



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA

Desviación del tipo de cambio real efectivo, respecto a su nivel de equilibrio para Venezuela

Autor: Adrián Aldana

Tutor: José Contreras

Caracas, octubre de 2018

Resumen	i
Abstract	i
Introducción	ii
Capítulo I: El problema	1
1.1 Planteamiento de problema	1
1.2 Hipótesis	3
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.4 Justificación de la investigación	4
Capítulo II: Marco teórico	5
2.1 Antecedentes de la investigación	5
2.2 Bases teóricas	12
Capítulo III: Marco metodológico	24
3.1 Tipo de investigación	24
3.2 Nivel de investigación	25
3.3 Método	25
3.4 Diseño de la investigación	27
3.5 Sistema de variables	27
3.6 Unidades de estudio	28
3.7 Técnicas, instrumentos y herramientas	28
3.8 Estimación del modelo	29
3.9 Variable dependiente	29
3.10 Variables independientes	30
3.11 Pruebas de estacionariedad y cointegración	36

3.12 Modelo VEC	38
3.13 Limitaciones en los datos	41
<i>Capítulo IV: Análisis de Resultados</i>	42
Análisis respecto a la nacionalización petrolera en 1976	48
Prueba CUSUM2	49
Prueba one-step forecast	50
Prueba de punto de quiebre de Chow	50
Discusión de resultados	51
<i>Conclusiones</i>	53
<i>Referencias bibliográficas</i>	55
<i>Anexos</i>	57
Pruebas de raíz unitaria	57
Modelos VEC	63
Cointegración de Johansen	63
Segundo modelo VEC	67
Datos utilizados	71

Dedicatoria y agradecimientos

Agradezco a mi tutor por su paciencia y ayuda al instruirme respecto al tipo de cambio real, entre otros temas.

Agradezco enormemente al profesor Ernesto por sus consejos en los aspectos metodológicos.

Agradezco a mi familia por su apoyo y ayuda a lo largo de la realización de todo este trabajo.

Agradezco a mis amigos por su apoyo a lo largo del trabajo, así como sus comentarios y recomendación, en especial a Alejandro, Oscar y Rotmant.

Especialmente agradezco a Gabriela por estar junto a mí y ayudarme a lo largo de todo el proceso para realizar este trabajo.

Resumen

En este documento se indica el tipo de cambio real de equilibrio en Venezuela, medido por factores como: los precios petroleros tomando como base los precios del *West Texas Intermediate* y el gasto público como porcentaje del producto interno bruto, entre otros. Todo en el largo plazo a través de un modelo de cointegración. En este contexto, se indicará cuán desvinculado se encuentra el tipo de cambio real efectivo u observado respecto al equilibrio planteado, para un periodo comprendido desde 1960 hasta 2014, con la finalidad de señalar la magnitud de la diferencia entre el tipo de cambio observado, respecto a un nivel de equilibrio posible.

Palabras clave: VEC, TCR, tipo de cambio real efectivo, tipo de cambio real de equilibrio.

Abstract

This paper indicates the gap between Real Effective Exchange Rate and a possible equilibrium for Venezuela. To estimate this equilibrium different variables will be used, such as productivity, oil prices, government expenditures, and others. This theoretical equilibrium will be constructed using a vector error correction (VEC) model, for the years starting in 1960 until 2014.

Keywords: equilibrium, real equilibrium exchange rate, REER.

Introducción

Entre 1800-1920, en Venezuela, la mayoría de las exportaciones fueron productos agrícolas y artesanales. A partir de 1920 en adelante el petróleo tomó el protagonismo en las transacciones con el exterior. Asimismo, de 1830 a finales de 1975, la actividad petrolera estuvo en manos del sector privado, mientras que, a partir de 1976, formó parte del Estado. Todo esto acorde a la política petrolera respectiva a cada periodo¹. En el caso de la administración del sector petrolero por parte del gobierno, un choque proveniente de la explotación del recurso natural, no afecta inmediatamente la demanda agregada, sino que afecta al sector gobierno y después a la economía. Es diferente si la administración es privada, tanto para los productos agrícolas o el petróleo, un choque proveniente del recurso natural afecta los hogares y, luego, al gobierno. Por lo tanto, el enfoque de políticas es distinto.

El tipo de cambio nominal es el precio relativo de la moneda de un país expresado en términos de la moneda de otro. Por otra parte, el tipo de cambio real (TCR) nos indica cuántas cestas de bienes de un país son necesarias para la obtención de una cesta en otro país (Feenstra & Taylor, 2012). Este precio macroeconómico representa un indicador de la competitividad externa del país y es de mayor importancia en países precio aceptante², que sufren constantes choques económicos provenientes de fluctuaciones en los precios extranjeros. Por otra parte, en Venezuela, que se caracteriza por poseer una economía procíclica³, la economía del país se encuentra altamente influenciada por fluctuaciones en los precios del

¹ En el 1 de enero de 1976, se aplicó una política petrolera orientada a la nacionalización, donde se reservaban el derecho de exploración y explotación de la industria petrolera, del sector durante la presidencia de Carlos Andrés Pérez (Urbaneja, 2015).

² Según Krugman: un productor es precio-aceptante cuando sus acciones no pueden afectar al precio de mercado del bien que vende. Como resultado, un productor precio-aceptante considera que el precio de mercado como dado. Cuando existe suficiente competencia (cuando la competencia es lo que los economistas llaman "perfecta") entonces cada productor es precio-aceptante. Y hay una definición similar para los consumidores: un consumidor precio-aceptante es aquél que no puede influir en el precio del mercado del bien con sus acciones. Es decir, el precio de mercado no se ve afectado por lo mucho o poco que un consumidor compre (Paul R. Krugman, 2007).

³ Según Contreras (s/f) una política fiscal procíclica es aquella que se caracteriza por mantener una política de aumento del gasto sin generación de ahorro durante la fase alta del ciclo económico, mientras que en momentos de crisis el gasto se reduce y puede aumentar la deuda pública o el financiamiento monetario.

petróleo. En este contexto, se asume el TCR venezolano se encuentra relacionado al precio del crudo petrolero.

Tomando esto en cuenta, los desalineamientos recurrentes del tipo de cambio real respecto a su nivel de equilibrio, podrían generar efectos negativos para la economía de un país. Como consecuencia, por nombrar algunos de los sectores afectados, se verían perjudicados el nivel de competitividad de los bienes transables, la estabilidad de precios y la productividad doméstica.

En el trabajo se consideraron las siguientes variables independientes: Los ingresos petroleros basándose en los precios del *West Texas Intermediate*, WTI, el volumen de gasto público, el total de las reservas del país en moneda extranjera USD, la productividad medida a través de un proxy⁴. Con este modelo se espera analizar el impacto generado por cada variable, sobre el comportamiento de la tasa cambiaria de estudio.

Con base a lo expuesto, en el siguiente trabajo se comparó el valor del tipo de cambio real efectivo respecto a un posible nivel de equilibrio, calculado con base en las variables dependientes indicadas anteriormente. La metodología para el cálculo del equilibrio es diferente de la aplicada en trabajos previos, por lo cual el valor estimado tiende a diferir.

Para el cálculo del TCR de equilibrio se pueden utilizar diferentes enfoques, en el trabajo actual se empleará un modelo de vectores de corrección del error, VEC. No obstante, se podrían utilizar otros enfoques como el ADL (auto regresivo de rezagos definidos), modelos uniecuacionales, vectores autorregresivos, entre otros.

En síntesis, la finalidad del trabajo fue indicar la diferencia entre el tipo de cambio real efectivo y el TCR de equilibrio, a la vez que se determinó la influencia de las variables utilizadas para el cálculo. Asimismo, para simplificar el estudio, se asumió que se esperarías observar una diferencia en cuanto a la desvinculación del tipo de

⁴ Algunos autores como Zalduendo (2006) y Zavala (2016) utilizan la diferencia entre el PIB del país doméstico y foráneo, como una aproximación para medir los efectos de la productividad del país sobre el tipo de cambio real.

cambio real observado⁵ respecto al valor de equilibrio, donde el TCR fue aquél aplicado solo para Venezuela, respecto a Estados Unidos en este caso.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, el trabajo se organiza de la siguiente forma: En el primer capítulo se encuentran el problema, la hipótesis, los objetivos del estudio y la justificación del mismo. En el segundo capítulo se presenta un marco teórico donde se explican las consideraciones del tipo de cambio real. En el tercer capítulo se describen las herramientas utilizadas para la estimación del modelo y los procedimientos aplicados para la estimación del tipo de cambio real de equilibrio, la construcción de las variables utilizadas y sus movimientos a lo largo del periodo de estudio. Posteriormente, se midieron los desalineamientos del TCR observado respecto al TCR de equilibrio para cada periodo y los resultados obtenidos fueron comparados, con apoyo gráfico, para indicar el tamaño de la brecha entre ambos y si la política de nacionalización petrolera pudo tener un efecto de cambio estructural sobre el tipo de cambio real de equilibrio.

⁵ Para los efectos de este trabajo se utilizará el tipo de cambio real efectivo publicado por Zsolt Darvas en “Bruegel working paper”, con el título de “Real effective exchange rates for 178 countries: a new database”.

Capítulo I: El problema

1.1 Planteamiento de problema

En la literatura económica referente al análisis de las economías petroleras y mineras, es común que se asocie a Venezuela con la tesis conocida como “enfermedad holandesa” u otras referentes al efecto que tienen los ingresos de un rubro altamente competitivo sobre la economía del país y el nivel de exportaciones, en el caso de Venezuela la mayoría de los ingresos del país son producto de la actividad petrolera. En este contexto, generalmente ocurre que en las economías donde se comienza a explotar un sector que genera altos niveles de ingresos en el mercado internacional los sectores menos productivos tienden a perder competitividad. Asimismo, se establece que aquellas economías con mayor cantidad de recursos naturales tienden a tener un menor crecimiento que países con una baja cantidad de tales recursos.

Venezuela se caracteriza por poseer una economía cuya principal fuente de ingresos proviene del comercio petrolero, a su vez que el nivel de reservas de crudo es alto comparado al resto de Latinoamérica. En este contexto, cualquier variación en los precios petroleros incide directamente ante el nivel de ingresos del país. Asimismo, la importancia fiscal de los ingresos petroleros externos y la alta dependencia de las importaciones son dos razones fundamentales que han determinado las preferencias por el tipo de cambio fijo. En efecto, en 89 años desde 1929 a 2018, en Venezuela han predominado los regímenes de tipo de cambio fijo por 79 años. Por ello este país es un punto de partida útil para analizar los efectos de la industria petrolera en el tipo de cambio real, con base en que la economía está fuertemente relacionada con la explotación del crudo.

Tomando en cuenta que a partir del primero de enero de 1976 se llevó a cabo la estatización de la industria petrolera durante el primer periodo presidencial de Carlos Andrés Pérez, el periodo comprendido desde 1976 hasta 2014, donde se

conoce que la legislación en torno a la exploración y explotación del crudo fue modificada, es posible observar un cambio estructural que tenga efectos sobre la diferencia del tipo de cambio real efectivo respecto a tipo de cambio real de equilibrio para Venezuela.

Por el momento no existen estudios que establezcan que una política petrolera referida a la nacionalización de la actividad de la industria, esté relacionado con el tipo de cambio real de un país⁶. Sin embargo, existen modelos donde se establece que los precios petroleros son significativos para el cálculo del tipo de cambio real de equilibrio. El trabajo realizado por Zalduendo (2006) ha sido utilizado como base para estimar el tipo de cambio real de equilibrio de Venezuela. Asimismo, se incorpora el efecto de las reservas totales del país, sobre el tipo de cambio real, tomando como ejemplo la teoría mencionada en el trabajo realizado por Zavala (2016) en México. En este contexto, también se utilizó el gasto público como porcentaje del PIB, ya que en la economía venezolana, éste representa un rol político de suma importancia. A su vez, la productividad medida a través de un proxy, es uno de los factores más utilizados para el cálculo del tipo de cambio real de equilibrio.

Una vez obtenida la data necesaria, se podrá realizar una comparación entre los periodos de interés para este trabajo, empleando un análisis gráfico.

Ante la evidente importancia de la explotación petrolera para la economía venezolana y los factores antes mencionados, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cómo contrastan el tipo de cambio real efectivo y el tipo de cambio real de equilibrio de Venezuela calculado respecto a Estados Unidos entre 1960 y 2014?

⁶ Tras analizar páginas como “scielo.org” y la biblioteca virtual de la Universidad Católica Andrés Bello, y consultar a expertos, no se encontraron casos donde se haya estudiado específicamente una relación entre la nacionalización del rubro petrolero y el tipo de cambio real.

1.2 Hipótesis

- El tipo de cambio real efectivo se encontrará desalineado respecto al tipo de cambio real de equilibrio.⁷

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Evaluar el tipo de cambio real efectivo de Venezuela en contraste con su nivel de equilibrio entre 1960 y 2014 calculado en relación a los Estados Unidos.

1.3.2 Objetivos específicos

- Calcular el tipo de cambio real efectivo de Venezuela para el periodo del estudio.
- Calcular el tipo de cambio real de equilibrio para la cesta venezolana en contraste a la estadounidense en el periodo estudiado.
- Establecer si la nacionalización petrolera tuvo un efecto de cambio estructural sobre la desviación del tipo de cambio real efectivo respecto al equilibrio.
- Contrastar el tipo de cambio real efectivo respecto al equilibrio para el periodo abarcado en el periodo.

La finalidad de este trabajo fue indicar algunos de los puntos donde la distancia entre ambos valores fluctuó notablemente, no obstante no abarca la explicación detallada de los motivos por los cuales se dieron dichos cambios.

⁷ Como consecuencia de la presencia de variaciones en los determinantes, anclajes cambiarios y de nivel de precios u otros factores relevantes.

1.4 Justificación de la investigación

En el contexto venezolano no es novedad que la economía gire en torno a la producción petrolera, por lo cual se puede inferir que la producción petrolera se encuentra relacionada con el tipo de cambio real en el país. Siendo Venezuela uno de los países con mayores reservas naturales de crudo y un claro ejemplo de una economía fuertemente anclada a la comercialización de un único bien, en este caso el petróleo, es un candidato útil para analizar si los efectos de la explotación petrolera inciden en el tipo de cambio real. En este contexto, Zalduendo (2006) demostró económicamente la correlación entre los precios petroleros y el tipo de cambio real.

No obstante, el periodo de estudio de los trabajos recientemente realizados por Vivancos (2004) y Zalduendo (2006) en torno al TCR venezolano se puede extender con el fin de analizar el comportamiento de los determinantes en un periodo más actual. A su vez, la teoría expresada en el trabajo de Zavala (2016) aplicada en México referente a la diferencia de las reservas internacionales, se puede agregar como determinante para los fines de este trabajo. Es por esto que ante la ausencia de trabajos recientes que abarquen un periodo tan amplio aplicado a Venezuela, se utilizó un modelo similar al de Zalduendo (2006) para generar la data requerida.

Partiendo de estos trabajos realizados, se tiene una base con la cual obtener la data pertinente para realizar la comparación de los periodos mencionados y realizar pruebas estadísticas para determinar si en el año en que se llevó a cabo la nacionalización petrolera, ocurrió un cambio estructural sobre el desalineamiento del tipo de cambio real efectivo, respecto al valor de equilibrio calculado. En este contexto, al aplicar los criterios de búsqueda: tipo de cambio real, Venezuela, nacionalización. En la librería científica virtual “scielo.org” y tras consultar a expertos, se encontraron numerosos estudios respecto al análisis del tipo de cambio real, no obstante, existe un vacío respecto a estudios donde específicamente se comparen los efectos de una política petrolera dirigida a la estatización, sobre el tipo de cambio real.

Capítulo II: Marco teórico

2.1 Antecedentes de la investigación

Koranchelian, T. (2005). En la investigación del trabajo realizado en el Fondo Monetario Internacional (FMI), con base en literatura en torno al tipo de cambio real, el autor estima el equilibrio de largo plazo para Argelia. Asimismo, establece que el efecto Balassa-Samuelson en conjunto a los precios petroleros, es un factor explicativo para la evolución del tipo de cambio real de equilibrio a largo plazo. Por otra parte, afirma que existe un equilibrio posible para el tipo de cambio real del país y que a finales de 2003 el tipo de cambio real de equilibrio se encontraba en línea con el tipo de cambio real observado. Su estudio fue utilizado posteriormente como base en la investigación realizada por Zalduendo (2006).

Zalduendo, J. (2006). En el trabajo publicado por el fondo monetario internacional, se establece que la moneda venezolana se encuentra anclada al dólar de USA y que los precios petroleros representan un rol fundamental para establecer el comportamiento del tipo de cambio real a lo largo del tiempo, a pesar de no ser el único factor fundamental, ya que este tipo de cambio también mantiene una relación estrecha con el nivel de productividad del país. Aplicando un modelo VEC (vector de corrección de errores) estableció cuáles son algunas de las variables determinantes para el tipo de cambio real efectivo (REER, según sus siglas en inglés) para Venezuela. Algunas fueron el precio real del petróleo, los diferenciales del PIB per cápita real, el gasto público como parte del PIB y los diferenciales de los tipos de interés reales.

A diferencia del modelo aplicado en este trabajo, Zalduendo (2006) utilizó el enfoque anglosajón para determinar el tipo de cambio real de equilibrio, así como los efectos de las variables determinantes en el mismo.

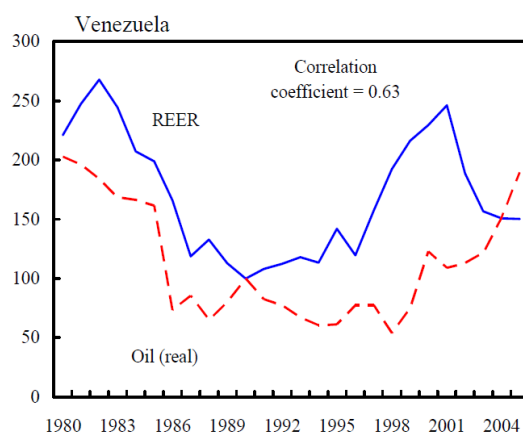
Asimismo, la aplicación del modelo suministró evidencia para afirmar que los precios petroleros representan un rol para determinar un equilibrio del tipo de

cambio real que varíe en el tiempo. A su vez, el modelo VEC estimado por ellos señala que el declive de la productividad es un factor determinante para una tendencia de depreciación en el tipo de cambio real.

