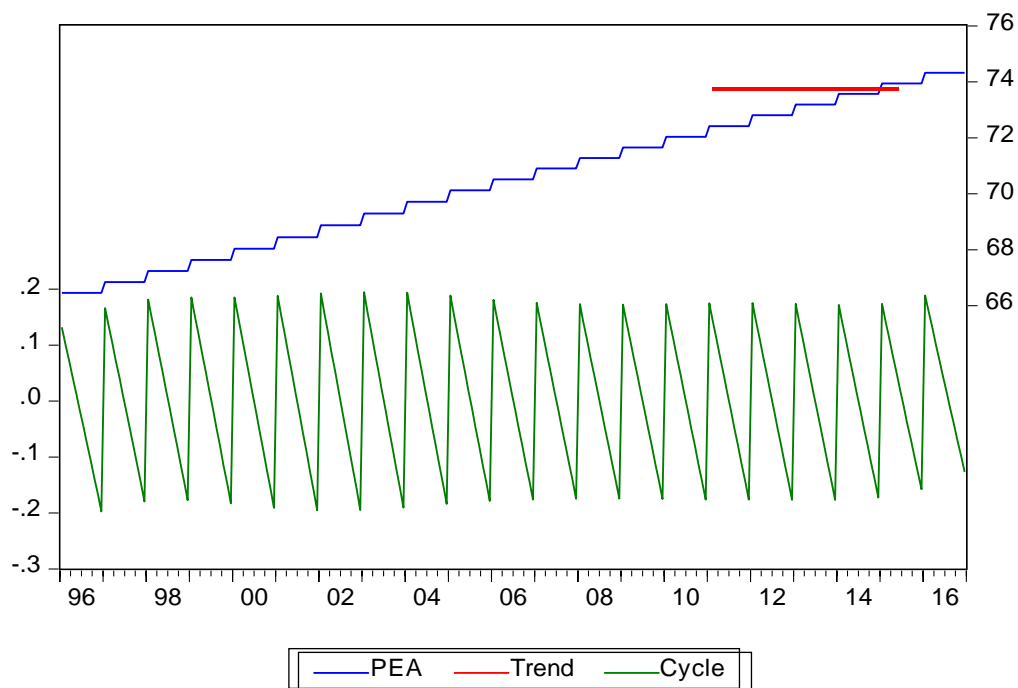
Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



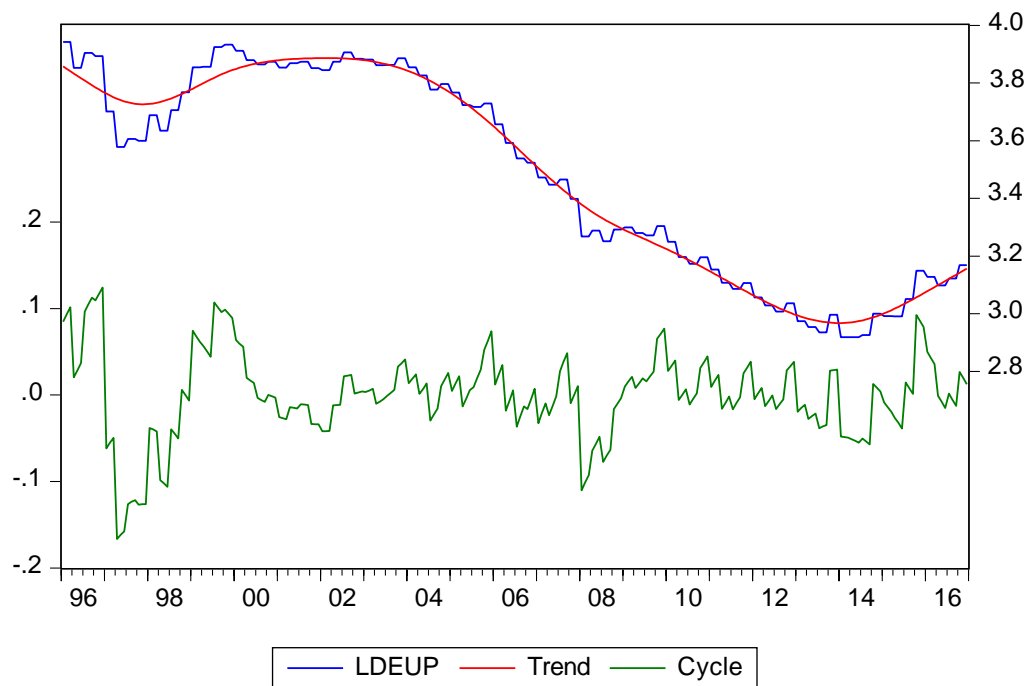
Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



Hodrick-Prescott Filter (lambda=14400)



**Tabla A2: Normalidad de la ecuación de tasa de interés real**

VEC Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: residuals are multivariate normal

Sample: 1996M01 2016M12

Included observations: 249

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0.175445	1.277405	1	0.2584
2	-1.444962	86.64850	1	0.0000
3	-0.584360	14.17126	1	0.0002
4	1.611537	107.7777	1	0.0000
5	2.358365	230.8183	1	0.0000
Joint		440.6931	5	0.0000

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.648167	4.358746	1	0.0368
2	12.19443	877.0774	1	0.0000
3	10.29078	551.4880	1	0.0000
4	28.33303	6658.283	1	0.0000
5	9.098292	385.8376	1	0.0000
Joint		8477.045	5	0.0000

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	5.636151	2	0.0597
2	963.7259	2	0.0000
3	565.6593	2	0.0000
4	6766.060	2	0.0000
5	616.6559	2	0.0000
Joint	8917.738	10	0.0000

**Tabla A3: Auto correlación**

VEC Residual Serial Correlation LM Tests

Null Hypothesis: no serial correlation at lag orde

Sample: 1996M01 2016M12

Included observations: 249

Lags	LM-Stat	Prob
1	87.34729	0.0000
2	38.73894	0.0391
3	83.54273	0.0000
4	22.81803	0.5882

Probs from chi-square with 25 df.

