



**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**

**TIPO DE CAMBIO REAL MULTILATERAL Y ANÁLISIS DE LA
DINÁMICA DE AJUSTE PARA ALCANZAR EL EQUILIBRIO EN
LA EXPERIENCIA PERUANA 1995-2015**

**PRESENTADO POR
JHON ANDERSON HUAMAN LOAYZA**

**ASESOR:
REYNALDO ULADISLAO BRINGAS DELGADO**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA**

LIMA – PERÚ

2016



Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada
CC BY-NC-ND

El autor permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**

**TIPO DE CAMBIO REAL MULTILATERAL Y ANÁLISIS DE LA DINÁMICA
DE AJUSTE PARA ALCANZAR EL EQUILIBRIO EN LA EXPERIENCIA
PERUANA 1995-2015**

TESIS

PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA

PRESENTADO POR

JHON ANDERSON HUAMAN LOAYZA

LIMA, PERÚ

2016

**TIPO DE CAMBIO REAL MULTILATERAL Y ANÁLISIS DE LA DINÁMICA
DE AJUSTE PARA ALCANZAR EL EQUILIBRIO EN LA EXPERIENCIA
PERUANA 1995-2015**

DEDICATORIA

A Dios por estar en cada uno de mis pasos, a mi familia por su apoyo incondicional en todos estos años de estudio y a todos mis profesores que me enriquecieron con su valioso conocimiento durante toda mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

A todos a mis profesores de mi alma mater que me enriquecieron con su valioso conocimiento y experiencias, ya que sin ellos no podría haber realizado la presente investigación.

ÍNDICE

Título	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	vii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Planteamiento del problema	5
1.3 Objetivos de la investigación	5
1.4 Justificación de la investigación	6
1.5 Viabilidad del estudio	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación	8
2.2 Bases teóricas	10
2.3 Definiciones conceptuales	27
2.4 Formulación de hipótesis	31
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1 Diseño metodológico	33
3.1.1 Tipo de investigación	33
3.1.2 Procedimiento de contrastación de hipótesis	33
3.2 Población y muestra	38
3.3 Operacionalización de variables	41
3.4 Técnicas de recolección de datos	45
3.5 Técnicas para el procedimiento de la información	45
3.5.1 Análisis estadístico	46
3.5.2 Prueba de raíz unitaria	51

3.5.3	Filtro de Hodrick-Prescott y el TCRM de equilibrio	51
3.5.5	Análisis de cointegración (test de cointegración de Johansen)	53
3.5.6	Estimación del vector de corrección de error (VEC)	55
3.5.7	Análisis de la velocidad de ajuste del TCRM de equilibrio (MCE)	59
3.5.8	Función impulso respuesta	59
3.6	Aspectos éticos	61

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.	Conclusiones	62
4.2	Recomendaciones	63

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

64

ANEXOS

Anexo N° 01	Resumen de las variables utilizadas	67
Anexo N° 02	Autocorrelograma del logaritmo del tipo de cambio real multilateral (datos mensuales)	68
Anexo N° 03	Regresión por MCO	69
Anexo N° 04	Condiciones para la validez del modelo VEC	70
Anexo N° 05	Datos en niveles utilizados para encontrar los factores que explican el TCRM de equilibrio (trimestrales)	72
Anexo N° 06	Datos para testear si se cumple la PPC en el Perú (mensuales)	75
Anexo N° 07	Efecto de una devaluación real sobre el producto	79
Anexo N° 08	Tipo de cambio real multilateral al (TCRM) por componentes: Diciembre del 2015	80

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito analizar los componentes del tipo de cambio real multilateral de equilibrio. Para ello, se analizó si los movimientos que mostró el tipo de cambio real multilateral fueron o no consistentes con la proposición de paridad de poder de compra (PPC). Los diversos resultados en la investigación rechazan la teoría de la PPC mediante diversas técnicas de series de tiempo (función de autocorrelación, test de raíces unitarias, cointegración de Engle y Granger), como explicación de la variabilidad del tipo de cambio real multilateral en el Perú, lo cual constituyó una motivación a buscar teorías alternativas a la PPC como explicación a los cambios del tipo de cambio real multilateral.

Después de analizar los datos, se descompuso las series siguiendo el modelo teórico planteado Edwards (1989) y mediante la técnica de vector de corrección de error (VEC) se encontró que los cambios que mostró el tipo de cambio real multilateral de equilibrio en el Perú presentan una relación de largo plazo con sus fundamentos que son: el coeficiente de dolarización, términos de intercambio, pasivos externos netos, grado de apertura y el gasto del gobierno. Además se encontró que la velocidad de convergencia del modelo para alcanzar el equilibrio en el largo plazo es del 9%.

INTRODUCCIÓN

El tipo de cambio real multilateral (TCRM) es una variable muy importante desde el punto de vista de política económica¹, por cuatro razones fundamentales: i) está asociado a la competitividad de los sectores que producen bienes comerciales internacionalmente (transables), donde una mejora en la productividad puede hacer los bienes más competitivos a pesar que el TCRM baje (deprecie) o un aumento en la inflación puede hacer caer la competitividad en la economía; ii) afecta a las exportaciones, importaciones e inversión internacional; iii) en Perú se cuenta con una estimación periódica del TCRM, pero no del TCRM consistente con su equilibrio de largo plazo, en consecuencia, la información que provee no puede ser explorada en su totalidad, ya que no se sabe con exactitud si éste está sobrevaluado, subvaluado o un nivel de equilibrio; y iv) poco se conoce sobre la dinámica del TCRM equilibrio en el Perú con respecto a sus fundamentos.

Para cumplir con los objetivos del trabajo, en la primera parte se describirá la realidad problemática que se pretende analizar, en la segunda parte se describirá el marco teórico que sirvió de base para el modelo, en la tercera parte se describirá la metodología del modelo, en la cuarta parte se dará a conocer los principales resultados y en la última parte se darán las principales conclusiones y recomendaciones de la presente investigación.

¹ Mirar anexo N°7

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

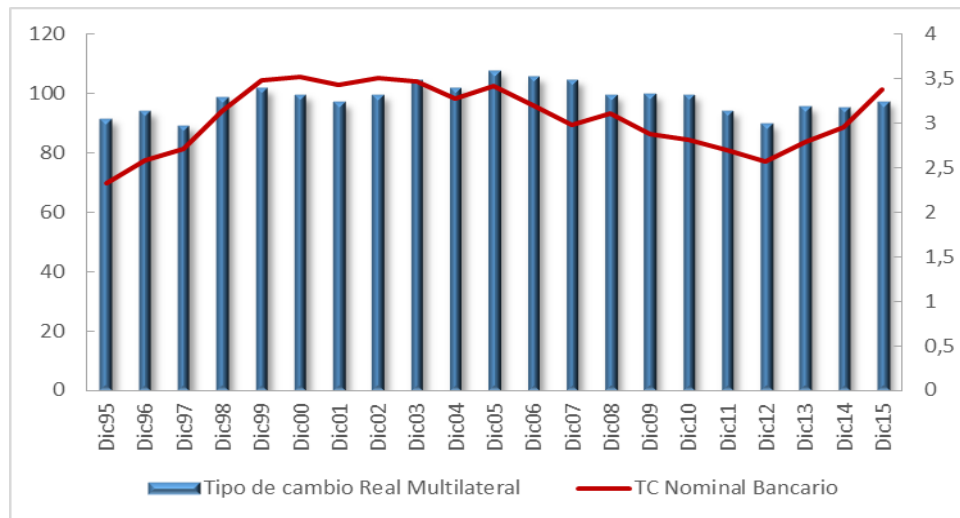
El tipo de cambio real multilateral (TCRM) es uno de los precios relativos más importantes de la economía peruana, en consecuencia se ha ubicado en un lugar cada vez más relevante en la literatura y discusiones de política económica, ya que es un determinante de la asignación de recursos entre el sector transable y no transable de la economía, lo que en definitiva determina la competitividad con respecto al resto del mundo.

Asimismo, para poder realizar la investigación sobre el tipo de cambio real multilateral en Perú, primero fue necesario hacer un análisis general sobre la evolución histórica de la realidad problemática del mismo, la cual se puede apreciar en el gráfico N° 1, donde se presenta los datos en niveles, se utilizó un doble eje para hacer compatible, en una misma gráfica, la información del TCRM y nominal. En el gráfico N° 2 se agregó el tipo de cambio nominal y la inflación con el propósito de proveer más información respecto a la forma que ha evolucionado TCRM, además se analizó la evolución de otras variables que afectan a este.

En los últimos años, se ha venido registrando una tendencia hacia el alza del TCRM² (tipo de cambio real con nuestros principales socios comerciales) "ganando competitividad", pero al mismo tiempo la inflación en el país ha ido aumentando restando competitividad.

² TCRM: es el promedio de los tipos de cambio bilaterales.

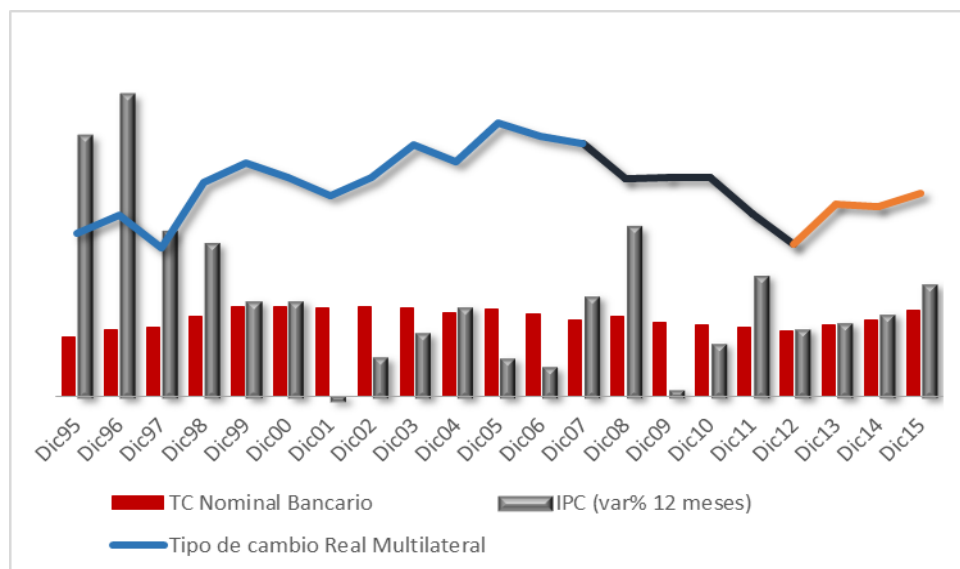
Gráfico 1: Tipo de cambio real multilateral y nominal



Fuente: Elaboración propia.

La inflación acumulada en los últimos 12 meses fue de 4,40 % en el 2015. Tasa relativamente alta, debido a que la inflación promedio de nuestros socios comerciales fue de 2%³ en ese mismo periodo.

Gráfico 2: Evolución de las principales variables



Fuente: Elaboración propia.

³Ver anexo 7.

Por otra parte, podemos ver la evolución de los otros indicadores que influyen en el TCRM en el 2015⁴ que estuvieron asociados a diversas variables macroeconómicas, en un contexto de fluctuaciones económicas tanto en el Perú como en el entorno internacional, lo cual reflejó diversos resultados en las principales cuentas del país.

Los términos de intercambio en el 2015 se redujeron 6,3 por ciento, por la caída en los precios de los principales productos de exportación. La caída fue atenuada parcialmente por la disminución de los precios de importaciones, en particular del petróleo. Se sabe que una disminución de los términos de intercambio hace que disminuyan los ingresos públicos y privados, precios domésticos e precios externos dados generando una depreciación de la moneda doméstica.

En el 2015, los gastos no financieros del gobierno general aumentaron 1,4 por ciento, resultado de un crecimiento de los gastos corrientes de 4,5 por ciento y una caída de los gastos de capital de 6,8 por ciento. Se sabe que un aumento del gasto genera mayor demanda de bienes domésticos como consecuencia los precios domésticos aumentarían dado los precios externos.

En cuanto a la apertura comercial, se puede ver un efecto ambiguo. Primero un incremento de la apertura comercial por una reducción de aranceles genera un incremento en la demanda por bienes importables y por ende, una presión al alza sobre su precio. Dado que los precios de estos bienes se determinan en los mercados externos, se produciría una depreciación real. Segundo, puede ser que la elasticidad precio por importaciones sea baja, entonces se produciría un efecto ingreso positivo que incrementaría la demanda por bienes domésticos que induciría a una apreciación real.

El flujo neto de financiamiento externo de largo plazo ha ido disminuyendo en los últimos años. El incremento de los pasivos externos netos significa mayores

⁴ Fuente: Reporte de inflación del Banco Central de Reservas del Perú.

pagos en el futuro al extranjero, por ello hay una necesidad de generar superávit comercial como consecuencia habrá presión para depreciar la moneda local.

A fines de 2014, el Banco Central de reserva del Perú (BCRP) estableció el programa de desdolarización del crédito buscando reducir los ingresos asociados a una alta dolarización de los créditos de los agentes económicos. El programa estableció encajes adicionales en moneda extranjera con el fin de encarecer el financiamiento en esta moneda. En particular, se buscó que los bancos reduzcan sus saldos de créditos en dólares, una menor dolarización de la economía refleja un clima de confianza y estabilidad macroeconómica, refuerza la confianza en la moneda doméstica como medio de transacción y reserva de valor generando una apreciación de la moneda nacional.

Por último, el Banco Central de Reservas del Perú (BCRP) calcula y publica mensualmente el índice de tipo de cambio real multilateral (TCRM) con base de enero del 2009. Es común que para aproximar de forma simple el cálculo del indicador TCRM se utilice el tipo de cambio nominal y la diferencia entre la inflación externa e interna, esta definición corresponde a la teoría de la paridad de poder de compra, donde la información por sí misma no proporciona información de si el valor del tipo de cambio real corresponde a una situación de equilibrio de largo plazo. Por otro parte, utilizando la metodología de la paridad del poder de compra antes descrita, podría incurrirse en el error de concluir que se requiere una significativa depreciación del sol (es decir aumentar el tipo de cambio nominal) para hacer que el tipo de cambio real se aproxime a su nivel de 2009, bajo el supuesto de que en ese momento el tipo de cambio real está en equilibrio.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Problema principal

- ¿Los cambios que ha mostrado el tipo de cambio real multilateral de equilibrio son determinados por el coeficiente de dolarización, términos de intercambio, pasivos externos netos, grado de apertura y el gasto de gobierno en el periodo de estudio?

1.2.2 Problema secundario

- ¿Los cambios que ha mostrado el tipo de cambio real multilateral de equilibrio son consistentes con el coeficiente de dolarización, términos de intercambio, pasivos externos netos, grado de apertura y el gasto de gobierno para alcanzar el equilibrio en el periodo de estudio?
- ¿Los cambios que ha mostrado el tipo de cambio real multilateral son consistentes con la proposición de paridad de compra PPC en el periodo de estudio?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo principal

- Analizar si los cambios que ha mostrado el tipo de cambio real multilateral de equilibrio son determinados por el coeficiente de dolarización, términos de intercambio, pasivos externos netos, grado de apertura y el gasto de gobierno en el periodo de estudio.

1.3.2 Objetivo secundario

- Analizar si los cambios que ha mostrado el tipo de cambio real multilateral de equilibrio son consistentes con el coeficiente de dolarización, términos de intercambio, pasivos externos netos, grado de apertura y el gasto de gobierno para alcanzar el equilibrio en el periodo de estudio.
- Analizar si los cambios que ha mostrado el tipo de cambio real multilateral son consistentes con la proposición de paridad de compra (PPC) en el periodo de estudio.

1.4 Justificación de la investigación

En la presente investigación se quiere dar a conocer cuáles son las principales variables que afectan al TCRM consistente con su nivel de equilibrio de largo plazo en la economía peruana desde el trimestre 1995:1 a 2015:4, ya que en estudios previos se analizó en periodos de alta volatilidad (antes de los 90), sin incluir algunas variables relevantes para su determinación como el coeficiente de dolarización de la economía y no se llegó a analizar al detalle cada componente que dé una explicación clara que puede contribuir a la correcta toma de decisión de política económica .

Por otra parte, la razón por la que se realizó el presente estudio de investigación en Perú, es que si bien se cuenta con una estimación mensual TCRM que se publicada por el BCRP, pero no del TCRM de equilibrio, por lo tanto, muchas veces la información que provee este no puede ser analizada en su totalidad ya que no se sabe con exactitud si éste está sobrevaluado, subvaluado o en su nivel equilibrio, dicha información es de suma importancia para la orientación de la política económica lideradas por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP).

Finalmente, poco se conoce sobre la dinámica y velocidad de ajuste del TCRM con respecto a sus fundamentos y a las políticas macroeconómicas que podrían influenciar en su comportamiento en el largo plazo. Por ejemplo: si el TCRM estuviera desalineado se podría influir a través de sus determinantes de largo plazo, para aproximarlos a su nivel de equilibrio.

1.5 Viabilidad del estudio

Surgen algunas limitantes al estudiar los fundamentos del TCRM en cuanto a los diferentes conceptos asociadas a la teoría económica. Las diferencias conceptuales surgen de los componentes de las canastas de consumo, que se usan para determinar los precios relativos. La versión más aceptada teóricamente para calcular los precios relativos es que las canastas de bienes corresponden a bienes transables y bienes no transables; sin embargo, existen limitaciones respecto a la información relevante para su cálculo.

Otra limitante fue medir una variable relevante para nuestro modelo, la productividad. En primer intento fue aproximar dicha variable con la productividad total de los factores (PTF), pero solo se encontró esta variable en frecuencia anual, ya que, es una variable que cambia en el largo plazo. Otro intento fue definirla como el diferencial de tasas de crecimiento con respecto a nuestros principales socios comerciales, pero está sujeta a una alta volatilidad. Debido a la falta de información sobre la productividad, ya que es una variable no observable, se descartó del modelo.

Por último, para poder realizar el presente trabajo de investigación, fue necesario realizar diferentes pruebas econométricas a las variables, donde la información usada implicaba buscar datos, los cuales son restringidos por las fuentes oficiales Banco central de Reserva del Perú (BCRP) reflejando otra limitante para la presente investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Cassel (1918), propuso el término “paridad de poder de compra” (PPC), donde según la teoría, los niveles de precios deberían igualarse entre países una vez que aquellos son convertidos a una misma moneda. Así, el tipo de cambio real (TCR) bajo esta teoría sería aquel derivado del tipo de cambio nominal (TCN) que permita igualar los costos de las canastas de bienes internacionales. Sin embargo, esta teoría falla en explicar el comportamiento del TCR debido principalmente a que, según ella, las fluctuaciones del TCR solo pueden deberse a factores monetarios y no reales. De esta forma, autores como Frankel (1986), Edison (1987) y Rogoff (1996) encuentran evidencia en contra de la validez de la PPC, ya que llegaron a la conclusión que el TCR tiene raíz unitaria.

Edwards (1989), desarrolló un modelo alternativo al de la PPC, con el objetivo de investigar los diferentes cambios en los determinantes reales del equilibrio del TCR y sus desequilibrios. Para dilucidar la idea el autor utilizó un modelo de equilibrio general intertemporal para una economía abierta y pequeña, donde llega a la conclusión que en muchos casos no fue posible establecer inequívocamente la dirección en el cual el equilibrio del tipo de cambio real reaccionará.