El autor (ob. cit.) argumentó que la hipótesis de la paridad de poder adquisitivo en su forma más simplificada sugiere que el tipo de cambio real se vuelve constante en aquellos periodos de balance macroeconómico donde además, el retorno a la media tras cualquier desviación, es rápido. No obstante es poca la evidencia empírica que sustenta esta hipótesis, por lo cual examinaron un nivel de equilibrio variable en el tiempo.

Entre los posibles factores causales de estas fluctuaciones del tipo de cambio real de equilibrio para Venezuela el autor (ob. cit.) utilizó los siguientes determinantes:

Gráfica #1. REER y precios petroleros
(1990=100)



Fuente: "International Financial Statistics , World Economic Outlook , and IMF staff estimates"
Zalduendo (2006)

Los precios petroleros (entre otros *commodities*) como la principal causa de las fluctuaciones en el equilibrio del tipo de cambio real. En este contexto, alegó que precios elevados en este sector tienden a aumentar el nivel de salarios en el rubro petrolero, a la vez que se incrementa el gasto gubernamental, y ambos efectos causan un incremento en los precios de los bienes no comercializables, generando una apreciación real. A su vez, establece una relación visual entre los precios

petroleros y el REER, donde analizó que la correlación simple entre ambos factores en Venezuela, fue alta.

Para el autor (ob. cit.) otra fuente potencial de las fluctuaciones del tipo de cambio de equilibrio es el resultado de cambios en el diferencial de productividad de Venezuela, respecto a sus principales socios comerciales como referencia al efecto Balassa-Samuelson; en el cual, cuando un país registra un aumento en la productividad del sector transable vis-à-vis el sector no transable, debido a que el precio de los bienes transables está dado, el aumento en los salarios en el sector transable genera un aumento en el precio de los bienes no transables y en el tipo de cambio real de equilibrio. En contraste, surgen presiones de depreciación si la fuente de incrementos en la productividad viene por parte del sector no transable, relativo a sus principales socios comerciales.

Por otra parte, argumentó que las medidas políticas tienden a tener un efecto importante sobre el comportamiento del tipo de cambio real, considerando que la producción petrolera está controlada por el Estado y la actividad petrolera representa la principal fuente de ingresos para el país. En este contexto, al observar el comportamiento de las variables opinó, que el gasto público imita en cierta medida las fluctuaciones de los precios petroleros. Por lo cual, las políticas fiscales y monetarias deberían servir de guía para analizar el equilibrio del tipo de cambio real. Sin embargo, el impacto de las políticas macroeconómicas tiene un efecto ambiguo.

Con el interés de estimar si hay algún efecto de las políticas macroeconómicas sobre el tipo de cambio real de equilibrio, Zalduendo (ob. cit.) incluyó en su modelo el gasto gubernamental, reflejado por el gasto nacional bruto como porcentaje del PIB y el diferencial de las tasas de interés reales respecto a sus principales socios comerciales.

El autor (ob. cit.) estimó el tipo de cambio real de equilibrio con la metodología de vectores de corrección del error (VEC) por dos vías, utilizando el tipo de cambio nominal oficial y el tipo de cambio nominal paralelo para cada caso, con la intención de evaluar para qué caso de estudio la diferencia respecto al equilibrio, fue mayor.

En este contexto, la persona encargada de la investigación (ob. cit) argumentó en torno a la posibilidad de liberar el tipo de cambio.

El equilibrio del tipo de cambio real, puede ser calculado al aplicar los coeficientes determinados de la relación de cointegración, en las series de cada determinante del tipo de cambio real de equilibrio. A estos valores se le aplicó el filtro Hodrick Prescott para minimizar los efectos de las fluctuaciones en el corto plazo.

Al aplicar la metodología VEC, se determinó que para su modelo, el gasto público no era una variable significativa.

Finalmente, el autor (ob. cit.) encontró evidencia de que existe un tipo de cambio real de equilibrio que varía con el tiempo en Venezuela. Asimismo, estimó que los aumentos en los precios del petróleo están asociados con el surgimiento de presiones de apreciación real (y viceversa para las caídas de precios).

Por otra parte, encontró (ob. cit.) lo que llama un efecto Balassa-Samuelson inverso inconsistente con los efectos esperados en la teoría del crecimiento neoclásico, en relación con una tendencia a la baja en el equilibrio, aparentemente explicado por la presión de depreciación anclada a la caída en el diferencial de productividad, en conjunto al aumento de la volatilidad económica.

Respecto al modelo VEC, argumentó (ob. cit) que los resultados son más sensibles cuando se utiliza el tipo de cambio paralelo. A su vez, afirmó que la velocidad de ajuste del modelo es mayor en el estudio realizado utilizando el tipo de cambio nominal paralelo, en comparación con el modelo aplicado utilizando el tipo de cambio oficial.

En su análisis Zalduendo (2006) consideró que el régimen cambiario se debería estimar referenciado a los precios del petróleo. Durante el periodo estudiado, el precio del petróleo aumentó, lo cual tiende a generar presiones alcistas en el tipo de cambio real. Por lo cual el tipo de cambio oficial dependería excesivamente de la política monetaria para frenar las presiones inflacionarias y es probable que no logre prevenir una apreciación del tipo de cambio real.

Zavala, M. (2016). En la investigación publicada por Agrociencia se evaluó la capacidad explicativa de los términos de intercambio (TI), el diferencial de reservas (DR), el diferencial de productividad (DP) y el precio del petróleo (O) en el TCR entre México y EE.UU, con la finalidad de determinar económicamente el impacto de las variables determinantes, durante el periodo de 1980 a 2010. Para determinar la importancia de las variables determinante para el modelo se utilizó la metodología de Engle-Granger y la prueba de causalidad de Granger.

En el modelo utilizado para el trabajo realizado respecto a Mexico, el tipo de cambio real es la relación de precios relativos entre el nivel de precios foráneos y el nivel de precios domésticos, con base en el IPC_{EUA} y el $IPC_{Mx,t}$ respectivamente ajustado por el tipo de cambio nominal (TCN).

La variable TI es la relación entre los precios relativos mundiales de los bienes que un país exporta (P_x) y el precio de los bienes de importación (P_M).

La variable DP la estimaron (et. al.) como la relación del diferencial de productividad dado por la diferencia entre el cociente obtenido al dividir el PIB en millones de dólares de cada país, entre la población económicamente activa (PEA, en millones de personas).

DR viene dado por el cociente obtenido de las reservas totales de cada país, dividido entre su PIB respectivo.

El precio del petróleo O, la construyeron (et. al.) mediante los precios históricos de la mezcla mexicana y el WTI (*West Texas Intermediate*).

El modelo utilizado para la estimación de los parámetros fue con doble logaritmo. Lo más relevante del estudio realizado por Zavala (et. al.) para la estimación del TCR de equilibrio venezolano, son los signos esperados en la relación del modelo que son pertinentes.

Así, Zavala (et. al.) argumentó para su modelo lo siguiente:

“Un aumento en la relación de intercambio, cuando el precio de exportación es superior al precio de importación *ceteris paribus*, indica que las importaciones resultan más baratas y esto implica la apreciación del TCR. Por lo tanto, se espera que $\beta_1 < 0$. La hipótesis

Balassa-Samuelson (BS) implica que un aumento de la diferencia de productividad dará lugar a la apreciación del TCR y, por lo tanto, se espera que $\beta_2 < 0$. Un aumento en las reservas internacionales dará lugar a la apreciación del TCR, pero un aumento de la deuda también dará lugar a la apreciación del TCR; por lo tanto, podría ser que $\beta_3 > 0$ o bien $\beta_3 < 0$. Aquí se espera que $\beta_3 > 0$ ya que de acuerdo al artículo 34 de la Ley del Banco de México, la principal fuente de divisas que conforman la reserva internacional procede de los dólares que Petróleos Mexicanos (oferente neto de divisas) enajena al Banco de México por su balanza comercial superavitaria. Un aumento en el precio del petróleo se traducirá en TI más favorables para el país exportador neto de petróleo. México es una economía exportadora neta de petróleo; por lo tanto, se espera que $\beta_4 < 0$.” (p. 499)

En el presente trabajo se aplicó la lógica descrita por el autor (et. al.) para el comportamiento esperado de las variables en el caso venezolano.

Para el modelo que realizó el autor (et. al.) el método de cointegración empleado para analizar los determinantes del TCR, permitió especificar un modelo con variables independientes que presentaron una relación de equilibrio en el largo plazo con el TCR.

Tras aplicar su modelo, Zavala (et. al.) concluyó que a pesar de que los TI cointegrados con el TCR, no funcionaron como variable fundamental explicatoria de su comportamiento para el periodo comprendido desde 1980 hasta 2010. Asimismo, DP no fue significativo en el modelo. Por otra parte, el TCR fue inelástico a los cambios de los determinantes (DR y O).

Además, debido a la relación bidireccional entre el TCR y O, partiendo de que fue un determinante significativo, Zavala (et. al.) comentó que “es conveniente explorar algún modelo de ecuaciones simultáneas que incorpore variables de política monetaria como la tasa de interés en la determinación del Precio del petróleo.” (p. 507).

Tomando como punto de partida los trabajos mencionados previamente, para la estimación de un modelo econométrico eficiente con el fin de calcular el tipo de cambio real de equilibrio, se tomó en cuenta el análisis realizado por Zalduendo (2006) y el trabajo realizado por Zavala (2016). Con base en esto, se eligieron las

variables que se consideraron determinantes para el tipo de cambio real de Venezuela, respecto a Estados Unidos en el periodo comprendido desde 1960 hasta 2014, del modelo realizado por Zaldueño (2006) se aplicó la lógica en torno al comportamiento de las variables de los precios petroleros y el diferencial de productividad, mientras que del estudio realizado por Zavala (2016) se tomó como ejemplo el análisis que realizó el autor, respecto al comportamiento del gasto nacional bruto y las reservas internacionales para la estimación de una relación de largo plazo.

2.2 Bases teóricas

Tipo de cambio nominal

El tipo de cambio real es el precio de una unidad de moneda foránea en términos de la moneda doméstica. Similar a las variaciones en el precio de los bienes y servicios el valor de una moneda en términos de otra también fluctúa en el tiempo. En este contexto, cuando éste aumenta, se dice que la moneda doméstica se **deprecia**, ya que se necesitan más unidades monetarias del país doméstico para obtener una unidad de la moneda foránea. Asimismo, cuando el tipo de cambio disminuye, se dice que la moneda doméstica se **aprecia**. Los términos de devaluación y revaluación se aplican ante un régimen cambiario fijo.

Por ejemplo:

USD/VES=64

Para Estados Unidos y Venezuela los códigos ISO⁸ son USD y VES respectivamente. Esta anotación denominada tipo de cambio nominal significa que una unidad de USD (en este caso) es igual a 64 bolívares soberanos. En otras palabras, representa el precio de un dólar expresado en bolívares soberanos. En este ejemplo, desde el punto de vista de quien compra, el tipo de cambio implica que se deberían pagar 64 bolívares soberanos, para recibir 1 dólar. Por su parte, desde el punto de vista de un vendedor, el tipo de cambio indica que al vender 1 dólar, se recibirán 64 bolívares soberanos.

A su vez, es posible que el precio de venta y el precio de compra difieran entre sí, con base en esto algunas entidades financieras obtienen ganancias al intermediar en esta diferencia, a la cual también se le conoce como *spread*.

Para el cálculo del tipo de cambio real efectivo utilizado en este trabajo, se utilizaron los datos generados por Darvas (2012) donde a través de la fórmula:

⁸ Para hacer referencia al Bolívar Soberano y el Dólar estadounidense, la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) asignó tales códigos de tres letras.

$$NEER_t = \prod_{i=1}^N S(i)_t^{w^{(i)}}$$

Hallan el tipo de cambio nominal efectivo (NEER, según sus siglas en inglés), como resultado del promedio geométricamente ponderado de $S(i)_t$, el tipo de cambio nominal bilateral entre el país de estudio y sus socios comerciales i (medidos como el precio foráneo de una unidad monetaria doméstica), siendo $w^{(i)}$ el peso del socio comercial i (La sumatoria de los pesos es igual a 1) y N es el número de socios comerciales considerados para el cálculo. El autor menciona que utiliza el método de promedios geométricamente ponderados, al considerarlo el método utilizado con más frecuencia en la literatura.

En referencia a este trabajo se utilizó el valor, consecuente de utilizar los datos para 67 socios comerciales, con periodicidad anual para la variable NEER.

Índice de precios al consumidor

El Instituto nacional de estadística (INE) venezolano define al índice nacional de precios al consumidor, INPC, como “un Índice de precios al consumidor referido a la totalidad del País”.

Por otra parte, el Banco de México lo define como un indicador “...cuya finalidad es la de medir a través del tiempo la variación de los precios de una canasta fija de bienes y servicios representativa del consumo de los hogares.”

Este instrumento estadístico generalmente se utiliza como referencia para analizar la inflación de un país o región. La metodología para la estimación y los bienes que constituyen la canasta pueden variar entre países.

Para Darvas (2012) la metodología aplicada para estimar el IPC foráneo (CPI, según sus siglas en inglés) fue similar a la empleada para estimar el NEER, donde:

$$CPI_t^{(foreign)} = \prod_{i=1}^N CPI(i)_t^{w^{(i)}}$$

Hallan el tipo de IPC foráneo, como resultado del promedio geométricamente ponderado de los índices de precios al consumidor de los socios comerciales, $CPI(i)_t$ es el índice de precios de consumir del socio comercial i , a su vez, $w^{(i)}$ es el peso del socio comercial i (La sumatoria de los pesos es igual a 1) y N es el número de socios comerciales considerados para el cálculo.

Tipo de cambio real

El tipo de cambio real nos indica cuántas cestas de bienes de un país son necesarias para la obtención de una cesta en otro país (Feenstra & Taylor, 2012). Generalmente el enfoque viene dado por cuantas cestas del país doméstico se debe dar por una cesta del país foráneo. En otras palabras, el precio de la cesta foránea en términos de la cesta doméstica.

$$TCR = \frac{EP^*}{P}$$

donde: TCR, es el tipo de cambio real; E el tipo de cambio nominal. P y P^* son los índices de precios internos y externos respectivamente.

Según Nurkse (1945; c.p. Gugliermine & Vargas, 2003) el tipo de cambio real de equilibrio se define 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”.⁹

A partir de este concepto, se asume que el tipo de cambio real generalmente posee naturaleza de largo plazo, al establecer que sostenibilidad es condición necesaria para el equilibrio. Por otra parte, se debe tomar en cuenta la existencia de una brecha o desalineamiento del tipo de cambio real.¹⁰

En el trabajo de Gugliermine & Vargas (2003) establecen que:

⁹ Por equilibrio externo, esta definición se refiere a un influjo de capital externo sostenible que le permita financiar el déficit en la cuenta corriente de la balanza de pagos, y por equilibrio interno se refiere a un mercado de bienes no transables en equilibrio sostenible. (Gugliermine & Vargas)

¹⁰ La diferencia entre el tipo de cambio real corriente u observado y el tipo de cambio real de equilibrio o sostenible en el largo plazo. (Gugliermine & Vargas)

“Se dice que una moneda se encuentra sobrevaluada (o subvaluada), en términos reales, si el tipo de cambio real corriente se encuentra por debajo (por encima) del tipo de cambio real de equilibrio. En términos de política, una significativa brecha negativa suele usarse como un indicador adelantado de una crisis de balanza de pagos, mientras que una brecha positiva pronunciada suele ser un indicio de mayor inflación futura.” (p. 2)

Asimismo es útil tomar en cuenta que (ob. cit.):

“Teóricamente el desalineamiento podría dividirse en 3 componentes: (i) la brecha entre el tipo de cambio observado y el tipo de cambio real de equilibrio de corto plazo. Esta brecha podría atribuirse a los efectos de burbuja o especulativos y se dan en el corto plazo. (ii) la brecha entre el tipo de cambio real de equilibrio de corto plazo y el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo, la cual surge por el ajuste lento de las variables predeterminadas. Estas variables se modifican en el tiempo de manera endógena, en función de otras variables que pueden ser también endógenas, así como de las variables de política y las exógenas. Son ejemplos de variables predeterminadas el salario nominal (de ajuste rápido), el stock de capital (de ajuste lento), la deuda externa neta (de ajuste intermedio). (iii) La brecha entre el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo y el tipo de cambio real de equilibrio deseado, la cual surge de las políticas inapropiadas.” (p. 2).

En este contexto, para Feenstra & Taylor (2012):

- Si el tipo de cambio real sube se establece que la economía doméstica sufrió **una depreciación real**. Es decir, se necesitan más bienes domésticos para adquirir una cesta foránea.
- Si el tipo de cambio real desciende se establece que la economía doméstica sufrió **una apreciación real**. En otras palabras, se necesitan menos bienes domésticos para adquirir una cesta foránea.

Tomando esto es cuenta, se define que el tipo de cambio real es un indicador de la competitividad del sector externo de un país. A su vez, el valor del mismo incide en los flujos de capital de corto plazo entre los países y es un determinante de la cuenta capital. Con base en esto, para poder conducir la política monetaria de un

país se debería tomar en cuenta las variaciones en el TCR. Entre las posibles causas de variaciones en el tipo de cambio real destacan:

- Cambios en las preferencias generan fluctuaciones en la demanda de los bienes locales y extranjeros lo cual incide en el TCR.
- El gasto público, genera efectos en la demanda de bienes locales provocando cambios en los precios relativos.
- La política monetaria y cambiaria aplicada por el Banco Central influye en el tipo de cambio y la cantidad de dinero de la economía. Ambos factores podrían modificar el tipo de cambio real.
- La productividad, ya que la eficiencia de las empresas afecta la cantidad y calidad de bienes producidos. Lo cual incide en los niveles de precios y finalmente en el tipo de cambio real.

Tipo de cambio real efectivo

Se denominará como tipo de cambio real efectivo, aquél cuyo cálculo se realizara de la siguiente forma:

$$(1) \quad TCR_i = \frac{EP^*}{P}$$

donde: TCR, es el tipo de cambio real; i se expresa en números enteros reales y representa el periodo de tiempo estudiado, E el tipo de cambio nominal. P y P* son los índices de precios domésticos y foráneos respectivamente, expresados en este caso por el índice de precios de consumidor (IPC) de cada país.