**Tabla A4: Heterocedasticidad**

VEC Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)

Sample: 1996M01 2016M12

Included observations: 249

Joint test:					
Chi-sq	df	Prob.			
456.8957	330	0.0000			

Individual components:					
Dependent	R-squared	F(22,226)	Prob.	Chi-sq(22)	Prob.
res1*res1	0.085330	0.958345	0.5186	21.24712	0.5055
res2*res2	0.284810	4.090905	0.0000	70.91766	0.0000
res3*res3	0.224419	2.972480	0.0000	55.88040	0.0001
res4*res4	0.106789	1.228166	0.2255	26.59039	0.2272
res5*res5	0.118218	1.377238	0.1268	29.43633	0.1328
res2*res1	0.173476	2.156102	0.0027	43.19550	0.0045
res3*res1	0.097390	1.108406	0.3387	24.25006	0.3343
res3*res2	0.111250	1.285894	0.1820	27.70120	0.1858
res4*res1	0.039295	0.420174	0.9906	9.784375	0.9882
res4*res2	0.139205	1.661278	0.0356	34.66214	0.0420
res4*res3	0.043856	0.471180	0.9803	10.92003	0.9759
res5*res1	0.032477	0.344822	0.9977	8.086680	0.9969
res5*res2	0.063406	0.695453	0.8422	15.78820	0.8263
res5*res3	0.029245	0.309482	0.9990	7.282129	0.9986
res5*res4	0.046744	0.503735	0.9703	11.63926	0.9644

**Tabla B1: Normalidad ecuación Fisher**

VEC Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: residuals are multivariate normal

Sample: 1996M01 2016M12

Included observations: 132

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0.105419	0.244487	1	0.6210
2	0.118021	0.306436	1	0.5799
3	-2.353250	121.8313	1	0.0000
Joint		122.3822	3	0.0000

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.950032	0.013732	1	0.9067
2	4.519775	12.70344	1	0.0004
3	9.831345	256.6700	1	0.0000
Joint		269.3872	3	0.0000

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.258220	2	0.8789
2	13.00988	2	0.0015
3	378.5013	2	0.0000
Joint	391.7694	6	0.0000

**Tabla B2: Autocorrelacion**

VEC Residual Serial Correlation LM Tests  
 Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h  
 Sample: 1996M01 2016M12  
 Included observations: 132

Lags	LM-Stat	Prob
1	8.211577	0.5130
2	6.184374	0.7213
3	7.137488	0.6228
4	13.26410	0.1510

Probs from chi-square with 9 df.

**Tabla B3: Heterocedasticidad**

VEC Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)  
 Sample: 1996M01 2016M12  
 Included observations: 132

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
90.83638	84	0.2861

Individual components:

Dependent	R-squared	F(14,117)	Prob.	Chi-sq(14)
res1*res1	0.204069	2.142685	0.0141	26.93705
res2*res2	0.085778	0.784116	0.6844	11.32266
res3*res3	0.046700	0.409398	0.9695	6.164404
res2*res1	0.092613	0.852982	0.6109	12.22498
res3*res1	0.128799	1.235526	0.2593	17.00146
res3*res2	0.065034	0.581306	0.8751	8.584538

**Tabla C1: Normalidad de ecuación de inversión**

VEC Residual Normality Tests  
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)  
 Null Hypothesis: residuals are multivariate normal  
 Sample: 1996M01 2016M12  
 Included observations: 249

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-1.052473	45.96953	1	0.0000
2	-0.531661	11.73052	1	0.0006
Joint		57.70005	2	0.0000

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	10.39331	567.1088	1	0.0000
2	4.006388	10.50798	1	0.0012
Joint		577.6168	2	0.0000

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	613.0783	2	0.0000
2	22.23850	2	0.0000
Joint	635.3168	4	0.0000

**Tabla : C2: Autocorrelacion**

VEC Residual Serial Correlation LM Tests  
 Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h  
 Sample: 1996M01 2016M12  
 Included observations: 249

Lags	LM-Stat	Prob
1	30.13020	0.0000
2	12.84446	0.0121
3	88.98741	0.0000
4	7.572313	0.1086

Probs from chi-square with 4 df.



**Tabla C3: Heterocedasticidad**

VEC Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)

Sample: 1996M01 2016M12

Included observations: 249

Joint test:					
Chi-sq	df	Prob.			
26.52613	30	0.6480			

Individual components:					
Dependent	R-squared	F(10,238)	Prob.	Chi-sq(10)	Prob.
res1*res1	0.032472	0.798768	0.6300	8.085498	0.6205
res2*res2	0.054368	1.368357	0.1957	13.53767	0.1951
res2*res1	0.020985	0.510158	0.8822	5.225359	0.8756

**Tabla D1: Normalidad de ecuación de producción**

VEC Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: residuals are multivariate normal

Sample: 1996M01 2016M12

Included observations: 249

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.380413	6.005632	1	0.0143
2	-0.437281	7.935407	1	0.0048
Joint		13.94104	2	0.0009

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	4.934767	38.83698	1	0.0000
2	3.766702	6.098752	1	0.0135
Joint		44.93573	2	0.0000

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	44.84261	2	0.0000
2	14.03416	2	0.0009
Joint	58.87677	4	0.0000

**Tabla D2: Autocorrelacion**

:  
VEC Residual Serial Correlation LM Tests  
Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h  
Sample: 1996M01 2016M12  
Included observations: 249

Lags	LM-Stat	Prob
1	121.0817	0.0000
2	36.13109	0.0000
3	126.0679	0.0000
4	7.120431	0.1297

Probs from chi-square with 4 df.

**Tabla D3: Heterocedasticidad**

VEC Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)  
Sample: 1996M01 2016M12  
Included observations: 249

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
69.47466	30	0.0001

Individual components:

Dependent	R-squared	F(10,238)	Prob.	Chi-sq(10)	Prob.
res1*res1	0.201515	6.006452	0.0000	50.17727	0.0000
res2*res2	0.054915	1.382925	0.1888	13.67388	0.1884
res2*res1	0.036257	0.895375	0.5382	9.027941	0.5295

