UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAS DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

ESCUELA DE ECONOMÍA

Tipo de Cambio Real de Equilibrio. Caso Venezolano

(1997 – 2014)

Tutora: Arreaza Coll, Adriana

Autores:

D'Ascoli Paris, Andrés Ignacio

Yanes Pantin, Patricia Isabel

Caracas, Octubre 2015

PLANILLA DE EVALUACIÓN

Universidad Católica Andrés Bello
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales
Escuela de Economía
Evaluación del Trabajo de Grado (Evaluación Escrita)

Título del Trabajo de Grado: Tipo de Cambio Real de Equilibrio. Caso Venezolano. (1997 – 2014)

Autores: Andrés Ignacio D´Ascoli París y Patricia Isabel Yanes Pantin.

ASPECTOS A EVALUAR:	EXCELENTE	ADECUADO	DEFICIENTE
1. Pertinencia del tipo de investigación seleccionado.			
2. Grado de relación entre el problema/objetivo y el marco teórico.			
3. Consistencia entre la hipótesis y el problema.			
4. Vigencia de las referencias bibliográficas.			
5. Metodología empleada.			
6. Calidad de las conclusiones.			
7. Cumplimiento de los aspectos formales y de redacción del manuscrito.			

Observaciones: _____

Plazo máximo para entrega de observaciones (N° de días): _____

AGRADECIMIENTOS

A Adriana Arreaza, nuestra tutora, por su apoyo incondicional, sus valiosas observaciones, su dedicación y paciencia durante la realización de este trabajo.

A Francisco Vivancos por sus aportes y su gran disposición desde los inicios de este proyecto.

A Michael Penfold, por su apoyo, comprensión y flexibilidad horaria. Nos dio la oportunidad de dedicarle el tiempo necesario para la realización del mismo.

A Abelardo Daza, Reinier Schliesser, Manuel Toledo, Fernando Álvarez, Lesbia Maris y Pablo Brassiolo por su constante interés y preocupación en el desarrollo del trabajo, sus valiosos aportes y discusiones sobre el contenido econométrico y técnico de este trabajo de grado.

A Armando Flores por su apoyo técnico y acertadas correcciones.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN: 1

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA 4
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4
1.2. HIPÓTESIS 6
1.3. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 6
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 9
1.5. OBJETIVOS 10
1.5.a. OBJETIVO GENERAL: 10
1.5.b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: 10

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 11
2.1. DEFINICIÓN DE TIPO DE CAMBIO 11
2.2. EQUILIBRIO 14
2.3. ENFOQUES DEL TIPO DE CAMBIO REAL: 16
2.3.a. ENFOQUE DE EQUILIBRIO PARCIAL: 16
2.3.b. ENFOQUE DE EQUILIBRIO GENERAL: 22
2.4. CONSIDERACIONES TEÓRICAS PARA EL MODELO DE DETERMINACIÓN DEL TCRE PARA VENEZUELA: 35
2.4.a. CONDICIONES DE EQUILIBRIO INTERNO: 37
2.4.b. CONDICIONES DE EQUILIBRIO EXTERNO 40
2.4.c. DETERMINANTES EXÓGENOS Y DE POLÍTICA ECONÓMICA 41

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS 44
3.1. METODOLOGÍA Y DATOS 44
3.1.b. CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS: 46
3.1.a. PASOS PARA LA ESTIMACIÓN 53
3.2. RESULTADOS EMPÍRICOS 54
3.2.a. DETERMINACIÓN DEL ORDEN DE INTEGRACIÓN 54
3.2.b. PRUEBA DE JOHANSEN 55
3.2.c. AUTOCORRELACIÓN, NORMALIDAD Y HETEROCEDASTICIDAD 56
3.2.d. ESTIMACIÓN DEL VEC 57
3.3. DESALINEAMIENTOS DEL TIPO DE CAMBIO REAL 61

CONCLUSIONES 64

BIBLIOGRAFÍA 67

APÉNDICE 72
Política Cambiaria en Venezuela 2003 – 2014 72

ANEXOS 74

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

GRÁFICOS

Gráfico 1: Comportamiento de las Variables de los Modelos…….46
Gráfico 2: Modelo 2 – Comportamiento del TCRE y Observado y Grado de Desalineamiento……...61
Gráfico 3: Moledo 4 – Comportamiento del TCRE y Observado y Grado de Desalineamiento……..62

TABLAS

Tabla 1: Signos Esperados de las Variables del Modelo……..52
Tabla 2: Dickey Fuller Aumentado (Test de Raíz Unitaria)……...55
Tabla 3: Estructura de Rezagos Óptimos…….56
Tabla 4: Resultados del Modelo VEC con TCR Efectivo……58
Tabla 5: Resultados del Modelo VEC con TCR Paralelo……...60

ANEXOS

Tabla A.1: Modelo 1 – Test de Autocorrelación de Portmanteau……74
Tabla A.2: Modelo 1 – Test de Autocorrelación LM……..74
Tabla A.3: Modelo 1- Test de Normalidad (Jarque-Bera)……75
Tabla A.4: Modelo 1 – Test de Heterocedasticidad……75
Tabla A.5: Modelo 1 – Vector Autorregresivo (VAR)……..76
Tabla A.6: Modelo 1 – Vector de Corrección de Error (VEC)……...77
Tabla A.7: Modelo 2 – Test de Autocorrelación Portmanteau…….78
Tabla A.8: Modelo 2 – Test de Autocorrelación LM……78
Tabla A.9: Modelo 2 – Test de Normalidad……...78
Tabla A.10: Modelo 2 – Test de Heterocedasticidad……..79
Tabla A.11: Modelo 2 – Vector Autorregresivo (VAR)……79
Tabla A.12: Vector de Corrección de Error (VEC)……..80
Tabla A.13: Modelo 3 – Test de Autocorrelación Portmanteau……..81
Tabla A.14: Modelo 3 – Test de Autocorrelación LM……81

Tabla A.15: Modelo 3 – Test de Normalidad…….81
Tabla A.16: Modelo 3 – Test de Heterocedasticidad……..82
Tabla A.17: Modelo 3 – Vector Autorregresivo (VAR)……...82
Tabla A.18: Modelo 3 – Vector de Corrección de Error (VEC)…….83
Tabla A.19: Modelo 4 – Test de Autocorrelación Portmanteau……..84
Tabla A.20: Modelo 4 – Test de Autocorrelación LM…….84
Tabla A.21: Modelo 4 – Test de Normalidad…….84
Tabla A.22: Modelo 4 – Vector Autorregresivo (VAR)……85
Tabla A.23: Modelo 4 – Vector de Corrección de Error (VEC)…….86

INTRODUCCIÓN:

El tipo de cambio real es el precio relativo de los bienes transables en términos de los no transables de una economía doméstica. El equilibrio de esta variable es consistente con el equilibrio interno (pleno empleo) y externo (déficit externo financiable) de la economía. Cambios persistentes en los fundamentos económicos, por ejemplo, en la productividad total de los factores o en los términos de intercambio, alteran el valor del tipo de cambio real consistente con los nuevos equilibrios que estas variables plantean. No obstante, el tipo de cambio puede desviarse del equilibrio.

Desequilibrios persistentes del tipo de cambio real con respecto a su nivel de equilibrio pueden tener efectos negativos en la economía. Entre otros, pueden generar señales equivocadas en los precios relativos que afectan la eficiencia en la producción doméstica, la competitividad de los bienes transables, la estabilidad de precios o la sostenibilidad de las cuentas externas. El mantenimiento del tipo de cambio cercano a sus valores de equilibrio es importante para la estabilidad macroeconómica, como herramienta informativa en las decisiones de gasto e inversión y formación de expectativas. En ese sentido, resulta importante saber

cuál es ese valor de equilibrio y cuán desalineado puede encontrarse el tipo de cambio real con respecto a este valor.

En Venezuela se instauró un régimen de control de cambios y tipo de cambio fijo a partir del año 2003. No obstante, varios de los fundamentos económicos que afectan el equilibrio cambiaron. No es claro que los ajustes al tipo de cambio nominal o la introducción de tasas adicionales para ciertos rubros hayan ido en línea con los cambios en los fundamentos, por lo que el tipo de cambio real puede estar desalineado. La pregunta que surge es entonces si el comportamiento del tipo de cambio real en Venezuela ha respondido a las variaciones en los fundamentos que lo determinan o si existen desalineamientos del tipo de cambio real con respecto al de equilibrio.

El objetivo principal del presente trabajo es explicar el comportamiento del tipo de cambio real en Venezuela y estimar el tipo de cambio real de equilibrio. En el estudio se seguirá de cerca la metodología de dos trabajos recientes que estiman el tipo de cambio real de equilibrio para Venezuela, Vivancos (2004) y Zalduendo (2006).

El trabajo se organiza como sigue. En el primer capítulo se expondrá el problema, la hipótesis, los antecedentes, la justificación y los objetivos del estudio. En el segundo capítulo se expondrán las consideraciones teóricas del tipo de cambio real, los diferentes enfoques, y los fundamentos del modelo utilizado para el tipo de cambio real de equilibrio en Venezuela.

En la tercera parte del trabajo, se presenta la metodología para la estimación del tipo de cambio real de equilibrio (modelo de vector autorregresivo con corrección de error), se explica cómo se construyeron las variables utilizadas y se muestra su evolución durante el periodo de estudio. Luego, se presentan y discuten los resultados. Finalmente, se miden los desalineamientos del tipo de cambio real observado con respecto a los valores de equilibrio derivados del modelo.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En febrero de 2003 entró en vigencia un régimen de control cambiario con tipo de cambio fijo, que se mantiene vigente hasta ahora. Primeramente, se autoriza la creación de la Comisión de Administración de Divisas (CADIVI) para dirigir la asignación de divisas al tipo de cambio oficial. Desde entonces, se han implementado cinco mecanismos adicionales de asignación de divisas para atender distintas necesidades de divisas, como el Sistema de Transacciones con Títulos en Moneda Extranjera (SITME) creado en 2010, el Sistema Complementario de Divisas (SICAD) creado en 2013, el Sistema Complementario de Divisas II (SICAD II) creado en 2014 y el Sistema Marginal de Divisas (SIMADI) creado en 2015. Cada sistema difería en cuanto a la tasa de cambio (fija) y el proceso de asignación, entre otros, todos, con la excepción de SIMADI.

Desde la implementación del control de cambios en 2003, se han observado fluctuaciones importantes en los términos de intercambio, básicamente por las variaciones en los precios del petróleo. Asimismo, el gasto fiscal ha aumentado desde del primer trimestre de 2003 y con un importante incremento en 2011. Por otro lado, la productividad relativa del sector transable ha declinado sostenidamente. Esto sugiere que el tipo de cambio real de equilibrio puede haber variado y que el tipo de cambio real puede estar desalineado, en la medida en que el tipo de cambio nominal no necesariamente se ha ajustado ante estos cambios.

La pregunta que surge entonces es si el tipo de cambio real se ha desalineado con respecto al equilibrio y en qué magnitud. Para ello será necesario estimar el tipo de cambio real de equilibrio a partir de sus fundamentos y medir el grado de apreciación o depreciación real del tipo de cambio con con respecto al equilibrio.

1.2. HIPÓTESIS

Dado que los fundamentos que definen el tipo de cambio real de equilibrio han variado durante los últimos años, el tipo de cambio real de equilibrio debería moverse en función a estas variaciones.

Ante la presencia de un control de cambios y un sistema de tipo de cambio nominal fijo y de tasas múltiples, el tipo de cambio real observado se encontrará desalineado respecto al tipo de cambio real de equilibrio.

1.3. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Existen múltiples estudios al tipo de cambio real de equilibrio de Venezuela, los cuáles hacen un mayor foco tanto en su estimación como en sus determinantes.

Zambrano (1991) estableció que los cambios en los determinantes reales de la economía como el progreso técnico, los términos de intercambio y variables de política como la política comercial y fiscal afectan el nivel del tipo de cambio real.

En este trabajo, el autor utilizó un modelo de equilibrio general inter-temporal basado en Edwards (1989) y concluyó que modificaciones en los determinantes reales y las variables monetarias afectarán al tipo de cambio real a través de efectos ingreso y sustitución. En cuanto al tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo, el autor plantea que el mismo está determinado exclusivamente por las variables reales, mientras que los efectos de las variables monetarias explican desequilibrios en el corto plazo.

Vivancos (2004) busca determinar el tipo de cambio real de equilibrio para el caso de Venezuela, durante el período 1960-2003. En este estudio se utiliza una forma reducida de un modelo de equilibrio general de la economía mediante un vector de cointegración para expresar los principales determinantes tanto del tipo de cambio real de equilibrio como de sus desalineamientos. El autor concluye que se observa un mayor grado de apreciación respecto al valor de equilibrio en dos fases del período: en las fases donde la economía se encontraba bajo control de cambios y en las fases de expansión fiscal. Asimismo, estimó que el tipo de cambio nominal consistente con el equilibrio estaría entre Bs./US$ 1,570 y 1,825. Por lo que el tipo de cambio oficial de Bs./US$ 1,600 se encontraba bastante cerca de estos valores, mientras que para el cierre de 2003, el tipo de cambio paralelo se encontraba depreciado respecto a estos valores de equilibrio (Bs./US$ 2,283).