En otras palabras, el tipo de cambio real efectivo es la diferencia entre el IPC de dos países, en este caso EEUU y Venezuela, multiplicado por el tipo de cambio nominal del precio de la moneda extranjera.

A efectos del siguiente trabajo para el **tipo de cambio real efectivo**, se utilizó la metodología que Darvas (2016) propuso, cuyos valores para la variable REER se

calculan en base al promedio geométricamente ponderado de las variables según 67 socios comerciales y de acuerdo a una periodicidad anual.

La metodología utilizada para esta base de datos se aplicó desde el enfoque anglosajón:

$$REER_t = \frac{NEER_t \times CPI_t}{CPI_t^{(foreign)}}$$

Donde el $REER_t$ es el tipo de cambio real efectivo para el país de estudio, el CPI_t es el índice de precios al consumidor del país de estudio, el $NEER_t$ se refiere al tipo de cambio nominal efectivo de país estudiado (calculado según la metodología de los investigadores), $CPI_t^{(foreign)}$ es el índice de precios de consumidor de los socios comerciales.¹¹

Para la implementación del REER desde el enfoque venezolano se invirtió el índice, ya para realizar el análisis del tipo de cambio real el método más común es realizarlo colocando el índice de precios de la economía foránea como numerador y en el lugar del denominador colocar el índice de precios de la economía doméstica:

$$\frac{1}{REER_t} = \frac{1}{\frac{NEER_t \times CPI_t}{CPI_t^{(foreign)}}}$$

Con lo cual se obtuvo la data necesaria para analizar el tipo de cambio real efectivo, desde el enfoque de Venezuela como economía doméstica.

Efecto Balassa-Samuelson

La teoría desarrollada por Balassa-Samuelson es posiblemente una de las más utilizadas para analizar la relación entre la productividad de un país y su tipo de cambio real.

¹¹ Para el cálculo del NEER y el CPI foráneo, los autores usan un método de peso geométrico promediado. A su vez, comentan que esta es la forma de cálculo más utilizada en la literatura al respecto.

En una versión resumida, Arteaga (2013) explicó que:

Un aumento de la productividad laboral en el sector transable de la economía implica un incremento en los salarios reales en ese sector. Estos mayores costos de mano de obra no son reflejados en los precios de los bienes transables ya que estos últimos son exógenos. Sin embargo, en ausencia de fricciones en el mercado de trabajo, los altos salarios en el sector transable implican un aumento salarial en el sector no transable. Dado que en este sector no se da un aumento de la productividad, los precios de los bienes no transables deben aumentar para financiar los mayores gastos. Esto último implica, por definición, una apreciación del tipo de cambio real (p. 4).

Pruebas de raíz unitaria

Una variable es estacionaria si su tendencia gráfica es horizontal o su distribución es constante a lo largo del tiempo. No obstante puede ocurrir el caso donde una regresión ofrezca un buen nivel de ajuste y una relación significativa estadísticamente entre las variables aunque esto no sea necesariamente cierto. A estos casos Mahadeva (2009) da el nombre de relación espuria. A su vez, el autor comentó que “El sesgo significa que, el criterio convencional usado para juzgar si existe o no una relación causal entre las variables no es confiable”. (p. 3)

Formalmente las pruebas que me permiten determinar si las variables son estacionarias o no, son de raíz unitaria. Teniendo en cuenta que cada prueba tiene sus críticas y contradicciones respectivas, para el análisis de este trabajo se utilizaran dos pruebas distintas.

A su vez, como un requisito para la cointegración es que todas las variables involucradas sean integradas de orden 1, $I(1)$. El orden de integración son las veces que se debe diferenciar una serie de tiempo para alcanzar su estacionariedad en media. Para que una variable no estacionaria se vuelva estacionaria, el método más común es la diferenciación de la variable.

Para este trabajo se utilizaron dos pruebas de raíz unitaria:

- Dickey-Fuller Aumentada:

Según Mahadeva (2009), “La prueba Dicky-Fuller estándar fue diseñada para ofrecer una prueba directa de estacionariedad en diferencia contra estacionariedad. Mostramos que, tanto un tamaño distorsionado como un bajo poder, pueden aparecer en estas pruebas debido a que los valores críticos son sensibles a las propiedades de los datos de otras series de tiempo.”

Puede usar uno de los criterios de selección de rezagos que EViews calcula en forma automática, comenzar con un número de rezagos razonablemente grande y comprobar en sentido descendente hasta que todos sean significativos o comprobar los residuos cada vez, para ver si contienen alguna correlación serial. La manera más simple consiste en usar el criterio de selección marcando la opción automática de selección de criterio. Hay varios criterios entre los cuales se puede escoger. Un criterio confiable y usado a menudo es el criterio de Schwartz. En este ejercicio, sin embargo, usamos una estrategia de prueba descendente. A menos de que haya una buena razón para creer que la serie tienen un orden de correlación más elevado, se puede comenzar con 12 rezagos para datos mensuales y 4 rezagos para datos trimestrales.

- Phillips Perron:

Para Mahadeva (ob. cit.) el estadístico Phillips Perron “modifica el estadístico de prueba, de modo que no se necesitan rezagos adicionales de la variable dependiente en presencia de errores correlacionados serialmente. Una ventaja de la prueba es que asume formas no funcionales para el proceso de errores de la variable (es decir, es una prueba no paramétrica), lo que quiere decir que es aplicable a una serie amplia de problemas. Una desventaja es que se basa en la teoría asintótica. Ello significa que en muestras grandes, la prueba ha mostrado un buen desempeño.”

Correlación simple

El análisis de correlación simple reconoce la relación entre dos conjuntos de puntuaciones. En otras palabras, establece la asociación lineal entre dos variables.

En este contexto, la intensidad estimada entre ambas variables puede tomar cualquier valor desde -1 hasta $+1$ inclusive, pasando por el cero.

El signo del coeficiente indica la dirección de la relación. Si las variables estudiadas varían en la misma dirección (aumentan o disminuyen a la vez) el coeficiente es positivo y, en el caso contrario, el coeficiente es negativo cuando las variables analizadas se mueven en sentido contrario (mientras una aumenta la otra disminuye).

El análisis de correlación no siempre coincide con la cointegración, ya que la correlación no admite causalidad o sentido independiente-dependiente entre las variables e ignora el resto de las variables. Mientras que el análisis de regresión establece que las variables independientes explican a la dependiente (causalidad) y toma en cuenta la interrelación existente entre todas las variables con el estudio *ceteris paribus*.

Cointegración de Johansen

Se dice que las variables están cointegradas cuando existe una relación de equilibrio de largo plazo entre ellas. Sin cointegración la regresión es espuria.

Como segundo requisito para aplicar el modelo VEC, las variables deben estar cointegradas. Esto se analizó con base en los resultados obtenidos por el *Trace statistic* y el *Maximun eigenvalue statistic*.

Modelo del tipo vector autorregresivo (VAR)

Según Novales (2014)

“Utilizamos un modelo del tipo VAR cuando queremos caracterizar las interacciones simultáneas entre un grupo de variables. Un VAR es un modelo de ecuaciones simultáneas formado por un sistema de ecuaciones de forma reducida sin restringir. Que sean ecuaciones de forma reducida quiere decir que los valores contemporáneos de las variables del modelo no aparecen como variables explicativas en ninguna de las ecuaciones... Que sean ecuaciones no restringidas significa que aparece en cada una de ellas el mismo grupo de variables explicativas.” (p. 2)

En este contexto, para Novales (ob. cit.) el modelo VAR es útil en presencia de evidencia de simultaneidad entre un grupo de variables, y que sus relaciones se transmiten a lo largo de un determinado número de periodos. Al no imponer ninguna restricción sobre la versión estructural del modelo, no se incurre en los errores de especificación que dichas restricciones pudieran causar al ejercicio empírico. De hecho, la principal motivación detrás de los modelos VAR es la dificultad en identificar variables como exógenas, como es preciso hacer para identificar un modelo de ecuaciones simultáneas. (p. 22)

Modelo de vectores de corrección del error (VEC)

El modelo VEC es una forma especial del modelo VAR para variables $I(1)$ que están cointegradas. Asimismo, para Jordán, J. (2014) "...ésta consiste en la búsqueda de una o más combinaciones lineales de dichas variables que sean estacionarias y que a su vez minimicen la varianza de la representación VAR estacionaria, este modelo es denominado Modelo VEC. El modelo VEC es también una herramienta que pertenece al contexto de series de tiempo multivariado, pero se caracteriza por contener variables cointegradas, es decir, variables que guardan una relación de equilibrio de largo plazo entre ellas." (Pag.70)

A diferencia del modelo uniecuacional que establece que la relación entre las variables es únicamente de la independiente a la dependiente, el modelo multiecuacional como el VEC establece que las variables en estudio son endógenas, es decir, tienen relaciones mutuamente dependientes.

Filtro Hodrick Prescott

Este filtro estadístico generalmente se utiliza para estimar el componente tendencial (largo plazo) de las series. Cerezo, S. (2012).

Determinantes del tipo de cambio real

Dependiendo del autor y los intereses del modelo, las variables utilizadas para calcular el tipo de cambio real varían, no obstante la productividad es una de las variables más utilizadas.

Para Zalduendo (2006) algunos de los determinantes del tipo de cambio real venezolano son, el precio real del petróleo, los diferenciales del PIB per cápita real, el gasto público como parte del PIB y los diferenciales de los tipos de interés reales.

Por otra parte, Vivancos (2004) nombra entre algunas de las variables que se pueden aplicar para estudiar el tipo de cambio real, la inflación, productividad a través de un proxy del efecto Balassa-Samuelson, grado de apertura, gasto no transable, términos de intercambio.

Distancia entre el tipo de cambio real de equilibrio y el tipo de cambio real efectivo

Dicha distancia se medirá obteniendo los valores en términos absolutos de la sustracción del tipo de cambio real efectivo menos el valor de equilibrio, en ciencias naturales se conoce como error absoluto. Asimismo, se espera hacer un contraste gráfico para facilitar la visualización de esta diferencia entre ambos resultados obtenidos.

Tomando en cuenta lo establecido por Gugliermi & Vargas (2003: 2), de manera simplificada el desalineamiento podría dividirse en tres componentes:

- La brecha entre el tipo de cambio efectivo y el tipo de cambio real de equilibrio de corto plazo. Esta brecha podría atribuirse a los efectos especulativos y ocurridos en el corto plazo.
- La brecha entre el tipo de cambio real de equilibrio de corto plazo y el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo. Como consecuencia del lento ajuste de las variables predeterminadas.
- La brecha entre el tipo de cambio real de equilibrio de largo plazo y el tipo de cambio real de equilibrio deseado, la cual surge de implementación de políticas inapropiadas.

Capítulo III: Marco metodológico

Para Balestrini, M. (2006) el marco metodológico es:

“El conjunto de procedimientos lógicos, tecno-operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados.” (p.125).

3.1 Tipo de investigación

Briones (1991) Señala que la investigación evaluativa es aquella que analiza la estructura, el funcionamiento y los resultados de un programa con el fin de proporcionar información de la cual se puedan derivar criterios útiles para la toma de decisiones con respecto a la administración y desarrollo del programa evaluado. En otras palabras, la investigación evaluativa permite estimar la efectividad de uno o varios programas, propuestas, planes de acción o diseños, los cuales han sido aplicados anteriormente con la intención de resolver o modificar una situación determinada. (Pág. 384)

La Investigación evaluativa integra el diagnostico descriptivo previo de las necesidades que ameritan el plan de acción, o la evaluación de la precisión y la pertinencia del diagnóstico (estadio descriptivo), el análisis exhaustivo de los componentes del programa con los efectos deseados expresados en los objetivos (estadio explicativo), la revisión de la factibilidad y deseabilidad de los objetivos propuestos (estadios predictivo y proyectivo), la evaluación del proceso de aplicación en cada una de sus fases (estadio interactivo), la estimación del logro de los objetivos, en cuanto a su magnitud, calidad, costo y esfuerzo requerido y el impacto expresado en consecuencias (Hurtado, 2012; P.385)

La investigación evaluativa se utiliza fundamentalmente con la intención de tomar decisiones acerca de la aplicación o continuación de ciertos programas en determinados contextos sociales. También, permite mejorar las prácticas y

procedimientos de los programas que están siendo aplicados, añadir o desechar técnicas específicas del programa, establecer programas semejantes en otras partes, asignar o no recursos a programas que compiten entre sí, y aceptar o rechazar un enfoque o teoría para el programa. (Pág. 386)

Entre las aplicaciones de la investigación evaluativa destaca, valorar el funcionamiento de inventos, aparatos y diseños que han sido producto de investigaciones proyectivas previas y hacer evaluaciones institucionales. Para el trabajo que se realizó, se analizaron los efectos provenientes de las variables determinantes, así como su significancia para el cálculo de un equilibrio de largo plazo. Asimismo, se evaluó el cambio estructural generado por la nacionalización de la actividad petrolera en 1976 empleando tres pruebas estadísticas diferentes dirigidas a la tendencia de la diferencia entre el tipo de cambio real de equilibrio y el REER.

3.2 Nivel de investigación

El nivel integrativo “contempla acciones directas por parte del investigador, sobre el evento en estudio; estas acciones van dirigidas a transformar o modificar el evento en algún aspecto; los objetivos correspondientes al nivel integrativo son modificar, confirmar y evaluar” (Hurtado, 2012:174)

Aunque esta investigación es *expostfacto*, se revisa el efecto que tuvo el programa de nacionalización en las variables dependientes consideradas, y por lo tanto se considera en el nivel integrativo.

3.3 Método

El punto de partida fue el cálculo del tipo de cambio real efectivo desde el punto de vista venezolano, como se mencionó anteriormente el método aplicado para la transformación del enfoque anglosajón al de Venezuela fue invertir la fórmula y así hallar los nuevos valores de estudio.

Una vez obtenida la data del tipo de cambio real efectivo desde el enfoque de Venezuela, se examinó que toda la data se encontrará con periodicidad anual.

Posteriormente, se analizó que la muestra cumpliera con los requisitos de integración de orden uno (tanto por el método ADL como PP) y cointegración (por la prueba de Johansen) para poder emplear el modelo VEC.

Este modelo VEC determinó que el valor de las reservas internacionales no es significativo para el tipo de cambio real en el periodo estudiado, 1960-2014. Por esta razón, se eliminó la influencia de las reservas para poder aplicar el modelo y cumplir con la “correcta especificación” del mismo.

Acto seguido, se calculó la relación de largo plazo existente para el tipo de cambio real de equilibrio dentro del segmento temporal estudiado, desde 1960 hasta 2014.

Una vez calculados el tipo de cambio real de equilibrio y el tipo de cambio real efectivo, se contrastó la diferencia entre ambas variables para determinar cuan desalineadas estaban entre sí.

Asimismo, se estudió la tendencia de la diferencia entre el nivel de equilibrio estimado y el tipo de cambio real efectivo con la finalidad de aplicar las pruebas de cambio estructural (*CUSUM*², *one step forecast* y la prueba de punto de quiebre de Chow).

Con base en los resultados estimados se procedió a concluir e inferir en torno a lo obtenido.

Respecto al desalineamiento entre el tipo de cambio real de equilibrio y el tipo de cambio real efectivo, el análisis se realizó gráficamente para diferenciar los periodos donde la moneda se encontró sobrevaluada o subvaluada en términos reales, dado el caso en que el tipo de cambio real efectivo estimado fue mayor o menor, respectivamente, que el tipo de cambio real de equilibrio.

Para el análisis del cambio estructural generado por la nacionalización, se aplicaron tres pruebas estadísticas respecto a la tendencia de la diferencia entre el tipo de cambio real de equilibrio y el tipo de cambio real efectivo para Venezuela. Con base en los resultados obtenidos por medio de estas pruebas se concluyó que ocurrió un cambio estructural en la tendencia para el año 1976.

3.4 Diseño de la investigación

Para Arias, F. (2012) “El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental” (p.27). Para la presente investigación se tomó el diseño documental ya que para desarrollar la misma fue preciso realizar consulta a diferentes fuentes digitales y físicas para recolectar la información necesaria; este diseño de investigación está definido por Arias, F. (2012) como “ Un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas” (P.27).

No obstante, en la definición argumentada por Arias (2012) no se contempla que el diseño documental se puede aplicar para cualquier tipo de investigación, incluso la evaluativa, la cual él no reconoce como tipo de investigación. A su vez, es importante considerar entre los elementos fundamentales del diseño, las dimensiones del mismo: no solo el diseño según las fuentes, sino también el diseño según el número de medidas. Por ende el concepto para el diseño de la investigación se complementa con lo establecido por Hurtado (2015):

“En el diseño evolutivo el investigador estudia el evento en su proceso de cambio a lo largo del tiempo, por ello requiere hacer mediciones repetidas” (Hurtado, 2015:156)

Asimismo, desde el punto de vista de la relación entre las variables, el diseño de la investigación es *expostfacto*.

3.5 Sistema de variables

Para el análisis de los resultados la variable estudiada fue la distancia entre el tipo de cambio real de equilibrio y el tipo de cambio efectivo.

Se calculará obteniendo los valores en términos absolutos de la sustracción del tipo de cambio real efectivo menos el valor de equilibrio.

Por otra parte, para efectos del cálculo de la relación de largo plazo la variable dependiente del modelo será el tipo de cambio real efectivo (REER) sujeto a las variables independientes: precios petroleros en términos reales, gasto público, diferencia de los PIB reales per cápita y la diferencia de las reservas internacionales reales.

3.6 Unidades de estudio

En vista de que el tipo de cambio real de equilibrio y el tipo de cambio real observado junto al contexto económico pertenecen a Venezuela, el país será la unidad de estudio.

Como fuentes para la obtención de la data se acudirá, en primera instancia, a los datos publicados por el Banco Mundial y aquellos suministrados por el Banco Central de Venezuela, entre otros entes de información especializados en datos económicos. Asimismo, para la creación de algunos datos se emplearan cálculos realizados con el programa Eviews.

Los datos utilizados en este trabajo se encuentran en las tablas #5, #6, #7 y #8.

Empleando estas fuentes de información se obtuvo data, dentro del periodo de tiempo comprendido entre 1960 y 2014, respecto al índice de precios de consumidor (IPC) de Estados Unidos, precio del barril de petróleo (*West Texas Intermediate*, WTI), el gasto nacional bruto (GNB) como porcentaje de producto interno bruto (PIB) para Venezuela, así como el PIB per cápita real y el total de reservas internacionales para Estados Unidos y Venezuela.