**Tabla E1: Base de datos de las variables**

	PBIR	IBI	TINF	TNOM	TREAL	KR	TEX	DEUP	LIQ	FIN	YP	PEA
1996M01	59.91331	6142.883	1.24252929	4.107	2.86494087	1.38934268	5.580	51.55933	19.94628	-53.913332	30.65914	66.45301
1996M02	59.91331	6142.883	1.53377089	4.114	2.57996373	1.09810108	6.100	51.55933	19.94628	48.025406	30.65914	66.45301
1996M03	59.91331	6142.883	1.38016008	4.065	2.68511651	1.27410252	6.330	51.55933	19.94628	252.756027	30.65914	66.45301
1996M04	64.95433	8741.096	0.87125042	4.030	3.15887486	1.80503271	6.670	47.14637	21.09759	-512.781505	30.49248	66.45301
1996M05	64.95433	8741.096	0.72749748	4.003	3.27590725	1.94878564	6.850	47.14637	21.09759	269.761107	30.49248	66.45301
1996M06	64.95433	8741.096	0.46547584	4.052	3.5864124	2.19984248	6.720	47.14637	21.09759	158.171318	30.49248	66.45301
1996M07	62.65089	5855.025	1.37400024	4.025	2.65115214	1.32394586	6.800	49.63297	22.03438	22.6943035	30.85001	66.45301
1996M08	62.65089	5855.025	0.92434315	4.002	3.07737515	1.77360295	6.945	49.63297	22.03438	-92.2265864	30.85001	66.45301
1996M09	62.65089	5855.025	0.32412503	4.014	3.69019414	2.38452223	6.700	49.63297	22.03438	452.788337	30.85001	66.45301
1996M10	63.98439	6726.772	0.73455444	4.025	3.29059794	1.9526041	6.340	49.10613	22.98195	25.6030568	28.79743	66.45301
1996M11	63.98439	6726.772	0.46797467	4.030	3.56173685	2.20830845	6.050	49.10613	22.98195	659.703897	28.79743	66.45301
1996M12	63.98439	6726.772	1.20555599	4.001	2.7957404	1.50309127	6.430	49.10613	22.98195	749.759525	28.79743	66.45301
1997M01	63.01653	6597.748	0.48111781	4.001	3.52017858	2.20928616	6.500	40.49234	22.85393	-600.799633	29.36598	66.84644
1997M02	63.01653	6597.748	0.08893265	4.043	3.9539613	2.59822589	6.556	40.49234	22.85393	-111.811884	29.36598	66.84644
1997M03	63.01653	6597.748	1.27402137	4.035	2.76064754	1.45577471	6.907	40.49234	22.85393	345.216515	29.36598	66.84644
1997M04	70.30056	10638.42	0.38724919	4.026	3.63914801	2.31069691	6.720	35.82068	22.51071	-752.538292	28.03659	66.84644
1997M05	70.30056	10638.42	0.75511487	4.030	3.27459664	1.93204367	6.663	35.82068	22.51071	162.594576	28.03659	66.84644
1997M06	70.30056	10638.42	1.08618553	4.040	2.95383494	1.62778036	6.502	35.82068	22.51071	-295.087864	28.03659	66.84644
1997M07	66.66338	7876.12	0.82870578	4.000	3.17090173	1.89793921	6.013	36.82792	22.43904	89.2524102	34.38325	66.84644
1997M08	66.66338	7876.12	0.22674711	4.022	3.79508055	2.47548974	6.339	36.82792	22.43904	-16.7320803	34.38325	66.84644
1997M09	66.66338	7876.12	0.29247747	3.997	3.70459303	2.40546862	6.103	36.82792	22.43904	443.606533	34.38325	66.84644
1997M10	67.81179	8192.124	0.15152129	3.997	3.84554921	2.52803377	5.835	36.58794	23.05713	194.963578	37.83375	66.84644
1997M11	67.81179	8192.124	0.07764795	3.987	3.90965616	2.56882069	5.880	36.58794	23.05713	630.822846	37.83375	66.84644
1997M12	67.81179	8192.124	0.63798851	3.993	3.35526817	2.00624488	5.744	36.58794	23.05713	1170.35556	37.83375	66.84644
1998M01	64.42041	9848.714	0.90630863	3.981	3.07501843	1.73904286	5.516	39.99525	23.07152	-603.591065	38.2957	67.23931
1998M02	64.42041	9848.714	1.23459734	4.004	2.76964988	1.39727463	5.624	39.99525	23.07152	-26.4118158	38.2957	67.23931
1998M03	64.42041	9848.714	1.31883834	4.049	2.72978566	1.33320207	5.658	39.99525	23.07152	403.062058	38.2957	67.23931
1998M04	68.16384	11407.78	0.61110897	4.040	3.42850053	2.05750828	5.820	37.90537	23.28345	-419.617102	37.21519	67.23931
1998M05	68.16384	11407.78	0.59346305	4.051	3.45801757	2.06965146	5.558	37.90537	23.28345	225.866335	37.21519	67.23931
1998M06	68.16384	11407.78	0.53038312	4.023	3.4926922	2.14480758	5.450	37.90537	23.28345	-104.176042	37.21519	67.23931
1998M07	66.95777	7740.224	0.6280662	4.014	3.38583469	2.09752677	5.494	40.69265	22.8699	28.2217811	37.20491	67.23931
1998M08	66.95777	7740.224	0.26443911	4.004	3.73938692	2.51276858	5.048	40.69265	22.8699	-35.9658026	37.20491	67.23931
1998M09	66.95777	7740.224	-0.53797968	4.112	4.6501507	3.35411343	4.429	40.69265	22.8699	284.064496	37.20491	67.23931
1998M10	67.20128	5816.897	-0.33486681	4.218	4.55265628	3.22470339	4.603	43.28111	24.24062	81.1327444	36.52047	67.23931
1998M11	67.20128	5816.897	0.03041241	4.228	4.1971721	2.86685611	4.718	43.28111	24.24062	449.118855	36.52047	67.23931
1998M12	67.20128	5816.897	0.62005319	4.253	3.6329826	2.29470445	4.64321739	43.28111	24	1595.63339	36.52047	67.23931
1999M01	64.07985	6139.122	0.01401978	4.230	4.21645452	2.8961573	4.71109524	47.20989	25.11552	-383.803136	31.81476	67.63491
1999M02	64.07985	6139.122	0.31495267	4.209	3.89370894	2.60891995	5.00015	47.20989	25.11552	534.801891	31.81476	67.63491
1999M03	64.07985	6139.122	0.61209612	4.217	3.6049652	2.37305591	5.22082609	47.20989	25.11552	301.830737	31.81476	67.63491
1999M04	69.46387	9337.392	0.58968328	4.253	3.66370787	2.41700771	5.17640909	47.28643	24.61451	-49.4833614	31.85498	67.63491
1999M05	69.46387	9337.392	0.47116932	4.253	3.78222183	2.51745189	5.53766667	47.28643	24.61451	275.967604	31.85498	67.63491
1999M06	69.46387	9337.392	0.17960888	4.231	4.05158698	2.74789264	5.89222727	47.28643	24.61451	969.008291	31.85498	67.63491
1999M07	66.55899	5802.784	0.26323533	4.200	3.9369784	2.57630533	5.7835	50.66133	25.88882	917.279953	32.99143	67.63491