Barráez y Sáez (2008), a través de un modelo de equilibrio general dinámico estocástico hacen un análisis de descomposición de varianza para medir el peso que tienen dos tipos de choque, uno el ingreso petrolero y otro en la productividad local, en la dinámica del tipo de cambio real. Los autores concluyen que las fluctuaciones en el tipo de cambio real se deben principalmente a choques tecnológicos y de demanda, resaltando la importancia de los choques tecnológicos y su interpretación en Venezuela como choques petroleros, ya que consideran que es consistente con la evidencia empírica de la proporción del ingreso petrolero dentro del PIB.

Zalduendo (2006) examina los determinantes del tipo de cambio real de equilibrio y en el contexto de los controles de cambio mediante la estimación de un vector de corrección de errores (VEC), usando tanto la tasa de cambio efectiva como la del mercado paralelo. El autor llega a dos conclusiones. En cuanto a los determinantes del tipo de cambio real de equilibrio, plantea que si bien los precios del petróleo juegan el rol más importante, la caída de la productividad es también un factor clave para explicar los cambios en el equilibrio. Finalmente, concluye que la velocidad de ajuste tomando en cuenta la tasa del mercado paralelo es mayor respecto al vector que usa las tasas oficiales, argumentando que debido a la dependencia que tiene Venezuela con el petróleo y a la concentración de la renta petrolera en manos del gobierno, este busca mantener las desviaciones de las tasas oficiales respecto a las de equilibrio.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En los años más recientes, Venezuela ha complejizado su sistema cambiario con la aparición de tasas nominales múltiples y controladas que dan a pensar que el tipo de cambio real se encuentra desalineado en gran medida respecto a su valor de equilibrio. En medio de esta situación, no se han observado estudios relevantes que puedan reflejar el comportamiento del tipo de cambio real de equilibrio.

Los últimos trabajos que hacen un análisis respecto a este tema son los de Vivancos (2004) y Zalduendo (2006). Sin embargo, el período de estudio para ambos trabajos excluye los años posteriores a la implementación de este nuevo control cambiario y, por tanto, lo que se ha derivado de ello. Es por esto que ante la ausencia de trabajos recientes que busquen estudiar el desalineamiento del tipo de cambio real de equilibrio respecto al tipo de cambio real corriente en este contexto, se busca hacer una actualización de ambos trabajos.

1.5. OBJETIVOS

1.5.a. OBJETIVO GENERAL:

Calcular el tipo de cambio real de equilibrio en Venezuela para el período 1997-2014. Calcular los desalineamientos del tipo de cambio (sub o sobre-valuación).

1.5.b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Medición del tipo de cambio real efectivo.
- Establecer los principales determinantes del tipo de cambio real de equilibrio en Venezuela.
- Estimar el tipo de cambio real de equilibrio sobre la base de fundamentos.
- Estimar los desalineamientos del tipo de cambio real con respecto al equilibrio.
- Realizar las estimaciones de los desalineamientos del tipo de cambio a través de diversas metodologías.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

El desarrollo del marco teórico expuesto en el presente trabajo, sigue en su mayoría, a la estructura y modelización realizada por Vicancos (2004) en su estimación de un tipo de cambio real de equilibrio para Venezuela.

2.1. DEFINICIÓN DE TIPO DE CAMBIO

Feenstra y Taylor (2008) explican que el tipo de cambio es el precio de una divisa expresada en términos de la moneda local, siendo éste un precio relativo entre dos divisas que, por lo tanto, puede ser expresado de dos maneras:

- El número de divisas domésticas que pueden ser intercambiadas por una unidad de divisa foránea.
- El número de divisas foráneas que pueden ser intercambiadas por una unidad de divisa doméstica.

Este concepto trae consigo distintas clasificaciones, siendo la principal aquella que distingue entre tipo de cambio nominal y tipo de cambio real. Mientras que el tipo de cambio nominal es la relación de cambio existente entre una unidad de divisa doméstica y una divisa extranjera, el tipo de cambio real es el precio que determina la relación entre los precios de bienes y servicios domésticos respecto a los precios foráneos, es decir, cuántos bienes extranjeros se pueden obtener a cambio de un bien nacional.

Bajo esta definición, el tipo de cambio real viene dado por:

(1) $$Q = \frac{E.P^*}{P}$$

Donde (P) y (P*) son los niveles de precios domésticos e internacionales, respectivamente, y (E) es el tipo de cambio nominal expresado en moneda nacional por unidad de moneda extranjera.

Ambas funciones de precios pueden ser expresadas de forma logarítmica de la siguiente manera:

(2) $$p = \beta.p^{NT} + (1-\beta).p^{T}$$

(3) $$p^* = \beta^*.p^{*NT} + \left(1 - B^*\right).p^{*T}$$

Donde (p^{NT}) y (p^{*NT}) son los precios domésticos e internacionales para los bienes no transables respectivamente, y (p^{T}) y (p^{*T}) los precios domésticos e internacionales de los bienes transables. La participación de los sectores transables y no transables en la economía doméstica viene representada por (β) y (1 – β), mientras que para la economía internacional esta proporción viene dada por (β^{*}) y (1- β^{*}).

Usando estas ecuaciones de precio (2 y 3) e introduciéndolas en la ecuación (1) se puede entonces definir al tipo de cambio real como:

$$(4) \qquad q = \left(e + p^{*T} - p^{T}\right) - \left((1-\beta)\left(p^{NT} - p^{T}\right) - \left(1 - \beta^{*}\right)\left(p^{*NT} - p^{*T}\right)\right)$$

Los movimientos en el tipo de cambio real quedan entonces explicados por ambos términos de la ecuación. El primero, la relación de precios transables domésticos respecto a los foráneos y, el segundo, la relación de precios de los no transables con respecto a los transables de la economía doméstica con respecto a la extranjera (Siregar y Rajan 2006).

Si la Paridad del Poder Adquisitivo se cumple, el primer término de la ecuación $\left(e + p^{*T} - p^{T}\right)$ tendrá un valor nulo (0), por lo que los movimientos del tipo de cambio real quedarían explicados por la relación entre los precios no transables y los transables.

2.2. EQUILIBRIO

El tipo de cambio real de equilibrio a largo plazo mantiene una relación consistente con los equilibrios internos (pleno empleo) y externos (equilibrio de la balanza de pagos) que deben ser sostenibles en el tiempo.

En el corto plazo, el equilibrio se logra a través de la interacción del mercado de bienes y el mercado financiero. Este equilibrio no necesariamente va a conducir al pleno empleo o a una tasa de inflación deseable, sólo se podrá afirmar que en el corto plazo los valores corrientes de las variables explicativas van a ser compatibles con el tipo de cambio real de equilibrio.

Esto lo demuestra Montiel (1999), que clasifica a las variables macroeconómicas explicativas del tipo de cambio real de corto plazo en: (i) variables predeterminadas, (ii) variables de política y (iii) variables exógenas, que a su vez se sub-clasifican en variables burbuja y variables fundamentales.

(i) Las variables predeterminadas son aquellas que pueden ser determinadas previas al período de estudio, es decir, las variables conocidas del modelo.

(ii) Las variables de política podrían o no ser afectadas por el estado actual de la economía, dependiendo de las políticas del lugar y si la guía política incorpora feedback del desarrollo económico del momento.

(iii) Las variables exógenas son por definición independientes del estado actual de la economía doméstica. Tienen alta influencia sobre el equilibrio de la economía, pues depende del comportamiento de ambas de las sub-clasificaciones de esta variable: (a) Las variables burbuja son aquellos choques aleatorios que se presentan en la economía y logran un impacto sobre el equilibrio a través de las expectativas. (b) Las variables fundamentales afectan a la economía independientemente de las variaciones en las expectativas.

En el largo plazo, el efecto de las variables burbuja se disipa, generando un equilibrio determinado únicamente por los fundamentos (variables predeterminadas, exógenas y de política). Por lo tanto, movimientos en estos sets de variables determinarán la dinámica del tipo de cambio real de equilibrio en el corto plazo. Con ello se explica que en el corto plazo no necesariamente se logrará una relación sostenible y deseable de las variables.

La estabilidad del equilibrio ocurre en la medida en que ante una variación en cualquier de estos componentes, las variables convergerán nuevamente a su valor de equilibrio.

Isard y Faruqee (1998) argumentan que valores desalineados del tipo de cambio real reflejan políticas macroeconómicas no deseadas o inapropiadas. De esta forma, el rol de la política económica queda sujeto a mantener los valores de los fundamentos en el nivel que garantice el equilibrio, pues según esta visión, la única fuente de desalineamiento del tipo de cambio es una política económica errada que aleje los valores de los fundamentos del equilibrio.

2.3. ENFOQUES DEL TIPO DE CAMBIO REAL:

2.3.a. ENFOQUE DE EQUILIBRIO PARCIAL:

El enfoque de equilibrio parcial se basa en el cumplimiento del equilibrio en el sector externo de la economía. Busca que la relación de precios entre el país doméstico y el extranjero se mantengan en su valor de equilibrio y la balanza de

pagos sea estable. Es importante destacar que este enfoque no toma en cuenta la economía doméstica ni la situación del mercado laboral y los bienes no transables.

Para el estudio del tipo de cambio real bajo un enfoque de equilibrio parcial existen múltiples metodologías. De todas ellas, la más divulgada es la basada en la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA) debido principalmente a la disponibilidad de datos para su construcción (Vivancos 2004). Adicionalmente, las metodologías alternativas incorporan costos de producción y utilizan conceptos de competitividad relativa entre la producción doméstica y extranjera que no son sustitutos perfectos para una cesta de bienes producidos.

El modelo de la Paridad del Poder Adquisitivo (PPA) requiere el cumplimiento de la Ley del Precio Único. Se afirma que La Ley del Precio Único, a través de la condición de arbitraje, garantizará que los precios de cestas de productos homogéneos, entre países, tenderán hacia un mismo precio y que en el largo plazo convergerán a este precio. Se debe asumir el supuesto de mercados competitivos en los que no se tienen en cuenta los costos de transporte, ni existen barreras oficiales al comercio, como los aranceles (Feenstra y Taylor 2008).

Bajo estos supuestos y asumiendo que se cumple la ley de precio único, el modelo propone que el comportamiento del tipo de cambio real de equilibrio está

atado al comportamiento y las desviaciones de la Paridad de Poder Adquisitivo. Dado que las tasas de cambio nominales se ajustan para contrarrestar los cambios en los precios, los precios en los diferentes países eventualmente se moverán hacia el equilibrio (Bjornland 2003). Por lo tanto, cualquier movimiento en el tipo de cambio real corriente será transitorio volviendo luego a converger respecto al tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo (Montiel 1999).

Bajo este modelo se pueden observar los diferentes patrones de consumo de la sociedad y asimismo, la relación de poder adquisitivo de estas cestas entre dos países. Si bien un grupo de fundamentos afectan al tipo de cambio real de equilibrio, estos fundamentos ya se suponen como estacionarios dentro de las series de tiempo utilizadas, por lo tanto la expresión del tipo de cambio real expresada en forma reducida, contendrá estos fundamentos de forma implícita dentro de la constante α_0, y sus componentes aleatorios dentro del término de error. Esta forma reducida del tipo de cambio real de equilibrio usando la metodología de la PPA, queda expresada de la siguiente manera (Vivancos 2004):

(5) $$s = \alpha_0 + (p - p^*) + \varepsilon$$

Donde s es el logaritmo del tipo de cambio nominal, p y p^* los IPC domésticos y externos respectivamente, α_0 es una constante y ε el término de error de la ecuación. En este caso el tipo de cambio real de equilibrio será igual a α_0, ya que este será el valor al cual convergerán los precios y se mantendrán en el

largo plazo. Cualquier valor distinto de este será solo transitorio, y se harán los ajustes necesarios para que se vuelva a α_0.

Resultados de estudios previos utilizando este tipo de métodos han sido bastante útiles a la hora de hacer contrastes en países industrializados en períodos de alta inflación, pero no lo suficiente en períodos de estabilidad. Sin embargo, lo crucial a la hora de apoyar o no la hipótesis de la PPA ha sido el horizonte temporal de estos períodos. Para períodos cortos, los estudios no han conseguido aceptar la hipótesis de la PPA, pero para períodos más largos el contraste de hipótesis es constatado y ésta es aceptada (Hinkle y Nsengiyumva 1999).

Adicionalmente se han cuestionado fundamentos centrales de la hipótesis (Vivancos 2004). Primero, se ha considerado que a la hora de usar un índice general de precios, este pueda tener incluidas distorsiones que se encuentran dentro de los precios, por lo que se podría suponer que cambios en los índices de precios se deban a estas distorsiones y no a cambios en los fundamentos. En segundo lugar, las cestas de bienes no son homogéneas entre países, esto implica que cambios en los índices de precios no se deban a cambios en los determinantes de competitividad, sino en los patrones de consumo. Por último, al encontrarse dentro de un marco de equilibrio parcial, los resultados tienen una limitación analítica de la variable en cuestión debido a que no toman en cuenta la totalidad de los determinantes.

En otro orden de ideas, la estimación del tipo de cambio real bajo el concepto de equilibrio parcial presenta problemas desde dos niveles: a nivel conceptual y a nivel práctico (Hinkle y Nsengiyumva 1999).

Desde el punto de vista conceptual, el primer problema es que la existencia de múltiples teorías del tipo de cambio generan, así mismo, múltiples definiciones que conllevan a la utilización de índices de precios y de costos distintos. Además, la ambigüedad en la especificación de los pesos que tienen los bienes sobre la cesta total es otro problema para este enfoque. Por último, es importante destacar que estos problemas se aplican tanto para países industrializados como para los países en desarrollo.