Asimismo, los valores utilizados para el tipo de cambio real efectivo (REER, según sus siglas en inglés) fueron obtenidos por Darvas (2012) y publicados en el “Bruegel working paper”. Los datos utilizados se obtuvieron con una muestra de 67 socios comerciales del país analizado, con periodicidad anual.

3.7 Técnicas, instrumentos y herramientas

Las técnicas de recolección de la información fueron las técnicas documentales.

El instrumento será una matriz de registro realizada con el programa Excel.

Para las técnicas de análisis se empleó la estadística descriptiva y correlacional, empleando las herramientas econométricas presentes en el programa Eviews. Asimismo, para generar la relación de largo plazo del tipo de cambio real se utilizó un modelo VEC.

Por otro lado, como herramientas de análisis se utilizó el programa estadístico Eviews.

3.8 Estimación del modelo

Para la estimación del posible nivel de equilibrio para el tipo de cambio real en Venezuela, se utilizará como base un modelo de Vectores de Corrección del Error (VEC) ya que este modelo permite la cointegración de las variables, a diferencia de un modelo de vectores autorregresivos (VAR) el cual es más útil para calcular el equilibrio a largo plazo.

La discrepancia entre el equilibrio obtenido por el modelo y los valores observados del tipo de cambio real efectivo que refleja el comportamiento medido, se debe a diversas situaciones que los desvían.

3.9 Variable dependiente

Como variable dependiente del modelo se utilizará el tipo de cambio real efectivo (REER) para el cual Darvas (2016) propone valores para la variable **tipo de cambio real efectivo** según 67 socios comerciales y de acuerdo a una periodicidad anual.

La metodología utilizada para esta base de datos se aplicó desde el enfoque anglosajón:

$$REER_t = \frac{NEER_t \times CPI_t}{CPI_t^{(foreign)}}$$

Donde el $REER_t$ es el tipo de cambio real efectivo para el país de estudio, el CPI_t es el índice de precios al consumidor del país de estudio, el $NEER_t$ se refiere al tipo

de cambio nominal efectivo del país estudiado, $CPI_t^{(foreign)}$ es el índice de precios de consumidor de los socios comerciales.¹²

Para la implementación del REER desde el enfoque venezolano se invirtió el índice propuesto por Darvas (2016) como se mencionó anteriormente:

$$\frac{1}{REER_t} = \frac{1}{\frac{NEER_t \times CPI_t}{CPI_t^{(foreign)}}}$$

Para los cálculos en Eviews esta variable recibe el nombre “REER2”, variable con la cual se estimó la relación de largo plazo a través de un VEC.

El tipo de cambio real de equilibrio se obtendrá a través de un modelo econométrico de regresión lineal multivariable, en el cual se estudiará el nivel de significancia para el cálculo de distintas variables, para descartar o agregar determinantes. Algunos de estos determinantes serán:

- El precio real del petróleo.
- Los diferenciales del PIB per cápita real.
- El gasto público.
- El nivel de reservas internacionales.

3.10 Variables independientes

Precios petroleros

Como valor referencial de los precios petroleros se utilizaron los precios obtenidos en el West Texas Intermediate (WTI), con periodicidad anual y llevados a términos reales utilizando como deflactor al IPC de Estados Unidos. Los datos

¹² Para el cálculo del NEER y el CPI foráneo, los autores usan un método de peso geométrico promediado, el cual establecen que es la forma de cálculo más utilizada en la literatura al respecto.

fueron publicados por el Federal reserve bank of St. Louis, obtenidos en el FRED (Federal reserve economic data).

Gasto nacional bruto como porcentaje del PIB

Se utilizó el valor obtenido y publicado por el Banco Mundial.

PIB real per cápita

Para el producto interno bruto real de ambos países contrastados, Venezuela y Estados Unidos, se empleó la data suministrada por el Banco Mundial expresada en dólares estadounidenses.

Reservas internacionales (RI)

Para el valor de las reservas internacionales de Estados Unidos se utilizó el monto estimado por el Banco Mundial, con base en total de reservas incluidas las reservas en oro expresados en dólares estadounidenses con periodicidad anual.

Para el valor de las reservas internacionales venezolanas, se utilizó como referencia la data histórica de las reservas totales publicada por Huerta (S/F), en su página web, quien utilizó como fuente, los datos publicados por el Banco Central de Venezuela.

Sin embargo, estos valores se eliminaron del modelo al calcular la segunda regresión ya que en la primera se determinó que la diferencia de las reservas internacionales no es un determinante significativo para la relación de largo plazo del tipo de cambio real. A pesar que en algunos periodos presidenciales se acudió al total de reservas para destinar fondos al financiar deuda externa y/o interna, mantener el tipo de cambio nominal fijo, entre otros propósitos para los cuales el gobierno venezolano necesite emplear los fondos ahorrados en reservas.

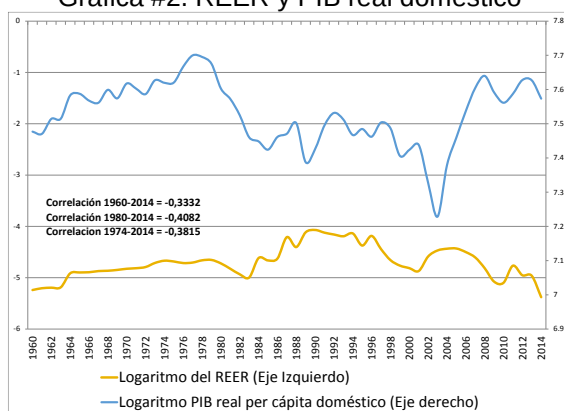
Variables en logaritmo

Con la finalidad de suavizar el comportamiento de las variables y para que el coeficiente tenga la capacidad de medir elasticidad, se le aplicó logaritmo a cada una de las variables involucradas en el cálculo de la relación de equilibrio de largo plazo.

Una vez aplicado el logaritmo a las variables se puede evaluar cómo el comportamiento lineal el PIB doméstico (Gráfica #2) varía más que el PIB foráneo (Gráfica #3) a lo largo del periodo. Asimismo, el análisis, empleando la correlación simple (la cual establece la asociación lineal entre dos variables) se evidenció que para el periodo completo el PIB foráneo parece estar más relacionado con el tipo de cambio real efectivo que el PIB doméstico. No obstante, al quitar el efecto de los primeros 14 años del periodo estudiado, el análisis de correlación simple mostró que, el PIB doméstico mantiene una relación más estrecha con el tipo de cambio real que el PIB foráneo, en una magnitud mucho mayor a la diferencia calculada por este estadístico para el periodo de análisis completo.

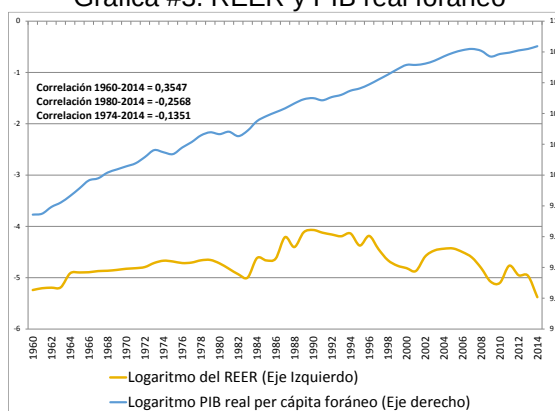
Para el caso del PIB real per cápita doméstico la correlación fue negativa a lo largo de todo el análisis como se muestra en la gráfica #2, independientemente del tamaño de la muestra temporal que se utilizó. No obstante, en el caso expuesto en la gráfica #3 la correlación simple entre el PIB real per cápita foráneo y el tipo de cambio real efectivo es positiva si se analiza el periodo de estudio abarcado desde 1960 hasta 2014, mientras que para un periodo de estudio menor donde se elimina los efectos iniciales del periodo estudiado la correlación se torna negativa, tanto en el periodo de estudio 1974-2014 como para el periodo 1980-2014.

Gráfica #2. REER y PIB real doméstico



Fuente: Cálculos propios en Eviews

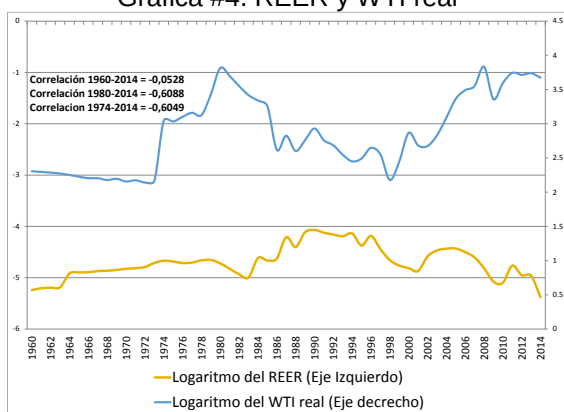
Gráfica #3. REER y PIB real foráneo



Fuente: Cálculos propios en Eviews

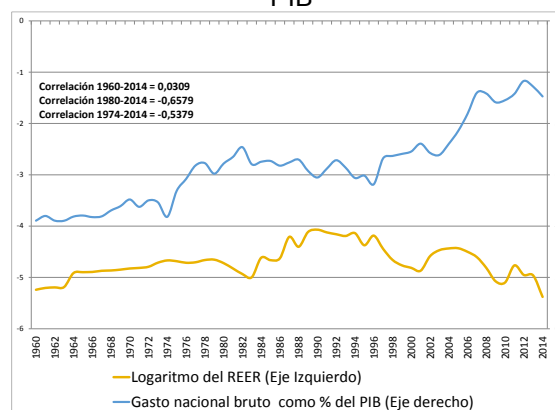
En el análisis referente a la correlación obtenida para el periodo de análisis completo en el gráfico #4 es bastante baja, en el gráfico #5 se obtuvo un resultado similar. Sin embargo, el coeficiente de correlación simple para ambos gráficos se incrementa fuertemente en valores absolutos si se reduce el periodo.

Gráfica #4. REER y WTI real



Fuente: Cálculos propios en Eviews

Gráfica #5. REER y GNB como porcentaje del PIB



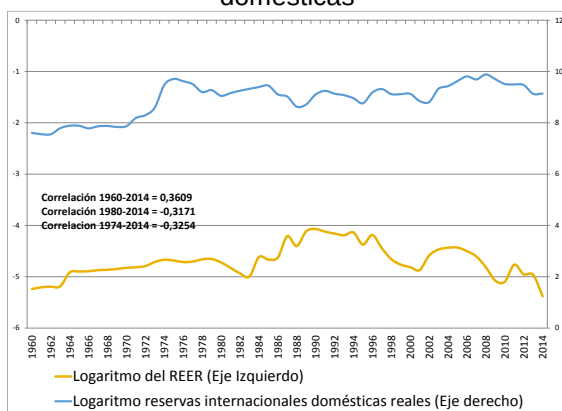
Fuente: Cálculos propios en Eviews

Específicamente, en los precios petroleros reales se evidenció una correlación negativa a lo largo del periodo, con base en esto se podría inferir que existe una relación inversa entre el tipo de cambio real efectivo y los precios petroleros. En cambio, para el caso del gasto nacional bruto como porcentaje del PIB la correlación perteneciente al periodo total de estudio es positiva, pero si se reduce el periodo

estudiado esta correlación se torna negativa, con lo cual para este caso la relación entre ambas variables depende del tamaño de la muestra utilizada.

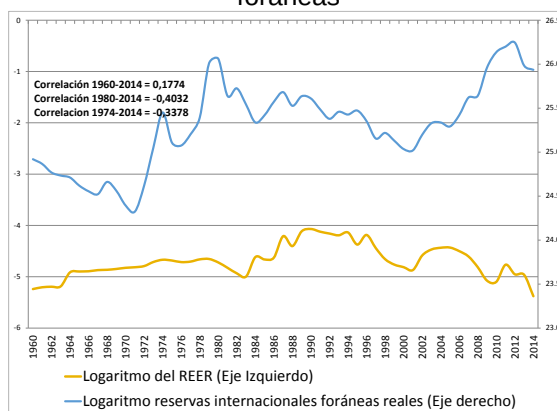
Respecto al valor de la correlación obtenida para el periodo 1960-2014 para las gráficas #6 y #7, donde se aprecian las reservas internacionales domésticas y foráneas respectivamente, el resultado calculado es positivo en ambos casos. Para ambos casos este valor es bajo, no obstante es mucho menor cuando se analiza la correlación del tipo de cambio real efectivo respecto a las reservas internacionales foráneas en comparación con las domésticas.

Gráfica #6. REER y reservas internacionales domésticas



Fuente: Cálculos propios en Eviews

Gráfica #7. REER y reservas internacionales foráneas



Fuente: Cálculos propios en Eviews

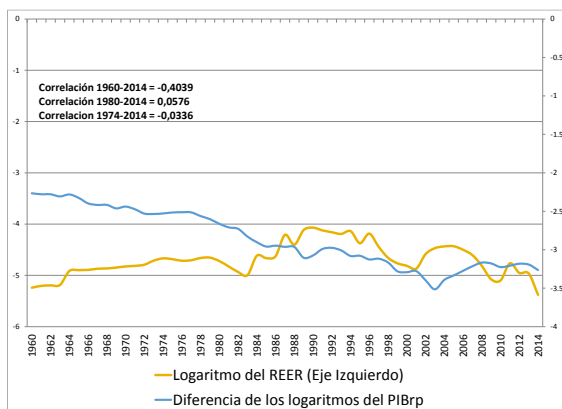
En el caso referente a las reservas internacionales domésticas al acortar la muestra eliminando el efecto de los primeros años del periodo el coeficiente de correlación disminuye y cambia de signo, en comparación con el cálculo realizado para el periodo de estudio 1960-2014.

Mientras que en la gráfica #7, cuando se disminuye la muestra, eliminando el efecto de los primeros años del periodo para reservas internacionales foráneas, el coeficiente de correlación aumenta y se torna negativo en contraste con el resultado obtenido utilizando el periodo de estudio, que abarca desde 1960 hasta 2014.

Para la diferencia de los logaritmos del PIB real per cápita (PIBrp) respecto al REER, el coeficiente de correlación tiene relación negativa tanto en los periodos

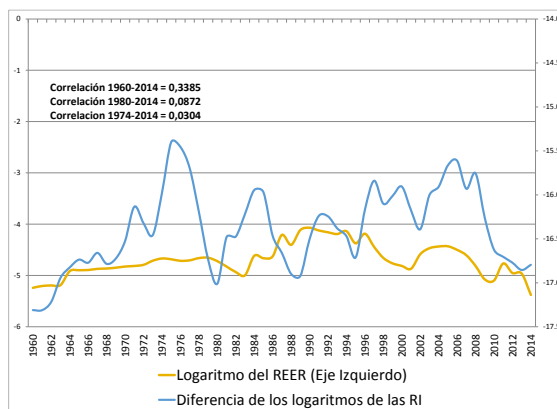
1960-2014 y 1974-2014, sin embargo para el periodo comprendido entre 1980 y 2014 el signo de la correlación obtenida es positivo. En este contexto, si evaluamos los resultados de la correlación en términos absolutos, el valor obtenido para el periodo de estudio completo es mucho mayor que la correlación presente, si se retira el efecto de los primeros años de la muestra.

Gráfica #8. REER y diferencial del PIB



Fuente: Cálculos propios en Eviews

Gráfica #9. REER y diferencial de RI



Fuente: Cálculos propios en Eviews

En cambio, para la diferencia de los logaritmos de las reservas internacionales totales respecto al tipo de cambio real efectivo, el coeficiente de correlación tiene signo positivo para los tres periodos analizados, no obstante, en términos absolutos el valor de la correlación disminuye para los dos últimos periodos, 1974-2014 y 1980-2014, respecto al primer periodo 1960-2014.

3.11 Pruebas de estacionariedad y cointegración

Para aplicar el modelo VEC, una de los primeros requisitos es que las variables sean estacionarias y además estén integradas de orden 1. En este trabajo se utilizaron el enfoque de dos pruebas de raíz unitaria, ya que cada prueba tiene críticas en torno a su desempeño se procedió a utilizar dos métodos para que el análisis se tornara más robusto, estas fueron: el modelo Dickey-Fuller Aumentado (DFA) y el modelo Phillips Perron (PP).

De manera resumida los resultados obtenidos en este aspecto fueron los siguientes:

Tabla #1. Resultados obtenidos en las pruebas de raíz unitaria

Pruebas de raíz unitaria				
Prueba	Variable	Exógena	P-valor	Desición
DFA	LREER2	NINGUNA	0.6824	NO ESTACIONARIA
DFA	Δ LREER2	NINGUNA	0,0000***	ESTACIONARIA
PP	LREER2	NINGUNA	0.6826	NO ESTACIONARIA
PP	Δ LREER2	NINGUNA	0,0000***	ESTACIONARIA
DFA	LDPIB	NINGUNA	0.9956	NO ESTACIONARIA
DFA	Δ LDPIB	NINGUNA	0,0000***	ESTACIONARIA
PP	LDPIB	NINGUNA	0.9956	NO ESTACIONARIA
PP	Δ LDPIB	NINGUNA	0,0000***	ESTACIONARIA
DFA	DLRI	NINGUNA	0.5641	NO ESTACIONARIA
DFA	Δ DLRI	NINGUNA	0,0000***	ESTACIONARIA
PP	DLRI	NINGUNA	0.5693	NO ESTACIONARIA
PP	Δ DLRI	NINGUNA	0,0000***	ESTACIONARIA
DFA	LWTIR	NINGUNA	0.8341	NO ESTACIONARIA
DFA	Δ LWTIR	NINGUNA	0,0000***	ESTACIONARIA
PP	LWTIR	NINGUNA	0.845	NO ESTACIONARIA
PP	Δ LWTIR	NINGUNA	0,0000***	ESTACIONARIA
DFA	GNB	NINGUNA	0.9719	NO ESTACIONARIA
DFA	Δ GNB	NINGUNA	0,0000***	ESTACIONARIA
PP	GNB	NINGUNA	0.9823	NO ESTACIONARIA
PP	Δ GNB	NINGUNA	0,0000***	ESTACIONARIA

DFA = Prueba Dickey-Fuller Aumentada

PP = Prueba de Podrick Perron

** y *** se utilizó para denotar significancia al 5% y al 1% respectivamente

Fuente: Cálculos propios en Eviews

Con base en los resultados de esta prueba se determinó que todas las variables que forman parte del estudio son integradas de orden 1, con lo cual se cumple con la primera condición de estacionariedad necesaria para realizar el VEC.