1999M08	66.55899	5802.784	0.17110173	4.184	4.01281455	2.56601821	5.93690909	50.66133	25.88882	566.310269	32.99143	67.63491
1999M09	66.55899	5802.784	0.45997714	4.145	3.68506683	2.18872301	5.90445455	50.66133	25.88882	645.519643	32.99143	67.63491
1999M10	70.62803	10879.06	-0.12076917	4.071	4.19209103	2.75489723	6.10228571	51.07961	25.6056	386.744993	35.60705	67.63491
1999M11	70.62803	10879.06	0.27737697	4.064	3.78628332	2.417342	6.02636364	51.07961	25.6056	155.083085	35.60705	67.63491
1999M12	70.62803	10879.06	0.43450467	4.060	3.62551237	2.28052241	6.27117391	51.07961	25.6056	1165.79879	35.60705	67.63491
2000M01	68.40918	8771.679	0.06930502	4.065	3.99597157	2.64784192	6.653	50.00647	24.85826	-205.889288	33.20409	68.0365
2000M02	68.40918	8771.679	0.48012972	4.074	3.59400473	2.24651526	6.52019048	50.00647	24.85826	538.920621	33.20409	68.0365
2000M03	68.40918	8771.679	0.54125756	4.069	3.5276492	2.13611711	6.24695652	50.00647	24.85826	905.79134	33.20409	68.0365
2000M04	72.88932	11256.28	0.51159649	4.033	3.52142183	2.14931054	5.9822	48.39173	24.58254	-253.631541	34.24535	68.0365
2000M05	72.88932	11256.28	0.01676106	4.012	3.99546552	2.61058721	6.42556522	48.39173	24.58254	341.09363	34.24535	68.0365
2000M06	72.88932	11256.28	0.06428582	4.024	3.96003609	2.57994758	6.09059091	48.39173	24.58254	1078.07881	34.24535	68.0365
2000M07	68.34274	6336.162	0.5163217	3.997	3.48117195	2.10307289	6.0442	47.68633	23.96852	716.881794	37.62137	68.0365
2000M08	68.34274	6336.162	0.46806246	3.977	3.50855103	2.12718131	5.82569565	47.68633	23.96852	359.464455	37.62137	68.0365
2000M09	68.34274	6336.162	0.55606094	3.883	3.32703845	2.01340143	5.78657143	47.68633	23.96852	200.476507	37.62137	68.0365
2000M10	68.38384	6367.938	0.23266678	3.875	3.64262842	2.32251864	5.735	48.15974	24.64683	-225.241303	39.52967	68.0365
2000M11	68.38384	6367.938	0.06381299	3.846	3.78265663	2.52561524	5.70459091	48.15974	24.64683	139.192063	39.52967	68.0365
2000M12	68.38384	6367.938	0.15426964	3.818	3.6637441	2.42580034	5.21747619	48.15974	24.64683	1458.45747	39.52967	68.0365
2001M01	64.76268	7089.935	0.18768273	3.786	3.59836507	2.32619363	5.15117391	47.1548	23.59802	-356.824396	37.61668	68.44973
2001M02	64.76268	7089.935	0.24536399	3.751	3.50598393	2.25111977	5.09605	47.1548	23.59802	186.166663	37.61668	68.44973
2001M03	64.76268	7089.935	0.50790979	3.740	3.23185081	1.96841149	4.88036364	47.1548	23.59802	493.440891	37.61668	68.44973
2001M04	73.10894	10022.79	-0.41633224	3.764	4.18016963	2.84875368	5.136	47.85689	23.45981	253.092538	33.63121	68.44973
2001M05	73.10894	10022.79	0.02427459	3.781	3.75637567	2.43414753	5.37582609	47.85689	23.45981	358.617498	33.63121	68.44973
2001M06	73.10894	10022.79	-0.05743271	3.797	3.85470109	2.51456695	5.26080952	47.85689	23.45981	978.969195	33.63121	68.44973
2001M07	70.21695	6582.75	0.17274946	3.823	3.65052349	2.24780149	5.20986364	48.12372	23.3939	487.19818	27.83157	68.44973
2001M08	70.21695	6582.75	-0.3029798	3.798	4.10121976	2.67356709	4.96182609	48.12372	23.3939	294.962259	27.83157	68.44973
2001M09	70.21695	6582.75	0.06275808	3.725	3.66174621	2.16849011	4.72563158	48.12372	23.3939	586.908344	27.83157	68.44973
2001M10	71.65423	7862.943	0.03747655	3.663	3.62592027	2.12776016	4.54552174	47.09907	22.99587	228.227769	25.68452	68.44973
2001M11	71.65423	7862.943	-0.49286592	3.623	4.116215	2.5799831	4.62436364	47.09907	22.99587	308.494933	25.68452	68.44973
2001M12	71.65423	7862.943	-0.09149088	3.638	3.72958299	2.03548844	5.0477619	47.09907	22.99587	1827.02215	25.68452	68.44973
2002M01	68.9884	7300.103	-0.51992605	3.644	4.163981	2.37249269	4.99156522	46.73976	22.18598	-455.167383	12.65619	68.87258
2002M02	68.9884	7300.103	-0.03932211	3.617	3.65606929	1.76168014	4.9003	46.73976	22.18598	643.326885	12.65619	68.87258
2002M03	68.9884	7300.103	0.53841332	3.508	2.96948306	1.11337045	5.28009524	46.73976	22.18598	574.526436	12.65619	68.87258
2002M04	77.95881	11188.63	0.72931806	3.459	2.7301105	0.84763456	5.19727273	48.13655	22.13254	-123.40807	11.9815	68.87258
2002M05	77.95881	11188.63	0.13882049	3.459	3.32060807	1.38560068	5.1373913	48.13655	22.13254	360.776906	11.9815	68.87258
2002M06	77.95881	11188.63	-0.22727978	3.459	3.68670834	1.69682436	4.8885	48.13655	22.13254	575.256214	11.9815	68.87258
2002M07	73.0756	6103.436	0.03430897	3.461	3.42635185	1.45472288	4.6123913	49.72944	22.98949	593.224615	15.31537	68.87258
2002M08	73.0756	6103.436	0.10089298	3.436	3.33513141	1.39303338	4.2415	49.72944	22.98949	-36.430578	15.31537	68.87258
2002M09	73.0756	6103.436	0.47355435	3.490	3.01687129	1.09611101	3.86866667	49.72944	22.98949	434.032535	15.31537	68.87258
2002M10	74.97651	8810.925	0.71796227	3.510	2.79219575	0.92936411	3.91195652	48.62008	22.62488	320.875079	14.36252	68.87258
2002M11	74.97651	8810.925	-0.39937183	3.573	3.97208869	2.05563926	4.04104762	48.62008	22.62488	365.663336	14.36252	68.87258
2002M12	74.97651	8810.925	-0.03254676	3.507	3.53928543	1.67129659	4.01845455	48.62008	22.62488	904.407511	14.36252	68.87258
2003M01	72.88151	9251.09	0.23142005	3.483	3.2518973	1.38164482	4.01191304	48.5062	22.06425	-299.84406	8.839851	69.29729
2003M02	72.88151	9251.09	0.46882484	3.463	2.99379938	1.12892625	3.8963	48.5062	22.06425	637.279355	8.839851	69.29729
2003M03	72.88151	9251.09	1.11778013	3.485	2.36750551	0.46260925	3.79466667	48.5062	22.06425	-37.9863025	8.839851	69.29729
2003M04	81.58138	12166	-0.05085695	3.468	3.51892624	1.61084453	3.93636364	47.57288	21.61108	-58.5349641	6.225709	69.29729