Williamson (1994), desarrolló un modelo estructural llamado *tipo de cambio real fundamental llamado "FEER"*. Para lo cual define el tipo de cambio real de equilibrio, como aquel consistente con el equilibrio macroeconómico. Para ello, utilizó un método de equilibrio parcial.

2.1.2 Antecedentes en el Perú

Para el caso Perú se han empleado principalmente la metodología llamada comportamiento del tipo de cambio real de equilibrio “*BEER*” (*Behavior Equilibrium Exchange Rate*). Para lo cual se han utilizado métodos econométricos como mínimos cuadrados en dos etapas e modelos de corrección de error, para establecer un vínculo en donde se explica el comportamiento del tipo de cambio real con variables macroeconómicas. Entre estos estudios para la economía peruana se encuentran Arana y Tuesta (1998), Goldfajn y Valdes (1999), Ferreyra y Herrada (2003), Ferreyra y Salas (2006) y Rodríguez y Winkelried (2010).

Los estudios de Arana y Tuesta (1998) y Herrada y Ferreyra (2003) presentan un problema en común, la cual radica en la confiabilidad de los datos que utilizan, ya que abarcan mayormente periodos previos a la década de los noventa, en donde la calidad de los datos macroeconómicos en el Perú eran poco confiables.

El estudio de Goldfajn y Valdes es criticado por Ferreyra (2003), Ferreyra sustenta que los datos usados en dicho estudio no son los mejores, ya que se utilizaron datos mensuales, pues lo ideal es utilizar datos de baja frecuencia; además no se incluyen dos variables relevantes como los pasivos externos netos y la productividad.

Ferreyra y Salas (2006), en su investigación la cual se titula *Tipo de Cambio Real de Equilibrio en el Perú: modelos BEER y construcción de bandas de confianza*, en esta investigación se concluyen que el comportamiento de largo plazo en el Perú depende de los pasivos externos netos, los términos de intercambio y, solo a partir de la década de los noventa, la productividad laboral relativa entre los sectores transable y no transable. Además los autores argumentan que una mejora en la productividad nacional en relación a los principales socios comerciales, conduciría a un aumento en la demanda de

trabajo y ello llevaría a mayores salarios reales para la producción local, este incremento en los salarios llevaría a una mayor demanda de bienes domésticos, lo cual junto con los mayores costos laborales elevaran el precio de bienes domésticos, Teniendo como resultado final una apreciación real.

Donita Rodríguez y Diego Winkelried (2011), desarrollaron una investigación titulada: *¿Qué explica la evolución del tipo de cambio real de equilibrio en el Perú?*, en el cual se analiza una nueva variable; el grado de dolarización, sustentando que la dolarización es un fenómeno que emerge por la falta de confianza en la moneda doméstica como un medio de cambio y depósito de valor por parte de los agentes económicos, Además se examinan otras variables como los pasivos externos netos, términos de intercambio y productividad. Donde se concluye que la estimación del tipo de cambio real de equilibrio está sujeta a mucha incertidumbre dado que no se conoce a priori cuáles son los fundamentos relevantes en la determinación. Por ello, se estimaron un gran número de ecuaciones con diferentes combinaciones, concluyendo que los efectos varían dependiendo del periodo en el que se analizan.

2.2 Bases teóricas

En esta parte trata brevemente los diversos modelos teóricos que sirvieron de base para el presente trabajo de investigación, que son los siguientes:

2.2.1 Enfoque de la paridad de poder de compra (PPC)

La teoría de PPC afirma que el valor de los bienes es igual en todas partes del mundo, es un enfoque de determinación del tipo de cambio real de equilibrio cuyas proposiciones son dos básicamente: i) el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo es constante y es aquel que deja las cuentas externas balanceadas; y ii) la variación del tipo de cambio entre dos países sobre cualquier periodo de tiempo está determinado por la variación del nivel de

precios relativos entre dos países. Estos dos enfoques son denominados la versión absoluta y relativa respectivamente.

Versión Absoluta

La versión absoluta de la PPC se basa en la ley de un “único precio”. Es decir, el precio de un determinado bien será el mismo en cualquier parte del mundo en términos de una moneda común. Existe un solo precio para todo bien en el supuesto de una economía integrada y competitiva, dejando de lado cualquier fricción como: barreras comerciales, costos de transacción, entre otros.

Si se extiende la ley de un único precio a un conjunto de bienes, tenemos que el tipo de cambio nominal de equilibrio es igual al nivel de precios relativos de los países en cuestión expresados en la misma moneda. Ello se puede mostrar con la siguiente ecuación:

$$e = \frac{P}{P^*}$$

Bajo esta teoría tiene un fuerte supuesto de “neutralidad del dinero”, es decir, ante una perturbación monetaria en la economía ocurrirá un arbitraje instantáneo y no costoso, por el cual el precio de una canasta de bienes común a ambos países, medida en una moneda común será siempre el mismo en cualquier punto del tiempo. Es decir,

$$TCR = e \frac{P^*}{P} = 1$$

Versión relativa

La versión débil o relativa plantea la PPC⁵ en términos de cambios en el nivel de precios relativos y el tipo de cambio:

⁵ El Fondo monetario Internacional (FMI), halla el tipo de cambio de paridad $e = e \frac{p}{p^*}$, en la cual consiste en colocar los precios domésticos en el numerador y los internacionales en el denominador.

$$e = \theta \frac{P}{P^*}$$

Donde θ es una constante que refleja los obstáculos en el comercio. Si no existen estos obstáculos, un incremento en el nivel de precios domésticos relativo al de otro país implica una depreciación de la moneda doméstica.

Por lo tanto, en su versión más débil se puede representar en tasas de variaciones, la teoría de PPC, dice que el cambio porcentual del precio en un país es igual al cambio porcentual del mismo bien en el extranjero, de la siguiente manera:

$$\hat{P} = \hat{e} + \hat{P}^*$$

Donde “ \wedge ” denota un cambio porcentual.

2.2.2 PPC ajustado por el efecto Balassa-Samuelson

Según Harrod (1939) y posteriormente Balassa -Samuelson (1964), enfatizaron las consecuencias de que existen bienes que no se pueden comerciar internacionalmente (no transables) y, por lo tanto, sus precios están determinados por las condiciones de demanda y oferta locales. En particular, en un mundo con libre movilidad de capitales y ley de un solo precio para los bienes transables, es posible que las diferencias de productividad entre sectores expliquen las diferencias en los niveles de precios entre países. Para plasmar el modelo de Balassa-Samuelson a continuación se presenta el siguiente modelo:

Si W es el salario y los precios de los bienes transables y no transables son P_t y P_n , respectivamente.

$$P_t = \frac{W}{a_t} \quad (1)$$

$$P_n = \frac{W}{a_n} \quad (2)$$

Debido a que P_t esta dado por la ley de un solo precio se cumple ($P_t = eP_t^*$), los salarios quedan determinados por el precio de los bienes transables. Es decir es igual a (1), obteniendo $W = eP_t^*a_t$. Por otro parte el modelo cumple los siguientes supuestos, el trabajo es el único factor de producción y es perfectamente móvil entre sectores, en este caso el salario estará determinado por el nivel de salarios según (2). En consecuencia, se cumplirá que el precio relativo de los bienes transables en términos de bienes no transables será:

$$\rho = \frac{P_t}{P_n} \quad (3)$$

El precio relativo es igual al tipo de cambio real, si se asume que los índices de precio en los dos países tienen la misma proporción de bienes transables $(1-\alpha)$, podemos concluir que el tipo de cambio real es:

$$q = e \frac{P^*}{P} = \frac{eP_t^{*1-\alpha}P_n^{*\alpha}}{P_t^{1-\alpha}P_n^\alpha} = \left(\frac{eP_t^*}{P_t}\right) \left(\frac{P_t}{P_n}\right)^\alpha \left(\frac{P_n^*}{P_t^*}\right)^\alpha \quad (4)$$

Según este enfoque se asume que se cumple la ley de un solo precio para los bienes transables ($P_t = eP_t^*$) Tenemos que:

$$q = \left(\frac{P_t}{P_n}\right)^\alpha \left(\frac{P_n^*}{P_t^*}\right)^\alpha = \left(\frac{p}{p^*}\right)^\alpha \quad (5)$$

Usando P y P^* para denotar el precio relativo de los bienes transables respecto de los no transables nacionales y extranjeros, respectivamente, tenemos que el cambio porcentual en el tipo de cambio real se escribir como:

$$\hat{q} = \alpha [\hat{p} - \hat{p}^*] \quad (6)$$

La principal conclusión de la teoría de Harrod- Balassa -Samuelson es que países con productividad más elevada en los bienes transables tendrán también precios más altos. Otra conclusión es que países con productividad de transables creciendo más rápido que el resto del mundo tendrá un tipo de cambio real apreciándose. Este análisis muestra que una apreciación del tipo de cambio real no implica una pérdida de competitividad, sino que es consecuencia de la mayor productividad.

2.2.3 El Tipo de Cambio Real y las exportaciones e importaciones

Según De Gregorio (2007), el tipo de cambio real es un determinante de la asignación de recursos, particularmente entre los sectores transables y no transables de la economía, lo que en definitiva determinara cuanto se exportara y se importara. Si ocurre una expansión del sector de bienes transables, esto implica que se exporta más y se importa menos, mientras, dada la restricción de recursos de la economía, el sector transable debería reducir su producción.

2.2.3.1 Exportaciones

Se define básicamente como la demanda del resto del mundo por los bienes nacionales, como cualquier demanda este dependerán del precio y el ingreso. En este contexto si el precio de los bienes nacionales baja, el resto del mundo demandará mucho más de ellos. En otros términos significa que el tipo de cambio real sube, se necesitan menos unidades del bien extranjero para adquirir un bien nacional debido a ello aumentaran las exportaciones, resumiendo los principales determinantes de las exportaciones (X) en la siguiente ecuación:

$$X = X \left(\begin{matrix} (+) & (+) \\ q & Y^* \end{matrix} \right) \quad (1)$$

2.2.3.2 Importaciones

Se define como la demanda de los bienes nacionales por bienes importados, y por lo tanto dependerá del precio relativo y del nivel de ingresos. Cuando el tipo de cambio sube, se necesitarán más bienes nacionales para comprar uno extranjero, por tanto, ante un aumento de q , la demanda por los bienes extranjeros se reducirá. Cuando aumenta el ingreso nacional, también aumenta la demanda por todo tipo de bienes, lo que implica un aumento de la demanda de bienes importados.

$$M = M \left(\begin{matrix} (-) \\ q \end{matrix}, \begin{matrix} (+) \\ Y \end{matrix} \right) \quad (2)$$

2.2.3.3 Balanza comercial

La balanza comercial también llamada exportaciones netas sigue la siguiente ecuación:

$$XN = X - M \quad (3)$$

Si las exportaciones son superiores a las importaciones ($X > M$), entonces la balanza comercial será favorable (positiva). Pero si las importaciones son superiores a las exportaciones ($X < M$), entonces la balanza comercial es desfavorable (negativa).

2.2.4 El tipo de cambio real de equilibrio

Según Nurkse (1945), el tipo de cambio real de equilibrio (TCR_{eq}) se define como: el valor del TCR compatible con los objetivos de equilibrio interno y externo.

- i. **Equilibrio Externo:** Flujo de capitales externo sostenible que le permite financiar la cuenta corriente de la balanza de pagos.

- ii. **Equilibrio interno:** Se define a un mercado de no transables en equilibrio sostenido.

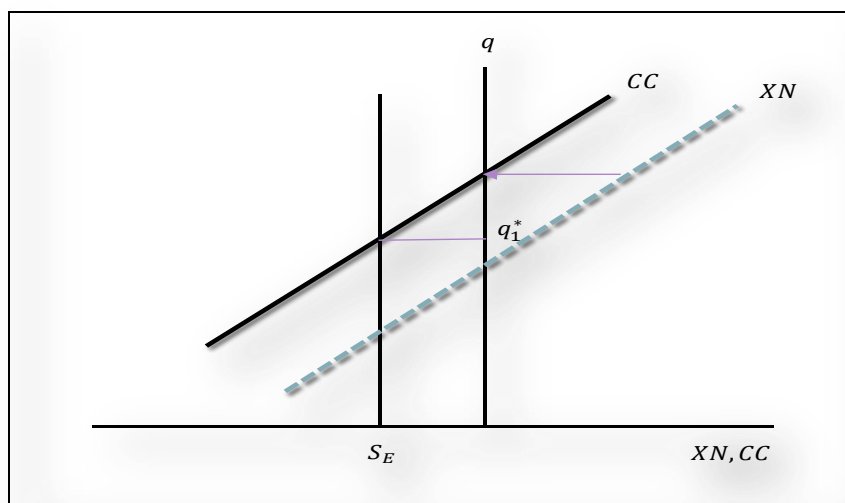
Por otro lado el (TCR_{eq}) está asociado a cierto nivel de exportaciones netas el cual puede ser expresado la siguiente manera:

$$S_E = -CC = -XN + F$$

El ahorro externo (S_E) no es más que el déficit en la cuenta corriente (CC), el cual es igual al negativo de las exportaciones netas más el pago de factores externos (F). Por lo tanto, si se conoce el equilibrio entre ahorro e inversión, se podrá determinar el déficit de cuenta corriente, y de ahí se podrá determinar el tipo de cambio real consistente con dicho déficit.

2.2.5 Estática comparativa del tipo de cambio real (TCR)

Gráfico 3: **Determinantes del tipo de cambio real**



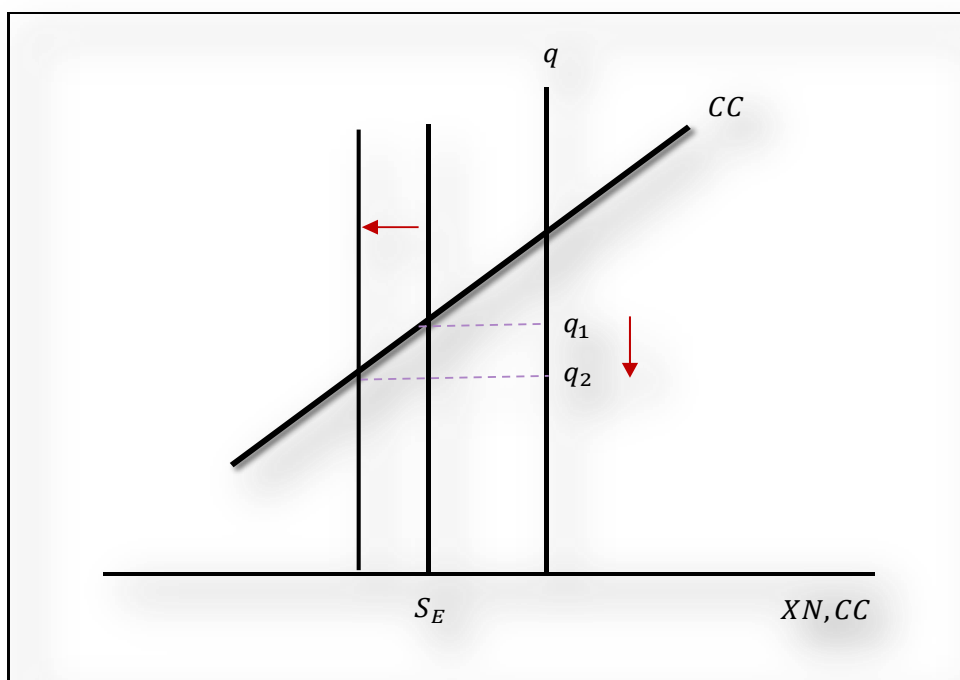
Fuente: *Elaboración propia.*

i. Expansión Fiscal

Si el gobierno decide aumentar su gasto sin subir impuestos, pero solo gasta en bienes nacionales, asumiendo una función de consumo que depende del ingreso disponible e ignorando si el aumento es permanente o transitorio, esta política reduce el ahorro nacional, mientras que el ahorro de las personas y la inversión permanecen constantes.

En la gráfico 4 se observa que el saldo de la cuenta corriente se reduce y sube el ahorro externo para compensar la caída del ahorro nacional, apreciando el tipo de cambio nacional, que pasó de un valor de q_1 a q_2 .

Gráfico 4: **Expansión Fiscal en bienes nacionales**



Fuente: Elaboración propia.

ii. Reducción de aranceles

Con el fin de aumentar su integración comercial al mundo, si el gobierno decide reducir los aranceles t del país. Para analizar los efectos de esta política hay dos casos:

El primero, una rebaja sin compensaciones de otro tipo de impuestos hace que los ingresos (impuestos) y el ahorro del gobierno se reduzcan, produciendo una reducción del saldo en cuenta corriente. En otras palabras, el déficit en la cuenta corriente sube por la caída del ahorro, lo que se acomoda en parte con un aumento de las importaciones al caer su costo. Si las importaciones caen menos de lo que cae el ahorro externo, el tipo de cambio real nacional podría incluso apreciarse.

- El segundo, una rebaja de aranceles con compensaciones hará que la CC desplaza a la izquierda, depreciando el tipo de cambio q_1 aumenta.

iii. Caída de Términos de Intercambio

Aquí existen dos efectos que se analiza a continuación:

- Una caída permanente de los términos de intercambio (TI) hace que la CC se desplaza hacia la izquierda, para mantener el mismo nivel de la cuenta corriente después de la caída (TI), el tipo de cambio (q) tiene que subir, para así volver al mismo nivel antes de la caída.
- Un caída transitoria, el movimiento en CC es el mismo, pero ahora habrá un déficit en cuenta corriente, lo que atenuara la depreciación del tipo de cambio real. En resumen cuando más

persistente es la caída de los términos de intercambio, mayor será la depreciación del tipo de cambio real.

iv. Aumento en la Productividad

Si el aumento es permanente, los individuos aumentarían su consumo en la misma magnitud que sus ingresos, dejando inalterado el saldo de cuenta corriente, lo que hace que el tipo de cambio real se aprecie.

v. Controles de capital

El control de capitales actuando como impuesto a los flujos de capitales en consecuencia encareciendo el crédito puede reducir el déficit en la cuenta corriente. Una reducción en el ahorro externo, tal como el gráfico 3, eleva el TCR. La depreciación ocurre porque el menor ahorro externo, por lo que se requiere más recursos para producir bienes transables. Por lo tanto, una conclusión directa para este caso es que, restringiendo los movimientos de capitales vía de encarecer el crédito hace que el tipo de cambio real aumente y se reduce el déficit en cuenta corriente.

2.2.6 Fundamentos del tipo de cambio de equilibrio

Muchos investigadores han hecho diversos estudios con el propósito de estimar el comportamiento TCR de equilibrio, donde han propuesto diversas técnicas para estimarlo, pero una de las más usadas asido en las economías emergentes el enfoque de equilibrio denominado BEER por sus siglas en ingles.

Los diferentes investigadores han desarrollaron distintos modelos teóricos (que incluían marcos intertemporales, agentes representativos, flexibilidad de precios, entre otros) de las cuales se deriva una forma reducida. La forma

reducida relaciona el TCR con uno conjunto de factores a los que se les llama fundamentos.

Principales fundamentos propuestos en la literatura para el tipo de cambio real:

2.2.6.1 Política Fiscal

Según Repetto (1992), el efecto del gasto de gobierno sobre la evolución del TCR depende de dos factores: i) la composición del gasto en bienes transables y no transables; y ii) el financiamiento del gasto de gobierno que modifica la disponibilidad de recursos del sector privado, así como su nivel de gasto. Un incremento actual del gasto de gobierno en bienes no transables tiene dos efectos inmediatos sobre el TCR:

- Un efecto directo de una mayor demanda en el mercado de bienes domésticos, originando una apreciación real.
- Un efecto indirecto de reducción de la riqueza privada, así como de su consumo de no transables, motivando una depreciación real.