Por otra parte, se determinó que hay cointegración entre las variables por el método de máxima verosimilitud de Johansen¹³, enfocándose en los valores presentes en el *Trace statistic* y el *Maximun eigenvalue statistic*. Tales resultados se presentan en la tabla #2.

¹³ Resultados y salidas de Eviews en los anexos.

3.12 Modelo VEC

En vista de que se cumplieron las condiciones de estacionariedad en primera diferencia y de cointegración se realizó el modelo VEC, con el cual se obtuvieron dos regresiones para estimar el tipo de cambio real de equilibrio a largo plazo.

Debido a que en la primera regresión se determinó que la diferencia de las reservas internacionales no es significativa para la estimación de la relación de largo plazo, en el periodo abarcado desde 1976 hasta 2014, se realizó una segunda regresión en la cual no se tomaron en cuenta las reservas internacionales para no violar la “correcta especificación” del modelo. Ya que al utilizar variables no significativas los resultados pierden peso y algunos autores calificarían los resultados como una relación espuria a largo plazo. Sin embargo, se determinó que todas las demás variables son significativas al 1%.

Tabla #2

Resultados del modelo VEC	Regresión 01	Regresión 02
1. Numero de vectores de cointegración		
Trace statistic	94.2628***	49.9240**
Maximun eigenvalue statistic	46.23607***	35.1041***
2. Estimados de la relacion de cointegración		
LREER (-1)	1	1
LWTIR (-1)	0.8746***	2.0285***
DLPIBP (-1)	1.1981***	5.5282***
GNB (-1)	0.0777***	0.1317***
DLRI (-1)	-0.4048	
C	-0.9958	32.4296
3. Estimado de velocidad de ajuste		
Ecuación de cointegracion para el REER	-0.1774***	-0.1131***

** y *** se utilizó para denotar significancia al 5% y al 1% respectivamente

Fuente: Cálculos propios en Eviews

Al igual que Zaldueño (2006) en su estudio, el equilibrio del tipo de cambio real, puede ser calculado al aplicar los coeficientes determinados de la relación de cointegración en las series de cada determinante del tipo de cambio real de equilibrio. A estos valores se le aplicó el filtro Hodrick Prescott para minimizar los efectos de las fluctuaciones en el corto plazo.

Para la primera regresión por el método de máxima verosimilitud de Johansen se determinó que hay cointegración con base en los valores de *Trace statistic* y el *Maximun eigenvalue statistic*, con una significancia de 1%.

En referencia a la segunda regresión al igual que en la primera regresión se demostró que por el método de máxima verosimilitud de Johansen hay cointegración con base en los valores de *Trace statistic* y el *Maximun eigenvalue statistic*, esta vez con significancia de 5% y 1% respectivamente. Asimismo, las variables determinantes del tipo de cambio real de equilibrio son estacionarias de orden uno.

Tomando en cuenta los resultados anteriores, se aplicó el modelo VEC y tomando en cuenta el principio de “correcta especificación” se eliminó el efecto de las reservas internacionales para omitir un error de mala especificación del modelo, al emplear variables que demostraron no ser significativas. Con base en esto, se obtuvo que todas las variables utilizadas para determinar el tipo de cambio real de equilibrio son significativas al 1%.

Ecuación de cointegración

$$LREER_{t-1} = \beta_1 + \beta_2 Lwtir_{t-1} + \beta_3 DLPIBP_{t-1} + \beta_4 GNB_{t-1} + u_t$$

A partir de la segunda regresión del modelo VEC se obtuvo la siguiente ecuación:

$$LREER2(-1) + 2.02851890473*LWTIR(-1) + 5.52825149116*DLPIBP(-1) + 0.131786136636*GNB(-1) + 32.4296446673 = U$$

Tras despejar la variable REER2 se obtiene la ecuación de cointegración:

$$LREER2(-1) = - 2.0285*LWTIR(-1) - 5.5283*DLPIBP(-1) - 0.1318*GNB(-1) - 32.4296 + U$$

$$LREER_{t-1} = -32,4296 - 2,0285Lwtir_{t-1} - 5,55282DLpibp_{t-1} - 0,1317GNB_{t-1} + \hat{u}_t$$

Consistencia con la teoría

Para Zaldueño (2006) el incremento en los precios del petróleo significa un aumento en los salarios en el sector petrolero y un alza en el gasto gubernamental, ambos factores provocan precios más altos en los bienes no comercializables, y como consecuencia ocurre una apreciación real.

Para Zavala (2016) un aumento en el precio del petróleo se traducirá en TI más favorables para el país exportador neto de petróleo. Venezuela es una economía exportadora neta de petróleo; por lo tanto, se espera que $\beta < 0$.

Con base en ambos criterios para el modelo se espera que $\beta_2 < 0$

Para Zavala (2016) “la hipótesis Balassa-Samuelson implica que un aumento de la diferencia de productividad dará lugar a la apreciación del TCR y, por lo tanto, se espera que $\beta < 0$ ”.

Para Zaldueño (2006) el resultado de cambios en el diferencial de productividad de Venezuela respecto Estados Unidos se utiliza como referencia al efecto Balassa-Samuelson. En el cual, cuando un país registra un aumento en la productividad del sector transable vis-à-vis el sector no transable, debido a que el precio de los bienes

transables está dado, el aumento en los salarios en el sector transable genera un aumento en el precio de los bienes no transables y en el tipo de cambio real de equilibrio.

Con base en ambos criterios para el modelo se espera que $\beta_3 < 0$

Un aumento del gasto, genera una presión al alza en los precios de los bienes no transables, lo cual resulta en una apreciación del TCR. Esto, partiendo del hecho de que el impacto de la demanda del sector público generalmente se encuentra asociado a la suposición de que la mayor parte del gasto gubernamental, recae sobre los bienes no transables. No obstante, específicamente para el caso del gasto no transable, Vivancos (2004:108) advierte que el efecto del gasto sobre el TCR puede ser ambiguo, debido a la forma en que se financia con endeudamiento interno al incremento del gasto. Por ende, se espera que $\beta_4 < 0$

3.13 Limitaciones en los datos

Una de las limitaciones más evidente es que al aplicar una periodicidad anual, el tamaño de la muestra se disminuye. Asimismo, al utilizar un tipo de cambio nominal estimado a través de un promedio geométrico ponderado se excluye el efecto generado por la diferencia existente entre el tipo de cambio nominal oficial, establecido por las autoridades gubernamentales a cargo del control cambiario presente en numerosos periodos, y el tipo de cambio nominal paralelo.

Por otra parte, la diferencia numérica entre los valores presentes al comienzo del periodo y el final del mismo, tiene el suficiente peso para que la relación de equilibrio al haber sido calculada, se vea alterada por los altos valores observados en la parte final del periodo de estudio. En otras palabras, el peso de las variables al final del periodo tiene una fuerte influencia en la condición de equilibrio.

Zalduendo (2006) menciona que al utilizar los precios petroleros únicamente, se ignora el efecto que podría tener el valor de las reservas petroleras, sin explotar para financiar y mantener el tipo de cambio.

Capítulo IV: Análisis de Resultados

Una vez establecidas las bases para el cálculo de la relación de largo plazo, se demostró que las variables determinantes cumplieron los requisitos para aplicar un VEC. La aplicación del vector de corrección del error estableció los valores referenciales para el tipo de cambio real de equilibrio. Como planteó Zaldueño (2006) se le aplicó el filtro Hodrick Prescott a las variables, para facilitar el análisis y el estudio de las mismas. Asimismo, para quitar las variaciones provenientes de las fluctuaciones del corto plazo en la ecuación de equilibrio, se aplicó el filtro Hodrick-Prescott para cada una de las variables independientes.

Tabla #3: Coeficiente de correlación simple

	Coeficiente de correlación (1960-2014)
REER y DLPIBP	0.646474004
REER y WTIR	-0.617192978
REER y GNB	-0.766670476

Fuente: Cálculos propios en Excel

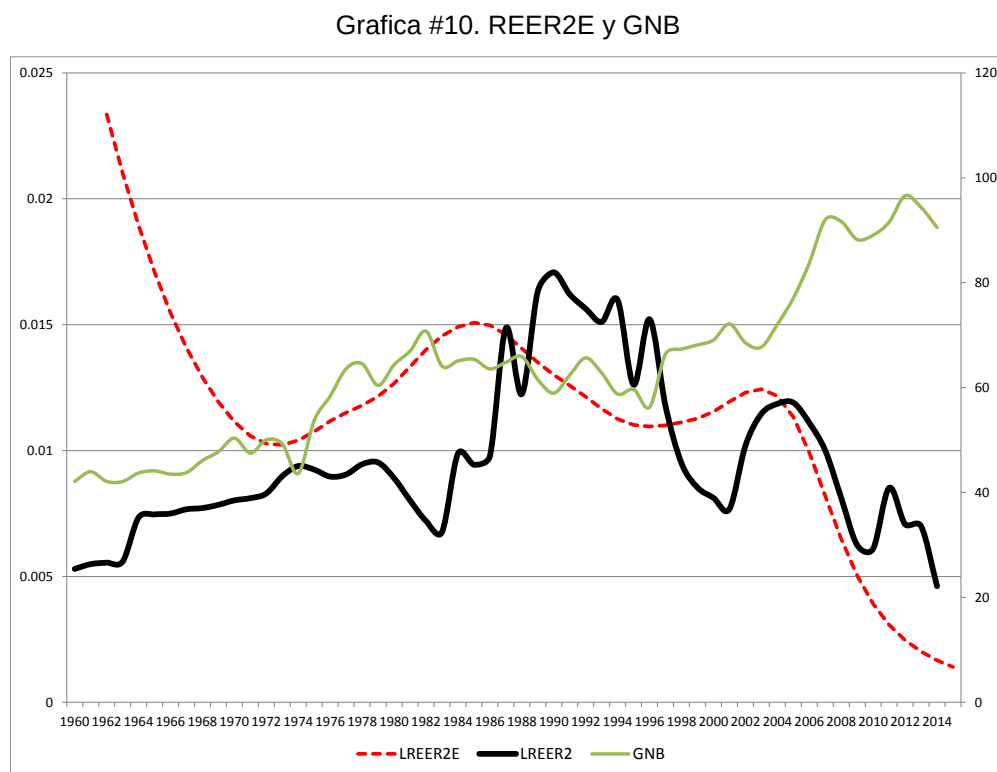
En la tabla #3 se exponen los distintos coeficientes de correlación entre las variables tomadas en cuenta:

a) El primer valor 0.6465 indicó que existe una correlación positiva entre el tipo de cambio real efectivo (REER) y la diferencia del PIB (DLPIBP), para la relación lineal entre estas variables.

b) En el segundo valor -0.617192978 se observó una correlación negativa entre el REER y los precios petroleros reales (WTIR), con base en esto se interpreta que

la relación lineal es inversa, es decir, mientras una de las variables aumenta la otra variable decrece y viceversa.

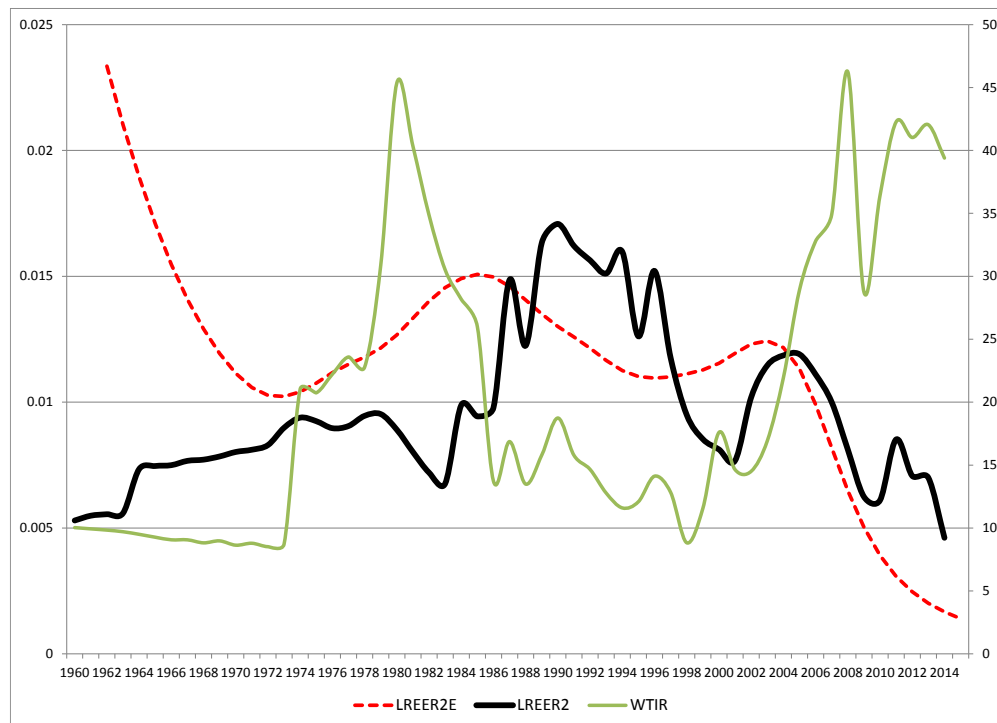
c) El tercer valor -0.766670476 significó una correlación negativa entre el REER y el gasto nacional bruto (GNB), por esta razón se puede afirmar que existe una relación lineal inversa, es decir, mientras una de las variables disminuye la otra variable se incrementa y viceversa.



Fuente: Cálculos propios en Eviews

En el gráfico #10, desde el año 1960 hasta 1975 se observó una fuerte caída de tipo de cambio real de equilibrio (LREER2E) mientras que el GNB tuvo un aumento progresivo, luego entre los años 1975 y 2004 ambas variables aumentan paulatinamente fluctuando, hasta que en el año 2006 ocurre una caída vertiginosa en el tipo de cambio real de equilibrio y un aumento bastante marcado en GNB.

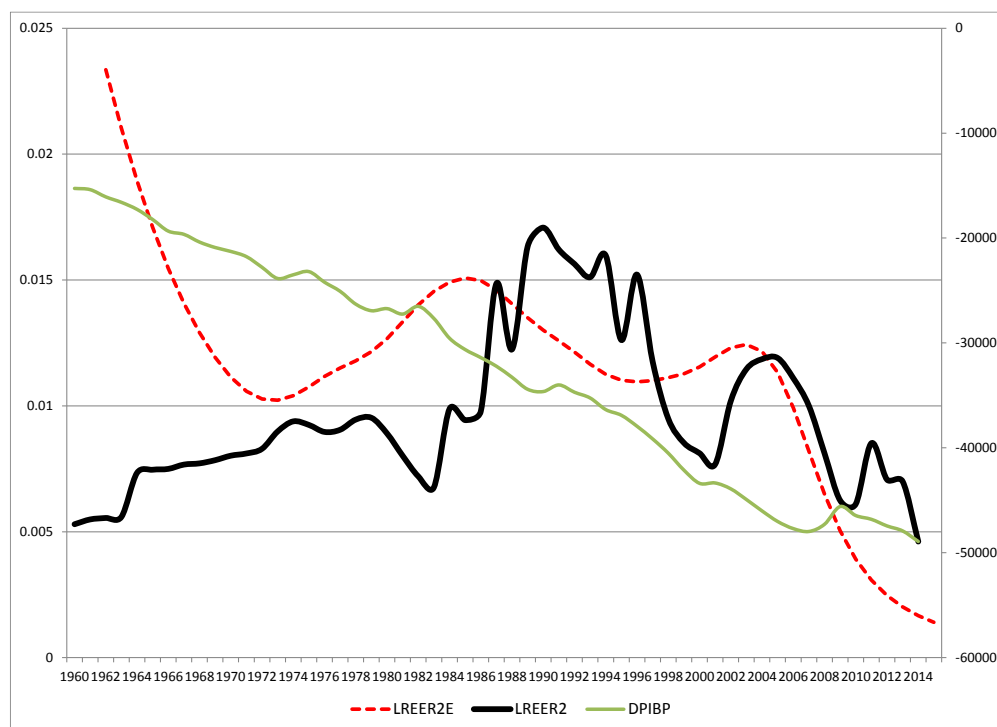
Grafica #11. REER2E y WTIR



Fuente: Cálculos propios en Eviews

En la gráfica #11, se apreció una caída dramática en LREER2E mientras que la variable WTIR mantuvo un comportamiento decreciente para el periodo comprendido entre 1960 y 1974. No obstante, en el año 1974 la variable WTIR tuvo un aumento exponencial, luego en el año 1975 se observó una pausa en su aumento alineándose con la variable LREER2E, sin embargo luego continuó su crecimiento agresivo hasta el año 1978 donde tiene una caída estrepitosa que se mantuvo hasta 1980. A diferencia del LREER2E que mantuvo un crecimiento menos volátil fluctuando hasta el año 2004. A partir del año 2004 se observó nuevamente el incremento acelerado del WTIR hasta el año 2008, luego se evidenció una caída de los precios en 2009, seguido de una recuperación en el año 2010 hasta el 2012, posteriormente el comportamiento se mantuvo relativamente constante hasta el año 2014. Asimismo, a partir del año 2004 el LREER2E presentó una tendencia a la baja.