Desde el punto de vista práctico los principales problemas suelen ocurrir sólo para países en vías de desarrollo. En estos países suelen estar presentes la existencia de un mercado cambiario paralelo, contrabando y alta volatilidad en los términos de intercambio y política comercial (Hinkle y Nsengiyumva 1999). Para que un estudio sea exitoso, todos estos factores deben ser tomados en cuenta, pero el principal problema es que para la mayoría de los países en desarrollo no existen datos oficiales con estos indicadores. Sólo los IPCs y deflactores implícitos del PIB suelen encontrarse, por lo que la utilización de otros métodos que incluyan variables de difícil acceso puede resultar una gran limitación.

Más allá de las mediciones, a la PPA también se le han hecho observaciones teóricas que pudieran cuestionar su cumplimiento. Como se mencionó anteriormente, la PPA asume al tipo de cambio de largo plazo como constante. Sin embargo, existen argumentos teóricos que rechazan este supuesto. Por ejemplo, el Efecto Harrod-Balassa-Samuelson, deja al tipo de cambio real lejos de ser constante. Gracias a este efecto, la productividad tiende a incrementarse a mayor velocidad en el sector transable que en el no transable. Este aumento en la productividad se traduce en un aumento de los salarios. Puesto que los incrementos de los salarios se generalizan en toda la economía, hay un aumento en los precios relativos del sector de bienes no transables pero la productividad no ha crecido en la misma tasa. Finalmente se produce una apreciación del tipo de cambio real gracias al aumento de los precios de los bienes domésticos en relación a los del extranjero (Feenstra y Taylor 2008).

El cumplimiento de la PPA es sensible también a la presencia de cambios estructurales en las economías. Es decir, cambios en los regímenes cambiarios, crisis financieras, cambios en las preferencias de los agentes, así como cambios en las estructuras de comercio entre los países. (Gómez Aguirre 2009)

2.3.b. ENFOQUE DE EQUILIBRIO GENERAL:

Nurkse (1945) define al tipo de cambio real de equilibrio como “el valor del tipo de cambio real compatible con los objetivos de equilibrio interno y externo, dados determinados valores de “otras variables” que puedan influir sobre esos objetivos”. El enfoque de equilibrio parcial se queda en una explicación de variables meramente estáticas. Por otro lado, un enfoque como el que define Nurkse de equilibrio general, eleva el concepto a un nivel dinámico en donde se tome en cuenta todas las variables macroeconómicas tanto del sector externo como del interno.

Este enfoque se puede dividir en dos modelos diferentes dependiendo de la metodología utilizada para clasificar los bienes: (i) Tipo de Cambio Real Interno de Dos Bienes y (ii) Tipo de Cambio Real Interno de Tres Bienes. El primer modelo descompone a los bienes domésticos en transables y no transables, mientras que el segundo los descompone en exportables, importables y no transables. A continuación se explicará cada uno con más detalle.

Tipo de Cambio Real Interno de Dos Bienes:

Este modelo se basa en el concepto de Salter (1959) y Swan (1960) que definen al tipo de cambio como el precio relativo entre los bienes domésticos transables sobre los no transables.

(6)

$$TCRi_1 = \frac{P_{td}}{P_{ntd}}$$

En la ecuación (6), P_{td} y P_{ntd} son los índices de precios para los bienes domésticos transables y no transables. El tipo de cambio nominal no se encuentra presente en la ecuación (6), sin embargo, se encuentra de forma implícita al estar incluido dentro del precio doméstico de los bienes transables. Es por ello que cabe destacar, que siempre que la Ley de Precio Único se cumpla (Hinkle y Nsengiyumva 1999), el precio doméstico de los bienes transables se podrá expresar de la siguiente manera:

(7)

$$P_{td} = E_{d/f} \,.\, P_{tf}\ (1 + t)$$

Donde $E_{d/f}$ es el tipo de cambio nominal de la moneda doméstica respecto a la moneda foránea, P_{tf} es el precio expresado en moneda extranjera de los bienes transables[1] y t representa el promedio de los impuestos netos recogidos sobre los bienes transables.

(8)

$$TCRi_1 = \frac{E_{\frac{d}{f}}.P_{tf}(1+t)}{P_{ntd}}$$

Si se sustituye la ecuación (6) en la ecuación (7) se obtendrá una ecuación (8) del tipo de cambio real interno que incluya el tipo de cambio nominal. Esto se logrará, siempre y cuando se tome como un supuesto el cumplimiento de la Ley de Precio Único, que establece que en los mercados competitivos (sin barreras al comercio ni costos de transporte), los productos idénticos deben tener el mismo precio independientemente de donde estos sean vendidos. Se realiza este supuesto debido a que la ley supone como únicos determinantes del precio de los bienes transables al tipo de cambio nominal y a los precios fronterizos internacionales (Hinkle y Nsengiyumva 1999).

1. Este precio incluye los costos de transporte pero excluye los costos impositivos sobre el comercio, los cuales son recogidos por *t*.

Es importante destacar, que este concepto de tipo de cambio real interno de dos bienes difiere del concepto de tres bienes, principalmente en lo que respecta al comportamiento de los términos de intercambio. Debido a que este modelo toma el agregado de los bienes transables, se requiere que los términos de intercambio se mantengan con un valor fijo, es decir, que se mantenga constante la variable a través del tiempo (Hinkle y Nsengiyumva 1999). Esto pudiera no resultar muy útil a la hora de estimar el tipo de cambio real interno de un país como Venezuela, donde los términos de intercambio representan uno de los principales determinantes del tipo de cambio real. (Vivancos, 2004)

Tipo de Cambio Real Interno con 3 Bienes:

En el modelo anterior, tratar a los bienes transables como un bien homogéneo implicaba que los términos de intercambio fueran constantes[2]. En este nuevo modelo, choques externos harán que los términos de intercambio fluctúen en la medida que dichos choques afecten a las importaciones y exportaciones (Vivancos 2004).

2. Esto se debe a que en toda economía abierta los precios internacionales son exógenos y un país no puede alterar los términos de intercambio del resto del mundo a través de su política comercial, a pesar de que sí pudiera alterar los suyos.

Haciendo referencia nuevamente al modelo anterior, si se asume que la Ley del Precio Único se cumple, los precios domésticos de los bienes exportables e importables estarán determinados por los precios internacionales de estos bienes, dado un tipo de cambio nominal y dados los impuestos al comercio. Cabe destacar, que la Ley del Precio Único puede ser útil si los bienes son homogéneos. Sin embargo, cuando los productos comerciados están bien diferenciados ésta deja de ser importante (Hinkle y Nsengiyumva 1999).

El tipo de cambio interno con tres bienes, se puede expresar de la siguiente manera:

(9)

$$TCRi_{2X} = \frac{P_{Xd}}{P_{Nt}} = \frac{E_{d/f} \, . P^{*}_{Xd} \, (1 + t_X)}{P_{Nt}}$$

(10)

$$TCRi_{2M} = \frac{P_{Md}}{P_{Nt}} = \frac{E_{d/f} \, . P^{*}_{Md} \, (1 + t_M)}{P_{Nt}}$$

Una manera alternativa de expresar el tipo de cambio real interno para exportaciones, es relacionándolo con el tipo de cambio para las importaciones y los términos de intercambio.

(11)

$$TCRi_{2X} = \frac{P_{Xd}}{P_{Nt}} = \frac{P_{Xd}}{P_{Md}} . \frac{P_{Md}}{P_{Nt}} = \frac{P_{Xd}}{P_{Md}} . TCRi_{2M} = TOT . TCRi_{2M}$$

El tipo de cambio real interno para los bienes exportables e importables, es una medida de precio interno de competitividad relativa de este tipo de bienes respecto a los no transables. De igual forma, sirve como guía para conocer el proceso de distribución de recursos de la economía en cuanto a los sectores que producen y consumen este tipo de bienes.

Modelos de Equilibrio General:

A continuación se presentan tres tipos de modelo de equilibrio general, para qué se utilizan y cómo se desarrolla cada uno de ellos.

Tipo de Cambio re Equilibrio Basado en los Fundamentos (FEER):

El tipo de cambio de equilibrio basado en los fundamentos (FEER por sus siglas en inglés) es aquel que simultáneamente asegura el balance interno y externo en la economía (Williamson, 1994). Por un lado, el equilibrio interno se da cuando el producto es consistente con el pleno empleo en la economía y baja inflación. Por otro lado, para el FEER, el equilibrio externo busca una balanza de pagos sostenible en el mediano plazo, asegurando la sostenibilidad de la deuda externa.

Como es difícil identificar el nivel de producción potencial, a menudo se asume que el proceso de ajuste asegura el equilibrio interno cuando se alcanza el equilibrio externo. Bajo esta aclaratoria, el equilibrio externo bajo este enfoque se basa en la igualdad entre la cuenta corriente y la cuenta de capitales:

(12) $$CA = -KA$$

El FEER presta especial atención a los determinantes de la cuenta corriente, que es explicada principalmente como una función del ingreso doméstico (y_d), el foráneo (y_f) y el tipo de cambio efectivo (q).

La ecuación (12) puede ser transformada a una relación de equilibrio entre la cuenta corriente y de capitales, en donde la cuenta corriente esté expresada como una función lineal de sus principales determinantes:

(13) $$CA = b_0 + b_1 q + b_2 \bar{y}_d + b_3 \bar{y}_f = -KA$$

Cuando los determinantes de la cuenta corriente son tomados con sus valores de pleno empleo, se resuelve la ecuación (13) obteniendo el FEER:

(14) $$FEER = \frac{(-\overline{KA} - b_0 - b_2 \bar{y}_d - b_3 \bar{y}_f)}{b_1}$$

La brecha entre q y FEER demostraría la sub o sobre-valuación del tipo de cambio real. Si q > FEER el tipo de cambio estará subvaluado. Si q < FEER el tipo de cambio estará sobrevaluado.

Es importante destacar que el análisis del FEER ha sido desarrollado solo en términos del flujo de equilibrio bajo un concepto de mediano plazo. No se toma en cuenta el stock de equilibrio de largo plazo.

Tipo de Cambio de Equilibrio Conductual (BEER):

El tipo de cambio de equilibrio conductual (BEER por sus siglas en inglés), modifica el enfoque del FEER concentrándose en los principales determinantes del tipo de cambio con un equilibrio en el corto plazo. Este explica el comportamiento del tipo de cambio considerando los orígenes de los movimientos cíclicos y temporales del tipo de cambio real, así como observando los valores de los determinantes (Siregar, 2011).

La metodología del BEER se basa en el concepto de la Paridad Descubierta de Intereses (Clark y MacDonald, 1998) y se expresa matemáticamente de la siguiente manera:

(15) $$E_t(e_{t+1}) - e_t = i_t - i_t^*$$

En donde $E_t(e_{t+1})$ representa el valor esperado del tipo de cambio nominal para el período (t) y $(t+1)$. e_{t+1} el tipo de cambio nominal y por último, (i_t) e (i^*_t) las tasas de interés domésticas y foráneas.

Para convertir la Paridad de Intereses nominal a Paridad de Intereses real, se debe restar el diferencial de la inflación esperada en ambos lados de la ecuación:

(16) $$E_t\left(q_{t+1)}\right)\text{-}q_t = r_t\text{-}\, r_t^*$$

Donde:

(17)

$$r_t = i_t\text{-}E_t(\Delta p_{t+1})$$

$$r_t^* = i_t^*\text{-}E_t(\Delta p_{t+1}^*)$$

En estas ecuaciones, r_t y r^*_t son las tasas de interés reales domésticas y foráneas respectivamente, q_t es el tipo de cambio real observado, p_t y p^*_t son los niveles de precios domésticos y foráneos y Δp_{t+1} y Δp_{t+1}^* son las variaciones inter-temporales en los niveles de precio domésticos y foráneos.

La ecuación (16) podría reordenarse dejando al tipo de cambio observado (q_t) como función del tipo de cambio esperado y el diferencial de las tasas de interés. Bajo el enfoque del BEER, el valor inobservable de las expectativas del

tipo de cambio real (valor esperado del tipo de cambio real (E_t (q_(t+1)))), lo determina el vector de los fundamentos económicos a largo plazo (Zt). Obteniendo la siguiente ecuación:

(18) $$q_t^{BEER} = f(Z_t, (r_t\text{-}r_t^*))$$

Clark y MacDonald (1998) ilustran este enfoque asumiendo tres variables de largo plazo para formar el vector de fundamentos a largo plazo (Zt): los términos de intercambio *(tot)*, el efecto Balassa-Samuelson (a través de la productividad relativa entre transables y no transables *(tnt)*) y los activos externos netos *(nfa)*. Además, Carlk y MacDonald también introdujeron el riesgo en la ecuación (la relación entre la deuda doméstica (gdebt) y la foránea (gdebt)), por lo que el BEER va a ser determinado por las siguientes variables:

(19) $$BEER = f((r\text{-}r^*), tot, tnt, nfa, \left(\frac{gdebt}{gdebt^*}\right))$$

Observando esta ecuación, el BEER comprende un equilibrio consistente con los niveles de equilibrio que presentan los fundamentos económicos. La adopción de las tasas de interés permite que se capture las variaciones en la

cuenta de capitales que podrían afectar posteriormente la cuenta corriente y el comportamiento del tipo de cambio.