Así, el efecto neto sobre el TCR es ambiguo y depende de la diferencia entre las propensiones marginales al gasto en bienes domésticos de los sectores privado y público. Si la propensión marginal al consumo de no transables del sector público es mayor (menor) a la del sector privado habrá una apreciación (depreciación) real.

2.2.6.2 Términos de Intercambio

Repetto (1992), llega a las siguientes conclusiones según sus trabajos empíricos realizados que son los siguientes:

- **Efecto Ingreso:** la caída en los términos de intercambio origina una caída en el ingreso de los agentes, hecho que lleva a un menor consumo de todos los bienes, entre ellos, los no transables. Este efecto ingreso negativo genera una depreciación real.
- **Efecto Sustitución intertemporal:** una elevación transitoria del costo de la canasta de consumo en el presente motiva el traslado de consumo al futuro, generando una depreciación real en el presente a cambio de una apreciación real en el futuro.
- **Efecto Sustitución intratemporal:** la caída en los términos de intercambio genera una apreciación real si los bienes importables y los no transables son sustitutos en el consumo, y lo deprecia si estos bienes son complementarios.

2.2.6.3 Flujo de Capitales

Según Repetto (1992), llego a la conclusión que la liberalización de la cuenta de capitales da lugar a dos mecanismos de transmisión hacia el TCR de equilibrio:

- La convergencia de la tasa de interés real doméstica a niveles internacionales promueve el traslado de consumo hacia el período actual, hecho que eleva tanto la demanda por no transables cuanto su precio relativo. Asimismo, la reducción de distorsiones en la economía genera un efecto ingreso positivo que lleva a una apreciación cambiaria en el presente y en el futuro.
- Existen movimientos exógenos de capitales internacionales, que no son sensibles a cambios en el diferencial de tasas de interés doméstica e internacional. Un ingreso de capitales permite al país elevar su nivel de consumo por encima de su nivel de producción doméstica. Si los bienes

domésticos son normales, se requiere de una apreciación real en el presente para equilibrar el mercado de no transables.

2.2.6.4 Política Comercial

En cuanto a la política comercial se asume que un cambio permanente en el grado de apertura comercial vía un incremento permanente en los niveles arancelarios, se tiene que dicha subida disminuye la riqueza, debido a pérdidas de eficiencia atribuibles a la distorsión, promoviendo la caída de la demanda por todos los bienes y provocando una depreciación del tipo de cambio real. El efecto sustitución intertemporal depende de la dirección del cambio en la tasa de interés real del consumo. Si la participación de los bienes importables en el gasto total es mayor (menor) en el presente que en el futuro, la tasa de interés relevante para las decisiones de consumo se elevará (disminuirá), trasladando consumo presente (futuro) hacia el futuro (presente) y apreciando (depreciando) el TCR en el futuro. Si la participación de los bienes importables se mantiene invariante en el tiempo, la tasa de interés no cambiará y no habrá efecto sustitución intertemporal.

Finalmente, si los bienes importables y no transables son sustitutos (complementarios), el efecto sustitución intratemporal generará una apreciación (depreciación) del tipo de cambio real en el presente y en futuro.

2.2.6.5 Productividad

Otra teoría referente a la determinación del TCR de equilibrio a largo plazo es la referente al efecto Balassa Samuelson que se mencionó anteriormente.

Según Montiel (1999), esta hipótesis provee una explicación empírica por la que, medido en una moneda común, el nivel de precios tiende a ser más alto en un país de alto ingreso que en un país de bajo ingreso per cápita. Bajo ciertos supuestos se cumple que el capital es perfectamente móvil

internacionalmente e intersectorialmente. En particular, se cumple la paridad de tasas de interés reales. Si estas condiciones se cumplen, el TCR será determinado fundamentalmente por factores de oferta y la variable clave relevante será la tasa de crecimiento de la Productividad total de factores (PTF). Países con más rápido crecimiento de la PTF en relación a sus socios comerciales experimentarán una tendencia a la apreciación en términos reales.

2.2.6.6 El Nivel de Dolarización

Según Rodríguez, Donita y Winkelried (2011), proponen incluir otra variable relevante para el modelo que es el coeficiente de dolarización que es un fenómeno que surge por la falta de confianza en la moneda doméstica como medio de transacciones y depósito de valor por parte de los agentes económicos. En una economía con elevados niveles de dolarización, un mayor clima de confianza y de estabilidad macroeconómica reforzaría la confianza en la moneda doméstica, lo cual fomenta que los agentes económicos prefieran cada vez más, realizar sus transacciones y depósitos en moneda nacional antes que en moneda extranjera. Esta percepción favorable sobre el manejo económico reduciría los niveles de dolarización, lo que vendría acompañado de una apreciación real.

2.2.7 Modelo teórico de tipo de cambio real equilibrio (TCR_{eq})

Edwards (1989), desarrollo un modelo teórico que explica el comportamiento del TCR y sus desequilibrios con el objetivo de investigar la forma en que los diferentes cambios exógenos, en las determinantes reales del equilibrio del TCR, afectan su evolución en el tiempo.

Para analizar precisamente cómo el TCR_{eq} responde a diferentes perturbaciones, Edwards (1989) desarrollo un modelo de equilibrio general intertemporal para una economía pequeña y abierta al comercio

internacionales. Este modelo asume que la economía está conformada por consumidores, productores y gobierno, además el modelo es especificado utilizando análisis intertemporal y enfatiza los vínculos entre diferentes shocks y los precios relativos.

En una primera etapa de su investigación, el modelo fue constituido utilizando variables reales y provee la base teórica mínima para analizar el comportamiento del TCR equilibrio. Dado la naturaleza del modelo, Edwards concluye que en muchos casos no fue posible establecer una trayectoria sobre la dirección en la cual el equilibrio del TCR reaccionará. Hasta aquí el análisis ha ignorado cualquier consideración de carácter monetario, enfocándose exclusivamente en los movimientos del TCR.

En una segunda parte etapa el autor introduce variables nominales en el modelo y demuestra cómo los desequilibrios macroeconómicos pueden generar desviaciones entre el TCR observado y TCR_{eq} . Al introducir los sectores fiscales y monetarios en el modelo. Es posible apreciar los desvíos del TCR con respecto al equilibrio de largo plazo. En el análisis se enfatiza que la causalidad va de políticas macroeconómicas inconsistentes (fiscal y monetaria) hacia desvíos del TCR y, eventualmente, hacia crisis de balanza de pagos y devaluación.

Finalmente, Edwards estimó un modelo que incluía 12 países en desarrollo (1962-1984). Entre las variables explicativas incluyó, términos de intercambio, consumo del gobierno en bienes no transables, controles sobre los flujos de capitales, progreso tecnológico, proporción de inversión con respecto al PIB. Donde llega a la siguiente conclusión, las devaluaciones nominales son efectivas sólo si se corrigen las políticas macroeconómicas inconsistentes. También demostró que si no hay crisis, una devaluación nominal apoyada por políticas macroeconómicas apropiadas pueden ayudar a un país a recuperar el equilibrio.

Por otra parte, Elbadawi (1994), realizó estimaciones basadas en cointegración y desarrolló una versión simplificada del modelo de Edwards con un conjunto menor de variables fundamentales. Encontró que estas variables eran no estacionarias y que la ecuación del TCR cointegraba en el tiempo. Para ello, estimó los elementos permanentes de los fundamentales y los introdujo en la ecuación cointegrada para derivar el TCR de equilibrio. La diferencia entre el TCR observado y el TCR de equilibrio la consideró como estimaciones del desajuste. Usando ésta estructura realizó estimaciones del TCR de equilibrio para Chile, Ghana e India donde encontró que las estimaciones del desajuste, corresponden a la evolución macroeconómica de éstos tres países durante el período analizado.

2.2.8 La cointegración y la hipótesis de equilibrio en el largo plazo

La idea fundamental de la hipótesis de la cointegración es que existe una relación de largo plazo entre variables. Es decir existe alguna fuerza que hace que las variables tienda a un equilibrio estacionario o un estado estacionario de largo plazo.

Según Broner et al. (1997) permite unir el concepto de equilibrio económico con el de la cointegración de la siguiente manera, el tipo de cambio real consistente con la Paridad de compra (PPC) tendría que cumplir lo siguiente:

$$TCR_{eq} = \mu \quad (1)$$

Pero dado, que en realidad no se debería esperar que el tipo de cambio sea igual a su valor de equilibrio en cada momento del tiempo, este TCR en el tipo de cambio puede ser descrito por:

$$TCR_{eq} = \mu + v_1 \quad (2)$$

Se debería esperar que en promedio el tipo de cambio real sea igual a su valor de equilibrio μ esto es:

$$E(TCR_{eq}) = \mu \quad (3)$$

Donde $E(.)$ es el operador esperanza, además debería cumplir que las desviaciones del tipo de cambio real este alrededor de su media μ es:

$$var(TCR_{eq}) = \sigma^2 \quad (4)$$

Donde $var(.)$ es la varianza debe ser constante, estas propiedades son importantes ya que si el tipo de cambio estuviera fuera del equilibrio μ debería haber una tendencia que haga volver a su equilibrio (a su media).

Finalmente, si v_t sigue un proceso estacionario $I(0)$, el TCR_t debería cumplir las ecuaciones (3) y(4).

En conclusión: Para validar la teoría de paridad de compra (*PPC*) se debería verificar si la serie es representada por un proceso estacionario $I(0)$.

Por otro lado, para validar la hipótesis de la relación entre el TCR y sus fundamentos en el largo plazo debería cumplir la misma lógica de la planteada anteriormente de la siguiente manera;

Primero asumiendo que se tienen k series cada una de las cuales es no estacionaria $I(1)$, se afirma que existe una relación de largo plazo o una relación de cointegración lineal que hace que estas sean integradas de orden cero $I(0)$, es que existe un vector de cointegración de tal forma que la serie resultante sea estacionaria $I(0)$. Matemáticamente se escribe la siguiente manera:

$$\sum_i^k \delta_i * Y_i \sim I(0)$$

Por último, si las series son $I(1)$ no estacionarias y estas cointegradas se puede utilizar el modelo de corrección de error (VEC) para corregir este efecto y encontrar una combinación lineal tal que los errores sean estacionarios $I(0)$ en el largo plazo.

2.3 Definiciones conceptuales

2.3.1 Tipo de Cambio Real

Es el precio relativo de una canasta de bienes respecto a otra, esta variable puede interpretarse como una medida de la competitividad de un país con relación a otro(s). La cual se puede definir de la siguiente manera siguiendo la metodología de su cálculo elaborada por el Banco Central de Reserva del Perú.

$$q = TCR = e \frac{p^*}{p}$$

Donde esta relación, esto implica que un incremento TCR significa apreciación (significa ganar mayor competitividad con respecto a nuestros principales socios comerciales); una disminución del mismo, depreciación.

Donde,

TCR = Tipo de cambio real

e = Tipo de cambio nominal

p^* = Nivel de precios externo

p = Nivel de precios interno

Además TCR puede calcularse de dos maneras, la primera es cuando el cálculo se realiza respecto a otro país se le conoce como el tipo de cambio bilateral (TCRB). Cuando se refiere a un conjunto de países, llamados socios comerciales, se le conoce como “tipo de cambio multilateral (TCRM)”.

2.3.2. Tipo de Cambio Real Multilateral (TCRM)⁶

Se define como el promedio ponderado de los diferentes tipos de cambios bilaterales. Se utiliza un promedio geométrico por estadísticamente preferible, al no estar afecto a la elección del año base o a la utilización de índices o niveles de tipo de cambio nominal.

Para calcular el TCRM del nuevo sol con los "N" socios comerciales más importantes:

$$TCRM = \frac{\prod_{i=1}^N (e_{U.M_i}^{S/.} * IPC_i^*)^{W_i}}{IPC_{Perú}}$$

Donde:

W_i = ponderación asignada al país "i", se define como la participación del país "i" en el comercio exterior con el Perú.

$$TCRM = e_{Canasta}^{S/.} * \frac{IPE}{IPC_{Perú}}$$

$$e_{Canasta}^{S/.} = \prod_{i=1}^T \left(\frac{e_{US\$}^{S/}}{e_{US\$}^{U.M_i}} \right)^{W_i} = \prod_{i=1}^T (e_{U:M}^{S/})^{W_i}$$

$$IPE = \prod_{i=1}^T (IPC_i^*)^{W_i}$$

Donde:

$e_{canasta}^{S/}$ = Tipo de cambio nominal de nuevo sol respecto a la canasta de monedas de los principales socios comerciales.

$e_{US\$}^{S/}$ = Tipo de cambio nominal del nuevo sol respecto al dólar americano

$e_{US\$}^{U.M_i}$ = Tipo de cambio nominal de moneda del país "i" respecto al dólar americano.

⁶ Esta idea de TCRM se utilizara en el presenta trabajo de investigación

Por otra parte, Harbenger (1986), presenta cuatro definiciones del TCR:

Cuadro 1 : Definiciones y mediciones comunes del TCR	
A. ⁷	se define como la relación de precios domésticos de bienes transables con no transables $TCR = \left(\frac{PT}{PNT}\right)$.
B.	El tipo de cambio nominal deflactado por el índice general de precios doméstico. El uso de este indicador amplio permite tratar tanto el problema del efecto de la inflación doméstica sobre la rentabilidad del sector transable nacional, cuando el manejo de instrumentos de política comercial (impuestos, subsidios y aranceles)
C.	El tipo de cambio nominal deflactado por el índice de precios domésticos y uno externo. Enfoque asociado a la teoría de paridad de poder de compra (PPC), la cual sostiene que el tipo de cambio de equilibrio refleja la comparación de poderes de compra de dos monedas a través del coeficiente de los niveles de precio, respectivos.
D.	El tipo de cambio deflactado por un índice de remuneraciones. Esta definición está vinculada a la noción que una devaluación real provoca una caída en remuneraciones reales.

Fuente: BCRP

2.3.3 Tipo de cambio real de equilibrio

Según Montiel (2003), es aquel valor del TCR que es simultáneamente consistente con el balance interno y externo, condicionado por variables exógenas y de política. El balance externo se logra cuando el déficit de cuenta corriente de la economía es igual al valor de los ingresos netos de los capitales sostenibles que se puedan esperar recibir. En tanto el balance interno se logra

⁷ *PT* =precios domésticos de bienes transables, *PTN* =precios domésticos de bienes no transables. Una disminución en el *TCR* significa que ha incrementado en el costo doméstico de producir bienes transables. Si los precios relativos permanecen constantes con el resto del mundo, el país habrá perdido eficiencia en la producción de bienes transables.

cuando el mercado de bienes no transables y el mercado de trabajo se encuentran en equilibrio. De esta manera cuando se hace referencia al TCR de equilibrio, se especifica aquel TCR que responde a un equilibrio sostenible en la economía.

A partir de esta definición se puede concluir que el TCR de equilibrio no es un valor fijo en el tiempo, ya que pueden existir variaciones de los valores que afecten al equilibrio externo e interno en la economía, tales como mayores restricciones al comercio, variación de tasas de interés real, firmas de acuerdos comerciales, entre otros.

2.3.4 Desalineación del tipo de cambio real

Otro concepto muy importante para el desarrollo del presente trabajo de investigación lo constituye la desalineación del tipo de cambio real multilateral (TCRM), la cual se define como la desviación sostenida del TCRM observado con respecto al equilibrio de largo plazo.

2.3.5 Pasivos externos netos

Los pasivos externos netos como porcentaje del PBI, refleja el resultado del ingreso de capitales externos o capitales de largo plazo que buscan invertir en la economía doméstica, lo cual implica mayores pagos hacia el extranjero en un futuro.

2.3.6 Grado de apertura

Se denomina grado de apertura a la capacidad de un país de transar bienes y servicios con el resto del mundo, lo cual depende mucho del nivel de barreras arancelarias establecidas por el país.

2.3.7 Dolarización

La dolarización ocurre cuando los residentes de un país usan extensamente el dólar de los estados unidos junto a la moneda doméstica o en su reemplazo. El proceso de dolarización puede tener los siguientes orígenes: por el lado de la oferta implica la decisión autónoma de un país que decide utilizar al dólar como moneda genuina y por el lado de la demanda como la consecuencia de decisiones de los agentes económicos que perciben al dólar como refugio ante la posible pérdida de valor de su moneda doméstica.

2.3.8 Términos de intercambio

Se define como el ratio entre los precios de las exportaciones y los precios de las importaciones. Este índice se encuentra de manera trimestral y anual en los boletines estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú.

2.3.9 Gasto del gobierno no financiero

Son los gastos correspondientes a egresos de naturaleza periódica destinados a fines corrientes o de capital, sin incluir el pago de interés por el servicio de la deuda.

2.4 Formulación de hipótesis

2.4.1 Formulación de la hipótesis principal a probar

- Si los cambios que ha mostrado el tipo de cambio real multilateral de equilibrio presentan una relación de largo plazo con: el coeficiente de dolarización (DOL), términos de intercambio (TI), pasivos externos netos (PEN), grado de apertura (GA) y el gasto de gobierno (GG). Entonces,

estos serán sus determinantes⁸ que le permiten alcanzar el equilibrio en el periodo de estudio.

2.4.2 Formulación de las hipótesis secundarias a probar

- Si los cambios que ha mostrado el tipo de cambio real multilateral de equilibrio son consistentes con el coeficiente de dolarización, términos de intercambio, pasivos externos netos, grado de apertura y el gasto de gobierno. Entonces estos contribuirán a alcanzar el equilibrio.
- Si los cambios que ha mostrado el tipo de cambio real multilateral son no consistentes con la paridad de compra PPC. Entonces, no se cumplirá lo que predice PPC.

⁸ Los determinantes para el modelo propuesto son los fundamentos.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación reúne las condiciones necesarias para ser denominada "Tesis", dado que los alcances de esta investigación son de carácter empírico aplicativo y se tiene como soporte técnicos, los manuales, normas, técnicas para el recojo de información y análisis de información.

3.1.2 Procedimiento de contrastación de hipótesis

Para contrastar las hipótesis planteadas se utilizará dos bases de datos; la primera son series mensuales nominales de 1995:1-2015:12, y la segunda series reales trimestrales entre 1995:1-2015:4. Los métodos estadísticos aplicados a lo largo del trabajo difieren en las distintas secciones según el objetivo de cada una de ellas por ello el trabajo se dividirá en tres partes.

Primera parte: Testeo de PPC

Se responde a la hipótesis secundaria, utilizando la serie mensual del primero de enero de 1995 a diciembre de 2015 con tres variables nominales. Para ello, se utilizó las técnicas de series de tiempo (función de autocorrelación, raíz unitaria, test de cointegración de granger).