2003M05	81.58138	12166	-0.03202511	3.453	3.48453292	1.5866291	3.54436364	47.57288	21.61108	120.182851	6.225709	69.29729
2003M06	81.58138	12166	-0.47312943	3.508	3.98100236	2.01259149	3.32228571	47.57288	21.61108	610.717981	6.225709	69.29729
2003M07	75.76229	7217.424	-0.14921709	3.529	3.67869024	1.65905183	3.93895652	47.62952	21.27386	591.829734	24.07665	69.29729
2003M08	75.76229	7217.424	0.01345596	3.559	3.54519925	1.45264394	4.42	47.62952	21.27386	337.509721	24.07665	69.29729
2003M09	75.76229	7217.424	0.55859832	3.583	3.02411824	0.8824891	4.26595455	47.62952	21.27386	43.7873237	24.07665	69.29729
2003M10	77.0604	8207.912	0.04903212	3.578	3.52857942	1.37220225	4.266	48.73782	21.51998	394.644321	27.22565	69.29729
2003M11	77.0604	8207.912	0.1676845	3.599	3.43154343	1.21636518	4.2884	48.73782	21.51998	-97.3897589	27.22565	69.29729
2003M12	77.0604	8207.912	0.56395079	3.599	3.03482159	0.76951571	4.25247826	48.73782	21.51998	1335.86208	27.22565	69.29729
2004M01	76.21539	8717.317	0.53744744	3.675	3.13745577	0.77204189	4.12763636	47.20656	21.09229	-546.071075	11.76536	69.71641
2004M02	76.21539	8717.317	1.08608495	3.698	2.61174129	0.21410984	4.06205	47.20656	21.09229	211.910207	11.76536	69.71641
2004M03	76.21539	8717.317	0.46044854	3.719	3.25886773	0.81745669	3.81030435	47.20656	21.09229	69.1612771	11.76536	69.71641
2004M04	84.63083	14677.76	-0.02277008	3.702	3.72511903	1.28943361	4.32263636	45.9021	21.25597	-354.480665	32.09298	69.71641
2004M05	84.63083	14677.76	0.35384472	3.713	3.3588518	0.92077078	4.69852381	45.9021	21.25597	-188.860983	32.09298	69.71641
2004M06	84.63083	14677.76	0.56380703	3.746	3.18231302	0.71812357	4.724	45.9021	21.25597	157.241882	32.09298	69.71641
2004M07	79.00799	5971.033	0.19310861	3.744	3.55105325	1.07825759	4.47659091	43.7009	20.97326	633.938001	13.56313	69.71641
2004M08	79.00799	5971.033	-0.00954064	3.749	3.75876663	1.3049124	4.26945455	43.7009	20.97326	239.973924	13.56313	69.71641
2004M09	79.00799	5971.033	0.01668971	3.748	3.73085481	1.28515933	4.12013636	43.7009	20.97326	421.702708	13.56313	69.71641
2004M10	82.66744	9008.514	-0.02374709	3.741	3.76459989	1.33355166	4.07909524	44.53053	21.80342	148.890414	29.29215	69.71641
2004M11	82.66744	9008.514	0.28700815	3.722	3.43498873	1.03506809	4.186	44.53053	21.80342	462.984302	29.29215	69.71641
2004M12	82.66744	9008.514	-0.00935542	3.761	3.7705297	1.32554234	4.21843478	44.53053	21.80342	1773.61889	29.29215	69.71641
2005M01	80.50334	8315.986	0.1001495	3.806	3.70619396	1.22296536	4.20652381	43.24859	21.73595	-901.643201	27.20378	70.12279
2005M02	80.50334	8315.986	-0.23462035	3.803	4.03770833	1.56458931	4.1639	43.24859	21.73595	612.535719	27.20378	70.12279
2005M03	80.50334	8315.986	0.65019615	3.805	3.15455041	0.67755331	4.49586957	43.24859	21.73595	-442.188395	27.20378	70.12279
2005M04	89.22356	14448.4	0.1188237	3.790	3.67146774	1.22136956	4.32161905	41.39744	22.06412	-1815.39428	43.8662	70.12279
2005M05	89.22356	14448.4	0.12633046	3.780	3.65362801	1.24158087	4.13136364	41.39744	22.06412	-99.2958246	43.8662	70.12279
2005M06	89.22356	14448.4	0.26374223	3.792	3.52874944	1.11175397	3.98836364	41.39744	22.06412	71.6044832	43.8662	70.12279
2005M07	84.11798	7275.005	0.10461129	3.792	3.68729319	1.25948803	4.1627619	41.14377	22.78312	690.51922	40.87446	70.12279
2005M08	84.11798	7275.005	-0.17960572	3.778	3.95779583	1.53140478	4.25026087	41.14377	22.78312	326.932473	40.87446	70.12279
2005M09	84.11798	7275.005	-0.09427856	3.773	3.86704143	1.44607762	4.18627273	41.14377	22.78312	222.856259	40.87446	70.12279
2005M10	88.94792	10033.63	0.14478047	3.723	3.57870091	1.20701859	4.45114286	41.66144	24.73025	323.313716	61.24669	70.12279
2005M11	88.94792	10033.63	0.0680447	3.717	3.64928387	1.28065972	4.52977273	41.66144	24.73025	178.751935	61.24669	70.12279
2005M12	88.94792	10033.63	0.41922503	3.672	3.25321489	0.92947939	4.4607619	41.66144	24.73025	2656.59641	61.24669	70.12279
2006M01	87.17209	13445.71	0.49960885	3.699	3.19962116	0.89768815	4.40363636	38.73453	24.0721	-1460.4793	64.35054	70.51496
2006M02	87.17209	13445.71	0.5482777	3.696	3.14782652	0.90146445	4.5646	38.73453	24.0721	167.499851	64.35054	70.51496
2006M03	87.17209	13445.71	0.45716263	3.706	3.24933435	1.00110555	4.72073913	38.73453	24.0721	-760.095883	64.35054	70.51496
2006M04	94.87094	17255.09	0.51000719	3.705	3.19545391	1.02775841	4.9874	36.32233	22.46194	-3424.30561	71.65082	70.51496
2006M05	94.87094	17255.09	-0.52795185	3.712	4.23961698	2.10747318	5.10173913	36.32233	22.46194	-316.322755	71.65082	70.51496
2006M06	94.87094	17255.09	-0.13253724	3.710	3.84213735	1.70579954	5.10118182	36.32233	22.46194	-433.952782	71.65082	70.51496
2006M07	91.09523	10599.46	-0.17044036	3.699	3.86967036	1.71851508	5.0837619	34.42519	22.10556	-90.3421963	87.18888	70.51496
2006M08	91.09523	10599.46	0.13934668	3.695	3.55519208	1.41424357	4.87156522	34.42519	22.10556	270.519528	87.18888	70.51496
2006M09	91.09523	10599.46	0.02736812	3.686	3.65879237	1.53405887	4.71333333	34.42519	22.10556	-60.9050938	87.18888	70.51496
2006M10	95.46266	13922.66	0.04378942	3.661	3.61747123	1.50980083	4.71977273	33.91761	23.67499	-415.236535	95.57912	70.51496
2006M11	95.46266	13922.66	-0.28215517	3.646	3.92837225	1.84358215	4.59113636	33.91761	23.67499	-320.426279	95.57912	70.51496
2006M12	95.46266	13922.66	0.02581177	3.643	3.61716089	1.49592306	4.5617619	33.91761	23.67499	2181.29346	95.57912	70.51496
2007M01	91.78033	14603.97	0.00942787	3.679	3.66936104	1.50691657	4.75365217	32.22237	23.52415	-1649.89084	110.2492	70.89885