Tasa Natural de Tipo de Cambio (NATREX):

La Tasa Natural de Tipo de Cambio (NATREX por sus siglas en inglés), es aquel que va a prevalecer si factores cíclicos y especulativos pueden ser removidos y se observa una tasa de desempleo natural. (Stein, 1994)

NATREX sigue la idea del concepto de tipo de cambio real que plantea Nurske (1945), se enfoca también en el mediano plazo, pero además acepta dinámicas de corto plazo. La primera aproximación se observa en la ecuación de ingreso nacional:

(20) $$I\text{-}S + CA = 0$$

Donde *I* es la inversión deseada, *S* el ahorro deseado y *CA* la cuenta corriente deseada. Esta ecuación captura el equilibrio a mediano plazo, pero NATREX presenta un equilibrio dinámico del tipo de cambio, incluyendo variables que lo determinan en el corto, mediano y largo plazo.

Stein (1994) define los fundamentos como disturbios en la productividad y ahorro a nivel nacional e internacional. A medida que varía el ahorro y la inversión deseada, el NATREX variará en consecuencia y convergerá a un equilibrio estático de largo plazo cuando no haya más variaciones de la productividad y el ahorro.

Cuando se estima el NATREX, se debe elegir correctamente las aproximaciones de las variables fundamentales: productividad *(prod)* y ahorro *(thrift).* Si bien se han definido la productividad y el ahorro como las fundamentales, es importante incluir los términos de intercambio *(tot)* para una pequeña economía abierta. Con esto, NATREX puede ser explicado como:

(21) $$NATREX = f(tot, prod, thrift)$$

La principal diferencia entre BEER y NATREX es que NATREX toma como punto de partida un modelo teórico dinámico de flujo de activos para lograr una

forma reducida donde el tipo de cambio real de equilibrio depende del ahorro y la productividad relativa. (Stein 2001)

2.4. CONSIDERACIONES TEÓRICAS PARA EL MODELO DE DETERMINACIÓN DEL TCRE PARA VENEZUELA:

Partiendo de una serie de supuestos fundamentales se caracteriza a Venezuela como una pequeña economía abierta. Sin embargo, deben aclararse una serie de supuestos específicos al caso venezolano debido a la particularidad que éstos presentan:

- El régimen cambiario es de tipo de cambio nominal fijo.
- Los precios y salarios domésticos son flexibles[3].
- Los agentes económicos que conforman el sistema son los hogares, el sector productivo, el sector público y el resto del mundo.
- Los hogares y las empresas maximizan de forma intertemporal.

3. La validez de este supuesto simplificador puede afectar la adecuación del modelo al caso de Venezuela, debido a la regulación de una parte de los precios que componen la canasta básica.

- El gobierno se financia a través de impuestos, endeudamiento y emisión monetaria.
- Existen dos sectores productivos: Los transables y no transables. Con el trabajo como factor fijo, homogéneo y específico.
- La cuenta capital se encuentra cerrada.

El concepto de tipo de cambio real *(Q)* utilizado es el expuesto anteriormente, donde el tipo de cambio real será igual a la relación de precios externos *(p*)* entre los precios internos *(p),* y un tipo de cambio nominal dado *(E).*

(22)

$$Q = \frac{E.P^*}{P}$$

Bajo esta definición, debido a que el índice de precios internos *(p)* es una variable endógena, el mismo tipo de cambio real *(Q)* será también una variable endógena. En lo que respecta a la trayectoria temporal del tipo de cambio real y su equilibrio a largo plazo, éste será consistente con el estado estacionario. Bajo una combinación de políticas internas y variables exógenas tanto actuales como esperadas, se obtendrán valores sostenibles de los equilibrios internos y externos (Vivancos 2004).

Movimientos del tipo de cambio real son reflejo de variaciones en las estructuras de precios relativos de la economía, y no únicamente de cambios en el sector externo. Por lo tanto, variaciones en variables como los términos de intercambio, el gasto público, la productividad, políticas monetarias y políticas fiscales, modificarán los niveles de tipo de cambio real. (Zambrano 1991).

Para que el tipo de cambio real sea garante de los equilibrios interno y externo, deben cumplirse una serie de condiciones en ambos mercados. A continuación se partirán de las condiciones de equilibrio interno y externo tal como las expone Vivancos (2004) basándose en el modelo de Montiel (1999), para posteriormente llegar a una ecuación de tipo de cambio real que recoja la información necesaria para el equilibrio general de la economía.

2.4.a. CONDICIONES DE EQUILIBRIO INTERNO:

Partiendo de una definición de equilibrio del tipo walrasiano, para que se alcance el equilibrio interno, los excesos de demanda tanto en el mercado de bienes no transables y de trabajo deben ser nulos.

(23) $$y_{NT}(tcre, ptf) = c_{NT} + g_{NT} = (1 - \theta)tcre.c + g_{NT}$$

$$\frac{\partial y_{NT}}{\partial tcre} < 0; \ \frac{\partial y_{NT}}{\partial ptf} < 0$$

Donde *(y_{NT}(tcre,ptf))* será la oferta total de bienes no transables en condiciones de pleno empleo, en función del tipo de cambio real de equilibrio *(tcre)* y la productividad total de los factores *(ptf).* Luego, *(c)* es el consumo total, *(c_{NT})* es el consumo privado en bienes no transables y *(g_{NT})* el gasto público en bienes no transables, θ es la porción del gasto privado destinado a bienes transables.

Estas derivadas indican que un aumento en la productividad y una depreciación real, reducirían la producción bienes no transables. En el caso de una depreciación real, hará que los bienes transables sean más baratos y por lo tanto habrá un aumento de la demanda de bienes transables respecto a los no transables, generando un aumento de la producción de bienes transables.

Seguidamente, ante un aumento de la productividad partiendo de la premisa del Efecto Balassa-Samuelson, el crecimiento más rápido en la productividad de los transables respecto a los no transables, elevará la producción de los transables y reducirá la producción de no transables.

Una de las claves para estudiar el efecto de los determinantes sobre modificaciones en el tipo de cambio, serán los efectos ingreso y sustitución de las

variables sobre el tipo de cambio (Zambrano 1991). La importancia de estos efectos la vemos por ejemplo en las decisiones de política de gasto público. Mientras que el efecto ingreso se dará si el gobierno financia el gasto a través de aumentos de la deuda interna, el efecto sustitución ocurrirá si el gasto en bienes no transables tiene un peso mayor dentro del presupuesto público. Zambrano (1991) argumenta que en el caso de países en desarrollo, donde la participación del gobierno es relevante, se asume que el efecto sustitución predomina y un incremento en el gasto público en bienes no transables apreciará al tipo de cambio real.

Vivancos (2004) indica que cualquier cambio en la estructura de gasto interno se traducirá en un exceso de demanda de los bienes no transables al tipo de cambio real de equilibrio inicial. Por lo tanto, a fin de restablecer el equilibrio, el tipo de cambio deberá sufrir una apreciación real para aumentar la oferta de no transables así como la demanda de transables.

2.4.b. CONDICIONES DE EQUILIBRIO EXTERNO

El equilibrio externo viene representado por la siguiente condición:

(24) $aexn = sbc + tu + r^{*}aexn = y_T(tcre, ptf)\text{-}g_T\text{-}(\theta + \emptyset)c + tu + r^{*}aexn$

$\partial aexn \partial tcre > 0$

En esta ecuación, *(aexn)* representa el stock de activos externos netos, la cual se encuentra compuesta por la sumatoria del saldo de balanza comercial *(sbc),* las transferencias unilaterales *(tu)* y los activos externos netos *(aexn)* multiplicados por su rendimiento *(r).* A su vez, el saldo de balanza comercial puede ser descompuesto en la diferencia entre el producto nacional en bienes transables *(y_T(tcre,ptf))* y la demanda de bienes transables medidas a través del gasto público en transables *(g_T)* y el consumo privado en transables *((θ+ϕ)c),* donde *ϕ* significa el costo transaccional de los privados por el consumo de bienes transables.

La derivada expuesta anteriormente indica que para mejorar el stock de activos externos netos, se requiere de un tipo de cambio más depreciado, por esta razón es una relación positiva. Consecuentemente, la condición fundamental para llegar al estado estacionario en el sector externo implica que se llegue a un nivel de activos externos netos fijo sostenible.

Si se presume algún cambio en esta ecuación de equilibrio externo que suponga un incremento del gasto privado, este movimiento será compatible con un tipo de cambio más depreciado. Al incrementarse el consumo privado interno, el saldo de balanza comercial se deteriora y tiende a posiciones más deficitarias, por lo que el tipo de cambio real debe depreciarse para reducir las importaciones y hacer las exportaciones más competitivas y desestimular las importaciones, reestableciendo el equilibrio inicial.

2.4.c. DETERMINANTES EXÓGENOS Y DE POLÍTICA ECONÓMICA

Las variables exógenas y de política económica entran dentro del vector de fundamentos del tipo de cambio real. Por ejemplo, un aumento del gasto público en bienes transables, si bien no afecta al equilibrio interno, sí lo hace deteriorando la balanza comercial y depreciando al tipo de cambio real. Esto trae como consecuencia un menor consumo privado y un nuevo punto de equilibrio general.

Los términos de intercambio ($tot = \frac{P_x}{P_m}$), la relación de precios que existe entre las exportaciones e importaciones de un país, será otra variable exógena que modificará el nivel de equilibrio del tipo de cambio real. Una variación en los términos de intercambio producirá un cambio en los precios relativos y no se

puede determinar a priori el resultado del tipo de cambio real. Un alza en los términos de intercambio genera un efecto ingreso que tendería a apreciar el tipo de cambio real, y un efecto sustitución en la demanda de no transables como en la oferta doméstica que tendería a depreciar el tipo de cambio real Por lo tanto, el resultado final sobre el tipo de cambio real dependerá de cuál de estos efectos predomine (Vivancos 2004).

En el caso de un choque adverso en los términos de intercambio, se deterioraría el ingreso nacional debido a que se obtienen menores ingresos por el mismo volumen de exportaciones e importaciones. Esto trae consigo una desmejora en la demanda interna de los bienes no transables, y el efecto ingreso dominaría sobre el sustitución, por lo que presiona a la depreciación del tipo de cambio real. Zambrano (1991) argumenta que para países como Venezuela donde los bienes exportables no tienen casi participación en el gasto total o no son consumidos internamente de forma representativa, se puede suponer que el efecto ingreso predomina sobre el sustitución. En consecuencia, el signo de la relación entre el tipo de cambio real de equilibrio y los términos de intercambio sería negativo.

Por su parte, la política comercial ($\eta = \frac{1+ t_M}{1+ t_X}$) estará definida a través de la relación entre los impuestos a las importaciones y subsidios a las exportaciones. Un aumento de la protección comercial provocará que los bienes no transables se vuelvan más costos, lo que tendería una apreciación del tipo de cambio real. Por

el contrario, si estas restricciones comerciales se flexibilizan, generarían una depreciación del tipo de cambio real.

El tipo de cambio real de equilibrio a largo plazo queda representado de la siguiente manera, a través de este vector de fundamentos:

(25) $$tcre = tcre\,(g_{NT}, g_T, sbc, tot, \eta, ptf)$$

$$\frac{\partial tcre}{\partial g_{NT}} < 0; \quad \frac{\partial tcre}{\partial g_T} > 0; \quad \frac{\partial tcre}{\partial sbc} < 0; \quad \frac{\partial tcre}{\partial ptf} < 0; \quad \frac{\partial tcre}{\partial \eta} < 0; \quad \frac{\partial tcre}{\partial tot} < 0$$

La ecuación (25) de *tcre*, recoge el efecto de los fundamentos donde se incluyen las variables macroeconómicas, las variables de política y adicionalmente choques aleatorio sobre estas variables. Serán los movimientos de estas variables los que determinarán la dirección en la que se moverá el tipo de cambio real de equilibrio. Las variables monetarias como el tipo de cambio nominal, no fueron incluidas entre de los fundamentos debido a que las distorsiones monetarias generan desajustes del tipo de cambio real sólo en el corto plazo y no en su nivel de equilibrio de largo plazo.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el siguiente capítulo se explicará la metodología utilizada y se realizará el análisis de los resultados empíricos.

3.1. METODOLOGÍA Y DATOS

Para estimar el tipo de cambio real de equilibrio se utilizará un modelo de Vector de Corrección de Error. Los datos son de periodicidad trimestral entre 1997 y 2014. Las series no pudieron extenderse por problemas de disponibilidad de datos para esa periodicidad.

El Vector de Corrección de Error se puede representar de la siguiente manera:

(26)

$$\Delta X_t = \Gamma_1 \Delta X_{t\text{-}1} + \cdots + \Gamma_{p\text{-}1} \Delta X_{t\text{-}p} + \Pi X_{t\text{-}p} + \varepsilon_t$$

En donde *(X_t)* representa el vector de variables endógenas e integradas de orden I(1). Las variables utilizadas para este modelo serán el tipo de cambio real (variables explicada), la inflación, el gasto no transable, grado de apertura, términos de intercambio y la productividad (variables explicativas). Además, Γ representa las matrices de los coeficientes de cada una de las variables explicativas. Π es una matriz que tiene la forma de:

(27)

$$\Pi = \alpha\beta^T$$

α va a representar la velocidad de ajuste de cada variable para volver al equilibrio de largo plazo y β recoge el número de relaciones de cointegración.