Para investigar si el comportamiento del TCRM ha sido consistente con el predicho por la PPC, es necesario testear si existe o no tendencia en el TCRM a volver a algún nivel predeterminado (de equilibrio). De modo, expresando la relación entre el tipo de cambio nominal (e), el nivel de precios externos (p^*) y el precio interno (p), postula por esta teoría en su versión absoluta, se tiene que:

$$\log e_t = c + \phi(\log P_t - \log p_t^*) + u_t \quad (1)$$

Si la PPC se da de forma exacta, debe cumplirse que $\phi = 1$, de modo que todo cambio en los niveles de precios entre países se compensa con movimientos iguales en el tipo de cambio nominal, excepto por la existencia de shocks estocásticos u_t . Estos errores pueden impedir que se cumpla la PPC en el corto plazo, pero si sus efectos sobre el tipo de cambio nominal tienden a desaparecer en el tiempo, esta teoría se cumple al menos en el largo plazo.

Si se ordena (1), es posible postular que la PPC puede considerarse válida en el corto plazo para Perú, si el logaritmo del TCRM se comporta como un ruido blanco. Esto se reescribiendo (1) y haciendo $\phi = 1$, se tiene que:

$$\log \frac{e_t p_t^*}{p_t} = c + u_t \quad (2)$$

Una manera de investigar si el logaritmo del TCRM es o no un ruido blanco es la de estudiar su función de autocorrelación. En términos de la PPC, si existe autocorrelación la PPC no se cumple en el corto plazo.

Por último, Para determinar si la PPC es válida en el largo plazo, se debe investigar si los shocks son o no de carácter permanente. Es decir, si u_t en (2) es una perturbación transitoria, las desviaciones de corto plazo desaparecerán con el paso del tiempo. En cambio, si el efecto de u_t sobre el TCRM es permanente, la PPC no es válida en el largo plazo. Una alternativa para investigar si los shocks que afectan al TCRM son permanentes o no es testear la presencia de raíces unitarias en u_t en la ecuación (2).

Segundo parte: Tipo de cambio real de equilibrio

Con el propósito de estimar el TCR⁹ de equilibrio para Perú se utilizaran las series trimestrales (1995:1-2015:4) las cuales son: pasivos externos netos como porcentaje del PIB, grado de apertura como porcentaje del PIB, términos de intercambio, gasto de gobierno no financiero como porcentaje del PIB y el coeficiente de dolarización.

Se siguió la metodología sugerida por Sebastián Edwards (1989), el cual propone ecuaciones simples de desalineamiento TCR. El modelo se basara en la parte dos de bases teóricas¹⁰ de esta investigación, de la cual se deriva la forma reducida para el TCR de equilibrio con los fundamentos. En este contexto se dice TCR está desalineado si su valor observado¹¹ presenta una diferencia sostenida con respecto a su equilibrio de largo plazo.

La metodología que propone Edwards se desarrolla en cuatro pasos:

1. Se utilizara datos históricos para estimar una ecuación del TCR.

$$TCR_t = \sum_{i=1}^k \beta_i x_{it} + \mu_t \quad (1)$$

En donde:

x_{it} = Son los fundamentos

β_i = Coeficientes de regresión

μ_i = Término de error

⁹ Se usara para el modelo el Tipo de Cambio Real Multilateral (TCRM) en vez del TCR.

¹⁰ Mirar 2.1.7. Modelo teórico de tipo de cambio real de equilibrio de Edward

¹¹ El valor real o valor histórico en un momento específico del tiempo.

2. Se descompone¹² cada una de las variables en sus componentes permanentes y transitorios.

$$x_{it} = xp_{it} + xt_{it} \quad (2)$$

3. Utilizando el componente permanente de los fundamentos y los coeficientes de regresión estimados, se la trayectoria de equilibrio para el TCR.

$$TCR_t^* = \sum_{i=1}^k \hat{\beta}_i xp_{it} \quad (3)$$

4. Se calcula el desalineamiento del TCR observado con respecto al de equilibrio de largo plazo.

$$DES = TCR_t^* - TCR_t \quad (4)$$

En donde si $TCR_t^* > TCR_t \rightarrow$ El modelo sugiere que la moneda local esta subvaluada. Mientras que si $TCR_t^* < TCR_t \rightarrow$ el modelo indica que la moneda local está sobrevaluada.

¹² Se utilizará el Filtro de Hodrick y Prescott que descompone las series en dos componentes uno permanente y uno transitorio.

Tercera parte: El contraste de cointegración

Para encontrar TCRM de equilibrio se utilizaron las series trimestrales pero descompuestas de la segunda parte, obtenidas mediante el Filtro Hodrick y Prescott (HP). Asimismo, se debe contrastar la presencia de una relación de cointegración entre TCR y sus fundamentos, para ello se utilizará las pruebas de cointegración desarrollado por Johansen (1988,1995). El enfoque de Johansen implica definir un vector autorregresivo de corrección de error (VEC) con las variables involucradas en nuestro análisis:

$$\Delta X_t = \mu + \sum_{i=1}^{p-1} \Phi_i X_{T-i} + \Pi X_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde Δ es el operador de primera diferencia, Φ_i es una matriz de coeficientes, y $\Pi = \alpha\beta'$ es una matriz de coeficientes cuyo rango determina el número de vectores de cointegración. La matriz β es la llamada matriz cointegración según la cual $\beta'X_t \sim I(0)$ si es cierto que $X_t \sim I(0)$. α Es una matriz de ajuste que contiene la velocidad a la cual el sistema responde a desviaciones del nivel del TCR de equilibrio ocurridas en el periodo anterior.

Para contrastar la presencia de cointegración¹³ entre las variables contenidas en el vector X_t utilizare dos pruebas una de verosimilitud propuesta por Johansen y la prueba de la traza.

En el modelo propuesto, las variables incluidas en la "matriz X " son el coeficiente de pasivos externos netos con respecto al PIB, términos de intercambio, gasto no financiero del gobierno como porcentaje de PIB, grado de apertura comercial como porcentaje del PIB y coeficiente de dolarización.

Finalmente, el modelo debe cumplir con los supuestos de homocedasticidad y no autocorrelación para poder validar la consistencia del modelo.

¹³ El número máximo de cointegraciones es $r - 1$, en este caso serán 5.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

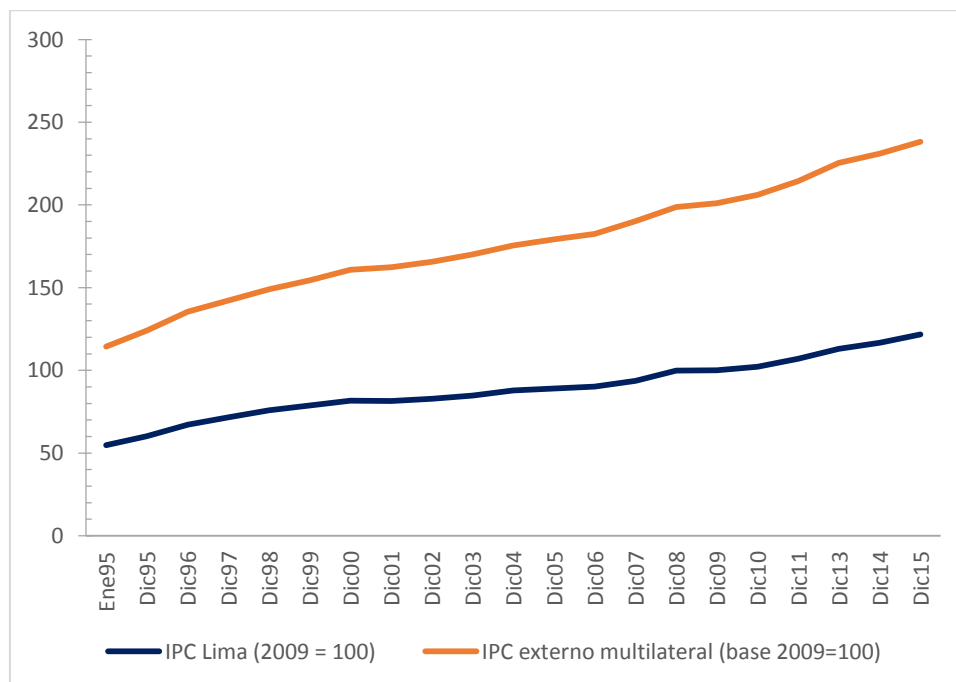
La población está compuesta por datos provenientes del Banco Central de Reservas del Perú (BCRP).

3.2.2 Muestra

La muestra está compuesta por dos series de la siguiente manera:

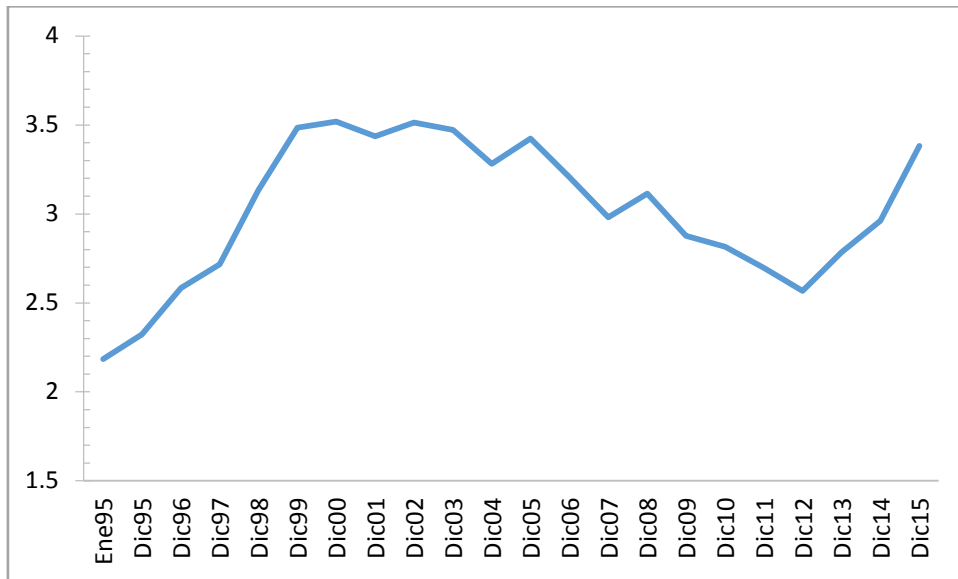
- **La primera muestra:** Está compuesta por datos mensuales de enero de 1995 a diciembre de 2015. De las siguientes variables: tipo de cambio real multilateral (TCRM), Tipo de cambio nominal (TCN), Índice de precios al consumidor nacional (IPC_lima), Índice de precios externo multilateral (IPC_multilateral). (Mirar gráfico N° 2).

Gráfico 5: Índice de precios al consumidor nacional y externo (mensual)



Fuente: BCRP.

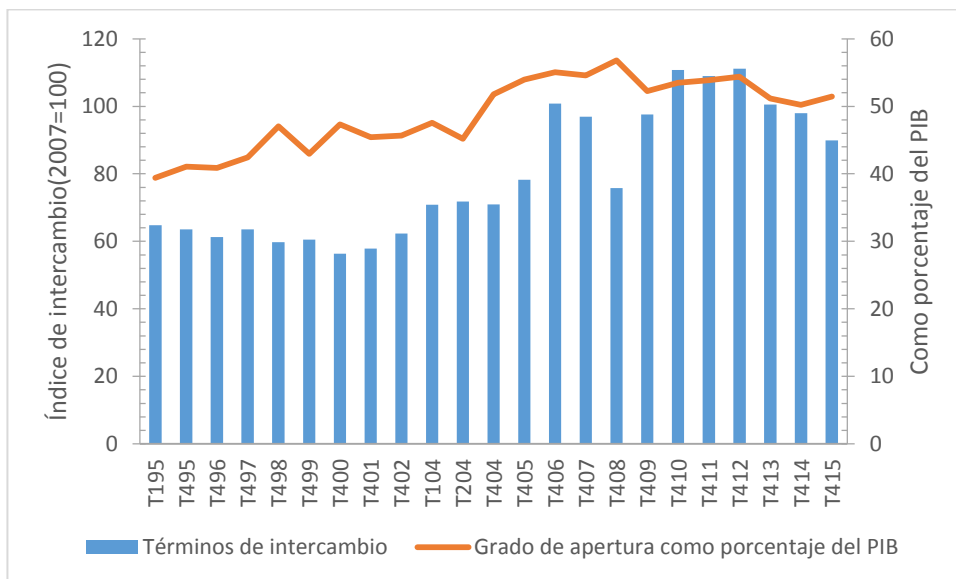
Gráfico 6: Tipo de cambio nominal bancario promedio (mensual)



Fuente: BCRP.

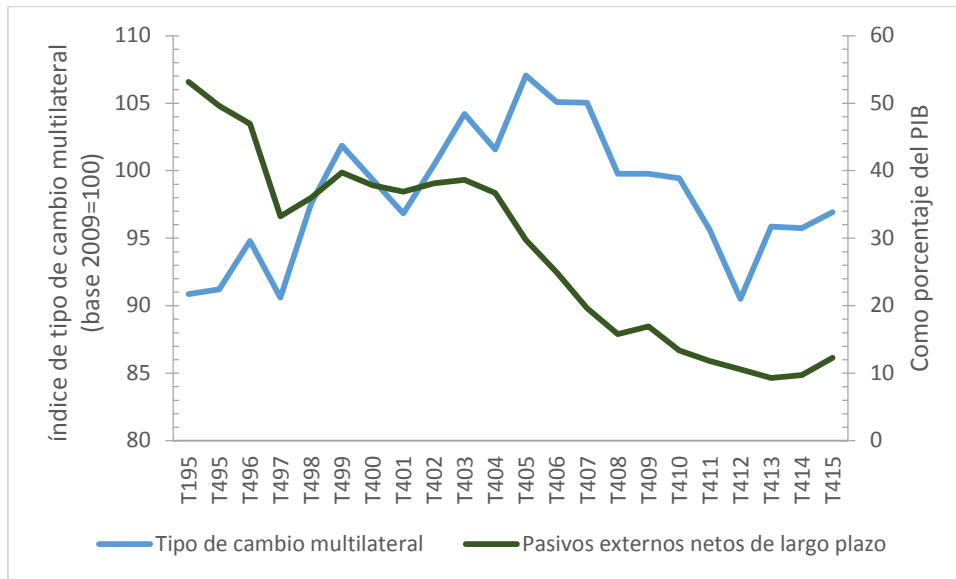
- **La segunda muestra:** Está compuesta por datos trimestrales del primer trimestre de 1994 al último trimestre del 2015, las cuales son las siguientes variables:

Gráfico 7: Términos de intercambio y grado de apertura (trimestral)



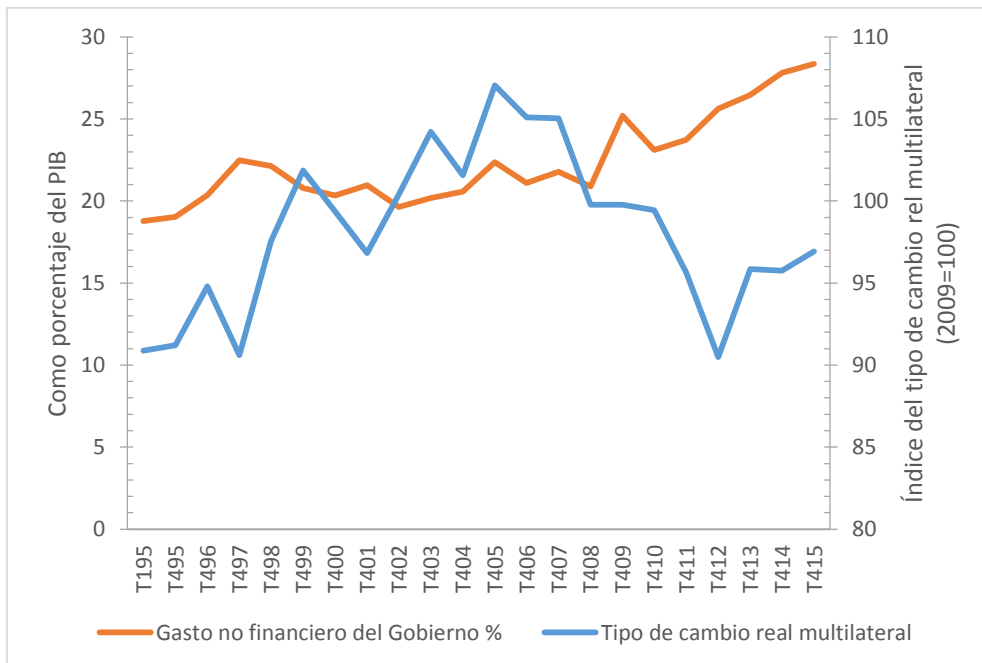
Fuente: BCRP.

Gráfico 8: Tipo de cambio real multilateral y pasivos externos netos (trimestral)



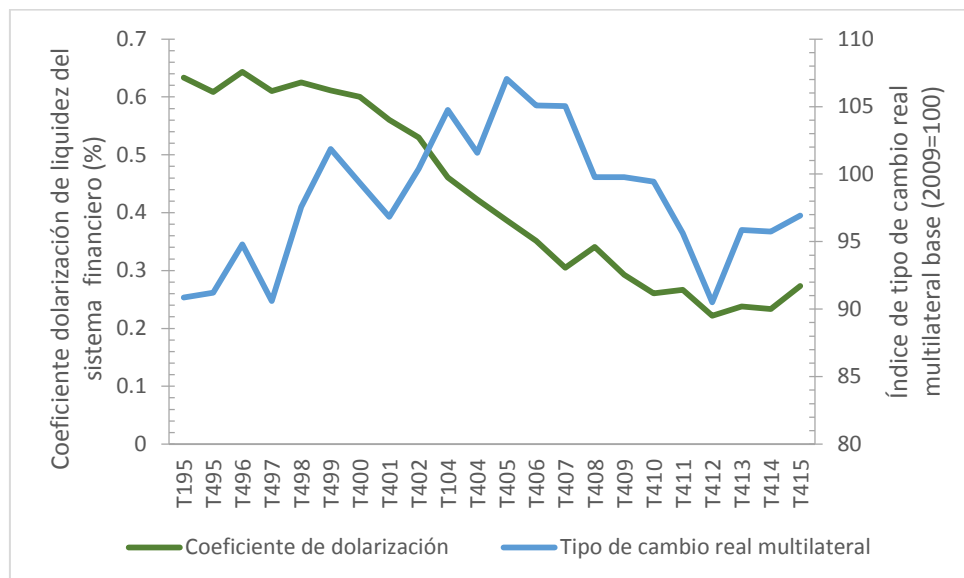
Fuente: BCRP.

Gráfico 9: Tipo de cambio real multilateral y gasto del gobierno (trimestral)



Fuente: BCRP.

Gráfico 10: Tipo de cambio real multilateral y coeficiente de dolarización (trimestral)



Fuente: BCRP.

La manera como se halló cada variable y las fuentes de la información se encuentra en el anexo N°1- Resumen de las variables utilizadas.

3.3 Operacionalización de variables

En esta parte se tradujo los planteamientos que se iniciaron en el punto (3.1.2 de la parte metodológica de la investigación), con el objetivo de llevar a cabo la aplicación empírica de las metodologías propuestas anteriormente para el caso particular de Perú.

3.3.1 Propiedades estadísticas para testear PPC en Perú

3.3.1.1 La PPC en su versión absoluta:

Plantea el cumplimiento casi continuo de la paridad de compra (PPC), se revisó la serie en niveles observando sus valores máximos, mínimos, desviación estándar, donde la media debe cumplir lo siguiente:

$$TCRM_t = \mu = \text{media constante}$$

$$Var(TCRM_t) = \sigma^2 = \text{varianza constante}$$

3.3.1.2 La PPC en su versión relativa :

Como forma de evaluar empíricamente la PPC se usó los métodos de pruebas de estacionariedad de la siguiente manera:

- **Prueba de autocorrelación del TCRM:** Si el logaritmo TCRM es caracterizado por un proceso ruido blanco, puede considerarse válida la teoría de la PPC en el corto plazo.

$$TCRM = C + \mu_t$$

Siendo C una constante, y μ_t el término de error que sigue los supuestos clásicos de media cero, varianza constante y ausencia de autocorrelación (Gujarati, 1997).