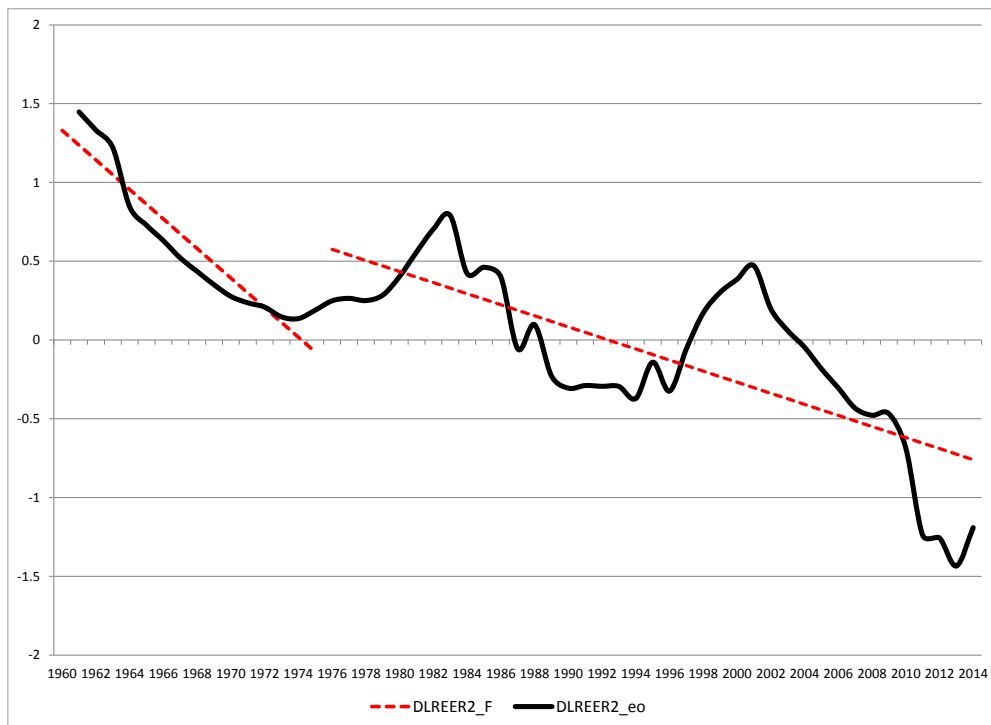
Grafica #12. REER2E y diferencial del PIB



Fuente: Cálculos propios en Eviews

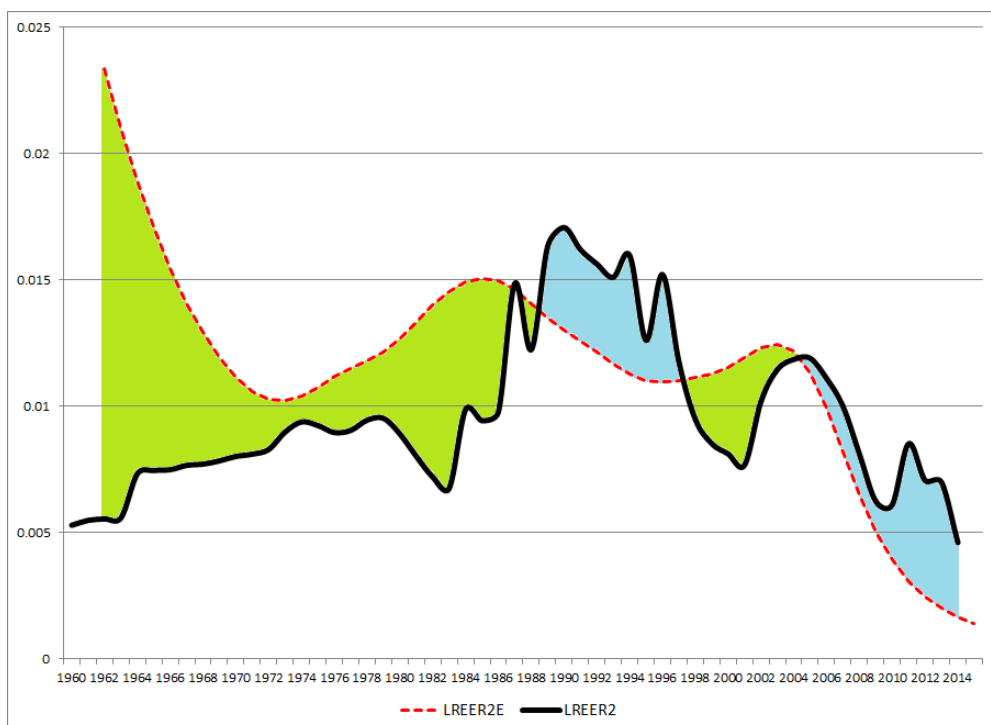
En referencia a la gráfica #12 se observó una disminución en LREER2E desde el año 1960 hasta 1974, luego se observó un aumento progresivo hasta el año 1985, posteriormente cayó levemente hasta 1995 donde su comportamiento para a ser al alza hasta el año 2004 donde decrece de manera dramática hasta el final del periodo analizado, año 2014. Por otra parte la variable DPIBP en todo el periodo observado (1960-1940) presentó una tendencia decreciente, a pesar de presentar algunos repuntes.

Grafica #13: Valor obtenido para al restar el tipo de cambio real de equilibrio menos el efectivo y su tendencia



Fuente: Cálculos propios en Eviews

Grafica #14. REER2E y REER



Fuente: Cálculos propios en Eviews

En las gráficas #13 y #14 se analizó la tendencia de la diferencia del tipo de cambio real de equilibrio y el tipo de cambio real estudiado, presente en el gráfico #13, con pendiente negativa. Asimismo, al diferenciar la tendencia presente antes de 1976, año en que entró en vigencia la política referida a la nacionalización petrolera, y la tendencia posterior a partir del año 1976, se evidenció que el comportamiento tendencial se suavizó en el segundo periodo, en comparación con el primero.

En el gráfico #14 se resalta con el color verde los ciclos de sobrevaluación, asimismo, se observa que por 33 años del periodo de estudio predominó este comportamiento, lo cual representa un 61,11% del total del tiempo analizado. Por otra parte, el color azul representa los ciclos de subvaluación los cuales representan el 38,89% de la muestra temporal, al ser el comportamiento predominante a lo largo de 21 años.

Partiendo del comportamiento visualizado en las gráficas #13 y #14 se observaron 3 periodos en los cuales la moneda se encuentra **sobrevaluada** en términos reales, con base en que el tipo de cambio real efectivo se encuentra por debajo del tipo de cambio real de equilibrio. El primero desde 1960 hasta 1986, el segundo evidenciado en un pico que ocurrió en 1988 y el tercero abarcado desde 1988 hasta 2003. Por otra parte, en los gráficos #13 y #14 se evidenció que el tipo de cambio real de equilibrio se encontraba por encima del tipo de cambio real efectivo en tres momentos. Esto quiere decir que la moneda se encontraba **subvaluada** en términos reales brevemente en 1987, posteriormente este comportamiento se repite a lo largo del periodo comprendido entre 1989 y 1997 y finalmente el comportamiento se mantuvo en el periodo estudiado desde 2004 hasta 2014.

Los desalineamientos del tipo de cambio real prolongados, están relacionados a episodios de crisis económica. La sobrevaluación, entre sus principales efectos se encuentran la desaceleración de las exportaciones debido a su encarecimiento, empeoramiento del déficit de cuenta corriente, así como caída en el consumo

y la inversión. Una subvaluación, a pesar de que este fenómeno, genera un aumento de las exportaciones y de la demanda interna, constituye una burbuja especulativa que al explotar puede generar fuertes recesiones. (Treminio, 2013)

Tabla #4

	Diferencia entre el TCR de equilibrio y el efectivo	Diferencia entre el TCR de equilibrio y el efectivo antes de 1976	Diferencia entre el TCR de equilibrio y el efectivo después de 1976
Valor mínimo	-1.4338	-0.0757	-0.7592
Valor máximo	1.4476	1.3303	0.5751
Valor promedio	0.0948	0.6273	-0.0920
Desviación estándar	0.5956	0.4463	0.4004

Fuente: Cálculos propios en Excel

Partiendo de los valores observados en la tabla #4 en el periodo previo a la nacionalización se observó que antes de la nacionalización, el valor máximo para la diferencia entre el tipo de cambio real de equilibrio y el tipo de cambio real efectivo fue mayor, lo mismo aplica para el valor promedio de la diferencia y la desviación estándar respecto a la media de la misma. Sin embargo, en contraste con los valores observados para el periodo completo, la diferencia es mayor, posiblemente debido a la diferencia entre los valores en los límites de cada periodo analizado.

Análisis respecto a la nacionalización petrolera en 1976

Para este análisis se utilizaron 3 pruebas estadísticas para indicar que ocurrió un cambio estructural cercano al 01 de enero de 1976, momento donde se aplicó la política dirigida a la nacionalización de la actividad petrolera como parte de las medidas aplicadas durante el primer periodo presidencial de Carlos Andrés Pérez. Para las dos primeras pruebas no se asume ningún supuesto para el periodo

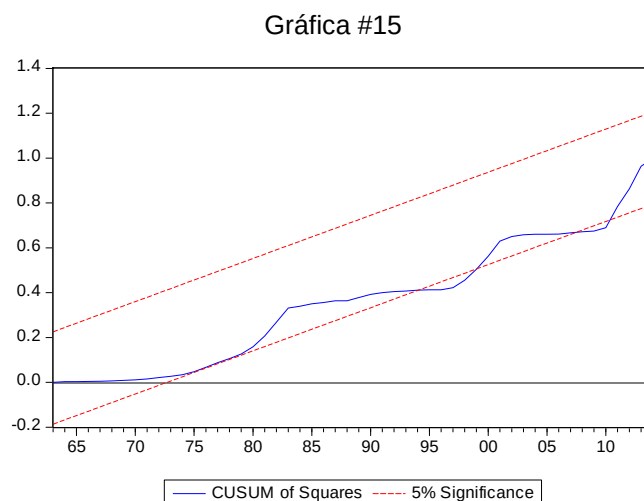
comprendido entre 1960 y 2014, para la segunda se asume que esta política tuvo algún efecto en el año en que se aplicó (1976).

Es pertinente tener en cuenta que las pruebas de cambio estructural se aplican respecto a la tendencia. En este caso la tendencia referente al comportamiento de la diferencia entre el tipo de cambio real de equilibrio y el tipo de cambio real efectivo. En este contexto, si se aplica una prueba de cambio estructural en la tendencia y se determina que no hay cambio estructural, es decir, hay estabilidad alrededor de 1976, esto representa que la nacionalización no provocó un cambio significativo en la tendencia de la diferencia de los tipos de cambio.

En este contexto, con una significancia del 5% se determinó en las primeras dos pruebas que en el año 1976 se generó el primer cambio estructural, y la aplicación de la prueba de Chow confirmó que ocurrió un cambio estructural en el año estudiado con una significancia del 5%.

Prueba CUSUM²

El análisis en la pruebas de estabilidad basada en los residuos recursivos CUSUM² se realiza al observar la gráfica, donde aprecia que en el año 1976 se cumple que ocurrió un cambio estructural, por lo cual el valor para ese año rompe la banda especificada con un 5% de significancia.

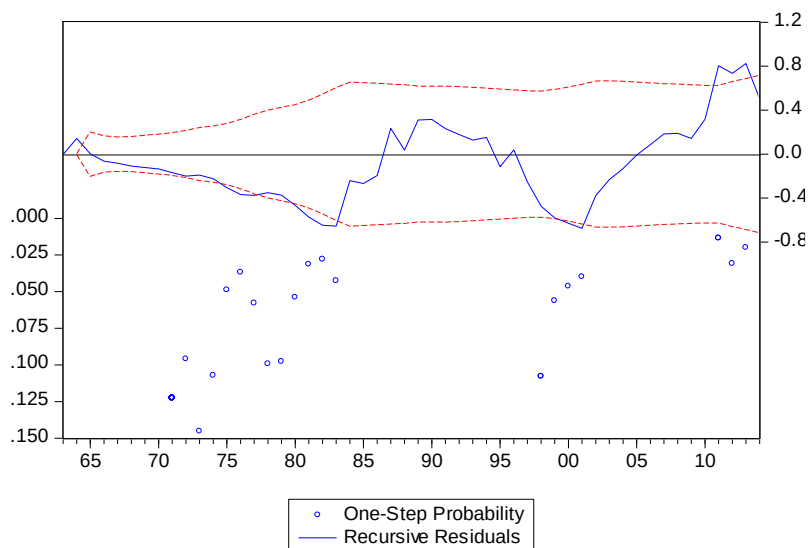


Fuente: Cálculos propios en Eviews

Prueba one-step forecast

Se aprecia que para 1976 el P-valor es de (0,0368). Con base en esto, podemos afirmar que la tendencia de la variable deja de ser estable a partir de la nacionalización, es decir, si deja de ser estable es porque cambia su comportamiento. Por lo cual, podemos afirmar que cambia su tendencia lineal.

Gráfica #16



Fuente: Cálculos propios en Eviews

Prueba de punto de quiebre de Chow

Al observar que el P-valor es pequeño para los 3 estadísticos analizados en esta prueba se evidencia que hay inestabilidad. Esto quiere decir que la tendencia cambia su comportamiento a partir de 1976.

Tabla #5

Chow Breakpoint Test: 1976

Null Hypothesis: No breaks at specified breakpoints

Varying regressors: All equation variables

Equation Sample: 1961 2014

F-statistic	6.869980	Prob. F(2,50)	0.0023
Log likelihood ratio	13.11059	Prob. Chi-Square(2)	0.0014
Wald Statistic	13.73996	Prob. Chi-Square(2)	0.0010

Fuente: Cálculos propios en Eviews

Discusión de resultados

A diferencia del modelo realizado por Zalduendo (2006) no se utilizó la diferencia entre las tasas de interés domésticas y foráneas, como variable determinante para el tipo de cambio real de equilibrio. En este contexto, al cambiar el periodo de estudio también se distinguió la significancia del valor del gasto nacional bruto, para la estimación de la relación de largo plazo. En otras palabras, para el modelo estimado por Zalduendo (2006) el gasto público no fue un determinante significativo, mientras que en este trabajo fue significativo al 1%.

Las tasas de interés no se aplicaron como determinantes en el estudio realizado, al considerar que el comportamiento de las mismas es invariante o fluctúa poco en los últimos años (Chávez-Maduro), con base en esto, las variaciones de las tasas de interés no son relevantes para el tipo de cambio real de equilibrio y no son utilizadas comúnmente en Venezuela como una herramienta para alcanzar los objetivos económicos, a diferencia de otros países donde estas representan un factor fundamental para alcanzar ciertos objetivos económicos.

Por otra parte, se incorporó la diferencia de las reservas internacionales partiendo de la metodología aplicada por Zavala (2016). Partiendo del hecho de que en la mayoría de los países es un factor importante para predecir posibles crisis cambiarias y una de las principales funciones de las reservas internacionales, es proveer divisas para mantener un anclaje nominal. No obstante, para Venezuela esto no es del todo cierto, ya que en múltiples periodos ocurre que los fondos ahorrados en las reservas internacionales, son utilizados para amortizar la deuda generada por el gasto público y mantener los niveles del mismo. Asimismo, las reservas internacionales presentan un comportamiento similar a las fluctuaciones obtenidas del tipo de cambio real efectivo, por lo cual es posible que ambos comportamientos estén relacionados entre sí o se vean afectados de manera similar por las mismas perturbaciones que inciden sobre Venezuela. No obstante, a pesar de cumplir con los requisitos para ser determinante de la relación de largo plazo, no fue significativa para la implementación del VEC.

Con base en el comportamiento de las variables determinantes se aprecia que en los últimos periodos el impacto mayor. Asimismo, el comportamiento de las variables en los periodos finales de estudio, provoca un mayor impacto en la curva de estimación del tipo de cambio real de equilibrio. En otras palabras, los últimos periodos tienen un peso mayor sobre el cálculo del tipo de cambio real de equilibrio, por lo tanto hay que analizar con mayor detenimiento los resultados obtenidos a través de este modelo, ya que se establece un punto de equilibrio entre dos comportamientos muy diferenciados.

Recomendaciones

1. Tomar en cuenta el peso de otros socios comerciales para el cálculo del equilibrio venezolano, ya que la influencia de otros socios diferentes a Estados Unidos podrían tener un efecto significativo para la obtención de un nivel de equilibrio más robusto.
2. Realizar un análisis diferenciado en Venezuela de dos periodos para comparar el tipo de cambio de equilibrio antes de 1998 y posterior a este año. Ya que el comportamiento en las variables es disímil y sus cambios se observan con mayor fuerza durante el gobierno de Chávez y Maduro.
3. Determinar cómo ha cambiado el peso de los principales socios comerciales del país en el periodo. Ya que algunos países han aumentado su participación en Venezuela para los años más cercanos a la realización de este trabajo. Por ejemplo, México se convirtió en el principal socio comercial en lo que se refiere a la importación de alimentos.

Conclusiones

Se pudo demostrar, a través del análisis de regresión que, efectivamente, en el periodo 1960 hasta 2014 en Venezuela, es posible obtener el tipo de cambio efectivo real de equilibrio, en contraste a Estados Unidos, a partir de los precios petroleros sustentados en los precios publicados por el WTI, el gasto nacional bruto como porcentaje del PIB y la diferencia del PIB real per cápita doméstico y el PIB real per cápita foráneo. En otras palabras, se pudo hallar una ecuación de equilibrio o de cointegración que permite explicar en el largo plazo, el tipo de cambio real de equilibrio, a partir de estas tres variables determinantes. Se considera que la ecuación de equilibrio calculada es estadísticamente robusta, con base en el cumplimiento de los requerimientos necesarios para la aplicación del VEC. Asimismo, se considera que es teóricamente coherente. En este contexto, se tomó en cuenta que el comportamiento de las variables en el periodo final de las variables, tiene un alto peso en el cálculo del equilibrio para todo el periodo de estudio.

En el caso analizado en este trabajo la tendencia de la diferencia del tipo de cambio real de equilibrio y el tipo de cambio real estudiado, presente en el gráfico #13, tiene pendiente negativa. Asimismo, al diferenciar la tendencia presente antes de 1976, año en que entró en vigencia la política referida a la nacionalización petrolera, y la tendencia posterior a partir del año 1976, se evidenció que el comportamiento tendencial se suavizó en el segundo periodo, en comparación con el primero.

Partiendo del comportamiento visualizado en las gráficas #13 y #14, se observaron 3 periodos en los cuales la moneda se encuentra sobrevaluada en términos reales, con base en que el tipo de cambio real efectivo se encuentra por debajo del tipo de cambio real de equilibrio¹⁴. El primero desde 1960 hasta 1986, el segundo evidenciado en un pico que ocurrió en 1988 y el tercero abarcado desde 1988 hasta 2003.

¹⁴ Como lo sugiere el trabajo realizado por Gugliermi & Vargas (2003).