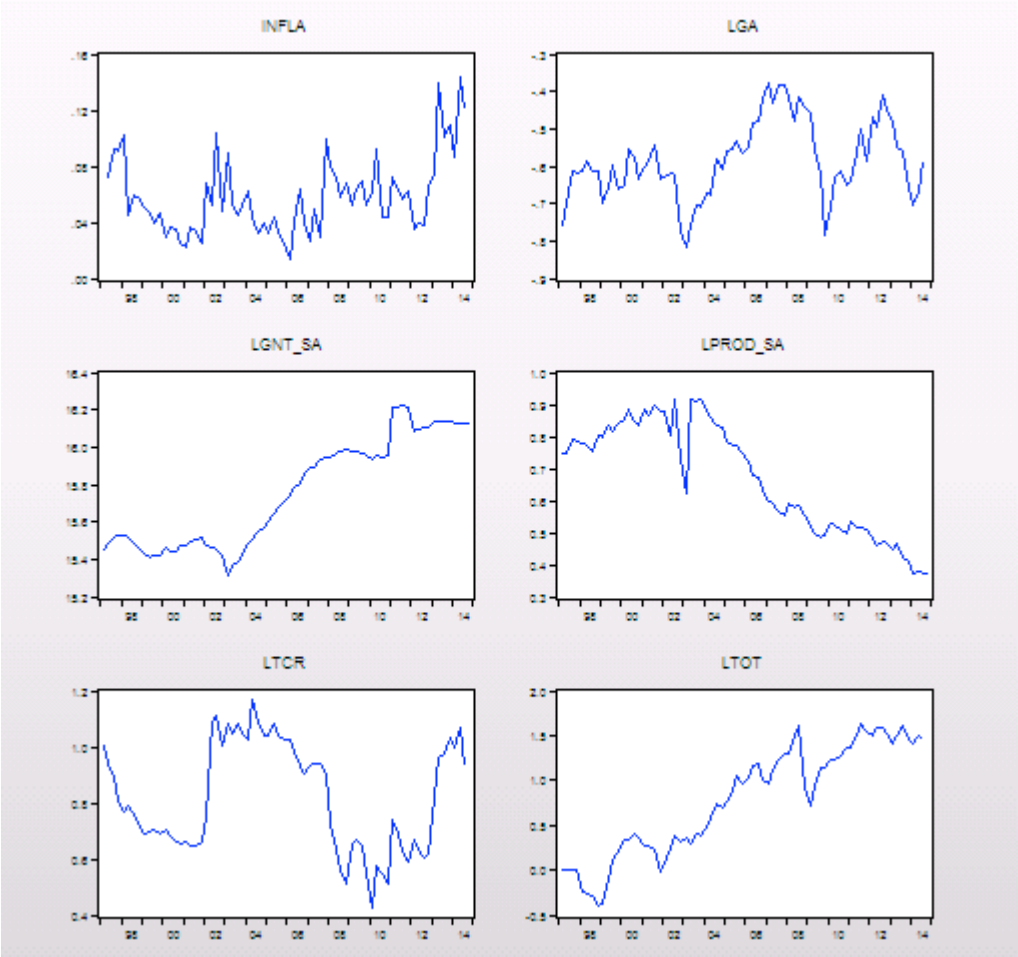
A continuación se explican cada una de las aproximaciones utilizadas para las variables.

3.1.b. CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS:

Medidas de las Variables

A continuación se explican los indicadores utilizados para la aproximación de cada una de las variables del modelo. Se utilizaron datos trimestrales entre 1997 y el tercer trimestre de 2014.

Gráfico 1: Comportamiento de las Variables de los Modelos



Fuente: Eviews, cálculos propios.

- **Tipo de Cambio Real**: se parte de la ecuación de tipo de cambio real

(28)

$$Q = E\frac{P^*}{P}$$

Tipo de cambio nominal (E): se construyó un tipo de cambio nominal efectivo basado en un promedio ponderado de las diferentes tasas de acuerdo con las cantidades asignadas a cada tasa. Los tipos de cambio nominal oficiales se obtuvieron en el Banco Central de Venezuela (BCV) y el tipo de cambio paralelo se obtuvo de la página web DolarToday y Ecoanalítica. Para las cantidades transadas a cada tasa, se utilizaron estimaciones de Ecoanalítica, basadas en las liquidaciones de divisas a través de los distintos mecanismos. Vale destacar que a lo largo del periodo, el grueso de las asignaciones tendió a hacerse a las tasas nominales más apreciadas.

Precios Externos (P^*): se construyó un índice de precios externos ponderado de acuerdo a la actividad comercial entre Venezuela y sus principales 25 socios comerciales. Los datos y la ponderación para esta estimación se obtuvieron del Servicio de Comercio Exterior del Instituto Nacional de Estadística de Venezuela (INE).

Precios Internos (P): como proxy de los precios internos se utilizó el Índice de Precios al Consumidor del Área Metropolitana de Caracas (IPC_AMC) publicado por el Banco Central de Venezuela (BCV).

El comportamiento de esta variable empieza con tendencia hacia la apreciación en los años posteriores a la crisis financiera de los años 90, debido a los ajustes que se tuvieron que hacer en las bandas cambiarias, sistema vigente para la época. Luego de sufrir una importante depreciación en el año 2002, mantiene una trayectoria más estable a partir de la implementación del control de cambios y el sistema de tasa nominal fija. Esta estabilidad se mantuvo hasta el año 2008 donde empieza una tendencia hacia la apreciación, para luego iniciar una tendencia de depreciación a partir de finales de 2012.

- **Inflación:** para el cálculo de la inflación se tomó las variaciones del IPC_AMC.

La inflación ha presentado un comportamiento variable, de hecho se obtuvo un coeficiente de variación (desviación típica entre promedio) de 42% para toda la serie. Se observan dos picos importantes, en el 2do trimestre de 2003 y 3er Trimestre de 2008. Otra cosa a destacar es la rápida aceleración de 2013 a finales de 2014.

- Grado de Apertura: el grado de apertura es la aproximación a la variable de política comercial. Se construye tomando la sumatoria de las exportaciones y las importaciones y se divide entre el Producto Interno Bruto (PIB). Información disponible en el BCV. Se optó por esta medida pues a lo largo del periodo que siguió al control de cambio, el gobierno ha recurrido en mayor medida a restricciones cuantitativas sobre las importaciones que a aranceles o impuestos al comercio exterior.

El grado apertura se mantiene estable hasta el 1er trimestre de 2003 que sufre una brusca caída producto del paro petrolero, luego tiene una tendencia positiva debido al boom de materias primas hasta una nueva caída en el 4to trimestre de 2009 por la caída de precios del petróleo.

- **Gasto No Transable**: para la estimación del gasto no transable se sumó todo el gasto real de los sectores no transables del PIB las Cuentas Nacionales. La clasificación de los sectores de transables y no transables se realizó en base a Balza (2001). Esta proxy comprende los siguientes rubros: Construcción; Electricidad y Agua; Comercio, Restaurantes y Hoteles; Transporte Almacenamiento y Comunicaciones; Intermediación Financiera; Actividades Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler; Administración Pública y Defensa, Planes de Seguridad Social de Afiliación Obligatoria; Enseñanza; Servicios Sociales y de Salud; Otras Actividades de Servicios Comunitarios, Sociales y Personales, Servicio Doméstico e IFSL.

El gasto en bienes no transables ha tenido un aumento sostenido a partir del año 2003 con un alza importante que se mantuvo a lo largo de 2011. El comportamiento estacional de esta variable fue corregido con el método Tramo SEATS.

- **Productividad:** como proxy del efecto Balassa-Samuelson se utilizó una medida de la relación de la productividad laboral del sector transable con respecto al no transable definida por:

(29)

$$prod = \frac{\frac{PIB_T}{L_T}}{\frac{PIB_{NT}}{L_{NT}}}$$

El PIB_T es el PIB del sector transables, L_T es la población ocupada del sector transable, PIB_{NT} el PIB del sector no transable y L_{NT} la población ocupada del sector no transable. La población ocupada fue obtenida del INE. El comportamiento estacional de la variable fue corregido con el método TRAMO SEATS.

El comportamiento de la productividad fue marcado por una caída importante entre 2002 y 2003 producto del paro petrolero. Una vez reiniciada la actividad económica, el ratio de productividad laboral entre transables y no transables ha

decaído progresivamente. Este comportamiento está en línea con el que encuentra Zalduendo (2006), utilizando una proxy alternativa para la productividad total de los factores.

- **Términos de Intercambio:** como proxy de los términos de intercambio se tomó el índice implícito de las exportaciones en términos de las importaciones. Estos datos fueron obtenidos en el BCV.

Los términos de intercambio se vieron influenciados en buena medida por la dinámica de los precios del petróleo. En tal sentido, se observa un alza importante hasta 2008, una caída en 2009, luego de la crisis financiera internacional, una recuperación en 2011, llegando a su nivel más alto en el 3er trimestre de 2011, y cierto descenso a partir de 2012.

(30)

$$tot = \frac{\frac{X_{US\$}}{X_{Bs.Const.}}}{\frac{M_{US\$}}{M_{Bs.Const.}}}$$

Luego de observar el comportamiento y medición de cada una de las variables, se presentan los signos esperados en el modelo. Si el signo esperado de la variable es negativo, se refiere a que un aumento de la variable explicada generará una disminución de la variable explicativa. Haciendo referencia a este modelo, un aumento del gasto no transable generará una apreciación del tipo de

cambio real de equilibrio. Por otro lado, una disminución del grado de apertura depreciará el tipo de cambio real de equilibrio.

Tabla 1: Signos Esperados de las Variables del Modelo

Gasto No Transable	(-)	Apreciación
Inflación	(-)	Apreciación
Productividad	(-)	Apreciación
Términos de Intercambio	(-)	Apreciación
Grado de Apertura	(+)	Depreciación

Fuente: Elaboración propia.

Para este estudio se decidió no incluir a la tasa de interés doméstica o la internacional debido al control de capitales. Estimamos que la variable no sería significativa a la hora de recoger información acerca del comportamiento del tipo de cambio real.

Adicionalmente, no se incluyó el Saldo de Balanza Comercial puesto que las condiciones de la balanza comercial quedan recogidas por los términos de intercambio y el grado de apertura.

Limitaciones de los Datos

Una de las limitaciones más importantes que se puede observar en este trabajo es que el tipo de cambio nominal efectivo es construido en base a ponderaciones anuales (tomando constante estos pesos a través de los cuatro

trimestres de cada año), obviando algún posible componente estacional. Cabe destacar, que esta construcción se realizó en base a fuentes secundarias debido a la falta de información de parte de los entes oficiales. Más allá de eso, este tipo de cambio efectivo no necesariamente refleja un equilibrio de mercado. Indica, más bien, el precio promedio de las divisas asignadas a las distintas tasas oficiales, que no se han movido de acuerdo a los fundamentales de la economía, necesariamente, y la fracción asignada al paralelo. En ese sentido, siguiendo a Zalduendo (2006), también se realizaron estimaciones para con el tipo de cambio paralelo.

3.1.a. PASOS PARA LA ESTIMACIÓN

1. Se debe identificar el orden de integración a través del Test de Raíz Unitaria.
2. Se debe especificar un Vector AutoRegresivo (VAR) con las series integradas de orden I(1), para esto se deben seleccionar las variables, realizar las transformaciones necesarias para que todas estén integradas en el mismo orden, determinar el número de rezagos óptimos del VAR y especificar si el modelo tiene tendencia y/o constante.
3. Se debe aplicar le Test de Máxima Verosimilitud de Johansen para determinar el rango de cointegración (cuántas relaciones de cointegración existen para este vector).

4. Estimar el Vector de Corrección de Error (VEC) tomando en cuenta el número óptimo de rezagos y algunas variables dummies.

3.2. RESULTADOS EMPÍRICOS

3.2.a. DETERMINACIÓN DEL ORDEN DE INTEGRACIÓN

Para observar el orden de integración de cada una de las variables, se realizó la prueba de Augmented Dickey Fuller (ADF). La hipótesis nula es “la presencia de raíz unitaria”, se debe rechazar la hipótesis para comprobar que la serie es estacionaria.

Tabla 2: Dickey Fuller Aumentado (Test de Raíz Unitaria)

Variables	Niveles		Primera Diferencia	
	t-ADF	Prob.	t-ADF	Prob.
Tipo de Cambio Efectivo Real	-1,91075	0,3256	-7,236294	0,0000
Inflación	-1,8872	0,3364	-13,94062	0,0001
Términos de Intercambio	-0,98084	0,7556	-7,529306	0,0000
Grado de Apertura	-2,82176	0,0604	-8,286734	0,0000
Gasto No Transables	-0,37881	0,9064	-7,468719	0,0000
Productividad	0,16824	0,9686	-8,663461	0,0000
Tipo de Cambio Real Paralelo	-0,06498	0,9486	-6,068868	0,0000

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 2 se puede comprobar que todas las variables del estudio son estacionarias de orden 2, al rechazar la hipótesis nula en la primera diferencia.

3.2.b. PRUEBA DE JOHANSEN

Se realiza la Prueba de Johansen para comprobar la presencia de relaciones de cointegración entre las series basándose en la construcción de un VAR. Este es un modelo lineal en donde cada una de las variables es explicada por las demás variables del modelo y por los valores pasados de ella misma.

Primero que todo se debe estimar la estructura óptima de rezagos, utilizando la prueba de Estructura de Rezagos Óptima (Lag Length Criteria). Esta

presenta diferentes criterios para determinar el número óptimo de rezagos a utilizar.