En caso de verificar que el TCRM es una variable autocorrelacionada, esto implica que no se comporta como ruido blanco, por lo tanto, la PPC no se cumple en el corto plazo.

- **Test de raíz unitaria:** Para testar si se cumple en el largo plazo se debe hacer una regresión por MCO con los datos mensuales de 1995:1-2015:12 de las variables IPC nacional, IPC multilateral y del tipo de cambio nominal (TCN). Luego extraemos los residuos de la estimación.

Por último, se debe realizar el test de raíz unitaria ADF, si se comprueba que los residuos son no estacionarios I(1), la PPC tampoco se cumple en el largo plazo. Este método se conoce como el método Granger para ver

si las variables están cointegradas¹⁴ (relación estacionaria entre variables en el largo plazo).

Finalmente una vez que se comprueba que la teoría de paridad de compra (PPC) no se cumple en sus dos versiones, lo cual implica que variables nominales no son los determinantes del tipo de cambio real multilateral (TCRM) en el corto ni largo plazo, por lo que se procederá a testear ahora con sus fundamentos reales.

3.3.2 Modelo de tipo de cambio real multilateral en Perú

Paso 1: El modelo planteado para el trabajo de investigación queda de la siguiente forma:

$$\log(TCRM) = \beta_0 + \beta_1 \log(PEN) + \beta_2 \log(GA) + \beta_3 \log(TI) + \beta_4 \log(GG) + \beta_5 \log(DOL) + \mu_t$$

Paso 2: para descomponer cada una de las en sus componentes permanente y transitorio, se utilizará el Filtro de Hodrick y Prescott, el cual es un método para obtener la tendencia de largo plazo de una variable, la cual se considera como componente permanente de la serie.

$$y_{HP} = \left(\frac{1}{T}\right) \sum_{t=1}^T (y_t - \mu_t)^2 + \left(\frac{\lambda}{T}\right) \sum_{T=2}^{T-1} [(\mu_{t+1} - \mu_t) - (\mu_t - \mu_{t+1})]^2$$

Donde

y = Será la variable a la que se le extraen los componentes

μ = Es la tendencia

λ^{15} = Constante arbitraria que penaliza las fluctuaciones dentro de la tendencia

¹⁴ Existe otro método para comprobarlo la cointegración el llamado Test de cointegración de Johansen, el cual no se aplicó porque ya no fue necesario en esta parte, debido a que en el análisis preliminar por el método de Granger dio como resultado que no había cointegración.

¹⁵ λ para datos trimestrales se utiliza un valor de $\lambda = 1600$.

Paso 3: Con los componentes permanentes de los fundamentos obtenidos en el paso dos y las estimaciones del paso uno, se calcula la siguiente ecuación:

$$TCRM_{eq} = \sum_{i=1}^k \hat{\beta}_i xp_{it}$$

Donde:

$TCRM_{eq}$ = Tipo de cambio real equilibrio

$\hat{\beta}_i$ = Coeficiente de regresión estimada

xp_{it} = Componente permanente

En este paso se obtiene el tipo de cambio real de equilibrio, ahora para encontrar la relación de largo plazo con sus fundamentos se planteó el siguiente modelo.

Paso 4: Modelo de corrección de error (VEC) del tipo de cambio real de equilibrio con sus fundamentos

$$\Delta X_t^* = \mu + \sum_{i=1}^{p-1} \Phi_i X_{t-i} + \Pi X_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde:

ΔX_t^* = Es la matriz que contiene al tipo de cambio real multilateral de equilibrio $TCRM_{eq}$ y sus fundamentos.

X_{t-i} = Es la matriz que contiene al TCRM de equilibrio y a sus fundamentos en el pasado $t - 1$

Los posibles fundamentos para el modelo planteado son:

- Tipo de cambio real multilateral de equilibrio ($TCRM_{eq}$)
- Pasivos externos netos como porcentaje del PIB (PEN)
- Grado de apertura como porcentaje del PIB (GA)
- Términos de intercambio (TI)
- Gasto del gobierno como porcentaje del PIB (GG)
- Coeficiente de dolarización del sistema financiero (DOL)

3.4 Técnicas de recolección de datos

Una vez que se comprueba que no se cumple la paridad de poder de compra (PPC), mediante diversas pruebas estadísticas (Prueba de raíz unitaria, autocorrelación y la prueba de cointegración) se procederá a testear la prueba de hipótesis principal para ello se descompondrá las series en sus componentes permanentes y transitorios mediante el filtro HP y luego se aplicará el Modelo de Vectores Corrección de Error (VEC), apropiados para modelos no estacionarios e integrados de orden 1 I(1) y variables que están cointegradas, para finalmente encontrar la relación de largo plazo y la velocidad de ajuste para alcanzar su equilibrio del $TCRM_{eq}$.

3.5 Técnicas para el procedimiento de la información

A continuación se trabaja con las dos series de datos para poder testear las hipótesis de esta investigación:

- **La primera: variables mensuales nominales del modelo:**
 - Logaritmo del tipo de cambio nominal (e)
 - Logaritmo del índice de precios al consumidor de Perú (IPC_{int})
 - Logaritmo del índice de precios al consumidor de externo multilateral (IPC_{ext})

$$\log e_t = c + \phi(\log IPC_{int} - \log IPC_{ext}^*) + u_t$$

- **La segunda: Variables trimestrales reales del modelo**
 - Tipo de cambio real multilateral de equilibrio ($TCRM$)
 - Pasivos externos netos como porcentaje del PIB (PEN)
 - Grado de apertura como porcentaje del PIB (GA)
 - Términos de intercambio (TI)
 - Gasto del gobierno como porcentaje del PIB (GG)

- Coeficiente de dolarización del sistema financiero (*DOL*)

$$TCRM = f(PEN, GA, TI, GG, DOL)$$

3.5.1 Análisis estadístico

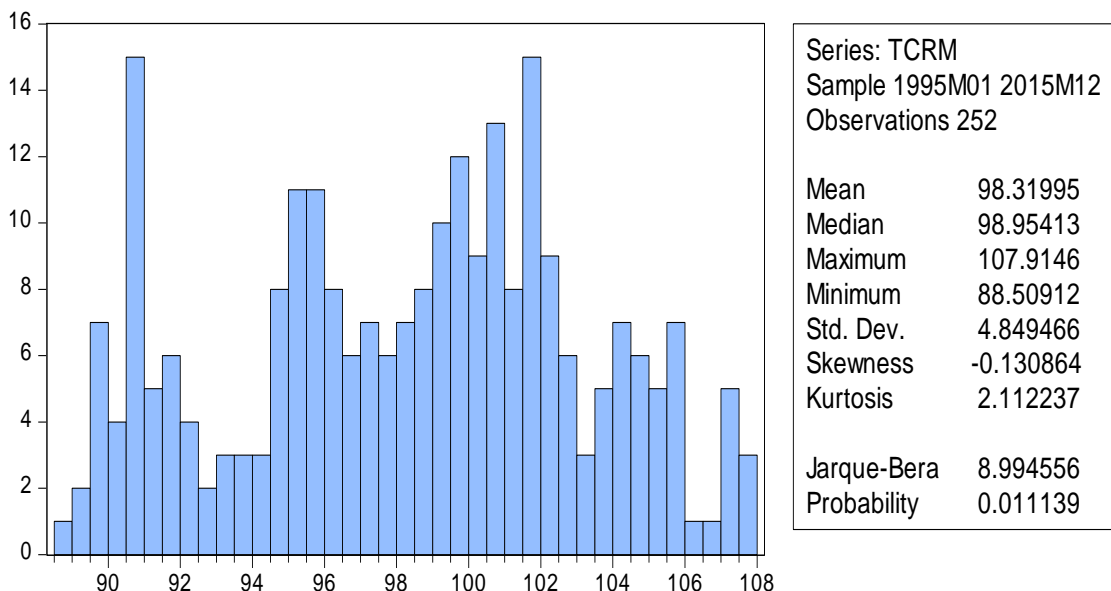
3.5.1.1 Análisis empírico de la PPC

El objetivo de esta parte fue testear si se cumple la teoría de PPC en el corto o en el largo plazo, para ello se siguió los siguientes pasos:

- **La PPC en su versión absoluta:**

En el gráfico de la serie mensual TCRM donde se puede apreciar tres características de esta variable, donde se puede observar el no cumplimiento de la versión absoluta de la PPC.

Tabla 1: Estadísticos de la serie TCRM



Fuente: *Elaboración propia.*

Primero: es que no existe una sola tendencia de largo plazo en el periodo de estudio.

Segundo: presenta una alta variabilidad el cual se observa en los valores máximos, mínimos y en la desviación estándar.

Tercero: La media no es constante a lo largo del periodo de estudio

- **La PPC en su versión relativa:**

Cuarto: Se analizó su versión relativa PPC, donde se sacó logaritmo al TCRM y se observa que este no es caracterizado por un ruido blanco es $I(1)$. Los resultados se encuentran en el anexo N° 02 se verificó que la teoría de PPC no explica la evolución de corto plazo del TCRM de Perú durante el periodo de análisis utilizando la prueba de autocorrelación.

- **La PPC en su versión relativa en el largo plazo:**

Por último para testear si se cumple en el largo plazo, para ello debe cumplir que los residuos son estacionarios $I(0)$. Se utilizó un método preliminar llamado cointegración de Granger, para lo cual se usó la primera serie mensual en logaritmos que contiene a la muestra de datos nominales de la siguiente manera:

Quinto: Se realizó una regresión por MCO con las variables nominales (ver el anexo N° 03).

Sexto: Se generó los residuos con el comando ($Res = Resid$) de la regresión y luego se analizó estos residuos mediante Test ADF y vemos que μ son no estacionarios $I(1)$ ya que tienen raíz unitaria, por lo tanto, se puede afirmar que los residuos no están cointegrados. En consecuencia, no se cumple PPC usando variables nominales en el largo plazo. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 2: Raíces unitarias en los residuos de largo plazo

Null Hypothesis: RES¹⁶ has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)

		t-Statistic	Prob.*
<hr/>			
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.282001	0.6384¹⁷
<hr/>			
Test critical values:	1% level	-3.456514	
	5% level	-2.872950	
	10% level	-2.572925	
<hr/>			

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Fuente: Elaboración propia.

3.5.1.2 Análisis estadístico de los fundamentos reales del TCRM

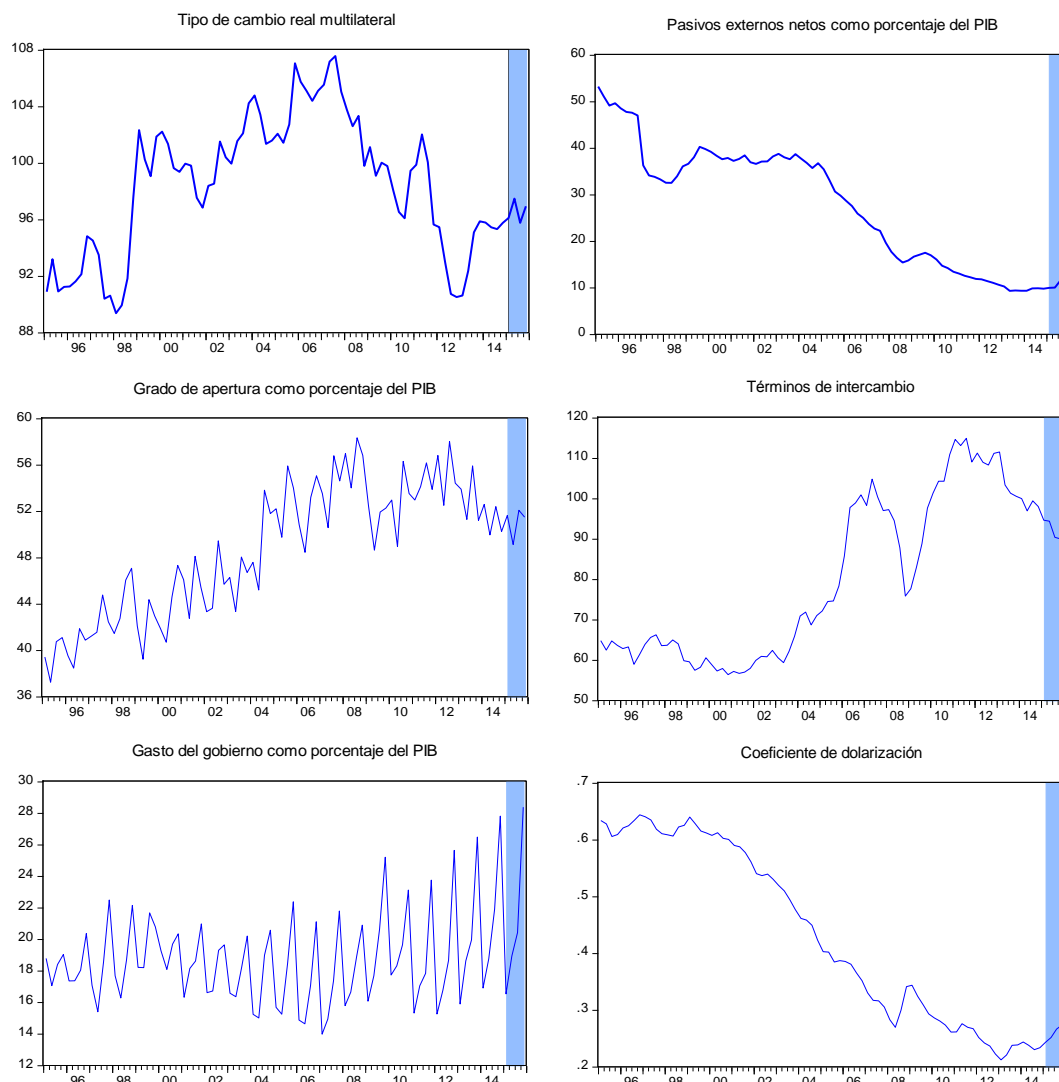
Para testear la hipótesis principal se utilizó la segunda base de datos trimestrales a partir de aquí solo se trabajó con los datos reales ya que se comprobó que la teoría PPC no explica la evolución en el corto ni largo plazo del TCRM utilizando variables nominales.

A continuación se observa el comportamiento de las variables en niveles que se incluirán en el modelo.

¹⁶ RES: son los residuos de la regresión llamado μ , estos residuos deben ser estacionarios $I(0)$ para que haya cointegración o en otras palabras que haya un equilibrio de largo plazo entre estas variables que permita que se cumpla en este caso la PPC.

¹⁷ La probabilidad es mayor al 5% por lo tanto se acepta la hipótesis nula, donde la hipótesis nula es que la serie de errores tiene raíz unitaria (no estacionaria).

Gráfico 11: Variables en niveles (trimestres)



Fuente: Elaboración Propia.

En la gráfica 11 observa a priori que todas las series tienen tendencia (no estacionarias), Luego se aplicó las transformaciones correspondientes a todas las variables por dos razones, la primera con ello se logró suavizar la media de las series y la segunda ayudo en la interpretación de los resultados. El modelo quedo especificado según el grado de exogeneidad de la siguiente manera:

$$\log TCRM = f(\log DOL, \log TI, \log PEN, \log Ga, \log G)$$

A continuación se aplicó la "prueba de raíz unitaria" para comprobar la no estacionariedad de las series mediante la test ADF y para poder ver el orden de integración.

3.5.2 Prueba de raíz unitaria

El siguiente paso fue aplicar las pruebas de raíz unitaria a cada serie, utilizando para ello los test de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). Luego se observó que las variables son integradas de orden uno $I(1)$, y en primeras diferencias son estacionarias $I(0)$.

Cuadro 2: Test de Dickey Fuller Aumentado (ADF)

Prueba de raíz unitaria*

VARIABLES	NIVELES		PRIMERAS DIFERENCIAS $I(1)$	
	T-Critical valores al 5%	T-Statistic	T-Critical valores al 5%	T-Statistic
LOGTCRM	-2.897223	-2.182927	-2.897223	*-7.621818
LOGPEN	-2.897223	-0.920031	-2.897223	*-5.478018
LOGA	-2.90067	-1.878124	-2.90067	*-3.37085
LOTI	-2.897223	-1.221148	-2.897223	*-6.600481
LOGG	-2.899115	-1.943555	-2.898623	*-5.903402
LOGDOL	-2.897678	-0.571804	-2.897678	*-6.519996

*Se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria al (5%)

Fuente: Elaboración propia.

La importancia del estudio de raíces unitarias se debe al hecho de que dos series de distinto orden no podrán estar cointegradas entre sí.

3.5.3 Filtro de Hodrick-Prescott y el TCRM de equilibrio

Con el objetivo de llevar a cabo la aplicación empírica anteriormente descrita para hallar el TCRM de equilibrio se aplicó los pasos anteriormente descritos

en la metodología de esta investigación. Se estimó la siguiente ecuación siguiendo la metodología de Edwards:

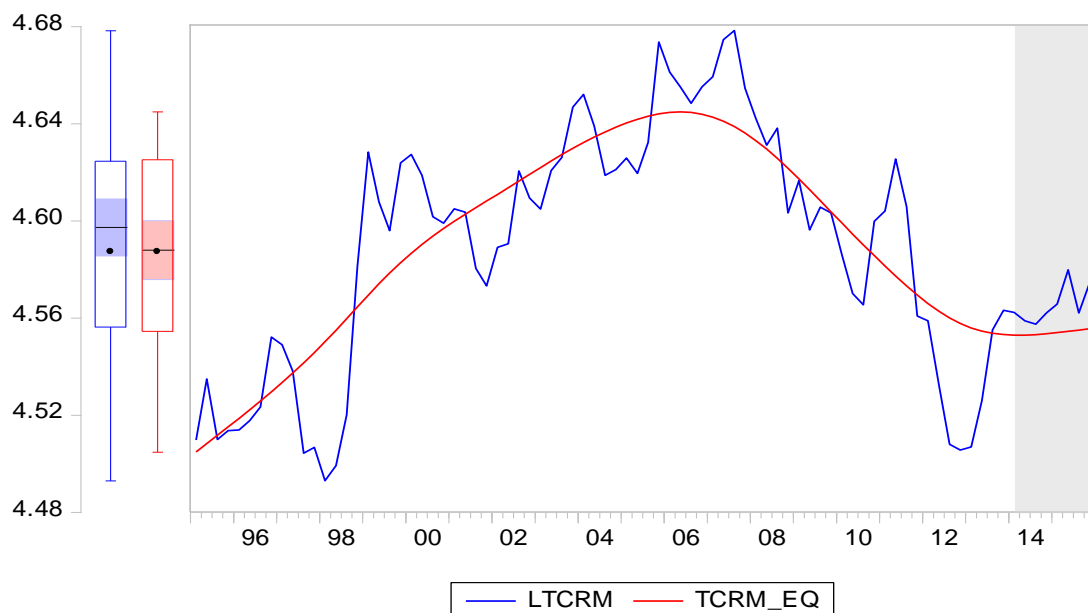
$$\log TCRM = f(\log DOL, \log TI, \log PEN, \log GA, \log GG) \quad (1)$$

Para descomponer cada una de las variables se utilizó el Filtro de Hodrick Prescott (HP) de la siguiente manera:

$$y_{HP} = \left(\frac{1}{T}\right) \sum_{t=1}^T (y_t - \mu_t)^2 + \left(\frac{\lambda}{T}\right) \sum_{t=2}^{T-1} [(\mu_{t+1} - \mu_t) - (\mu_t - \mu_{t+1})]^2 \quad (2)$$

Con los componentes permanentes de los fundamentos obtenidos en la ecuación dos, y los estimadores de la ecuación uno se calculó el TCRM de equilibrio. El resultado se presenta en el gráfico N° 12.