2007M02	91.78033	14603.97	0.2594673	3.669	3.40978749	1.27564097	4.72055	32.22237	23.52415	359.171963	110.2492	70.89885
2007M03	91.78033	14603.97	0.34883547	3.659	3.30975047	1.18094086	4.55918182	32.22237	23.52415	-1123.56442	110.2492	70.89885
2007M04	100.8788	19618.02	0.1782068	3.627	3.44850476	1.31908284	4.687	31.42687	23.85952	-4304.96423	122.7019	70.89885
2007M05	100.8788	19618.02	0.49187163	3.591	3.0987183	1.01089248	4.74656522	31.42687	23.85952	-1126.89	122.7019	70.89885
2007M06	100.8788	19618.02	0.46969206	3.606	3.13653892	1.03580016	5.10285714	31.42687	23.85952	2306.72258	122.7019	70.89885
2007M07	100.9582	16995.99	0.47554523	3.653	3.17759015	1.04071818	4.99140909	32.00633	24.53618	-525.95598	151.2335	70.89885
2007M08	100.9582	16995.99	0.13690764	3.631	3.49436927	1.38343873	4.6773913	32.00633	24.53618	-651.035247	151.2335	70.89885
2007M09	100.9582	16995.99	0.61250062	3.613	3.00084194	0.93977864	4.5156	32.00633	24.53618	-608.215172	151.2335	70.89885
2007M10	106.3826	19969.77	0.31401467	3.625	3.31138684	1.25068376	4.52108696	29.90481	26.21818	-687.619177	143.0963	70.89885
2007M11	106.3826	19969.77	0.11100717	3.614	3.50259333	1.47048589	4.14195455	29.90481	26.21818	-489.869825	143.0963	70.89885
2007M12	106.3826	19969.77	0.45310494	3.599	3.14613404	1.11033587	4.0952381	29.90481	26.21818	3185.24466	143.0963	70.89885
2008M01	101.1134	18641.26	0.22204624	3.653	3.43051605	1.31486167	3.72526087	26.26542	26.02799	-2298.8976	135.2573	71.27829
2008M02	101.1134	18641.26	0.90701826	3.657	2.74955372	0.62763127	3.73014286	26.26542	26.02799	118.187588	135.2573	71.27829
2008M03	101.1134	18641.26	1.04185066	3.684	2.64263164	0.49831019	3.48471429	26.26542	26.02799	-1256.12347	135.2573	71.27829
2008M04	111.5401	25885.45	0.15422013	3.682	3.52775025	1.38150869	3.64854545	26.79308	27.18784	-3602.07445	107.0165	71.27829
2008M05	111.5401	25885.45	0.36949118	3.669	3.29952444	1.20313392	3.87177273	26.79308	27.18784	-1167.44219	107.0165	71.27829
2008M06	111.5401	25885.45	0.76960239	3.677	2.90788199	0.8372423	4.08290476	26.79308	27.18784	-1093.83913	107.0165	71.27829
2008M07	110.656	24789.34	0.55547192	3.676	3.12043614	1.04660553	3.97230435	25.83597	28.36152	1507.2525	96.50902	71.27829
2008M08	110.656	24789.34	0.59048512	3.685	3.09481118	1.03478106	3.87909524	25.83597	28.36152	1390.69275	96.50902	71.27829
2008M09	110.656	24789.34	0.56720135	3.709	3.14205431	1.07380473	3.68095455	25.83597	28.36152	-1341.99482	96.50902	71.27829
2008M10	113.2632	28333.13	0.61312873	3.696	3.08247056	1.04255322	3.78182609	26.90114	29.59336	-607.658208	99.15399	71.27829
2008M11	113.2632	28333.13	0.30902352	3.668	3.35854717	1.38846331	3.4799	26.90114	29.59336	-1040.57756	99.15399	71.27829
2008M12	113.2632	28333.13	0.36022344	3.640	3.27955001	1.32392821	2.38921739	26.90114	29.59336	1507.56473	99.15399	71.27829
2009M01	103.7182	17417.1	0.10577909	3.635	3.52880386	1.58694132	2.46195455	27.09483	29.67435	-2503.30707	68.76409	71.65669
2009M02	103.7182	17417.1	-0.0747867	3.633	3.70731955	1.81514835	2.85605	27.09483	29.67435	547.312705	68.76409	71.65669
2009M03	103.7182	17417.1	0.3602191	3.619	3.25892757	1.35473897	2.80395455	27.09483	29.67435	-462.659417	68.76409	71.65669
2009M04	110.6401	18832.41	0.01901134	3.581	3.56180902	1.63374026	2.89863636	26.59069	29.74813	-1921.27549	73.54183	71.65669
2009M05	110.6401	18832.41	-0.04300599	3.509	3.55205427	1.60518789	3.29757143	26.59069	29.74813	59.802275	73.54183	71.65669
2009M06	110.6401	18832.41	-0.3395764	3.507	3.84691703	1.81127141	3.70318182	26.59069	29.74813	293.637709	73.54183	71.65669
2009M07	110.4597	16450.74	0.18668828	3.501	3.31398536	1.16829619	3.53378261	26.35052	29.9867	3620.52136	86.63025	71.65669
2009M08	110.4597	16450.74	-0.20740408	3.479	3.68671469	1.4545044	3.57604762	26.35052	29.9867	757.626037	86.63025	71.65669
2009M09	110.4597	16450.74	-0.08718652	3.477	3.56399278	1.2658175	3.39486364	26.35052	29.9867	73.4094061	86.63025	71.65669
2009M10	116.3353	22903.82	0.12262606	3.460	3.33785616	0.94868292	3.36563636	27.22514	30.84955	489.590086	65.5418	71.65669
2009M11	116.3353	22903.82	-0.11206751	3.455	3.56721602	1.12974732	3.38519048	27.22514	30.84955	584.067741	65.5418	71.65669
2009M12	116.3353	22903.82	0.31710655	3.462	3.14504326	0.658927	3.59004348	27.22514	30.84955	3830.35006	65.5418	71.65669
2010M01	109.3777	20085.32	0.29591636	3.464	3.16815714	0.63209174	3.71314286	25.77328	30.73526	-2140.73738	69.15205	72.03699
2010M02	109.3777	20085.32	0.32250809	3.451	3.12828652	0.58197888	3.6789	25.77328	30.73526	553.53483	69.15205	72.03699
2010M03	109.3777	20085.32	0.2808121	3.434	3.15299197	0.60917073	3.71886957	25.77328	30.73526	-956.078596	69.15205	72.03699
2010M04	121.2254	27384.24	0.02535743	3.428	3.40250869	0.8360516	3.82177273	24.47219	30.78858	-2038.5735	61.07332	72.03699
2010M05	121.2254	27384.24	0.2378598	3.414	3.17642967	0.63972124	3.40080952	24.47219	30.78858	-312.225933	61.07332	72.03699
2010M06	121.2254	27384.24	0.25084873	3.411	3.15991298	0.65275215	3.18895455	24.47219	30.78858	-567.591273	61.07332	72.03699
2010M07	121.2649	25331.13	0.36395539	3.351	2.98689499	0.56670231	2.98595455	23.88539	30.88545	2152.17244	72.57882	72.03699
2010M08	121.2649	25331.13	0.26851534	3.343	3.074071	0.73503016	2.68231818	23.88539	30.88545	-230.824921	72.57882	72.03699
2010M09	121.2649	25331.13	-0.03200812	3.360	3.39213298	1.08668038	2.63977273	23.88539	30.88545	79.898819	72.57882	72.03699
2010M10	126.5661	31306.93	-0.14172164	3.384	3.52610381	1.23188386	2.51042857	24.42902	32.72377	-427.845198	78.61475	72.03699