Tabla 3: Estructura de Rezagos Óptimos

	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
Modelo 1						
1	503,8253	449,3101	2,56E-13	-14,80704	-13,79506	-14,40837
5	591,9786	37,93409	4,74E-13	-14,43683	-10,0516	-12,70927
Modelo 2						
1	607,3379	502,5216	8,61E-16	-17,66681	-16,25004	-17,10867
5	750,8071	51,43118	1,48E-15	-17,65022	-11,37597	-15,17847
6	802,0075	43,20039	1,44E-15	-18,12523	-10,63661	-15,17509
Modelo 3						
1	342,4828	451,6972	5,77E-10	-9,922549	-9,253506	-9,658569
5	398,1169	27,61241	8,21E-10	-9,665136	-6,855159	-8,55642
Modelo 4						
1	430,3601	398,2943	3,17E-11	-12,82375	-12,1491	-12,55797

Recuadros en azul indican el número de rezagos óptimos

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 3, se comprende que para todos los modelos la estructura óptima de rezagos es 1 rezago.

3.2.c. AUTOCORRELACIÓN, NORMALIDAD Y HETEROCEDASTICIDAD

Para comprobar la ausencia de autocorrelación, se observan e se debe observar son los correlogramas de las series. Para este caso, los gráficos demuestran que si bien hay ciertos rezagos que salen de los valores críticos, la mayoría de ellos permanecen dentro de los mismos.

Adicionalmente, para todos los modelos se aplicaron las siguientes pruebas: Test Portmanteau de Autocorrelación, Test LM de Autocorrelación, Test de Normalidad y Test de Heterocedasticidad. Los resultados de estas pruebas comprobaron ausencia de autocorrelación de los residuos, ausencia de heteroscedasticidad y normalidad de los residuos.

3.2.d. ESTIMACIÓN DEL VEC

A continuación se presentan los resultados obtenidos luego de la estimación del VEC de los diferentes modelos realizados.

Tabla 4: Resultados del Modelo VEC con Tipo de Cambio Real Efectivo

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Número de Vectores Cointegrantes	1	1	1
Estadístico de la Traza	73,4087	73,4087	50,55034
Estadístico de Máximum-Eigenvalue	0,392614	0,392614	0,36317
Estimaciones de la Relación de Cointegración			
TCR (-1)	1	1	1
INFLA (-1)	0,629192	1,089374	
	(0,07885)*	(0,12061)*	
TOT (-1)	-3,188493	-3,391606	-3,398268
	(-5,10956)*	(-4,99871)*	(-5,05278)*
GA (-1)		0,623513	
		(0,29603)*	
GNT (-1)	17,8207	19,21838	20,06729
	(8,30802)*	(7,73873)*	(8,46321)*
PROD (-1)	17,11842	19,95527	19,96538
	(5,46153)*	(5,41217)*	(6,35749)*
TCRP (-1)			
C	-290,5639	-313,322	-327,6541

Fuente: Eviews, Cálculos Propios.

En todos los modelos realizados, se decidió introducir variables dicotómicas (dummies) que representan choques transitorios observados en los siguientes trimestres: el segundo trimestre del 2002 (crisis política), el primer trimestre del 2003(paro petrolero), el cuarto trimestre del 2008 (crisis financiera mundial) y el primer trimestre del 2011(campaña electoral).

Las variables tienen los signos esperados en la relación a largo plazo, aunque algunas de ellas no son significativas como la inflación. La relación de largo plazo resultó no ser significativa en los modelos. Esto podría responder a

que el cambio de cambio real calculado a partir del tipo de cambio nominal efectivo no responda a los movimientos de los fundamentos.

Observando estos resultados, se decide examinar un poco más sobre la economía venezolana y realizar otra estimación.

Venezuela ha tenido numerosos casos en donde la diferencia entre el tipo de cambio oficial y paralelo es grande y prolongada en el tiempo. Se presume que estas diferencias fueron posibles gracias al control del gobierno sobre los ingresos petroleros y sobre el comercio interno y externo. (Zalduendo, 2006)

Debido a la falta de significancia en la relación de largo plazo entre el tipo de cambio real efectivo y sus fundamentos en los primeros tres modelos, se consideró realizar un cuarto modelo en donde se estime una relación de equilibrio entre el tipo de cambio real paralelo y los fundamentos escogidos. Se considera que la tasa de tipo de cambio paralelo es la única que podría responder a las modificaciones en la oferta y la demanda.

Tabla 5: Resultados del Modelo VEC con Tipo de Cambio Real Paralelo

	Modelo 4
Número de Vectores Cointegrantes	1
Estadístico de la Traza	58,22176
Estadístico de Máximum-Eigenvalue	0,38584
Estimaciones de la Relación de Cointegración	
TCR (-1)	
INFLA (-1)	56,12064
	1,79383
TOT (-1)	
GA (-1)	
GNT (-1)	47,51169
	6,96473
PROD (-1)	79,54184
	6,3348
TCRP (-1)	1
C	-806,4445

Fuente: Eviews, Cálculos Propios.

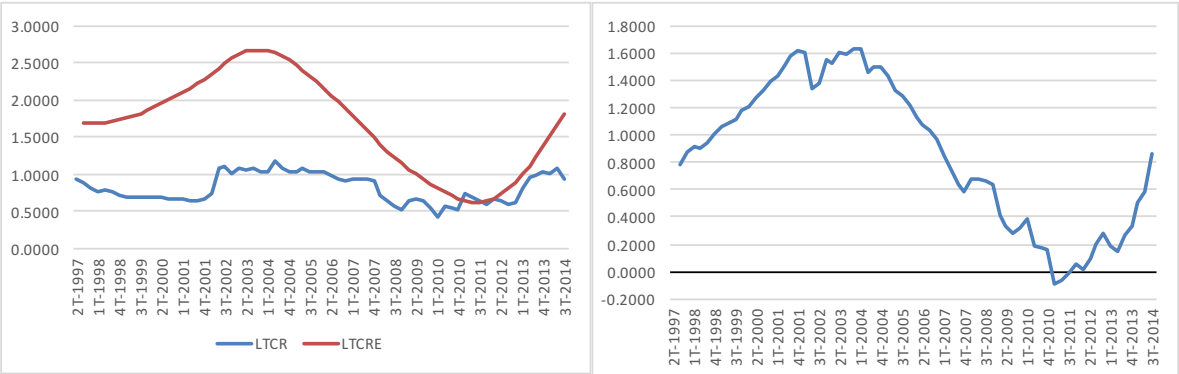
Con este nuevo modelo, se logra una ecuación de cointegración y una relación de largo plazo entre las variables y sus fundamentos. Nuevamente, esta relación resulta no ser significativa a pesar de que los signos presentados de cada variable responden a la teoría económica.

3.3. DESALINEAMIENTOS DEL TIPO DE CAMBIO REAL

Para estimar el desalineamiento del tipo de cambio real, se calculó el valor de equilibrio del tipo de cambio real a partir de los coeficientes de la relación de cointegración. Para eliminar las fluctuaciones de corto plazo, las series se filtraron con el filtro de Hodrick-Prescott, siguiendo a Zalduendo (2006).

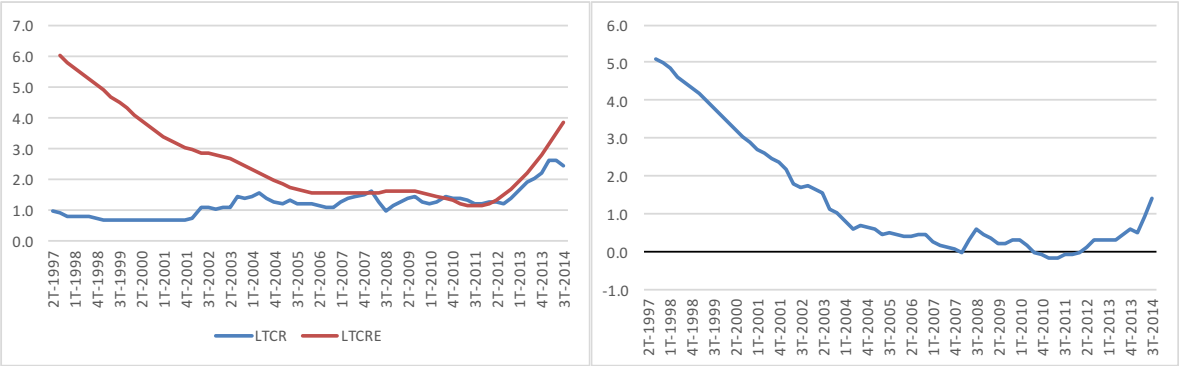
Una vez estimada la serie de tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo en los diferentes modelos, se pudo calcular el desalineamiento del tipo de cambio real observado respecto a esta serie de equilibrio. A continuación se presentan los resultados del modelo 2 (porque es el modelo que incluye la totalidad de las variables explicativas) y el modelo 4 (porque es el modelo que se estima con el tipo de cambio real paralelo):

Gráfico 2: Modelo 2 – Comportamiento TCRE y Observado y Grado de Desalineamiento



Fuente: Cálculos propios.

Gráfico 3: Modelo 4 – Comportamiento TCRE y Observado y Grado de Desalineamiento



Fuente: Cálculos propios.

En los gráficos anteriores se muestra el comportamiento del tipo de cambio real observado vs. el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo, así como sus respectivos grados de desalineamiento. Los resultados no difieren significativamente entre los modelos.

A lo largo de casi todo el periodo analizado, el tipo de cambio real se encuentra sobrevaluado. Hacia finales de los 90, el tipo de cambio real de equilibrio tiende a depreciarse, hasta 2003, cuando comienza a apreciarse hasta 2011, cuando comienza a depreciarse nuevamente. Este comportamiento coincide con la dinámica de los fundamentos y de los ajustes del régimen cambiario, e periodo de apreciación, por ejemplo, coincide, en particular, con el aumento del gasto, en momentos en que la tasa nominal tuvo pocos ajustes. A partir de 2011, los ajustes a la tasa nominal y la introducción de tasas más débiles, permitieron una depreciación del tipo de cambio real.

Cuando se considera el modelo con el tipo de cambio paralelo, el desalineamiento es menor con respecto al equilibrio. Si bien presenta una sobrevaluación con respecto al equilibrio, esta es mucho menor que en el caso del tipo de cambio efectivo calculado con las tasas oficiales. Hacia el final de la muestra, pareciera incrementarse la sobrevaloración, aunque en menor medida que en el caso anterior. Esto sugiere que se requiere de una apreciación real para retornar al equilibrio, pero que la corrección requerida en las tasas oficiales sería mucho mayor que en el caso de la tasa paralela.

CONCLUSIONES

En este trabajo se analiza el comportamiento del tipo de cambio real de equilibrio para Venezuela entre 1997 y 2014, con una periodicidad trimestral. Se busca comprender la relación existente entre el tipo de cambio real de equilibrio y sus fundamentos en el largo plazo, así mismo, el desalineamiento con respecto al tipo de cambio real observado.

Para la estimación de esta relación de largo plazo, se realizó un modelo VAR-VEC, siguiendo la metodología para el caso venezolano en Vivancos (2004) y Zalduendo (2006). El tipo de cambio real del equilibrio se calculó a partir de los coeficientes de la relación de largo plazo resultante de la estimación del VEC y de las series de los determinantes filtradas con el filtro de Hodrick-Prescott. Luego se calcularon los desalineamientos entre el tipo de cambio real de equilibrio y el observado.

Se estimó la relación del tipo de cambio real a largo plazo y sus fundamentos construyendo una serie de tipo de cambio real compuesta por un tipo de cambio nominal efectivo (ponderado en base a las cantidades transadas en

cada mercado). En cada uno de los modelos se logró una relación de cointegración consistente con la teoría económica. Sin embargo, el ajuste hacia el equilibrio no resultó significativo. Se presume que estos resaltados se pueden responder a la falta de ajuste de las tasas oficiales, por lo tanto las variaciones del tipo de cambio real no necesariamente se ajustan al comportamiento de sus fundamentos y pueden no reflejar propiamente el equilibrio.

Partiendo de la premisa de que el tipo de cambio paralelo no está controlado y puede responder a ciertas variables de demanda y de oferta, se decidió realizar este modelo construyendo una nueva serie de tipo de cambio real en base al tipo de cambio nominal paralelo, siguiendo a Zalduendo (2006). De nuevo, se logró una relación de cointegración entre las variables. En este caso, la velocidad de ajuste pareciera se mayor y los desalineamientos con respecto al equilibrio son menores que en el caso del tipo de cambio calculado con un mayor peso en las tasas oficiales.

En cuanto a los desalineamientos, en el modelo calculado bajo el tipo de cambio real efectivo, presenta una tendencia sobrevaloración a lo largo de casi todo el período. Hacia el final de la muestra, la sobrevaloración comienza a elevarse. Los desalineamientos derivados del modelo con el tipo de cambio paralelo son menores, a lo largo de casi toda la muestra, en línea con los resultados en Zalduendo (2006). Sin embargo, al igual que en el caso anterior,

hacia el final de la muestra la sobrevaloración se eleva. Esto sugiere la acumulación de presiones depreciatorias y la necesidad de un ajuste de las tasas oficiales, en particular, para retornar al equilibrio.