Gráfico 12: Tipo de cambio real multilateral de equilibrio y observado
(datos trimestrales)

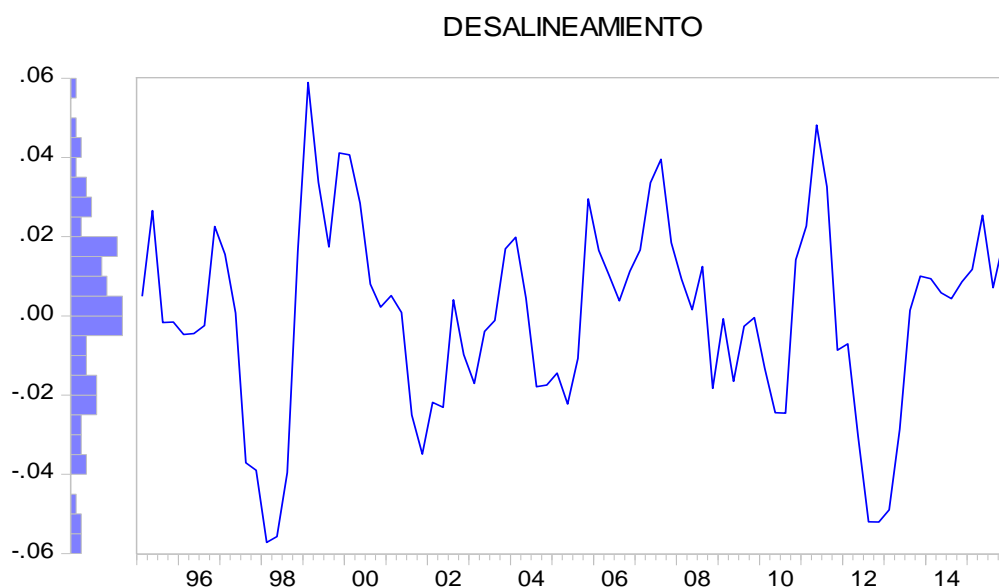


Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 12 se observa el TCRM de equilibrio y el TCRM observado donde se puede apreciar periodos muy marcados de subvaluado, sobrevaluado y periodos de equilibrio durante la última década.

Finalmente se estimó el desalineamiento del TCRM observado con respecto al de equilibrio, la cual se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 13: Desalineamiento del tipo de cambio real multilateral (datos trimestrales)



Fuente: Elaboración propia.

3.5.4 Relaciones de cointegración

Selección de rezagos óptimos:

En la siguiente tabla, los asteriscos indican el orden del retardo seleccionado tanto por el estadístico como por los criterios. LR y FPE indican 4 retardos y los estadísticos SC y HQ indican dos retardos. El número de retardos en el modelo VAR se determinó utilizando el criterio de información de Schwarz. AIC siempre selecciona retardos superiores a SC.

Tabla 3: **Selección de rezagos**

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: TCR_EQ LDOL LTI LPEN LGA
 LGG
 Exogenous variables: C
 Sample: 1995Q1 2015Q4
 Included observations: 79

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	416.1920	NA	1.25e-12	-10.38461	-10.20465	-10.31251
1	841.9742	776.1094	6.47e-17	-20.25251	-18.99281	-19.74784
2	942.4507	167.8847	1.28e-17	-21.88483	-19.54537*	-20.94757*
3	974.8573	49.22512	1.46e-17	-21.79385	-18.37465	-20.42402
4	1043.611	93.99233*	6.90e-18*	-22.62306	-18.12411	-20.82064
5	1080.800	45.19166	7.64e-18	-22.65316*	-17.07446	-20.41816

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fuente: *Elaboración propia.*

Una vez identificado el número de rezagos óptimos, el siguiente paso es verificar la cointegración entre variables mediante la prueba de cointegración de Johansen.

3.5.5 Análisis de cointegración (test de cointegración de Johansen)

Se usó las pruebas de cointegración de Johansen (constraste de la traza, LR y del Máximo Autovalor, λ_{max}), para poder determinar los posibles vectores de cointegración o relaciones de largo plazo a través del análisis del rango de la matriz Π .

Después se planteó la siguiente función implícita para el modelo de TCR de equilibrio $TCRM_{eq}$, el signo por encima de cada fundamento indica el signo más probable, según el marco teórico revisado:

$$\log TCRM_{eq} = f(\overset{+}{\log DOL}, \overset{+}{\log TI}, \overset{+}{\log PEN}, \overset{+}{\log GA}, \overset{-}{\log GG})$$

Tabla 4: Pruebas de cointegración de Johansen

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob. **
None *	0.581476	1.787.829	1.177.082	0.0000
At most 1 *	0.367289	1.082.302	8.880.380	0.0010
At most 2 *	0.288406	7.115.308	6.387.610	0.0108
At most 3 *	0.219622	4.359.303	4.291.525	0.0427
At most 4	0.173819	2.350.686	2.587.211	0.0958
At most 5	0.094499	8.040.576	1.251.798	0.2484
Trace test indicates 4 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob. **
None *	0.581476	7.055.275	4.449.720	0.0000
At most 1	0.367289	3.707.708	3.833.101	0.0691
At most 2	0.288406	2.756.006	3.211.832	0.1630
At most 3	0.219622	2.008.617	2.582.321	0.2382
At most 4	0.173819	1.546.628	1.938.704	0.1696
At most 5	0.094499	8.040.576	1.251.798	0.2484
Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: Resumen de los estadísticos

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
	No				
Test Type	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	1	2	2	4	6
Max-Eig	1	1	1	1	1
*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)					

Fuente: Elaboración propia.

El test de Johansen (mirar la tabla 5), la prueba de la traza afirma que hay cuatro vectores de cointegración entre las variables. Por otra parte, el contraste de máximo autovalor indica la existencia de una relación de cointegración al 5%, ambos test dan fortaleza al análisis sobre la existencia de relaciones de largo plazo entre las variables.

Finalmente, al observar la tabla resumen de los estadísticos, se llega a la conclusión que se debe trabajar con el cuarto caso; ya que se observó que en los gráficos en niveles, las series tienen tendencia que podrían estar presente en la serie. Por ello se elige la inclusión de tendencia en la ecuación de cointegración MCE y en el VEC.

3.5.6 Estimación del vector de corrección de error (VEC)

Una vez que comprobó que las variables son I(1) y que además están cointegradas se utilizó el enfoque de Johansen, lo que implicó definir un vector autorregresivo de corrección de error (VEC) con las variables reales involucradas en el análisis.

$$\Delta X_t^* = \mu + \sum_{i=1}^{p-1} \Phi_i X_{t-i} + \Pi X_{t-1} + \varepsilon_t^{18}$$

El rango de la matriz Π determina la existencia y el número de vectores de cointegración:

$$MCE = \Pi X_{T-1} = \alpha(\beta' X_{t-1})$$

MCE: la matriz de ajuste (coeficientes del MCE en el VEC), que mide la velocidad de ajuste de las variables fundamentales propuestas para su relación de largo plazo.

¹⁸ Mirar en la parte de metodología, aquí se explica cada elemento del modelo VEC, la idea básica es que son matrices, por lo tanto las variables inciden unas sobre otras.

Tabla 5: Estimación del vector de corrección de error (VEC)

Vector Error Correction Estimates						
Sample (adjusted): 1995Q4 2015Q4						
Included observations: 81 after adjustments						
Standard errors in () & t-statistics in []						
Cointegrating Eq:	CointEq1					
TCR_EQ(-1)	1.000000					
LDOL(-1)	-0.056035 (0.15589) [-0.35944]					
LTI(-1)	-0.441685 (0.12364) [-3.57223]					
LPEN(-1)	-0.345137 (0.05809) [-5.94174]					
LGA(-1)	-0.549535 (0.17670) [-3.10991]					
LGG(-1)	1.491855 (0.15491) [-9.63028]					
@TREND(95Q1)	-0.000771 (0.00193) [-0.40042]					
C	9.484581					
Error Correction:	D(TCR_EQ)	D(LDOL)	D(LTI)	D(LPEN)	D(LGA)	D(LGG)
CointEq1	-0.086030 (0.03254) [-2.64384]	-0.028585 (0.04900) [-0.48451]	-0.119557 (0.04759) [-1.54087]	-0.055199 (0.05397) [-0.06192]	-0.035395 (0.05337) [0.48245]	1.410034 (0.16597) [8.49556]
D(TCR_EQ(-1))	0.272957 (0.12038) [2.26737]	0.339751 (0.21827) [1.55660]	0.198886 (0.28705) [0.69285]	-0.035004 (0.31067) [-0.11267]	-0.699235 (0.27142) [-2.57616]	-0.419071 (0.61403) [-0.68249]
D(TCR_EQ(-2))	0.018526 (0.12208) [0.15175]	0.223283 (0.22134) [1.00879]	-0.058502 (0.29110) [-0.20097]	0.031962 (0.31504) [0.10145]	0.101748 (0.27525) [0.36966]	0.092812 (0.62268) [0.14905]
D(LDOL(-1))	-0.088808 (0.07498) [-1.18442]	0.480877 (0.13594) [3.53732]	-0.272243 (0.17879) [-1.52271]	0.192022 (0.19350) [0.99238]	0.094233 (0.16905) [0.55741]	-0.341117 (0.38244) [-0.89194]
D(LDOL(-2))	0.023153 (0.07485) [0.30934]	-0.356104 (0.13570) [-2.62414]	0.468732 (0.17847) [2.62636]	0.242449 (0.19315) [1.25522]	-0.317277 (0.16875) [-1.88011]	-0.451277 (0.38177) [-1.18207]

D(LTI(-1))	-0.134173 (0.05812) [-2.30875]	-0.131094 (0.10537) [-1.24417]	0.185932 (0.13857) [1.34175]	-0.139373 (0.14997) [-0.92932]	0.165951 (0.13103) [1.26652]	0.321091 (0.29642) [1.08322]
D(LTI(-2))	0.016149 (0.05817) [0.27759]	-0.077140 (0.10547) [-0.73137]	0.163925 (0.13872) [1.18173]	-0.006003 (0.15013) [-0.03998]	0.068680 (0.13116) [0.52362]	0.201750 (0.29673) [0.67992]
D(LPEN(-1))	0.056088 (0.04574) [1.22628]	-0.001932 (0.08293) [-0.02330]	0.027263 (0.10906) [0.24997]	0.308513 (0.11803) [2.61379]	-0.004965 (0.10312) [-0.04815]	0.615750 (0.23329) [4.92904]
D(LPEN(-2))	-0.006585 (0.04993) [-0.13188]	-0.024912 (0.09053) [-0.27519]	0.000762 (0.11906) [0.00640]	0.092975 (0.12885) [0.72157]	-0.116522 (0.11257) [-1.03506]	0.086906 (0.25467) [0.34124]
D(LGA(-1))	0.064100 (0.04304) [1.48935]	-0.003708 (0.07803) [-0.04752]	-0.025025 (0.10263) [-0.24385]	-0.019090 (0.11107) [-0.17188]	-0.439363 (0.09704) [-4.52777]	1.082044 (0.21952) [4.92904]
D(LGA(-2))	-0.050179 (0.04781) [-1.04947]	-0.025274 (0.08669) [-0.29154]	-0.118136 (0.11401) [-1.03618]	-0.080886 (0.12339) [-0.65553]	-0.140556 (0.10780) [-1.30381]	-0.263132 (0.24388) [-1.07894]
D(LGG(-1))	-0.077313 (0.03208) [-2.40976]	-0.048556 (0.05817) [-0.83474]	-0.081718 (0.07650) [-1.06817]	-0.010001 (0.08280) [-0.12079]	0.094626 (0.07234) [1.30813]	0.854344 (0.16364) [5.22073]
D(LGG(-2))	-0.058111 (0.02314) [-2.51081]	-0.041185 (0.04196) [-0.98148]	-0.036349 (0.05519) [-0.65864]	-0.055392 (0.05973) [-0.92741]	-0.141401 (0.05218) [-2.70974]	0.322232 (0.11805) [2.72960]
C	0.001116 (0.00224) [0.49873]	-0.008156 (0.00406) [-2.00985]	0.006120 (0.00534) [1.14667]	-0.003717 (0.00578) [-0.64352]	-0.001498 (0.00505) [-0.29693]	0.001474 (0.01142) [0.12910]
R-squared	0.241222	0.381572	0.240482	0.348460	0.708482	0.850017
Adj. R-squared	0.093996	0.261579	0.093113	0.222041	0.651919	0.820915
Sum sq. resid	0.019409	0.063803	0.110357	0.129260	0.098667	0.504960
S.E. equation	0.017020	0.030859	0.040585	0.043923	0.038375	0.086814
F-statistic	1.638452	3.179939	1.631837	2.756401	12.52550	29.20892
Log likelihood	222.6919	174.4954	152.3046	145.9013	156.8396	90.71388
Akaike AIC	-5.152888	-3.962850	-3.414928	-3.256821	-3.526903	-1.894170
Schwarz SC	-4.739032	-3.548995	-3.001073	-2.842966	-3.113047	-1.480315
Mean dependent	0.000252	-0.009815	0.004072	-0.017089	0.002890	0.005356
S.D. dependent	0.017882	0.035911	0.042617	0.049799	0.065044	0.205145
Determinant resid covariance (dof adj.)		6.22E-18				
Determinant resid covariance		1.99E-18				
Log likelihood		961.0898				
Akaike information criterion		-21.48370				
Schwarz criterion		-18.79364				

Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo con lo que es tradicional en la literatura de la cointegración se multiplico el vector normalizado del modelo VEC por -1 quedando especificado de la siguiente manera:

$$\log TCRM_{eq} = 0.056035 \log DOL + 0.441685 \log TI + 0.345137 \log PEN + 0.549535 \log GA - 1.491855 \log GG + \mu$$

En el anexo N° 4, se verificó la consistencia del modelo ya que cumple con las condiciones de Homocedasticidad y no autocorrelación.

Interpretación:

Cuatro 4: Cuadro resumen

Un incremento de 1% en	...Generara una (...) en el TCRM (q)	... generara una (...) en términos moneda nacional	... de %
Coefficiente de dolarización	Subida	Depreciación	0.05
Términos de intercambio	Subida	Depreciación	0.44
Ratio de pasivos externos netos/PIB	Subida	Depreciación	0.34
Ratio de apertura comercial	Subida	Depreciación	0.54
Ratio de gasto público/PIB	Caída	Apreciación	1.49

Fuente: Elaboración Propia.

3.5.7 Análisis de la velocidad de ajuste del TCRM de equilibrio (MCE)

Tabla 6: Matriz de ajuste del modelo (VEC)

Error Correction:	D(TCR_EQ)	D(LDOL)	D(LTI)	D(LPEN)	D(LGA)	D(LGG)
CointEq1	-0.086030 (0.03254) [-2.64384]	-0.028585 (0.04900) [-0.48451]	-0.119557 (0.04759) [-1.54087]	-0.055199 (0.05397) [-0.06192]	-0.035395 (0.05337) [0.48245]	1.410034 (0.16597) [8.49556]

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

El coeficiente estimado del termino de corrección de error (VEC) es de 0.086, lo cual indica que se dará una convergencia progresivamente del TCR observado hacia su equilibrio de largo plazo, la velocidad de ajuste del TCR observado hacia su equilibrio de largo plazo es de 0.086 , lo que supone cerca de 9% de la brecha es eliminada cada trimestre.

Las variables que más contribuyen a la convergencia son los términos de intercambio en 12%, los pasivos externos netos en 5%, el grado de apertura 4% y en menor medida el coeficiente de dolarización en 2%.

La variable gasto de gobierno individualmente no contribuye a alcanzar el equilibrio, debido a que no es significativo su coeficiente a un nivel de confianza de 5%. Pero en conjunto ayuda alcanzar el equilibrio.

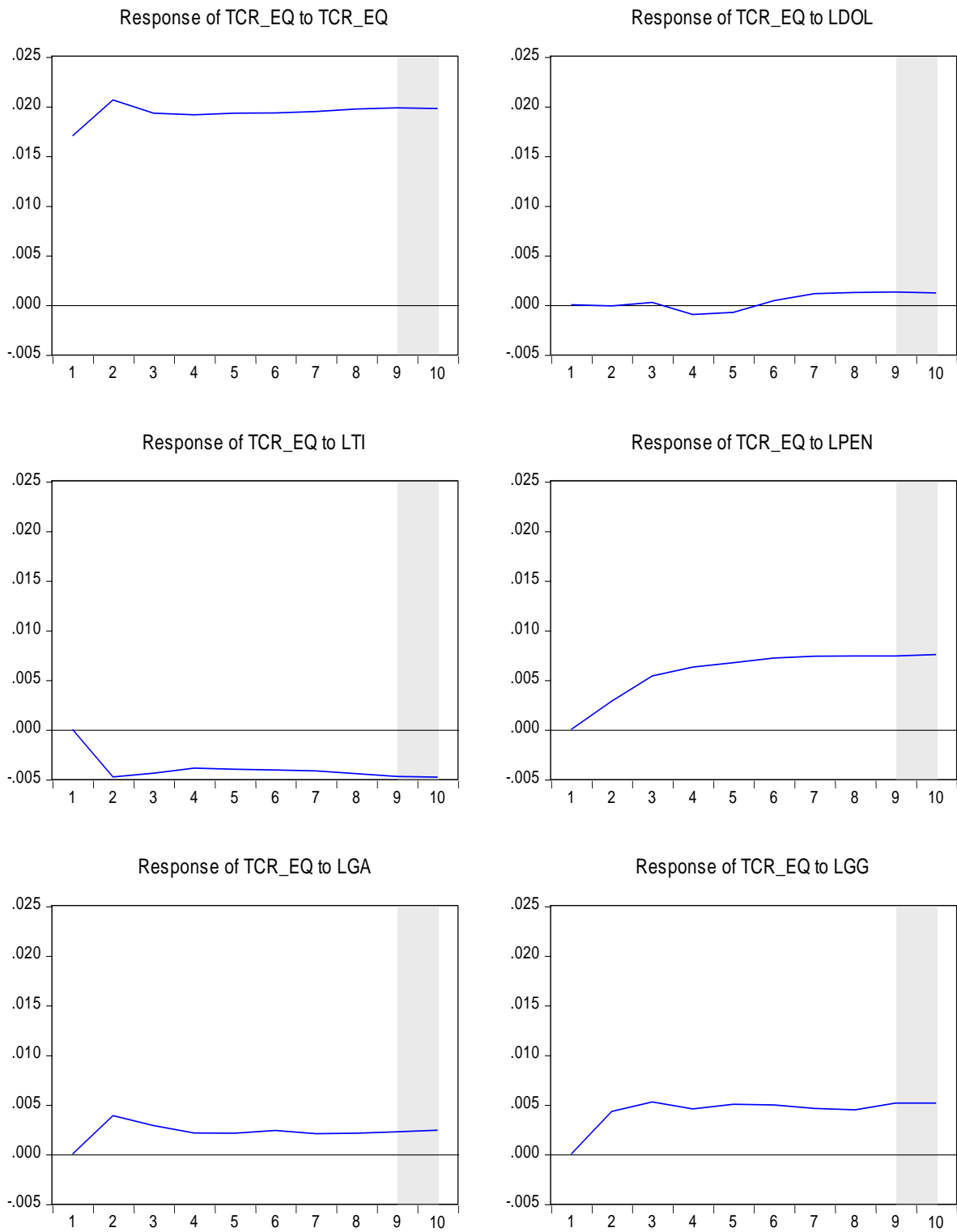
3.5.8 Función impulso respuesta

Para complementar el análisis de los resultados del modelo VEC es mediante las funciones de impulso-respuesta. En este caso, la idea es analizar cuál es el impacto en el TCRM de shock unitario (en este caso variación porcentual) causado por sus fundamentos.