2010M11	126.5661	31306.93	0.00790541	3.385	3.37670435	1.08340897	2.74681818	24.42902	32.72377	554.292279	78.61475	72.03699
2010M12	126.5661	31306.93	0.17846589	3.386	3.20711882	0.89739395	3.28069565	24.42902	32.72377	2676.19875	78.61475	72.03699
2011M01	118.8594	25869.7	0.39043643	3.382	2.99163527	0.70967425	3.36209524	23.42038	32.36798	-2365.63414	82.34156	72.41985
2011M02	118.8594	25869.7	0.38232132	3.376	2.99328687	0.76412601	3.56425	23.42038	32.36798	-329.61668	82.34156	72.41985
2011M03	118.8594	25869.7	0.70246828	3.380	2.67798709	0.46231056	3.40269565	23.42038	32.36798	-1469.69625	82.34156	72.41985
2011M04	127.8427	29161.36	0.68091301	3.371	2.69023821	0.50188524	3.43047619	22.36737	32.39396	-4708.73474	85.50077	72.41985
2011M05	127.8427	29161.36	-0.02370594	3.370	3.393583	1.280447	3.15390909	22.36737	32.39396	-1198.12071	85.50077	72.41985
2011M06	127.8427	29161.36	0.09914306	3.376	3.27653056	1.21403182	2.98754545	22.36737	32.39396	3507.58251	85.50077	72.41985
2011M07	128.3801	26881.61	0.79295234	3.373	2.58003582	0.51993534	2.98580952	21.88893	32.41766	590.990802	83.84564	72.41985
2011M08	128.3801	26881.61	0.2658182	3.381	3.11495015	1.06090519	2.29017391	21.88893	32.41766	-581.160159	83.84564	72.41985
2011M09	128.3801	26881.61	0.33418445	3.385	3.05036029	1.00309453	1.96195455	21.88893	32.41766	-883.797659	83.84564	72.41985
2011M10	134.2214	33941.4	0.31485048	3.403	3.08863651	1.03205544	2.12814286	22.34414	33.87437	-899.467059	87.34453	72.41985
2011M11	134.2214	33941.4	0.43142302	3.393	2.96167844	0.91116178	1.99995455	22.34414	33.87437	-505.225948	87.34453	72.41985
2011M12	134.2214	33941.4	0.27090869	3.394	3.12296806	1.03942306	1.97095455	22.34414	33.87437	3957.39278	87.34453	72.41985
2012M01	125.9569	24259.96	-0.10132166	3.405	3.50603334	1.41050149	1.93531818	21.25077	33.99507	-4315.63135	94.35556	72.80312
2012M02	125.9569	24259.96	0.32490889	3.387	3.06229273	0.99570946	1.96047619	21.25077	33.99507	103.758672	94.35556	72.80312
2012M03	125.9569	24259.96	0.76601627	3.404	2.63767598	0.56089642	2.16059091	21.25077	33.99507	-2339.15636	94.35556	72.80312
2012M04	135.0807	31687.44	0.53154016	3.417	2.88499772	0.76954532	2.02942857	20.68124	33.97336	-4767.26339	96.87923	72.80312
2012M05	135.0807	31687.44	0.03926078	3.425	3.385281	1.26722695	1.78582609	20.68124	33.97336	-1899.99565	96.87923	72.80312
2012M06	135.0807	31687.44	-0.03669531	3.442	3.47855168	1.34945532	1.60833333	20.68124	33.97336	-899.76417	96.87923	72.80312
2012M07	137.1625	32222.9	0.09035886	3.433	3.34224819	1.22488825	1.50490909	20.2425	34.10201	3268.57732	106.4839	72.80312
2012M08	137.1625	32222.9	0.50840106	3.429	2.92029256	0.78884317	1.66952174	20.2425	34.10201	423.445173	106.4839	72.80312
2012M09	137.1625	32222.9	0.54270649	3.422	2.87926102	0.76268986	1.69955	20.2425	34.10201	-957.753681	106.4839	72.80312
2012M10	141.4088	35035.23	-0.16332329	3.424	3.58731519	1.46701644	1.72186957	20.82514	35.52224	92.6290359	110.7842	72.80312
2012M11	141.4088	35035.23	-0.13746867	3.420	3.55791598	1.43952061	1.646	20.82514	35.52224	-377.560277	110.7842	72.80312
2012M12	141.4088	35035.23	0.25877501	3.408	3.14949567	1.01976739	1.70857143	20.82514	35.52224	4806.73489	110.7842	72.80312
2013M01	131.9111	32488.4	0.11541768	3.429	3.31357834	1.16555208	1.88165217	19.57521	35.86297	-3842.4343	117.2209	73.18548
2013M02	131.9111	32488.4	-0.08714331	3.420	3.50719129	1.36473311	1.966	19.57521	35.86297	-335.409913	117.2209	73.18548
2013M03	131.9111	32488.4	0.90594086	3.408	2.50188863	0.34506936	1.94028571	19.57521	35.86297	-2162.98455	117.2209	73.18548
2013M04	143.5006	36617.77	0.25238643	3.409	3.15618468	1.00595839	1.73231818	19.19347	36.49137	-3066.61175	115.8395	73.18548
2013M05	143.5006	36617.77	0.1935856	3.399	3.20571911	1.06305515	1.92030435	19.19347	36.49137	-1047.68451	115.8395	73.18548
2013M06	143.5006	36617.77	0.2617977	3.390	3.12863216	0.99978157	2.29135	19.19347	36.49137	-717.948548	115.8395	73.18548
2013M07	144.4275	36259.36	0.5484787	3.369	2.82022826	0.71589454	2.5576087	18.82607	36.82174	4997.97599	112.61	73.18548
2013M08	144.4275	36259.36	0.54290504	3.345	2.80218506	0.71770814	2.73177273	18.82607	36.82174	-415.038071	112.61	73.18548
2013M09	144.4275	36259.36	0.10878038	3.309	3.20010002	1.16208707	2.80104762	18.82607	36.82174	-959.483528	112.61	73.18548
2013M10	151.2696	36275.57	0.0382723	3.243	3.2047362	1.23143803	2.60156522	20.01923	38.17767	-284.293135	113.728	73.18548
2013M11	151.2696	36275.57	-0.2182433	3.223	3.44096374	1.48447561	2.70819048	20.01923	38.17767	-750.970841	113.728	73.18548
2013M12	151.2696	36275.57	0.1658175	3.186	3.02058052	1.07933323	2.895	20.01923	38.17767	5912.51721	113.728	73.18548
2014M01	138.5082	33624.65	0.31684652	3.195	2.87789489	0.92339943	2.84826087	18.53145	37.7221	-3767.38751	118.1681	73.56558
2014M02	138.5082	33624.65	0.6008387	3.181	2.58034533	0.64225108	2.69825	18.53145	37.7221	-552.222789	118.1681	73.56558
2014M03	138.5082	33624.65	0.51855888	3.167	2.64795222	0.72777278	2.71719048	18.53145	37.7221	-1396.32677	118.1681	73.56558
2014M04	146.2672	35776.03	0.39322204	3.160	2.7668914	0.86067376	2.69486364	18.52245	36.92196	-3968.69248	125.9856	73.56558
2014M05	146.2672	35776.03	0.22503049	3.167	2.9414806	1.04424977	2.55304545	18.52245	36.92196	-797.588474	125.9856	73.56558
2014M06	146.2672	35776.03	0.1591775	3.199	3.03970192	1.13015217	2.59114286	18.52245	36.92196	1741.23888	125.9856	73.56558
2014M07	147.1364	36633.16	0.43331258	3.190	2.75704661	0.84945814	2.53152174	18.6566	37.11144	1750.31928	130.6819	73.56558