BIBLIOGRAFÍA

BALZA, R., "*Sobre las Remuneraciones Pagadas a los Trabajadores en Venezuela, de 1984 a 1998: Cuadros Estadísticos",* Revista de Investigaciones sobre Relaciones Industriales y Laborales, UCAB, No. 37, Enero-Diciembre 2001, pp. 301- 327.

BARRÁEZ, D. y SÁEZ, F., *"Determinantes de la Dinámica del tipo de cambio real en Venezuela: un enfoque de MEEGD Bayesiano* ", CEMLA, 2008, pp. 1 – 22.

BJORNLAND, Hilde Christiane. "*Estimating the Equilibrium Real Exchange Rate in Venezuela".* Department of Economics, University of Oslo. 2003.

CLARK, Peter y MACDONALD, Ronald. "*Exchange Rates and Economic Fundamentals: A Methodological Comparison of BEERS and FEERS".* International Moneary Fund. IMF Working Paper. Mayo 1998.

EDWARDS, Sebastian. "*Real and Monetary Determinants of Real Exchange Rate Behavior: Theory and Evidence from Developing Countries".* NBER Working Paper Series. Cambridge, Massachussetts. UCLA Working Paper 508. Septiembre 1988. Disponible en: http://www.econ.ucla.edu/workingpapers/wp508.pdf

FEENSTRA, R. Y TAYLOR, A., *"International Macroeconomics".* Worth Publishers, New York, USA. 2008.

GÓMEZ AGUIRRE, M., "*La Paridad del Poder de Compra: Una Revisión Crítica",* Revista Nicolaita de Estudios Económicos, Vol. IV, No. 2, Julio - Diciembre 2009, pp. 89 – 112.

HINKLE, L.E. y NSENGIYUMVA, F. *"External Exchange Rates: Purchasing Power Parity, the Mundell-Fleming Model amd Competitiveness in Traded Goods"*, capítulo 2, en *Exchange Rate Misalignment: Concepts and Measurement for Developing Countries*. A World Bank Research Publication. Oxford University Press. 1999.

HINKLE, L.E. y NSENGIYUMVA, F. *"The Two-Good Internal RER for Tradables and Nontradables"*, Capítulo 3, en *Exchange Rate Misalignment. Concepts and Measurement for Developing Countries*, Hinkle, L. y Montiel, P. A World Bank Research Publication. Oxford University Press. 1999.

HINKLE, L.E. y NSENGIYUMVA, F. *"The Three-Good Internal RER for Exports, Imports, and Domestic Goods"*, Capítulo 4, en *Exchange Rate Misalignment. Concepts and Measurement for Developing Countries*, Hinkle, L. y Montiel, P. A World Bank Research Publication. Oxford University Press. 1999.

ISARD, P. Y FARUQEE, H. *"Exchange Rate Assessment: Extensions of the Macroeconomic Balance Approach."* Occasional Paper 167. IMF, Washington, D.C. 1998

JÁCOME HIDALGO, L., *"Tipo de Cambio Nominal y Real en el Ecuador: Una Mirada a la Experiencia con Regímenes de Minidevaluaciones y de Flotación*

Dirigida", Notas Técnicas Banco Central del Ecuador, No. 32., Banco Central del Ecuador, 1996.

MACDONALD, Ronald. *Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rates: An Overview.* Deutsche Bundesbank. Economic Research Group. Julio 2000.

MACDONALDS, Ronald. *What Determines Real Exchange Rate?* Fondo Monetario Internacional. Enero 1997.

MONTIEL, Peter. *"The Long-Run Equilibrium Real Exchange Rate: Conceptual Issues and Empirical Research"*, Capítulo 5, en *Exchange Rate Misalignment. Concepts and Measurement for Developing Countries*, Hinkle, L. y Montiel, P. A World Bank Research Publication. Oxford University Press. 1999.

MONTIEL, Peter. *The Long-Run Equilibrium Real Exchange Rate: Theory and Measurement*. International Monetary Fund.

MONTIEL, Peter; **HINKLE, Lawrence**. *Exchange Rate Misalignment: Concepts and Measurement for Developing Countries*. A World Bank Research Publication. Oxford University Press. 1999. Disponible en: http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/IW3P/IB/2001/12/11/000094946_01112104010388/Rendered/PDF/multi0page.pdf

NURKSE, Ragnar. Conditions on International Monetary Equilibrium. Essay in International Finance 4. Princeton, New Jersey. Princeton University Press. 1945. Disponible en : https://www.princeton.edu/~ies/IES_Essays/E4.pdf

REINERT, Kenneth; **RAJAN, Ramkishen.** *The Princeton Enciclopedia of the World Economy.* Princeton University Press. Princeton and Oxford. Reino Unido, 2009.

SALTER, W. *"Internal and External Balance: The Role of Price and Expenditure Effects.*" Economic Record 35. 1959

SIREGAR, Reza y RAJAN, Ramkishen. *Models of Equilibrium Real Exchange Rates Revisited: A Selective Review of the Literature. International Macro and Finance Program*. Center for International Economic Studies, University of Adelaide. Adelaide, Australia. N° 0604. Agosto 2006.

SIREGAR, Reza. *The Concepts of Equilibrium Exchange Rate: A Survey of Literature*. The South East Asian and Central Banks (SEACEN), Research and Training Center. Kuala Lumpur, Malaysia. N° 81. Abril 2011. Disponible en: http://www.seacen.org/GUI/pdf/publications/staff_paper/2011/SP81.pdf

STEIN, J.L., "*The Natural Real Exchange Rate of the US Dollar and Determinants of Capital Flows",* en J. Williamson, *Estimating Equilibrium Exchange Rates,* Washington, D.C.: Institute for International Economics. 1994

STEIN, J.L., *"The Equilibrium Value of the Euro/$ US Exchange Rate: An Evaluation of Research",* CESifo Working Paper Series No. 525. 2001.

SWAN,T. *"Economic Control in a Dependent Economy."* Economic Record 36. 1960

VIVANCOS, F., *"Determinación Del Tipo De Cambio Real De Equilibrio: Caso Venezuela",* UCAB, Julio 2004.

WILLIAMSON, J., "*Estimates of FEERs",* en J. Williamson, *Estimating Equilibrium Exchange Rates,* Washington D.C.: Institute for International Economics. 1994.

ZALDUENDO, Juan. *Determinants of Venezuela´s Equilibrium Real Exchange Rate.* IMF Working Paper. Western Hemisphere Department. WP/06/74. Marzo 2006. Disponible en: https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2006/wp0674.pdf

ZAMBRANO, L., *"Determinantes del Tipo de Cambio Real en Venezuela",* Mayo 1991. Disponible en: http://www.academia.edu/749918/Determinantes_del_tipo_de_cambio_real_en_Venezuela

APÉNDICE

Política Cambiaria en Venezuela 2003 – 2014

La Comisión de Administración de Divisas (Cadivi) se creó en 2003. Este fue un órgano regulador que buscaba supervisar y manejar el mercado cambiario. La tasa fijada para este mercado fue Bs.F 1,60.

Existía, además, el llamado mercado de permuta, que constituía otra vía legal para obtener divisas. En este participaban agentes privados a través de bancos y casas de bolsa, realizaban transacciones de divisas a precios de mercado a través de canjes de títulos valores denominados en bolívares a dólares (bonos y ADRs). En 2010 se prohibieron estas operaciones.

La tasa a la que asignaba dólares Cadivi sufrió varias devaluaciones hasta llegar 6,30 Bs.F/US$ en 2014. El Sistema de Transacciones con Títulos en Moneda Extranjera (Sitme), se creó en 2010 para atender algunas importaciones que se consideraban no esenciales, entre otros, a una tasa más elevada que la de Cadivi. El sistema funcionaba mayormente con el canje de títulos de deuda pública denominada en dólares. Este sistema fue eliminado el 8 de febrero de 2013.

Como sustitución del Sitme, se creó el Sistema Complementario de Divisas (Sicad) en marzo de 2013, a una tasa más elevada. Este mecanismo funcionaba a través de subastas para donde personas naturales o jurídicas. No obstante, terminó operando con una tasa fija.

Para 2014, se crea un nuevo sistema de control cambiario denominado Sicad 2, en búsqueda de flexibilizar la oferta. Este sistema permite que las personas naturales y jurídicas compren y vendan divisas en efectivo o a través de títulos en divisas. Este mismo año, se suprime Cadivi pero se sustituye por el Centro Nacional de Comercio Exterior (Cencoex), que funciona de la misma manera y asigna divisas para rubros prioritarios a la tasa de cambio más fuerte.

A principios de 2015 se anuncia la creación del Sistema Marginal de Divisas (Simadi), en donde a través de casa de cambio, casas de bolsa y bancos comerciales se podrá comprar y vender divisas. La tasa ronda actualmente los 200 bolívares por dólar. Además, se unificaron los sistemas cambiarios Sicad 1 y Sicad 2, con una tasa inicial de 12 bolívares por dólar. Este nuevo esquema lo administra Cencoex.

ANEXOS

MODELO 1

Tabla A.1: Modelo 1 – Test de Autocorrelación de Portmanteau

VAR Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations
Null Hypothesis: no residual autocorrelations up to lag h
Date: 10/28/15 Time: 21:09
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 69

Lags	Q-Stat	Prob.	Adj Q-Stat	Prob.	df
1	21.51729	NA*	21.83372	NA*	NA*
2	50.96197	0.2507	52.15735	0.2156	45

*The test is valid only for lags larger than the VAR lag order.
df is degrees of freedom for (approximate) chi-square distribution

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.2: Modelo 1 – Test de Autocorrelación LM

VAR Residual Serial Correlation LM T...
Null Hypothesis: no serial correlation ...
Date: 10/28/15 Time: 21:09
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 69

Lags	LM-Stat	Prob
1	36.43456	0.0653
2	32.64402	0.1402

Probs from chi-square with 25 df.

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.3: Modelo 1- Test de Normalidad (Jarque-Bera)

VAR Residual Normality Tests
Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
Null Hypothesis: residuals are multivariate normal
Date: 10/28/15 Time: 21:11
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 69

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	56.55195	2	0.0000
2	629.2461	2	0.0000
3	46.25967	2	0.0000
4	58.33726	2	0.0000
5	1.239128	2	0.5382
Joint	791.6341	10	0.0000

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.4: Modelo 1 – Test de Heterocedasticidad

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)
Date: 10/28/15 Time: 21:13
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 69

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
206.2921	150	0.0016

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.5: Modelo 1 – Vector Autorregresivo (VAR)

Vector Autoregression Estimates
Date: 10/28/15 Time: 21:04
Sample (adjusted): 1997Q3 2014Q3
Included observations: 69 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	LTCR	LGNT_SA	LPROD_SA	LTOT	INFLA
LTCR(-1)	0.917906	-0.010826	-0.021733	0.253246	0.035247
	(0.06462)	(0.03185)	(0.03391)	(0.10408)	(0.01588)
	[14.2052]	[-0.33997]	[-0.64099]	[2.43321]	[2.21973]
LGNT_SA(-1)	0.032726	0.821675	-0.327181	0.301401	0.010212
	(0.13536)	(0.06671)	(0.07102)	(0.21802)	(0.03326)
	[0.24178]	[12.3177]	[-4.60671]	[1.38247]	[0.30701]
LPROD_SA(-1)	0.008506	-0.089540	0.489263	-0.172254	-0.120272
	(0.17244)	(0.08498)	(0.09048)	(0.27774)	(0.04237)
	[0.04933]	[-1.05364]	[5.40744]	[-0.62019]	[-2.83836]
LTOT(-1)	-0.018250	0.066326	0.015591	0.826621	-0.021389
	(0.04488)	(0.02212)	(0.02355)	(0.07229)	(0.01103)
	[-0.40663]	[2.99864]	[0.66203]	[11.4348]	[-1.93932]
INFLA(-1)	-0.301577	-0.163915	-0.269248	-1.640572	0.310673
	(0.47673)	(0.23495)	(0.25015)	(0.76787)	(0.11715)
	[-0.63259]	[-0.69767]	[-1.07636]	[-2.13652]	[2.65193]
C	-0.422929	2.844271	5.512934	-4.584703	-0.051093
	(2.19872)	(1.08359)	(1.15369)	(3.54146)	(0.54030)
	[-0.19235]	[2.62487]	[4.77853]	[-1.29458]	[-0.09456]
R-squared	0.823864	0.980592	0.937779	0.953262	0.486049
Adj. R-squared	0.809885	0.979052	0.932841	0.949553	0.445259
Sum sq. resids	0.448362	0.108897	0.123443	1.163202	0.027075
S.E. equation	0.084361	0.041576	0.044265	0.135881	0.020731
F-statistic	58.93575	636.6280	189.9053	256.9879	11.91593
Log likelihood	75.84422	124.6685	120.3430	42.95432	172.6858
Akaike AIC	-2.024470	-3.439667	-3.314289	-1.071140	-4.831472
Schwarz SC	-1.830200	-3.245397	-3.120019	-0.876870	-4.637202
Mean dependent	0.812498	15.75568	0.670984	0.801282	0.058154
S.D. dependent	0.193480	0.287255	0.170810	0.604976	0.027833

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.6: Modelo 1 – Vector de Corrección de Error (VEC)

Vector Error Correction Estimates
Date: 10/22/15 Time: 16:55
Sample (adjusted): 1997Q4 2014Q3
Included observations: 68 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1
LTCR(-1)	1.000000
INFLA(-1)	0.629192 (7.97921) [0.07885]
LGNT_SA(-1)	17.82070 (2.14500) [8.30802]
LPROD_SA(-1)	17.11842 (3.13436) [5.46153]
LTOT(-1)	-3.188493 (0.62402) [-5.10956]
C	-290.5639

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

MODELO 2

Tabla A.7: Modelo 2 – Test de Autocorrelación Portmanteau

VAR Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations
Null Hypothesis: no residual autocorrelations up to lag h
Date: 10/28/15 Time: 21:14
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 69

Lags	Q-Stat	Prob.	Adj Q-Stat	Prob.	df
1	28.51981	NA*	28.93922	NA*	NA*
2	72.47218	0.2731	74.20360	0.2285	66

*The test is valid only for lags larger than the VAR lag order.
df is degrees of freedom for (approximate) chi-square distribution

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.8: Modelo 2 – Test de Autocorrelación LM

VAR Residual Serial Correlation LM T...
Null Hypothesis: no serial correlation ...
Date: 10/28/15 Time: 21:15
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 69

Lags	LM-Stat	Prob
1	45.95301	0.1237
2	51.94032	0.0416

Probs from chi-square with 36 df.