A continuación se presenta lo mencionado:

Gráfico14: Función impulso respuesta

Response to Cholesky One S.D. Innovations



Fuente: Elaboración propia.

3.6 Aspectos éticos

La presente tesis se realizó en base a la literatura económica y estimaciones econométricas de series de tiempo hechas por el autor de esta investigación. Los datos para las estimaciones fueron extraídos de las estadísticas económicas elaboradas por el Banco Central de Reserva del Perú, que se encuentran disponibles en su página web.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

En la presente investigación se realizó dos análisis, primero se demostró que el tipo de cambio real multilateral (TCRM) en Perú no tiene una sola tendencia de largo plazo durante el periodo comprendido entre 1995 y el 2015, además presenta alta variabilidad y su media no es constante. En adición, la función autocorrelación parcial del TCRM y el test de raíz unitaria de los residuos de la regresión por MCO utilizando variables nominales demostraron que la variabilidad del TCRM no puede ser descrita como un proceso ruido blanco $I(0)$. Por consiguiente, se concluyó que los cambios que ha mostrado el tipo de cambio real multilateral son no consistentes con la proposición de paridad de compra (PPC) en el periodo de estudio.

En la segunda parte, se examinó los determinantes de largo plazo (fundamentos) del tipo de cambio real multilateral de equilibrio ($TCRM_{eq}$) a partir de las fuentes de tendencia del TCRM. A partir de dicho análisis se considera como determinantes al coeficiente de dolarización, términos de intercambio, pasivos externos netos, grado de apertura y el gasto del gobierno. Debido a que, utilizando el enfoque de cointegración y la metodología de Johansen, se comprobó la existencia de relaciones de cointegración entre el tipo de cambio real y sus fundamentos (coeficiente de dolarización, términos de intercambio, pasivos externos netos, grado de apertura y el gasto del gobierno). Asimismo, el análisis de cointegración se extendió para evaluar la velocidad de convergencia de cada fundamento para alcanzar el TCRM de equilibrio de largo plazo. En ambos casos se obtienen resultados consistentes tanto desde el punto de vista de la teoría económica y estadística durante el periodo de estudio.

Finalmente, de las estimaciones econométricas de la ecuación dinámica del TCRM de largo plazo se concluye que un aumento de 1% en el gasto de gobierno producirá un caída de 1,49% en TCRM, en cambio un incremento de 1% en; el ratio de dolarización, términos de intercambio, pasivos externos netos, grado de apertura producirán un incremento de 0,05%, 0,44%, 0,34%, 0,54% respectivamente. Además la velocidad de convergencia para alcanzar el equilibrio en el largo plazo del modelo es relativamente alta 0.086, lo que supone cerca del 9% de la brecha es eliminada cada trimestre.

4.2 Recomendaciones

Luego del análisis y teniendo en cuenta la importancia del tema para el país, se tiene que tener en cuenta la siguientes recomendación:

- Las medidas de política económica lideradas por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) y el Banco Central de Reservas del Perú (BCRP), deben apuntar a alcanzar la sostenibilidad del tipo de cambio real de largo plazo concentrando los esfuerzos en las variables fundamentales para hacer más competitiva nuestra economía.
- Ante presiones hacia el alza (o la baja) del tipo de cambio nominal, el banco central debería tomar en cuenta la situación del tipo de cambio real con respecto a su equilibrio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arena, M. y P. Tuesta

(1997) Fundamentos y Desalineamientos: el Tipo de Cambio Real de Equilibrio en el Perú II, Estudios Económicos, BCRP.

Calderón, C.

(2004) “Un Análisis del Comportamiento del Tipo de Cambio Real en Chile. Revista Economía Chilena”, vol. 7(1). Banco Central de Chile.

Dancourt, O y Mendoza, W.

(1999) “Los dos canales de transmisión de la política monetaria en una economía dolarizada” Documento de Trabajo N° 162 Departamento de Economía - PUCP.

De Gregorio, J.

(2007) Macroeconomía. Teoría y Política, Pearson Educación Prentice Hall. (DG), cap-9.

Edwards, S.

(1986) “Are devaluation contractionary?” The review of economics and

Ferreya, J. y R. Herrada

(2003) “Tipo de Cambio Real y sus Fundamentos: Estimación del desalineamiento” Revista Estudios Económicos N° 10, BCRP.

Ferreya y salas

(2006) “Tipo de Cambio Real de Equilibrio en el Perú: modelos BEER y construcción de bandas de confianza”

Guijarati, D.

(2004) "Basic Econometrics" McGraw Hill. Estados Unidos.

Morón y Castro

(2004) Política Monetaria en Economías Dolarizadas: Un aporte analítico. Concurso de Proyectos de Investigación, 2002. CIES.

Repetto, A.

(1992) Determinantes del Largo Plazo del Tipo de Cambio Real, Una Aplicación al Caso Chileno (1960-90) II, Colección Estudios CIEPLAN, N°. 36.

Rodríguez, D y R. Herrada

(2011) ¿Qué explica la evolución del tipo de cambio real de equilibrio en el Perú? 1992 – 2009, Revista Moneda, BCRP, issue 147, pag 9-14

BASES ELECTRÓNICAS

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) – Memoria Anual.

<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual.html>

Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) – Reporte de Inflación

<http://www.bcrp.gob.pe/politica-monetaria/reporte-de-inflacion.html>

ANEXOS

Anexo N° 01

Cuatro 2: Resumen de las variables utilizadas

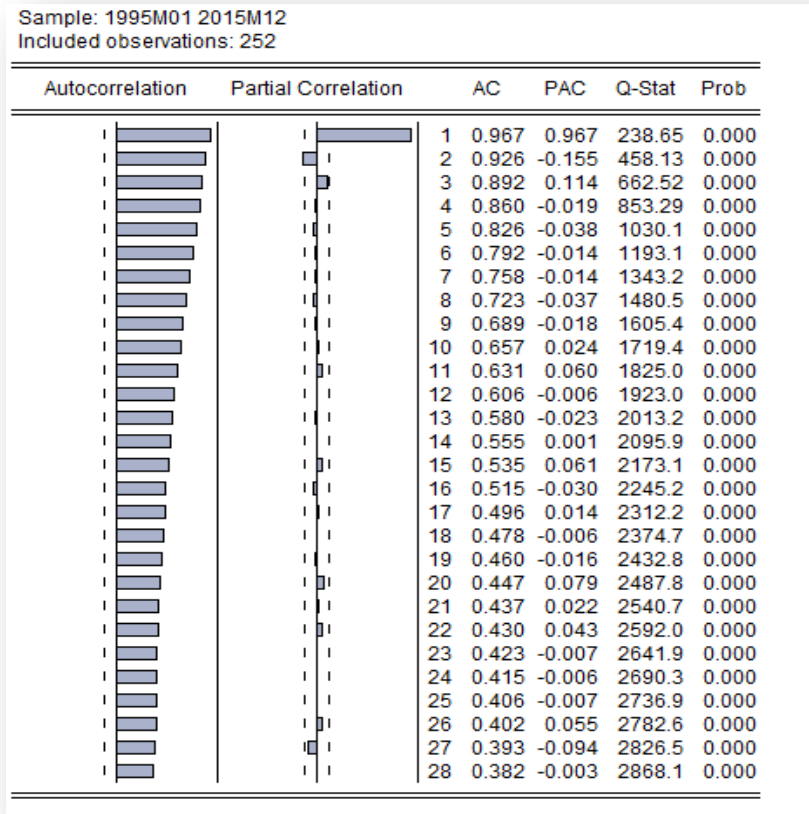
VARIABLE	FÓRMULA	ABREVIACIÓN	SERIE
Tipo de cambio real multilateral	Se utiliza índice TCRM del BCRP	TCRM	Mensual
Tipo de cambio real nominal	Se utiliza el tipo de cambio bancario promedio de compra-venta (S/ por US\$).	TCN	Mensual
Índice de precios al consumidor de lima (IPC)	Se utiliza IPC de Lima por paridad (2009=100)	IPC_int	Mensual
Índice de precios al consumidor multilateral (IPCM)	Se utiliza IPC multilateral por paridad (2009=100)	IPC_ext	Mensual
Tipo de cambio real multilateral	Se utiliza índice TCRM del BCRP	TCRM	Trimestral
Coefficiente de dolarización	Se utiliza índice del coeficiente de dolarización del sistema financiero	DOL	Trimestral
Términos de intercambio	Se utiliza índice índice de términos de intercambio	TI	Trimestral
Pasivos externos netos (% PIB)	Se utiliza los pasivos de largo plazo con el exterior /PIB	PEN	Trimestral
Grado de apertura (% PIB)	(Exportaciones + Importaciones)/PIB	GA	Trimestral
Gasto del gobierno general (% PIB)	Gastos No Financieros del GG/PIB	GG	Trimestral

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se utilizó el programa estadístico Eviews 7:

Anexo N° 02

Tabla 2: Autocorrelograma del logaritmo del tipo de cambio real multilateral
(datos mensuales)



Test de raíz unitaria ADF

Null Hypothesis: LTCRM has a unit root		
Exogenous: Constant		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=15)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2,516,785	0.1127
Test critical values:	1% level	-3,456,408
	5% level	-2,872,904
	10% level	-2,572,900
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.		

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 03

Tabla 3: Regresión por MCO

Dependent Variable: LTC_NOMINAL				
Method: Least Squares				
Sample: 1995M01 2015M12				
Included observations: 252				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LIPC_NACIONAL	2,769,071	0.248322	1,115,112	0.0000
LIPC_MULTILATERAL	-2,775,860	0.257759	-1,076,922	0.0000
C	1,135,302	0.164786	6,889,539	0.0000
R-squared	0.339761	Mean dependent var		1,100,870
Adjusted R-squared	0.334458	S.D. dependent var		0.127568
S.E. of regression	0.104071	Akaike info criterion		-1,675,659
Sum squared resid	2,696,848	Schwarz criterion		-1,633,642
Log likelihood	2,141,330	Hannan-Quinn criter.		-1,658,752
F-statistic	6,406,819	Durbin-Watson stat		0.022653
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 04
Condiciones para la validez del modelo VEC

a) Condición de no autocorrelación

VEC Residual Serial Correlation LM Tests		
Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h		
Sample: 1995Q1 2015Q4		
Included observations: 81		
Lags	LM-Stat	Prob
1	80.40849	0.3400
2	56.33827	0.8166
3	42.98560	0.1969
4	32.91070	0.6163
5	24.86081	0.9190
6	39.06796	0.3336
7	43.47002	0.1832
8	40.93162	0.2629
9	38.31604	0.3648
10	37.86862	0.3841
11	37.70971	0.3910
12	29.34870	0.7758
Probs from chi-square with 36 df.		

Fuente: Elaboración propia.

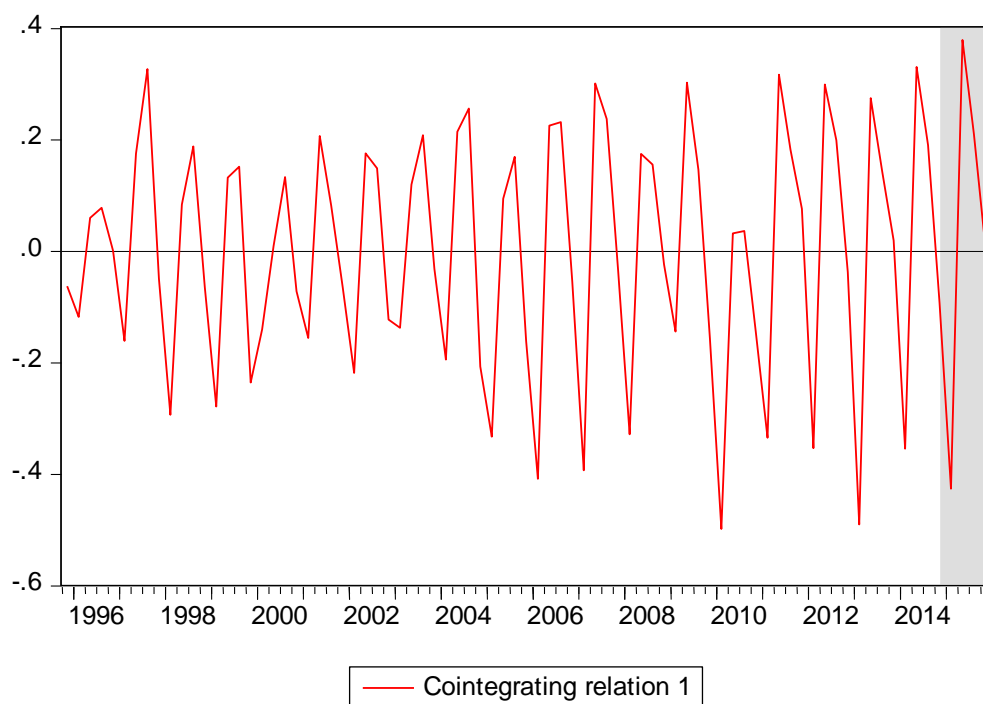
b) Condición de Homocedasticidad

VEC Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)		
Sample: 1995Q1 2015Q4		
Included observations: 81		
Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
538.4033	546	0.5835

Fuente: Elaboración propia.

c) Condición de cointegración

- Aquí se observa la cointegración del TCRM de equilibrio y sus fundamentos en el largo plazo.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 05

Cuadro 4: Datos en niveles utilizados para encontrar los factores que explican el TCRM de equilibrio (trimestrales)

	TCR Multilateral (base 2009=100)	Coficiente de Dolarización (%)	Términos de Intercambio (2007=100)	Pasivos Externos Netos (% PIB)	Grado de Apertura (%)	Gasto del Gobierno (% PIB)
T195	90.86896496	0.63345186	64.75273015	53.16496987	39.39520182	18.77416248
T295	93.1754932	0.627573504	62.41267074	51.01655295	37.21938865	17.04209392
T395	90.88901879	0.60533979	64.67355937	49.09280476	40.72308525	18.37854175
T495	91.21518617	0.608686051	63.56317116	49.58836825	41.07845584	19.02156363
T196	91.2483008	0.620278832	62.7917964	48.47846033	39.5175206	17.33856471
T296	91.5966516	0.624209607	63.18328971	47.71878442	38.44613502	17.35387988
T396	92.11481384	0.633652657	58.89182588	47.53282752	41.85104366	18.02371551
T496	94.80140626	0.643481217	61.27254689	46.95155196	40.85825922	20.34754137
T197	94.49898866	0.640025427	63.80338279	36.22397636	41.18362853	17.06557826
T297	93.47925318	0.634460208	65.53853766	34.05645129	41.54414749	15.38328367
T397	90.37666344	0.618022811	66.18635908	33.78168558	44.75628753	18.56067769
T497	90.59530607	0.610231447	63.50650734	33.2344698	42.43499916	22.476081
T198	89.35871119	0.608344826	63.59624897	32.49837036	41.43810012	17.67265913
T298	89.91343996	0.606147024	64.90221939	32.4736777	42.72515952	16.26298469
T398	91.8146044	0.622002701	63.94407091	33.89795997	46.03292514	18.67528372
T498	97.57441454	0.625044714	59.78773162	36.00708847	47.06294001	22.1300548
T199	102.3063107	0.639615383	59.49699445	36.56365736	42.07385881	18.19889922
T299	100.2272935	0.62770576	57.40116733	37.97526522	39.21415909	18.1867696
T399	99.04443515	0.614800723	58.14130278	40.20504923	44.35808943	21.66323087
T499	101.8509626	0.611534228	60.49376896	39.73079011	42.94090753	20.77758231
T100	102.1996417	0.607369725	58.88934174	39.16249084	41.87155745	19.24921138
T200	101.3339553	0.612012977	57.23765351	38.29018376	40.67881742	18.06919882
T300	99.6170919	0.602143352	57.85925902	37.541452	44.5945108	19.6701766
T400	99.35479373	0.600081834	56.31492917	37.8268041	47.30600528	20.3299691
T101	99.93824306	0.589564709	57.11081807	37.19817351	46.06800492	16.3013322
T201	99.79985022	0.587047802	56.64812852	37.61342389	42.72735474	18.13137072
T301	97.51851416	0.576878189	56.94783371	38.37959504	48.0898975	18.59915146

T401	96.82420387	0.560655717	57.89266828	36.88815186	45.40631379	20.95906956
T102	98.36643141	0.539779107	59.84291496	36.53218652	43.31450154	16.59750022
T202	98.51685355	0.536339108	60.85904281	37.06110516	43.60264542	16.70054305
T302	101.5041557	0.538965262	60.75239286	37.08601137	49.42746032	19.28429749
T402	100.3864222	0.529897004	62.32977989	38.13151658	45.6717561	19.63298025
T103	99.93419181	0.519148007	60.53630254	38.69720155	46.26643801	16.56206343
T203	101.5274181	0.50954619	59.30281918	37.97626826	43.32444056	16.34364197
T303	102.0816152	0.493873813	62.09343131	37.55065866	48.02843433	18.17630844
T403	104.2114148	0.476539067	65.81730917	38.63361255	46.69397575	20.18651987
T104	104.7617413	0.460839754	70.83598471	37.65625376	47.5677768	15.22187328
T204	103.4027049	0.458084015	71.81484902	36.75555283	45.17768614	14.99645282
T304	101.3308394	0.448964478	68.64238009	35.67165171	53.7962619	18.97141897
T404	101.568627	0.422644615	70.96380333	36.69453772	51.77482784	20.56202844
T105	102.0492719	0.402350385	72.09398496	35.40044063	52.18750256	15.67044838
T205	101.4131192	0.401723603	74.41384547	33.11134843	49.73363084	15.2352208
T305	102.7183155	0.384197142	74.56503878	30.61037829	55.89329348	18.46289015
T405	107.0426483	0.38663432	78.25823006	29.72025972	53.98490671	22.3649477
T106	105.7250468	0.385148458	85.70903657	28.59010994	50.83396754	14.85945431
T206	105.0816715	0.380293597	97.70762679	27.4899395	48.42901052	14.62399856
T306	104.3821998	0.364859207	98.85390909	25.88280906	53.16868431	17.058876
T406	105.0897008	0.351278757	100.8377337	24.95189894	55.03621731	21.09678146
T107	105.5260236	0.329637462	98.21309588	23.63353166	53.5017363	13.96731848
T207	107.1553007	0.316555044	104.7391568	22.6405993	50.56460031	14.91951617
T307	107.5507246	0.315632373	100.3764878	22.19547127	56.7663061	17.33836292
T407	105.0297859	0.304882219	96.93113259	19.6130591	54.5958245	21.77259525
T108	103.7411547	0.28236212	97.19466356	17.65406584	56.95835786	15.77405367
T208	102.5902088	0.26897776	94.47834455	16.36139544	53.99234717	16.63296028
T308	103.3159028	0.299236667	87.73529536	15.35448673	58.31520678	18.87210268
T408	99.77653815	0.340859091	75.77519761	15.79074438	56.79523273	20.88412446
T109	101.1053746	0.343115524	77.61871471	16.61758531	52.43336649	16.05336049
T209	99.08153723	0.323698379	82.89801023	17.05001604	48.61629055	17.67198796
T309	100.0077502	0.308806017	88.74618128	17.44940508	51.91240673	20.62414681
T409	99.77099955	0.292768274	97.56589597	16.92258529	52.24501595	25.19014809
T110	98.06087087	0.285709677	101.3040031	16.00225252	52.94845629	17.71456007
T210	96.51600828	0.280242824	104.2200423	14.67152627	48.92828887	18.29609778