Por otra parte, en los gráficos #13 y #14 se evidenció que el tipo de cambio real de equilibrio se encontraba por encima del tipo de cambio real efectivo en tres momentos. Esto quiere decir que la moneda se encontraba subvaluada en términos reales brevemente en 1987, posteriormente este comportamiento se repite a lo largo del periodo comprendido entre 1989 y 1997 y finalmente el comportamiento se mantuvo en el periodo estudiado desde 2004 hasta 2014.

Tales desalineamientos son producto de variaciones en las variables que inciden sobre el tipo de cambio real, así como de las políticas que se llevaron a cabo dentro del país analizado.

Es pertinente tener en cuenta que para el cálculo del equilibrio, la diferencia entre los datos observados antes de 1960 y después de 2014, cerca la posibilidad de encontrar una relación de equilibrio. La diferencia en los datos entre el monto inicial y el final para variables como lo fueron las reservas internacionales, donde se observó que las reservas fluctuaron de 597 millones de dólares en 1960 hasta 22.077 millones de dólares en 2014, probablemente sea la razón por la cual la variable pierda significancia para el cálculo, en conjunto con cambios en las políticas que se aplicaron en el país analizado.

Referencias bibliográficas

Arias, F. (2012). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica. Venezuela. Editorial Episteme.

Arteaga, C., Granados, J. y Ojeda J. (2013). El comportamiento del tipo de cambio real en Colombia: ¿explicado por sus fundamentales?

Balestrini, M. (2006). Como se elabora el proyecto de Investigación.

Cerezo, S. y Salazar, D. (2012). Tipo de cambio real en Bolivia: equilibrio y desalineamientos. SEBOL.

Darvas, Z. (2012). REAL EFFECTIVE EXCHANGE RATES FOR 178 COUNTRIES: A NEW DATABASE. "BRUEGEL WORKING PAPER".

Federal reserve bank of St. Louis (2018). Federal reserve economic data. Recuperado de <https://fred.stlouisfed.org>

Feenstra, R. G. y Taylor, A. M. (2012). Macroeconomía internacional. España. Editorial Reverté.

Gugliermi, J. F., & Vargas, R. H. (2003). Tipo de Cambio Real y sus Fundamentos: Estimación del Desalineamiento. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.

Huerta, J. (S/F). Tipo de cambio y reservas internacionales en Venezuela. José B. Huerta P. - Consultor de Datos. Recuperado de <https://www.josebhuerta.com/reservas.htm>

Hurtado, J. (2000). Metodología de la Investigación Holística. Guía para la comprensión holística de la ciencia. Caracas: Fundación SYPAL

Hurtado, J (2012) Metodología de la Investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia. Bogotá-Caracas: Quirón.

Hurtado, J (2015). El proyecto de investigación. Comprensión holística de la metodología y la investigación. Bogotá-Colombia: Quirón.

Jordán, J. (2014). Modelo VEC para la estimación de inflación bursátil: evidencia empírica en mercados norteamericanos. Universidad Privada Boliviana.

Koranchelian, T. (2005). The Equilibrium Real Exchange Rate in a Commodity Exporting Country: Algerias's Experience. IMF Working Paper.

Krugman, P y Wells R. (2007). Introducción a la economía: microeconomía. España: Reverté.

Mahadeva, L. y Robinson, P. (2009). Prueba de raíz unitaria para ayudar a la construcción de un modelo. Centro de estudios monetarios latinoamericanos.

Novales, A. (2014). Modelos vectoriales autoregresivos (VAR). Universidad Complutense

Treminio, J. (2013). Midiendo la sobrevaluación del Córdoba. Banco Central de Nicaragua.

Vivancos, F. (2004). Determinación del tipo de cambio real de equilibrio: Caso Venezuela. Caracas.

Urbaneja, D. B. (2015). La Política Venezolana desde 1958 hasta nuestros días. Publicaciones UCAB.

Zalduendo, J. (2006). Determinants of Venezuela's Equilibrium Real Exchange Rate. IMF Working Paper

Zavala, M. y otros (2016). Los determinantes del tipo de cambio real entre México y EE.UU. un análisis de cointegración. Artículo en Agrociencia 50:493-509.

Anexos

Pruebas de raíz unitaria

Para determinar si las variables son estacionarias o no estacionarias, para el orden de integración cero (Level) y el orden de integración uno (Primera diferencia) se aplicó, por medio de Eviews, la prueba Dickey-Fuller Aumentado y por otra parte la prueba estadística Phillips Perron. Los resultados obtenidos en Eviews fueron:

Pruebas Dickey-Fuller Aumentado (DFA)

Para cada una de las variables que fue considerada como determinante en el modelo se obtuvo el resultado descrito. Con base en estos resultados se determinó que cada uno de los factores determinantes para el modelo es estacionario en su primera diferencia, en otras palabras es integrado de orden uno, con lo cual se cumple una de las condiciones para poder aplicar el modelo VEC con el cual se halló la relación de equilibrio en el largo plazo del tipo de cambio real efectivo.

Para el tipo de cambio real efectivo:

Level

Null Hypothesis: LREER2 has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.012696	0.6824
Test critical values:		
1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

Primera diferencia

Null Hypothesis: D(LREER2) has a unit root
Exogenous: None
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.247682	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

Para los precios petroleros:

Level

Null Hypothesis: LWTIR has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	0.560044	0.8341
Test critical values: 1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

Primera diferencia

Null Hypothesis: D(LWTIR) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.452708	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

Para la diferencia de los PIB per cápita:

Level

Null Hypothesis: DLPIB has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	2.403844	0.9956
Test critical values: 1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

Primera diferencia

Null Hypothesis: D(DLPIB) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.262863	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

Para el monto de reservas internacionales:

Level

Null Hypothesis: DLRI has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.324095	0.5641
Test critical values: 1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

Primera diferencia

Null Hypothesis: D(DLRI) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.538494	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

Para el GNB como porcentaje del PIB:

Level

Null Hypothesis: GNB has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.600510	0.9719
Test critical values: 1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

Primera diferencia

Null Hypothesis: D(GNB) has a unit root

Exogenous: None

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.525496	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

Pruebas Phillips Perron (PP)

Para que el análisis sea más robusto se aplicaron dos metodologías distintas con la misma finalidad de determinar si cada una de las variables que fue considerada como determinante en el modelo es estacionaria e integrada de orden uno, con lo cual se cumple con uno de los principales requisitos para aplicar el modelo VEC con el cual se halló la relación de equilibrio en el largo plazo del tipo de cambio real efectivo. Con base en los resultados obtenidos se cumplió que cada uno de los factores determinantes para el modelo es estacionario en su primera diferencia, en otras palabras es integrado de orden uno.

Para el tipo de cambio real efectivo:

Level

Null Hypothesis: LREER2 has a unit root

Exogenous: None

Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	0.013164	0.6826
Test critical values:		
1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

Primera diferencia

Null Hypothesis: D(LREER2) has a unit root

Exogenous: None

Bandwidth: 2 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-7.278373	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

Para los precios petroleros:

Level

Null Hypothesis: LWTIR has a unit root

Exogenous: None

Bandwidth: 3 (Used-specified) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	0.609201	0.8450
Test critical values:		
1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

Primera diferencia

Null Hypothesis: D(LWTIR) has a unit root

Exogenous: None

Bandwidth: 3 (Used-specified) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-7.452259	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

Para la diferencia de los PIB per cápita:

Level

Null Hypothesis: DLPIB has a unit root

Exogenous: None

Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	2.403844	0.9956
Test critical values:		
1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

Primera diferencia

Null Hypothesis: D(DLPIB) has a unit root

Exogenous: None

Bandwidth: 0 (Newey-West automatic) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.262863	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

Para el monto de reservas internacionales:

Level

Null Hypothesis: DLRI has a unit root

Exogenous: None

Bandwidth: 3 (Used-specified) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-0.310107	0.5693
Test critical values:		
1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

Primera diferencia

Null Hypothesis: D(DLRI) has a unit root

Exogenous: None

Bandwidth: 3 (Used-specified) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-5.444126	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

Para el GNB como porcentaje del PIB:

Level

Null Hypothesis: GNB has a unit root

Exogenous: None

Bandwidth: 3 (Used-specified) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	1.818280	0.9823
Test critical values:		
1% level	-2.608490	
5% level	-1.946996	
10% level	-1.612934	

Primera diferencia

Null Hypothesis: D(GNB) has a unit root

Exogenous: None

Bandwidth: 3 (Used-specified) using Bartlett kernel

	Adj. t-Stat	Prob.*
Phillips-Perron test statistic	-6.493702	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.609324	
5% level	-1.947119	
10% level	-1.612867	

Modelos VEC

Cointegración de Johansen

Como segundo requisito para aplicar el modelo VEC, las variables deben estar cointegradas. Esto se analizó a través de dos pruebas.

Pruebas de cointegración para la Regresión 01

Sample (adjusted): 1965 2014
Included observations: 50 after adjustments
Trend assumption: Linear deterministic trend
Series: LREER2 LWTIR DLPPIB GNB DLRI
Exogenous series: DUM74 DUM89
Warning: Critical values assume no exogenous series
Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.603358	94.26287	69.81889	0.0002

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.603358	46.23607	33.87687	0.0011

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Con base en estos resultados se determinó que existe cointegración en el modelo al 1% y al 5% respectivamente.

Primer modelo VEC, Regresión 01

En vista de que se cumplen las condiciones de estacionariedad en primera diferencia y de cointegración se realizó el modelo VEC, con el cual se obtuvo la primera regresión del trabajo. En este modelo, se determinó que las reservas internacionales no fueron significativas por lo cual fueron eliminadas del cálculo para no violar el principio de “correcta especificación”. Ya que al utilizar variables no significativas los resultados pierden peso. Sin embargo, se determinó que todas las demás variables son significativas al 1%.

Vector Error Correction Estimates
Sample (adjusted): 1965 2014
Included observations: 50 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1				
LREER2(-1)	1.000000				
LWTIR(-1)	0.874616 (0.25100) [3.48456]				
DLPIB(-1)	1.198182 (0.39999) [2.99551]				
GNB(-1)	0.077765 (0.01662) [4.67905]				
DLRI(-1)	-0.404809 (0.25985) [-1.55786]				
C	-0.995874				
Error Correction:	D(LREER2)	D(LWTIR)	D(DLPIB)	D(GNB)	D(DLRI)
CointEq1	-0.177457 (0.07151) [-2.48171]	-0.023761 (0.12896) [-0.18426]	0.044808 (0.02717) [1.64936]	-1.715731 (1.96248) [-0.87427]	-0.041822 (0.16029) [-0.26092]

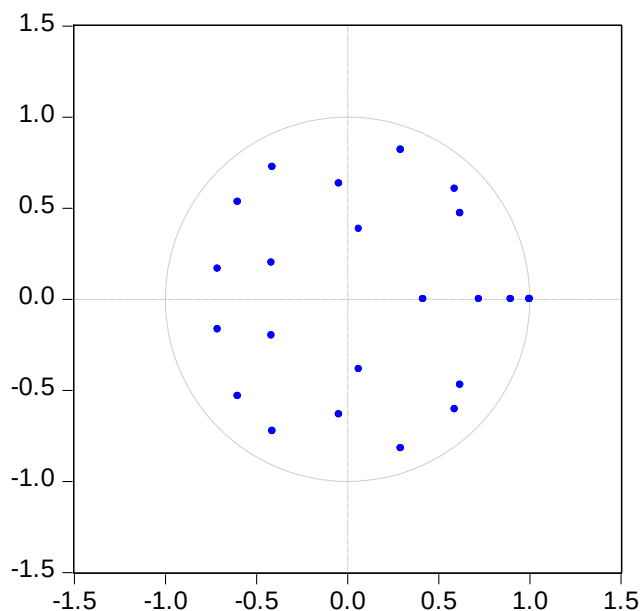
Pruebas aplicadas a las perturbaciones

A su vez, se demostró mediante las siguientes pruebas aplicadas a las perturbaciones que para el modelo se cumple que se distribuye como una normal, es homocedástico, no se encuentra autocorrelacionado y es estable.

Prueba de estabilidad

LAG structure

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Prueba de Heterocedasticidad de White (no cross)

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

Date: 10/24/18 Time: 14:02

Sample: 1960 2014

Included observations: 50

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
652.8973	660	0.5706

Prueba de normalidad

VEC Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: residuals are multivariate normal

Date: 10/24/18 Time: 14:02

Sample: 1960 2014

Included observations: 50

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0.737973	4.538372	1	0.0331
2	0.296777	0.733971	1	0.3916
3	0.159839	0.212903	1	0.6445
4	0.121784	0.123595	1	0.7252
5	0.693495	4.007797	1	0.0453
Joint		9.616639	5	0.0869

Prueba LM de autocorrelación

VEC Residual Serial Correlation LM Tests

Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h

Date: 10/24/18 Time: 14:01

Sample: 1960 2014

Included observations: 50

Lags	LM-Stat	Prob
1	22.95071	0.5804
2	18.79540	0.8068
3	30.11148	0.2201
4	35.46546	0.0801
5	31.05368	0.1872
6	14.79018	0.9462
7	21.48815	0.6651
8	37.61846	0.0504

Probs from chi-square with 25 df.

Segundo modelo VEC

Tomando en cuenta los resultados anteriores, se demostró que las variables determinantes del tipo de cambio real de equilibrio son estacionarias de orden uno. A su vez, partiendo de principio de “correcta especificación” se eliminó el efecto de las reservas internacionales para omitir un error de mala especificación del modelo al emplear variables que demostraron no ser significativas. Por otra parte, se concluyó que se cumple el requisito de cointegración, con lo cual se procedió a estimar la segunda regresión del trabajo.

Pruebas de cointegración

Sample (adjusted): 1964 2014
Included observations: 51 after adjustments
Trend assumption: Linear deterministic trend
Series: LREER2 LWTIR DLPIBP GNB
Exogenous series: DUM74 DUM80 DUM11
Warning: Critical values assume no exogenous series
Lags interval (in first differences): 1 to 3

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.497579	49.92404	47.85613	0.0315

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.497579	35.10412	27.58434	0.0045

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Segundo modelo VEC, Regresión 02

Se determinó que todas las variables son significativas al 1%.

Vector Error Correction Estimates
Sample (adjusted): 1964 2014
Included observations: 51 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

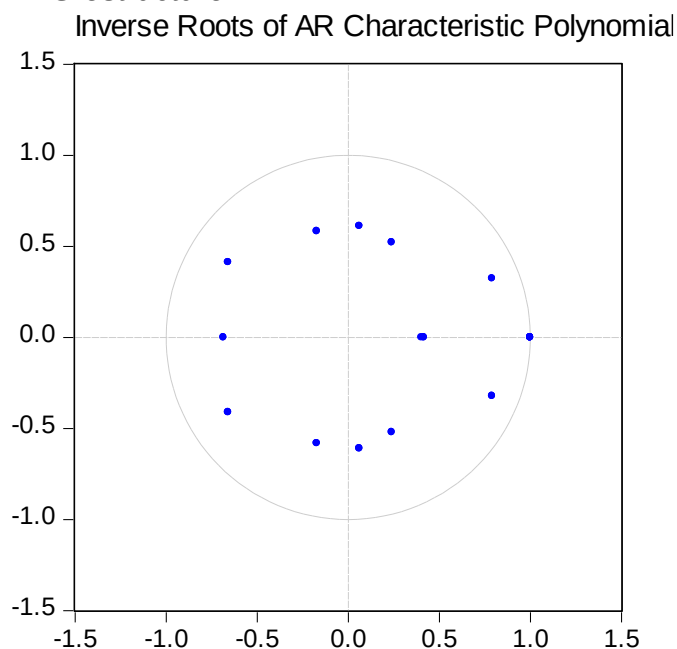
Cointegrating Eq:	CointEq1			
LREER2(-1)	1.000000			
LWTIR(-1)	2.028519 (0.49886) [4.06631]			
DLPBP(-1)	5.528251 (1.24429) [4.44291]			
GNB(-1)	0.131786 (0.02434) [5.41548]			
C	32.42964			
Error Correction:	D(LREER2)	D(LWTIR)	D(DLPBP)	D(GNB)
CointEq1	-0.113153 (0.03264) [-3.46717]	-0.020114 (0.04972) [-0.40451]	-0.008081 (0.01214) [-0.66550]	-1.676876 (0.77507) [-2.16351]

Pruebas aplicadas a las perturbaciones

En este contexto, se determinó mediante las siguientes pruebas aplicadas a las perturbaciones que para el modelo se cumple que se distribuye como una normal, es homocedástico, no se encuentra autocorrelacionado y es estable.

Prueba de estabilidad

LAG structure



Prueba de Heterocedasticidad de White (no cross)

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

Date: 10/24/18 Time: 13:58

Sample: 1960 2014

Included observations: 51

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
328.0662	290	0.0613

Prueba de normalidad

VEC Residual Normality Tests

Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)

Null Hypothesis: residuals are multivariate normal

Date: 10/24/18 Time: 13:59

Sample: 1960 2014

Included observations: 51

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.143121	0.174111	1	0.6765
2	0.203898	0.353381	1	0.5522
3	-0.316472	0.851312	1	0.3562
4	0.269638	0.617988	1	0.4318
Joint		1.996792	4	0.7363

Prueba LM de autocorrelación

VEC Residual Serial Correlation LM Tests

Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h

Date: 10/24/18 Time: 13:56

Sample: 1960 2014

Included observations: 51

Lags	LM-Stat	Prob
1	14.52612	0.5596
2	13.17783	0.6597
3	17.04251	0.3829
4	15.55086	0.4847
5	12.47059	0.7110
6	18.24413	0.3098
7	13.19680	0.6583
8	20.01404	0.2196

Probs from chi-square with 16 df.