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.9: Modelo 2 – Test de Normalidad

VAR Residual Normality Tests
Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
Null Hypothesis: residuals are multivariate normal
Date: 10/28/15 Time: 21:11
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 69

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	58.69305	2	0.0000
2	660.0963	2	0.0000
3	49.13116	2	0.0000
4	34.55566	2	0.0000
5	1.582481	2	0.4533
6	3.010624	2	0.2219
Joint	807.0693	12	0.0000

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.10: Modelo 2 – Test de Heterocedasticidad

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)
Date: 10/28/15 Time: 21:20
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 69

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
311.5479	252	0.0063

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.11: Modelo 2 – Vector Autorregresivo (VAR)

Vector Autoregression Estimates
Date: 10/28/15 Time: 21:01
Sample (adjusted): 1997Q3 2014Q3
Included observations: 69 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	LTCR	LGNT_SA	LPROD_SA	LTOT	INFLA	LGA
LTCR(-1)	0.920953	-0.011414	-0.021220	0.263525	0.035701	0.012561
	(0.06476)	(0.03211)	(0.03420)	(0.10178)	(0.01599)	(0.04392)
	[14.2207]	[-0.35549]	[-0.62055]	[2.58924]	[2.23334]	[0.28603]
LGNT_SA(-1)	0.082738	0.812037	-0.318766	0.470095	0.017664	0.076754
	(0.14561)	(0.07219)	(0.07689)	(0.22884)	(0.03594)	(0.09874)
	[0.56821]	[11.2486]	[-4.14587]	[2.05428]	[0.49146]	[0.77734]
LPROD_SA(-1)	0.050691	-0.097670	0.496361	-0.029958	-0.113987	0.107478
	(0.17837)	(0.08843)	(0.09419)	(0.28033)	(0.04403)	(0.12096)
	[0.28419]	[-1.10445]	[5.26994]	[-0.10687]	[-2.58893]	[0.88857]
LTOT(-1)	-0.019643	0.066594	0.015356	0.821921	-0.021596	0.016839
	(0.04495)	(0.02228)	(0.02373)	(0.07064)	(0.01109)	(0.03048)
	[-0.43701]	[2.98835]	[0.64699]	[11.6353]	[-1.94649]	[0.55247]
INFLA(-1)	-0.424874	-0.140154	-0.289993	-2.056471	0.292300	-0.383081
	(0.49498)	(0.24540)	(0.26137)	(0.77790)	(0.12218)	(0.33565)
	[-0.85836]	[-0.57112]	[-1.10951]	[-2.64361]	[2.39239]	[-1.14130]
LGA(-1)	-0.118276	0.022793	-0.019900	-0.398959	-0.017624	0.719409
	(0.12617)	(0.06255)	(0.06662)	(0.19828)	(0.03114)	(0.08555)
	[-0.93747]	[0.36440]	[-0.29871]	[-2.01212]	[-0.56593]	[8.40888]
C	-1.302110	3.013701	5.365010	-7.550290	-0.182099	-1.444331
	(2.39232)	(1.18606)	(1.26323)	(3.75970)	(0.59051)	(1.62225)
	[-0.54429]	[2.54094]	[4.24705]	[-2.00822]	[-0.30838]	[-0.89033]
R-squared	0.826326	0.980634	0.937869	0.956127	0.488690	0.708957
Adj. R-squared	0.809519	0.978760	0.931856	0.951881	0.439208	0.680791
Sum sq. resids	0.442096	0.108664	0.123266	1.091900	0.026936	0.203288
S.E. equation	0.084443	0.041865	0.044589	0.132708	0.020843	0.057261
F-statistic	49.16515	523.2427	155.9815	225.1946	9.876187	25.17113
Log likelihood	76.32982	124.7423	120.3926	45.13669	172.8636	103.1329
Akaike AIC	-2.009560	-3.412821	-3.286742	-1.105411	-4.807639	-2.786462
Schwarz SC	-1.782912	-3.186173	-3.060093	-0.878763	-4.580991	-2.559814
Mean dependent	0.812498	15.75568	0.670984	0.801282	0.058154	-0.580433
S.D. dependent	0.193480	0.287255	0.170810	0.604976	0.027833	0.101350

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.12: Vector de Corrección de Error (VEC)

Vector Error Correction Estimates
Date: 10/22/15 Time: 16:57
Sample (adjusted): 1997Q4 2014Q3
Included observations: 68 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1
LTCR(-1)	1.000000
INFLA(-1)	1.089374
	(9.03205)
	[0.12061]
LGNT_SA(-1)	19.21838
	(2.48340)
	[7.73873]
LPROD_SA(-1)	18.95527
	(3.50234)
	[5.41217]
LTOT(-1)	-3.391606
	(0.67850)
	[-4.99871]
LGA(-1)	0.623513
	(2.10627)
	[0.29603]
C	-313.3220

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

MODELO 3

Tabla A.13: Modelo 3 – Test de Autocorrelación Portmanteau

VAR Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations
Null Hypothesis: no residual autocorrelations up to lag h
Date: 10/28/15 Time: 20:35
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 70

Lags	Q-Stat	Prob.	Adj Q-Stat	Prob.	df
1	19.58748	NA*	19.87136	NA*	NA*
2	40.63118	0.0580	41.53399	0.0479	28

*The test is valid only for lags larger than the VAR lag order.
df is degrees of freedom for (approximate) chi-square distribution

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.14: Modelo 3 – Test de Autocorrelación LM

VAR Residual Serial Correlation LM T...
Null Hypothesis: no serial correlation ...
Date: 10/28/15 Time: 20:39
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 70

Lags	LM-Stat	Prob
1	27.47690	0.0365
2	24.06309	0.0881

Probs from chi-square with 16 df.

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.15: Modelo 3 – Test de Normalidad

VAR Residual Normality Tests
Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
Null Hypothesis: residuals are multivariate normal
Date: 10/28/15 Time: 21:11
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 69

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	47.54919	2	0.0000
2	643.1899	2	0.0000
3	49.94074	2	0.0000
4	74.73667	2	0.0000
Joint	815.4165	8	0.0000

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.16: Modelo 3 – Test de Heterocedasticidad

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)
Date: 10/28/15 Time: 20:41
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 70

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
137.8110	80	0.0001

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.17: Modelo 3 – Vector Autorregresivo (VAR)

Vector Autoregression Estimates
Date: 10/28/15 Time: 20:42
Sample (adjusted): 1997Q2 2014Q3
Included observations: 70 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	LTCR	LGNT_SA	LPROD_SA	LTOT
LTCR(-1)	0.897734	-0.016860	-0.038800	0.159165
	(0.05837)	(0.02884)	(0.03085)	(0.09705)
	[15.3802]	[-0.58465]	[-1.25757]	[1.64003]
LGNT_SA(-1)	0.024562	0.813894	-0.335109	0.246377
	(0.13280)	(0.06561)	(0.07020)	(0.22081)
	[0.18495]	[12.4048]	[-4.77382]	[1.11579]
LPROD_SA(-1)	0.058307	-0.077475	0.530857	0.051035
	(0.15887)	(0.07849)	(0.08397)	(0.26414)
	[0.36702]	[-0.98711]	[6.32176]	[0.19321]
LTOT(-1)	-0.005614	0.069744	0.026212	0.884410
	(0.04141)	(0.02046)	(0.02189)	(0.06885)
	[-0.13558]	[3.40924]	[1.19760]	[12.8458]
C	-0.339507	2.951862	5.599313	-3.933292
	(2.16435)	(1.06928)	(1.14402)	(3.59860)
	[-0.15686]	[2.76060]	[4.89440]	[-1.09301]
R-squared	0.823037	0.980526	0.936341	0.950883
Adj. R-squared	0.812147	0.979327	0.932424	0.947861
Sum sq. resids	0.453383	0.110661	0.126672	1.253368
S.E. equation	0.083517	0.041261	0.044145	0.138862
F-statistic	75.57710	818.1760	239.0164	314.5935
Log likelihood	77.05730	126.4165	121.6870	41.46744

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.18: Modelo 3 – Vector de Corrección de Error (VEC)

Vector Error Correction Estimates
Date: 10/22/15 Time: 17:03
Sample (adjusted): 1997Q3 2014Q3
Included observations: 69 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1
LTCR(-1)	1.000000
LGNT_SA(-1)	20.06729 (2.37112) [8.46321]
LPROD_SA(-1)	19.96538 (3.14045) [6.35749]
LTOT(-1)	-3.398268 (0.67255) [-5.05278]
C	-327.6541

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

MODELO 4

Tabla A.19: Modelo 4 – Test de Autocorrelación Portmanteau

VAR Residual Portmanteau Tests for Autocorrelations
Null Hypothesis: no residual autocorrelations up to lag h
Date: 10/28/15 Time: 20:46
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 69

Lags	Q-Stat	Prob.	Adj Q-Stat	Prob.	df
1	13.23683	NA*	13.43149	NA*	NA*
2	37.29015	0.1126	38.20282	0.0946	28

*The test is valid only for lags larger than the VAR lag order.
df is degrees of freedom for (approximate) chi-square distribution

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.20: Modelo 4 – Test de Autocorrelación LM

VAR Residual Serial Correlation LM T...
Null Hypothesis: no serial correlation ...
Date: 10/28/15 Time: 20:47
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 69

Lags	LM-Stat	Prob
1	29.58273	0.0203
2	27.59681	0.0353

Probs from chi-square with 16 df.

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.21: Modelo 4 – Test de Normalidad

VAR Residual Normality Tests
Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
Null Hypothesis: residuals are multivariate normal
Date: 10/28/15 Time: 21:11
Sample: 1997Q1 2014Q4
Included observations: 69

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	9.659439	2	0.0080
2	770.2002	2	0.0000
3	44.27121	2	0.0000
4	6.090998	2	0.0476
Joint	830.2219	8	0.0000

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.22: Modelo 4 – Vector Autorregresivo (VAR)

Vector Autoregression Estimates
Date: 10/28/15 Time: 20:49
Sample (adjusted): 1997Q3 2014Q3
Included observations: 69 after adjustments
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	LTCRPARA	LGNT_SA	LPROD_SA	INFLA
LTCRPARA(-1)	0.970277	0.036799	-0.015413	0.019263
	(0.05443)	(0.01829)	(0.01860)	(0.00880)
	[17.8268]	[2.01166]	[-0.82848]	[2.18842]
LGNT_SA(-1)	0.028265	0.942372	-0.286033	-0.045932
	(0.14836)	(0.04986)	(0.05071)	(0.02399)
	[0.19051]	[18.8990]	[-5.64061]	[-1.91436]
LPROD_SA(-1)	-0.082189	-0.061242	0.474911	-0.100129
	(0.26332)	(0.08850)	(0.09000)	(0.04258)
	[-0.31213]	[-0.69200]	[5.27667]	[-2.35129]
INFLA(-1)	0.373627	-0.518764	-0.274163	0.338793
	(0.70839)	(0.23809)	(0.24213)	(0.11456)
	[0.52743]	[-2.17889]	[-1.13231]	[2.95727]
C	-0.353945	0.944205	4.887811	0.806796
	(2.49514)	(0.83861)	(0.85284)	(0.40352)
	[-0.14185]	[1.12592]	[5.73123]	[1.99939]
R-squared	0.921775	0.978759	0.937869	0.476157
Adj. R-squared	0.916886	0.977431	0.933986	0.443416
Sum sq. resids	1.055114	0.119186	0.123266	0.027596
S.E. equation	0.128398	0.043154	0.043887	0.020765
F-statistic	188.5375	737.2488	241.5203	14.54348
Log likelihood	46.31904	121.5538	120.3927	172.0281

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.

Tabla A.23: Modelo 4 – Vector de Corrección de Error (VEC)

Vector Error Correction Estimates
Date: 10/24/15 Time: 15:36
Sample (adjusted): 1997Q4 2014Q3
Included observations: 68 after adjustmen
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

Cointegrating Eq:	CointEq1
LTCRPARA(-1)	1.000000
LGNT_SA(-1)	47.51169
	(6.82175)
	[6.96473]
LPROD_SA(-1)	79.54184
	(12.5563)
	[6.33480]
INFLA(-1)	56.12064
	(31.2853)
	[1.79383]
C	-806.4445

Fuente: Elaboración propia con datos del BCV, INE, DólarToday.com, Ecoanalítica y cálculos propios.