T310	96.07307873	0.272966917	104.2243796	14.18139757	56.277759	19.62770393
T410	99.43144138	0.260654704	110.8073792	13.38885814	53.50646515	23.10202817
T111	99.85742164	0.261046056	114.5592734	12.979181	52.95321243	15.30570564
T211	102.0058648	0.275469646	113.0444484	12.50279352	54.08925588	17.02888406
T311	100.0300237	0.269067513	114.8415707	12.18394031	56.14590786	17.82229168
T411	95.6265001	0.266681138	108.9857412	11.831776	53.861824	23.73463562
T112	95.44074544	0.251174614	111.204201	11.75202885	56.79515136	15.24381685
T212	92.95068307	0.241390321	108.8994552	11.35597306	52.48937555	16.73716983
T312	90.7095415	0.236020945	108.2348828	11.02202696	57.99311426	18.64714395
T412	90.49581688	0.22204334	111.1309717	10.5847554	54.39836527	25.62513146
T113	90.61008411	0.211603472	111.4596893	10.19718602	53.8847756	15.88284963
T213	92.35109187	0.220218071	103.2842752	9.26771582	51.26360331	18.61305283
T313	95.08125943	0.23741497	101.2750628	9.363578709	55.89576865	19.93968745
T413	95.85431356	0.238030877	100.5164402	9.295285429	51.18035499	26.47030184
T114	95.76944207	0.24320089	99.91699972	9.284910158	52.57486485	16.8864197
T214	95.43476497	0.237307408	96.88510631	9.799142855	49.92931891	18.73969155
T314	95.30898661	0.229591097	99.34625939	9.820853755	52.38509678	21.8875757
T414	95.75183318	0.233201424	97.94245393	9.738884311	50.22730838	27.80064844
T115	96.09548406	0.242457398	94.57470935	9.921362525	51.61209607	16.51371123
T215	97.46306052	0.251100637	94.33707244	9.971937416	49.10820097	18.9165335
T315	95.75235728	0.265847825	90.31532746	11.50936106	52.06149765	20.40665852
T415	96.9228986	0.273357154	89.94460195	12.29870473	51.46422359	28.36018456

Anexo N° 06

Cuadro 5: Datos para testear si se cumple la PPC en el Perú (mensuales)

Meses	TC Nominal Bancario Promedio	IPC (nacional) (2009 = 100)	IPC (multilateral) (2009=100)	Meses	TC Nominal Bancario Promedio	IPC (nacional) (2009 = 100)	IPC (multilateral) (2009=100)
Ene95	2.18	54.73	59.60	Jul05	3.25	88.76	89.12
Feb95	2.21	55.35	60.21	Ago05	3.26	88.60	89.38
Mar95	2.25	56.11	60.74	Sep05	3.31	88.52	90.00
Abr95	2.26	56.66	61.21	Oct05	3.38	88.65	90.29
May95	2.25	57.14	61.93	Nov05	3.38	88.71	90.05
Jun95	2.24	57.60	62.01	Dic05	3.42	89.08	90.12
Jul95	2.23	57.93	61.97	Ene06	3.39	89.53	90.64
Ago95	2.24	58.53	62.54	Feb06	3.29	90.02	90.89
Sep95	2.25	58.76	63.18	Mar06	3.34	90.43	90.95
Oct95	2.26	59.06	63.38	Abr06	3.33	90.89	91.40
Nov95	2.31	59.79	63.53	May06	3.28	90.41	91.58
Dic95	2.32	60.10	63.95	Jun06	3.26	90.29	91.55
Ene96	2.35	60.85	64.50	Jul06	3.24	90.14	91.59
Feb96	2.35	61.78	65.14	Ago06	3.23	90.26	91.82
Mar96	2.36	62.64	65.71	Sep06	3.25	90.29	91.89
Abr96	2.36	63.18	66.07	Oct06	3.24	90.33	91.87
May96	2.41	63.64	66.56	Nov06	3.22	90.07	91.93
Jun96	2.44	63.94	66.48	Dic06	3.21	90.09	92.41
Jul96	2.44	64.82	66.38	Ene07	3.19	90.10	92.66
Ago96	2.47	65.42	66.94	Feb07	3.19	90.34	93.17
Sep96	2.49	65.63	67.45	Mar07	3.19	90.65	93.46
Oct96	2.55	66.11	67.59	Abr07	3.18	90.81	93.83
Nov96	2.58	66.42	67.73	May07	3.17	91.26	94.14
Dic96	2.58	67.22	68.18	Jun07	3.17	91.69	94.36
Ene97	2.63	67.54	68.57	Jul07	3.16	92.12	94.67
Feb97	2.64	67.60	69.15	Ago07	3.16	92.25	95.04
Mar97	2.63	68.47	69.30	Sep07	3.14	92.82	95.35

Abr97	2.66	68.73	69.37	Oct07	3.02	93.11	95.66
May97	2.66	69.25	69.71	Nov07	3.00	93.21	96.13
Jun97	2.66	70.00	69.60	Dic07	2.98	93.63	96.53
Jul97	2.65	70.58	69.42	Ene08	2.95	93.84	97.01
Ago97	2.65	70.74	69.82	Feb08	2.91	94.69	97.98
Sep97	2.64	70.95	70.34	Mar08	2.81	95.68	98.32
Oct97	2.66	71.06	70.41	Abr08	2.75	95.83	98.77
Nov97	2.72	71.11	70.39	May08	2.80	96.18	99.24
Dic97	2.72	71.57	70.72	Jun08	2.89	96.92	99.73
Ene98	2.74	72.21	71.12	Jul08	2.85	97.46	100.11
Feb98	2.80	73.11	71.47	Ago08	2.89	98.03	100.06
Mar98	2.81	74.07	71.97	Sep08	2.97	98.59	100.16
Abr98	2.82	74.52	71.89	Oct08	3.08	99.20	99.96
May98	2.84	74.96	72.18	Nov08	3.09	99.50	99.25
Jun98	2.91	75.36	72.04	Dic08	3.11	99.86	98.86
Jul98	2.92	75.84	71.79	Ene09	3.15	99.97	99.10
Ago98	2.96	76.04	72.08	Feb09	3.24	99.89	99.38
Sep98	3.04	75.63	72.61	Mar09	3.17	100.25	99.49
Oct98	3.05	75.37	72.91	Abr09	3.09	100.27	99.70
Nov98	3.09	75.40	72.89	May09	2.99	100.23	99.75
Dic98	3.13	75.86	73.13	Jun09	2.99	99.89	99.90
Ene99	3.25	75.87	73.28	Jul09	3.01	100.07	99.90
Feb99	3.39	76.11	73.51	Ago09	2.95	99.87	100.19
Mar99	3.38	76.58	74.16	Sep09	2.91	99.78	100.39
Abr99	3.35	77.03	74.26	Oct09	2.87	99.90	100.48
May99	3.33	77.39	74.26	Nov09	2.88	99.79	100.69
Jun99	3.34	77.53	73.88	Dic09	2.88	100.10	100.98
Jul99	3.32	77.74	73.94	Ene10	2.86	100.40	101.23
Ago99	3.36	77.87	74.30	Feb10	2.85	100.73	101.71
Sep99	3.42	78.23	74.99	Mar10	2.84	101.01	101.78
Oct99	3.47	78.13	75.26	Abr10	2.84	101.03	102.08
Nov99	3.48	78.35	75.28	May10	2.85	101.27	102.14
Dic99	3.48	78.69	75.63	Jun10	2.84	101.53	101.96
Ene00	3.50	78.75	76.17	Jul10	2.82	101.90	102.14
Feb00	3.46	79.12	76.85	Ago10	2.80	102.17	102.39

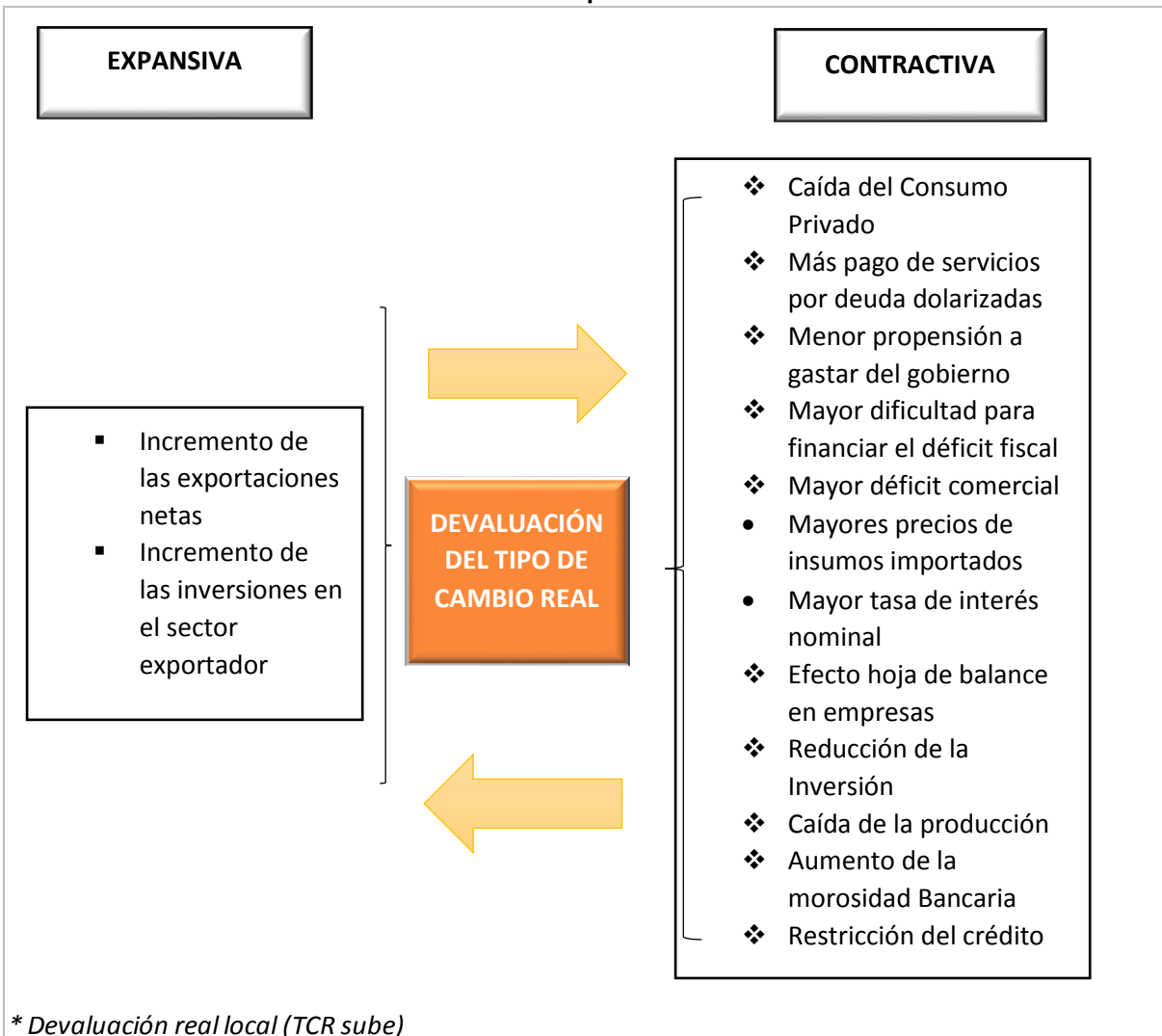
Mar00	3.44	79.55	77.33	Sep10	2.79	102.14	102.70
Abr00	3.48	79.96	77.33	Oct10	2.79	101.99	103.12
May00	3.50	79.97	77.53	Nov10	2.81	102.00	103.55
Jun00	3.49	80.02	77.46	Dic10	2.82	102.18	103.92
Jul00	3.48	80.44	77.53	Ene11	2.79	102.58	104.49
Ago00	3.48	80.81	77.79	Feb11	2.77	102.97	105.11
Sep00	3.48	81.26	78.58	Mar11	2.78	103.70	105.57
Oct00	3.50	81.45	78.74	Abr11	2.82	104.40	105.96
Nov00	3.53	81.50	78.96	May11	2.77	104.38	106.20
Dic00	3.52	81.63	79.08	Jun11	2.76	104.48	106.26
Ene01	3.52	81.78	79.62	Jul11	2.74	105.31	106.52
Feb01	3.53	81.98	79.88	Ago11	2.74	105.59	106.78
Mar01	3.52	82.40	80.03	Sep11	2.74	105.94	107.15
Abr01	3.56	82.06	80.40	Oct11	2.73	106.28	107.28
May01	3.60	82.08	80.53	Nov11	2.70	106.74	107.32
Jun01	3.53	82.03	80.39	Dic11	2.70	107.03	107.43
Jul01	3.50	82.17	80.27	Ene12	2.69	106.92	108.07
Ago01	3.49	81.92	80.41	Feb12	2.68	107.26	108.36
Sep01	3.49	81.97	80.84	Mar12	2.67	108.09	108.83
Oct01	3.46	82.00	80.90	Abr12	2.66	108.66	109.07
Nov01	3.44	81.60	80.86	May12	2.67	108.70	108.98
Dic01	3.44	81.53	80.85	Jun12	2.67	108.66	108.74
Ene02	3.46	81.10	81.10	Jul12	2.64	108.76	108.82
Feb02	3.48	81.07	81.54	Ago12	2.62	109.31	109.30
Mar02	3.46	81.51	81.55	Sep12	2.60	109.91	109.74
Abr02	3.44	82.10	81.85	Oct12	2.59	109.73	109.87
May02	3.45	82.21	81.90	Nov12	2.60	109.58	109.76
Jun02	3.48	82.03	81.77	Dic12	2.57	109.86	109.99
Jul02	3.53	82.06	81.71	Ene13	2.55	109.99	110.42
Ago02	3.57	82.14	81.96	Feb13	2.58	109.89	111.19
Sep02	3.62	82.53	82.36	Mar13	2.59	110.89	111.16
Oct02	3.61	83.12	82.62	Abr13	2.60	111.17	111.25
Nov02	3.58	82.79	82.79	May13	2.64	111.38	111.21
Dic02	3.51	82.76	82.92	Jun13	2.75	111.67	111.36
Ene03	3.49	82.95	83.49	Jul13	2.78	112.29	111.48

Feb03	3.48	83.34	84.05	Ago13	2.80	112.90	111.77
Mar03	3.48	84.27	84.30	Sep13	2.78	113.02	112.18
Abr03	3.46	84.23	84.36	Oct13	2.77	113.06	112.22
May03	3.48	84.20	84.20	Nov13	2.80	112.82	112.25
Jun03	3.48	83.81	83.93	Dic13	2.79	113.00	112.42
Jul03	3.47	83.68	83.82	Ene14	2.81	113.36	112.85
Ago03	3.48	83.69	84.15	Feb14	2.81	114.04	113.29
Sep03	3.48	84.16	84.62	Mar14	2.81	114.63	113.56
Oct03	3.48	84.20	84.87	Abr14	2.79	115.08	113.82
Nov03	3.48	84.34	85.09	May14	2.79	115.34	114.07
Dic03	3.47	84.82	85.28	Jun14	2.79	115.53	114.15
Ene04	3.47	85.27	85.70	Jul14	2.79	116.03	114.25
Feb04	3.48	86.20	85.89	Ago14	2.81	115.93	114.37
Mar04	3.47	86.60	86.27	Sep14	2.86	116.11	114.66
Abr04	3.47	86.58	86.62	Oct14	2.91	116.55	114.69
May04	3.49	86.88	86.85	Nov14	2.93	116.38	114.50
Jun04	3.48	87.37	86.85	Dic14	2.96	116.65	114.41
Jul04	3.44	87.54	86.80	Ene15	3.01	116.84	114.12
Ago04	3.40	87.53	87.13	Feb15	3.08	117.20	114.83
Sep04	3.36	87.55	87.52	Mar15	3.09	118.10	115.13
Oct04	3.32	87.53	87.78	Abr15	3.12	118.56	115.28
Nov04	3.31	87.78	87.77	May15	3.15	119.23	115.52
Dic04	3.28	87.77	87.75	Jun15	3.16	119.62	115.75
Ene05	3.27	87.86	87.94	Jul15	3.18	120.16	115.90
Feb05	3.26	87.65	88.62	Ago15	3.24	120.61	116.11
Mar05	3.26	88.22	88.79	Sep15	3.22	120.65	116.19
Abr05	3.26	88.33	89.08	Oct15	3.25	120.82	116.26
May05	3.25	88.44	89.07	Nov15	3.34	121.24	116.29
Jun05	3.25	88.67	88.92	Dic15	3.38	121.78	116.40

Fuente: BCRP

Anexo N° 07

Cuadro 6: Efecto de una devaluación real sobre el producto*



* Devaluación real local (TCR sube)

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 08

Tipo de cambio real multilateral (TCRM) por componentes: Diciembre del 2015 (Var.% 12 meses)

	Pond.	Var.% Tipo de Cambio Nominal (S/. /U.M.)	Inflación Externa	Var. % Tipo de Cambio Real (TCR Bilateral)
Países desarrollados	50,0	8,5	0,3	4,3
Estados Unidos	22,4	14,2	1,0	10,5
Japón	5,0	12,1	0,3	7,7
Canadá	4,7	-4	1,9	-6,3
Suiza	4,5	12,1	-0,9	6,4
Alemania	3,5	0,9	0,6	-4,8
España	3,4	0,9	0,5	-4,9
Italia	2,4	0,9	0,3	-5,1
Holanda	1,4	0,9	0,9	-4,5
Bélgica	1,3	0,9	1,5	-3,9
Reino Unido	1,3	8,9	0,4	4,7
Asia	29,6	8	1,5	5,0
China	21,6	8,4	1,3	5,1
Corea del Sur	4,2	7,4	1,3	4,2
India	1,8	7,8	6,3	9,7
Tailandia	1,0	2,7	-0,9	-2,5
Taiwán	0,9	9,2	0,6	5,2
América Latina	20,4	-7,5	5,8	-6,3
Brasil	5,5	-22,2	10,4	-17,8
Chile	4,2	-0,6	4,3	-0,7
Ecuador	4,0	14,2	3,6	13,3
México	3,5	-2,6	2,3	-4,5
Colombia	3,2	-17,6	6,4	-16,0
TCRM	100,0	4,9	2,0	2,5

Fuente: BCRP