Datos utilizados

Tabla #5. Datos recopilados para Venezuela

AÑOS	REER_67_VE	NEER_67_VE	Gasto nacional bruto (% del PIB)	Reservas Internacionales (Millones USD) josehuerta	PIB per cápita VE (US\$ a precios constantes de 2010)	IPC VZLA
1960	188.70	9,597.46	89.06	597.00	12,449.55	0.03
1961	182.14	9,818.13	86.64	571.00	12,369.00	0.03
1962	180.24	9,971.48	85.92	576.00	12,922.16	0.04
1963	178.93	10,375.51	84.81	740.00	12,926.63	0.04
1964	136.26	8,160.05	89.17	825.00	13,840.91	0.04
1965	133.98	8,324.86	91.17	835.00	13,905.78	0.04
1966	133.39	8,684.49	90.74	778.00	13,629.62	0.04
1967	130.40	8,884.78	91.28	867.00	13,546.04	0.04
1968	129.59	9,179.21	94.88	917.00	14,067.02	0.04
1969	127.49	9,280.33	95.99	930.00	13,720.63	0.04
1970	124.66	9,403.72	95.98	1,015.00	14,329.48	0.04
1971	123.30	9,501.96	94.44	1,459.00	14,115.07	0.04
1972	120.55	9,663.31	97.10	1,677.00	13,890.47	0.04
1973	111.31	9,585.92	91.68	2,401.00	14,465.39	0.04
1974	106.55	10,018.86	78.03	6,423.00	14,359.01	0.05
1975	108.18	10,705.92	93.10	8,856.00	14,369.09	0.05
1976	111.53	11,638.42	99.25	8,570.00	15,053.44	0.06
1977	110.48	12,218.38	106.82	8,145.00	15,557.33	0.06
1978	105.75	12,189.85	111.15	6,438.00	15,486.03	0.07
1979	104.96	12,307.65	98.71	7,740.00	15,180.30	0.08
1980	112.28	12,695.80	93.05	7,025.00	14,119.38	0.10
1981	124.69	14,016.58	95.07	8,619.00	13,695.17	0.11
1982	138.86	16,146.71	102.62	10,039.00	13,060.14	0.11
1983	147.86	18,444.38	91.69	11,149.00	12,242.13	0.12
1984	101.19	12,794.80	91.97	12,469.00	12,098.02	0.14
1985	105.99	13,703.62	93.95	13,688.00	11,809.67	0.15
1986	102.24	12,952.42	100.43	9,878.00	12,256.16	0.17
1987	67.30	7,455.20	101.93	9,402.00	12,372.04	0.24
1988	81.67	8,087.01	106.66	6,607.00	12,763.63	0.33
1989	61.23	3,890.21	86.96	7,546.00	11,383.41	0.60
1990	58.55	3,176.15	80.73	11,759.00	11,830.68	0.82
1991	61.71	2,807.77	94.87	14,105.00	12,681.63	1.07
1992	63.96	2,396.17	102.56	13,001.00	13,148.20	1.42
1993	66.18	1,917.08	100.22	12,656.00	12,896.48	2.07
1994	62.61	1,193.97	91.44	11,507.00	12,325.15	3.53
1995	79.28	1,008.11	94.71	9,723.00	12,545.25	5.53
1996	65.72	444.85	84.81	15,229.00	12,265.36	11.24
1997	85.04	403.61	92.73	17,818.00	12,787.04	15.47
1998	105.36	386.06	101.76	14,849.00	12,574.74	20.09
1999	117.21	361.54	96.25	15,164.00	11,597.99	24.12
2000	123.13	341.84	88.37	15,883.00	11,799.88	27.36
2001	130.23	333.00	96.67	12,296.00	11,975.38	30.72
2002	98.12	210.82	87.71	12,003.00	10,717.18	40.31
2003	87.27	147.44	82.87	20,666.00	9,710.31	51.22
2004	84.34	120.52	82.97	23,498.00	11,285.87	61.05
2005	84.01	106.79	80.81	29,636.00	12,237.94	69.82
2006	90.08	103.82	85.63	36,672.00	13,221.48	81.66
2007	100.00	100.00	93.94	33,477.00	14,143.72	100.00
2008	123.22	97.91	90.19	42,299.00	14,652.24	131.90
2009	160.18	102.12	102.38	35,000.00	13,961.95	167.40
2010	163.84	83.17	89.08	29,500.00	13,545.26	213.20
2011	117.38	48.76	89.75	29,889.00	13,902.51	275.00
2012	141.43	49.80	98.06	29,887.00	14,473.53	328.70
2013	142.89	35.72	104.75	21,478.00	14,462.42	498.10
2014	216.85	35.18	114.70	22,077.00	13,709.04	839.50

Fuentes: Banco Mundial, FRED, Darvas (2012) y datos suministrados por el BCV.

Tabla #6. Datos recopilados para USA

AÑOS	IPC USA	Total de reservas USA (incluye oro, US\$ a precios actuales)	PIB per cápita USA (US\$ a precios constantes de 2010)	PIB per cápita (US\$ a precios actuales)	WTI real
1960	29.60	19,664,164,001.55	17,036.89	3,007.12	10.03
1961	29.90	18,825,530,001.69	17,142.19	3,066.56	9.93
1962	30.20	17,252,463,901.06	17,910.28	3,243.84	9.83
1963	30.60	16,878,648,001.04	18,431.16	3,374.52	9.71
1964	31.00	16,725,493,600.77	19,231.17	3,573.94	9.50
1965	31.50	15,498,323,200.60	20,207.75	3,827.53	9.27
1966	32.40	14,953,446,600.33	21,274.14	4,146.32	9.06
1967	33.40	14,898,992,000.42	21,569.84	4,336.43	9.06
1968	34.80	17,857,180,001.29	22,380.61	4,695.92	8.82
1969	36.70	17,031,416,002.32	22,850.01	5,032.14	8.98
1970	38.80	15,236,515,802.79	23,309.62	5,246.88	8.64
1971	40.50	14,831,073,226.46	23,775.28	5,623.44	8.79
1972	41.80	20,573,775,352.12	24,760.15	6,109.93	8.52
1973	44.40	33,703,588,954.21	25,908.91	6,741.33	8.72
1974	49.30	55,700,252,549.13	25,540.50	7,242.44	21.04
1975	53.80	43,154,974,089.34	25,239.92	7,820.07	20.74
1976	56.90	44,162,131,646.12	26,347.81	8,611.40	22.22
1977	60.60	53,374,370,832.90	27,286.25	9,471.31	23.59
1978	65.20	69,447,964,987.89	28,500.24	10,587.29	22.78
1979	72.60	143,259,225,732.74	29,082.59	11,695.55	30.86
1980	82.40	171,412,607,203.35	28,734.40	12,597.67	45.36
1981	90.90	123,907,234,985.74	29,192.00	13,993.17	40.34
1982	96.50	143,444,661,762.22	28,362.49	14,438.98	34.86
1983	99.60	123,110,064,423.48	29,406.26	15,561.43	30.52
1984	103.90	104,855,936,881.38	31,268.98	17,134.29	28.18
1985	107.60	117,981,972,231.99	32,306.83	18,269.42	26.00
1986	109.60	139,883,920,728.39	33,133.70	19,115.05	13.72
1987	113.60	161,738,455,237.87	33,975.65	20,100.86	16.87
1988	118.30	144,176,820,283.57	35,083.97	21,483.23	13.49
1989	124.00	168,583,563,269.38	36,033.33	22,922.44	15.80
1990	130.70	173,093,564,607.84	36,312.41	23,954.48	18.74
1991	136.20	159,272,850,288.00	35,803.87	24,405.16	15.77
1992	140.30	147,525,874,735.11	36,566.17	25,492.95	14.66
1993	144.50	164,620,171,357.29	37,078.05	26,464.85	12.77
1994	148.20	163,590,580,409.28	38,104.97	27,776.64	11.60
1995	152.40	175,995,426,883.44	38,677.72	28,782.18	12.09
1996	156.90	160,660,160,175.98	39,681.52	30,068.23	14.12
1997	160.50	134,836,033,706.25	40,965.85	31,572.69	12.83
1998	163.00	146,006,090,973.68	42,292.89	32,949.20	8.83
1999	166.60	136,450,140,733.62	43,768.88	34,620.93	11.56
2000	172.20	128,399,648,781.38	45,055.82	36,449.86	17.59
2001	177.10	130,076,532,994.02	45,047.49	37,273.62	14.64
2002	179.90	157,763,007,754.74	45,428.65	38,166.04	14.51
2003	184.00	184,024,384,458.33	46,304.04	39,677.20	16.92
2004	188.90	190,464,893,665.34	47,614.28	41,921.81	21.94
2005	195.30	188,259,141,662.47	48,755.62	44,307.92	28.91
2006	201.60	221,088,641,351.78	49,575.40	46,437.07	32.79
2007	207.30	277,548,985,132.24	49,979.53	48,061.54	34.91
2008	215.30	294,045,595,117.95	49,364.64	48,401.43	46.25
2009	214.54	404,098,902,069.07	47,575.61	47,001.56	28.76
2010	218.06	488,928,295,252.80	48,375.41	48,375.41	36.43
2011	224.94	537,267,272,427.96	48,786.45	49,793.71	42.27
2012	229.59	574,268,090,541.40	49,498.39	51,450.96	41.03
2013	232.96	448,508,967,142.09	49,971.95	52,782.09	42.04
2014	236.74	434,416,453,479.96	50,871.67	54,696.73	39.39

Fuentes: Banco Mundial, FRED, Darvas (2012) y datos suministrados por el BCV.

Tabla #7. Datos obtenidos en Eviews

	REER (Darvas:2012)	REER2E (TCR de equilibrio sin logaritmo)	REER2 (TCR efectivo, método venezolano)	DPIBRP (Diferencia obtenida entre los PIB)	WTIR	GNB
1960	188.70		0.005299313	-15269.8658	10.0337838	42.1268898
1961	182.14	0.02334912	0.005490211	-15386.6072	9.93311037	43.967456
1962	180.24	0.02101785	0.005548244	-16076.1803	9.83443709	42.1281678
1963	178.93	0.01894079	0.005588689	-16596.4258	9.70588235	42.0973066
1964	136.26	0.01709189	0.007338832	-17266.6706	9.5	43.7145034
1965	133.98	0.0154641	0.007463917	-18234.0416	9.26984127	44.1238598
1966	133.39	0.01407652	0.007496929	-19339.6239	9.06378601	43.510235
1967	130.40	0.01290832	0.007668815	-19647.1875	9.06187625	43.794528
1968	129.59	0.01192769	0.007716598	-20384.0127	8.82183908	46.1050711
1969	127.49	0.01114006	0.007843706	-20902.5813	8.97820163	47.7698456
1970	124.66	0.0105808	0.00802176	-21275.7751	8.63616838	50.379132
1971	123.30	0.01027052	0.00811016	-21771.8639	8.79012346	47.5116674
1972	120.55	0.01022653	0.008295214	-22788.6096	8.51674641	50.0357931
1973	111.31	0.01040616	0.008984077	-23855.7772	8.72184685	49.2711431
1974	106.55	0.01075545	0.009385312	-23502.4637	21.0395538	43.6277976
1975	108.18	0.01117394	0.009243954	-23200.452	20.7434944	53.7546336
1976	111.53	0.01150195	0.00896614	-24211.2087	22.2231986	58.3704463
1977	110.48	0.01179139	0.009051699	-25078.1314	23.590484	63.6149381
1978	105.75	0.01214893	0.00945605	-26302.2412	22.7760736	64.5476686
1979	104.96	0.01266729	0.009527116	-26927.9868	30.8597337	60.4255304
1980	112.28	0.01333685	0.008906259	-26730.3737	45.3580097	64.367397
1981	124.69	0.01401109	0.00801971	-27248.1835	40.3373671	66.9754123
1982	138.86	0.01455194	0.007201506	-26508.8113	34.8557858	70.7794623
1983	147.86	0.01491022	0.006763205	-27668.679	30.5170683	64.1069072
1984	101.19	0.01507865	0.009882022	-29551.8504	28.1766121	65.0798076
1985	105.99	0.01497412	0.009434668	-30630.6352	25.9969796	65.3914657
1986	102.24	0.01460155	0.009780993	-31394.1251	13.7226277	63.5591915
1987	67.30	0.01405454	0.014858868	-32219.6369	16.8678844	64.8162236
1988	81.67	0.01350047	0.012244171	-33272.3714	13.490772	65.9119666
1989	61.23	0.01300542	0.016331245	-34417.6333	15.7990591	61.5309077
1990	58.55	0.01258613	0.017080796	-34633.2336	18.7397985	58.9489394
1991	61.71	0.01213997	0.01620461	-34003.9096	15.7718429	62.3788086
1992	63.96	0.01165582	0.015635295	-34699.9922	14.6553219	65.6748289
1993	66.18	0.01125323	0.015110901	-35247.5963	12.7738178	62.7946695
1994	62.61	0.0110216	0.015972718	-36355.6097	11.5963788	58.7620733
1995	79.28	0.01095793	0.012612887	-36897.1128	12.0915354	59.6726488
1996	65.72	0.01100489	0.015215366	-37940.6435	14.1199278	56.2828784
1997	85.04	0.01112367	0.011759096	-39150.9255	12.8343718	66.408983
1998	105.36	0.01127882	0.009491447	-40508.1028	8.82719836	67.3433532
1999	117.21	0.01154783	0.008531718	-42122.7309	11.5556222	68.1401821
2000	123.13	0.01194043	0.008121576	-43381.0089	17.5948509	69.0699945
2001	130.23	0.01230597	0.007678989	-43347.7689	14.6381517	72.1381429
2002	98.12	0.01243558	0.01019179	-43907.5088	14.5066704	68.5420863
2003	87.27	0.01216925	0.011458481	-44925.8098	16.923913	67.7465133
2004	84.34	0.01132998	0.011856384	-46012.4269	21.9366508	72.0485636
2005	84.01	0.00991592	0.011902878	-47018.6324	28.9123571	77.0590695
2006	90.08	0.00819448	0.011101608	-47698.819	32.7893519	83.7515514
2007	100.00	0.00648903	0.01	-47972.0541	34.9071394	91.9882535
2008	123.22	0.00503452	0.008115681	-47284.988	46.2452915	91.6763898
2009	160.18	0.00391231	0.006243031	-45593.9286	28.7565004	88.244787
2010	163.84	0.00307933	0.00610367	-46452.8685	36.4252761	89.0760796
2011	117.38	0.00246945	0.008519588	-46813.2107	42.2677556	91.5508435
2012	141.43	0.00201412	0.007070473	-47444.0993	41.0293097	96.5798359
2013	142.89	0.00166841	0.006998327	-47919.2369	42.040305	94.3519158
2014	216.85	0.00140279	0.004611483	-48925.8897	39.393389	90.5383012

Fuente: Darvas (2012) y cálculos propios en Eviews

Tabla #8. Datos obtenidos tras aplicar el modelo VEC

	LREER2E (TCR equilibrio)	LREER2 (TCR efectivo)	DLREER2_eo (Diferencia entre los TCR de equilibrio y efectivo)	DLREER2_F (Tendencia de la diferencia de los TCR)
1960		-5.240178146		-1.229948508
1961	-3.757196026	-5.204788678	1.447592653	-1.145924448
1962	-3.862383237	-5.194273746	1.331890509	-1.061900388
1963	-3.966437506	-5.187010485	1.220572978	-0.977876328
1964	-4.069151391	-4.914575525	0.845424134	-0.893852268
1965	-4.169234358	-4.897674892	0.728440534	-0.809828209
1966	-4.263247022	-4.893261839	0.630014817	-0.725804149
1967	-4.349883316	-4.870593142	0.520709826	-0.641780089
1968	-4.428892537	-4.864381694	0.435489157	-0.557756029
1969	-4.497207678	-4.848043893	0.350836215	-0.473731969
1970	-4.548713926	-4.825597445	0.27688352	-0.389707909
1971	-4.578477601	-4.814637683	0.236160083	-0.30568385
1972	-4.582769853	-4.792076532	0.209306679	-0.22165979
1973	-4.565357588	-4.712301459	0.14694387	-0.13763573
1974	-4.532342465	-4.668609405	0.13626694	-0.05361167
1975	-4.494171321	-4.683785609	0.189614288	0.03041239
1976	-4.465238275	-4.714300074	0.249061799	-0.629595441
1977	-4.440385603	-4.704802789	0.264417185	-0.592073374
1978	-4.410514106	-4.661100505	0.250586399	-0.554551307
1979	-4.368731846	-4.653613178	0.284881333	-0.517029241
1980	-4.317224652	-4.721001014	0.403776362	-0.479507174
1981	-4.267906074	-4.825853025	0.557946951	-0.441985107
1982	-4.2300313	-4.933465121	0.703433821	-0.404463041
1983	-4.205708137	-4.996258336	0.790550198	-0.366940974
1984	-4.194475435	-4.617038095	0.42256266	-0.329418907
1985	-4.201432027	-4.663364305	0.461932278	-0.291896841
1986	-4.226627254	-4.627314282	0.400687027	-0.254374774
1987	-4.264809699	-4.209158391	-0.055651307	-0.216852707
1988	-4.305030968	-4.402705253	0.097674285	-0.179330641
1989	-4.342388886	-4.114675164	-0.227713722	-0.141808574
1990	-4.375159697	-4.069800478	-0.305359219	-0.104286507
1991	-4.41125181	-4.12245949	-0.288792321	-0.066764441
1992	-4.451949379	-4.158224449	-0.29372493	-0.029242374
1993	-4.487099793	-4.192338873	-0.294760919	0.008279693
1994	-4.507898445	-4.136873162	-0.371025283	0.04580176
1995	-4.513691707	-4.373036243	-0.140655463	0.083323826
1996	-4.509415135	-4.185449465	-0.32396567	0.120845893
1997	-4.498680274	-4.443128178	-0.055552097	0.15836796
1998	-4.484828805	-4.657364239	0.172535433	0.195890026
1999	-4.461257381	-4.763964506	0.302707125	0.233412093
2000	-4.427825551	-4.813231055	0.385405504	0.27093416
2001	-4.397670539	-4.869267406	0.471596867	0.308456226
2002	-4.3871937	-4.586172797	0.198979097	0.345978293
2003	-4.408843167	-4.469025135	0.060181969	0.38350036
2004	-4.480302661	-4.434888783	-0.045413878	0.421022426
2005	-4.613614059	-4.430975046	-0.182639013	0.458544493
2006	-4.804294795	-4.500665297	-0.303629498	0.49606656
2007	-5.037641787	-4.605170186	-0.432471601	0.533588626
2008	-5.29143622	-4.813957207	-0.477479013	0.571110693
2009	-5.543627129	-5.076289524	-0.467337605	0.60863276
2010	-5.78304305	-5.098865094	-0.684177956	0.646154826
2011	-6.003758321	-4.765387347	-1.238370974	0.683676893
2012	-6.207570939	-4.951827881	-1.255743058	0.72119896
2013	-6.395883765	-4.96208415	-1.433799615	0.758721027
2014	-6.569293923	-5.379205782	-1.190088141	0.796243093

Fuente: Cálculos propios en Eviews