2014M08	147.1364	36633.16	-0.08561963	3.186	3.27192016	1.35158653	2.4122381	18.6566	37.11144	360.969423	130.6819	73.56558
2014M09	147.1364	36633.16	0.16050251	3.172	3.01176317	1.10284038	2.51845455	18.6566	37.11144	-680.675889	130.6819	73.56558
2014M10	152.9402	37513.07	0.37885834	3.162	2.78310349	0.87938631	2.28621739	20.08549	38.7925	1088.48405	133.9647	73.56558
2014M11	152.9402	37513.07	-0.14946065	3.166	3.31562936	1.40221647	2.31745	20.08549	38.7925	-1419.8276	133.9647	73.56558
2014M12	152.9402	37513.07	0.22889158	3.171	2.94188841	1.01767613	2.20369565	20.08549	38.7925	9947.10211	133.9647	73.56558
2015M01	141.1909	35286.57	0.17029569	3.208	3.03770155	1.06641999	1.87895455	19.9321	38.57772	-2945.71966	138.0815	73.94231
2015M02	141.1909	35286.57	0.30346893	3.195	2.89200274	0.92478639	1.9775	19.9321	38.57772	8.94604727	138.0815	73.94231
2015M03	141.1909	35286.57	0.76466413	3.201	2.43673963	0.466361	2.03745455	19.9321	38.57772	-1346.45213	138.0815	73.94231
2015M04	151.0061	37705.43	0.39050649	3.190	2.7993242	0.83592159	1.92390909	19.91065	38.20725	-2161.03534	138.0368	73.94231
2015M05	151.0061	37705.43	0.56436543	3.196	2.63157549	0.68196623	2.19661905	19.91065	38.20725	917.928026	138.0368	73.94231
2015M06	151.0061	37705.43	0.33234135	3.209	2.8767997	0.90535977	2.35881818	19.91065	38.20725	980.629906	138.0368	73.94231
2015M07	151.9563	37556.59	0.45078639	3.207	2.75628035	0.77513872	2.31773913	21.13652	39.15691	3161.02531	134.0277	73.94231
2015M08	151.9563	37556.59	0.37722612	3.214	2.83701732	0.86322318	2.16014286	21.13652	39.15691	1733.41466	134.0277	73.94231
2015M09	151.9563	37556.59	0.02753818	3.203	3.1749778	1.24936134	2.16377273	21.13652	39.15691	1517.8346	134.0277	73.94231
2015M10	160.0382	37033.79	0.14279938	3.214	3.07087805	1.13859946	2.05845455	23.31294	40.70729	2189.60154	132.2813	73.94231
2015M11	160.0382	37033.79	0.34407174	3.202	2.85772511	0.95207275	2.26019048	23.31294	40.70729	1935.60204	132.2813	73.94231
2015M12	160.0382	37033.79	0.4457215	3.203	2.75683895	0.84500672	2.23565217	23.31294	40.70729	10765.1901	132.2813	73.94231
2016M01	147.6396	35371.76	0.37252021	3.213	2.84056157	0.94736855	2.08290476	22.81872	39.54275	-2917.53632	144.4457	74.31772
2016M02	147.6396	35371.76	0.17409124	3.205	3.0311348	1.16840013	1.77057143	22.81872	39.54275	1632.34177	144.4457	74.31772
2016M03	147.6396	35371.76	0.5981181	3.199	2.60134827	0.75796944	1.88452174	22.81872	39.54275	-260.670579	144.4457	74.31772
2016M04	156.8354	36830.09	0.01140656	3.195	3.18327522	1.34461938	1.79719048	22.15334	38.83217	-1923.92223	144.4496	74.31772
2016M05	156.8354	36830.09	0.20956374	3.197	2.98759798	1.17459279	1.80431818	22.15334	38.83217	1213.26942	144.4496	74.31772
2016M06	156.8354	36830.09	0.13950853	3.210	3.07093752	1.22633349	1.64068182	22.15334	38.83217	409.229262	144.4496	74.31772
2016M07	159.0695	37610.5	0.08174704	3.224	3.14180583	1.30174722	1.49138095	22.68992	39.00584	3702.99776	163.8168	74.31772
2016M08	159.0695	37610.5	0.35828585	3.232	2.87397755	1.02743461	1.55643478	22.68992	39.00584	1880.36463	163.8168	74.31772
2016M09	159.0695	37610.5	0.20646409	3.257	3.05069531	1.17736135	1.62568182	22.68992	39.00584	783.172056	163.8168	74.31772
2016M10	164.9852	39321.38	0.41335452	3.273	2.85935671	0.97140376	1.75495238	23.77132	39.47037	1375.55531	168.237	74.31772
2016M11	164.9852	39321.38	0.29006406	3.270	2.98004492	1.08327051	2.15018182	23.77132	39.47037	1410.59051	168.237	74.31772
2016M12	164.9852	39321.38	0.33419525	3.279	2.94500387	1.02693269	2.49072727	23.77132	39.47037	7673.68563	168.237	74.31772

Fuente: BCRP