



Munich Personal RePEc Archive

# **Real exchange rate in the Dominican Republic: Alternative approaches to equilibrium and misalignment**

Cruz-Rodríguez, Alexis

Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra

14 August 2015

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/70943/>  
MPRA Paper No. 70943, posted 25 Apr 2016 07:07 UTC

# Tipo de cambio real en la República Dominicana: Enfoques alternativos de equilibrio y desalineamiento

Alexis Cruz-Rodríguez<sup>1</sup>

14 de Agosto de 2015

## Resumen

El presente artículo tiene dos objetivos fundamentales. Primero, estimar el tipo de cambio real de equilibrio (TCRE) de la República Dominicana, y segundo, determinar la desalineación, si es que existe, entre el tipo de cambio real observado (TCR) y su nivel de equilibrio. Para llevar a cabo el análisis se construyeron seis medidas diferentes de TCRE y seis medidas de desalineación. Los resultados empíricos indican que en los años 50s, 60s, 90s y en la primera década de los 2000s hubo una sobrevaluación, mientras que en los años 70s y 80s hubo una subvaluación del TCR. Entre los años 2010-2013 el TCR se situó muy cerca de su nivel de equilibrio de largo plazo. No obstante, la desalineación y la magnitud tienen distintas respuestas dependiendo de la metodología utilizada para estimar el TCRE.

**Palabras claves:** Tipo de cambio real, desalineación cambiaria, paridad del poder adquisitivo.

**JEL clasificación:** F31, F41.

---

<sup>1</sup> Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Av. Abraham Lincoln Esq. Rómulo Betancourt, Ensanche La Julia, Santo Domingo, República Dominicana, Email: alexiscruz@pucmm.edu.do. Todos los errores son de única responsabilidad del autor.

## Abstract

This article has two main objectives. First, estimate the real equilibrium exchange rate (REER) of the Dominican Republic, and second, to determine the misalignment, if any, between the observed real exchange rate (RER) and its equilibrium level. To carry out the analysis six different measurements and six measures of REER of misalignment were used. The empirical results indicate that in the 50s, 60s, 90s and the first decade of the 2000s there was an overvaluation, while in the 70s and 80s there was an undervaluation of the RER. Between the years 2010-2013 the RER stood very close to its long term equilibrium level. However, misalignment and magnitude have different responses depending on the methodology used to estimate the REER.

**Keywords:** Real exchange rate, exchange rate misalignment, purchasing power parity.

**JEL classification:** F31, F41.

## 1 Introducción

Desde finales de los años 80s, la idea de determinar un tipo de cambio real de equilibrio (TCRE) ha generado intensos debates tanto teóricos como empíricos. Los primeros vinculados a la definición del concepto, y los segundos, vinculados a su forma de medición. No obstante, en ninguno de los casos se ha llegado a consenso. Pero la importancia de conocer el tipo de cambio real de equilibrio radica, primero, en su relevancia para la asignación de los recursos entre sectores transables y no transables, y segundo, en la definición de estrategias de inversión y de endeudamiento externo. De igual forma, amplios debates han surgidos sobre la desalineación del tipo de cambio real (TCR). Conocer la existencia de desalineación del tipo de cambio real, permite plantear recomendaciones de política para ajustar este precio relativo. El concepto de desalineación del tipo de cambio real describe una situación en la que el tipo de cambio real observado de un país se desvía de su nivel de largo plazo o nivel de equilibrio sostenible sugerido por sus fundamentos. Desde el punto de vista de la política económica existen evidencias que sugieren que los desalineamientos cambiarios grandes y persistentes pueden generar crisis cambiarias, dado que la misma trae consigo una devaluación nominal que provoca una reacción de los mercados de capitales<sup>2</sup>. Por tanto, conocer el tipo de cambio real de equilibrio y los niveles de desalineación es importante para el diseño e implementación de la política económica, especialmente en economías como la dominicana cuyo marco de política monetaria está basado en un esquema de metas de inflación.

En ese sentido, el objetivo del presente trabajo es estimar el TCRE en la República Dominicana y abordar el desalineamiento, si es que existe, entre el TCR y su nivel de equilibrio. Para ello se utilizan distintos métodos recomendados en la literatura empírica. El resto de este artículo está organizado de la siguiente manera: la Sección 2 presenta una revisión de la literatura. En la sección 3 se muestran los aspectos metodológicos. La sección 4 presenta los datos. La sección 5 muestra los resultados empíricos. Finalmente, en la sección 6 se presentan algunas conclusiones.

---

<sup>2</sup> Ver a Kaminsky, Lizondo y Reinhart, (1998) y a Goldfajn y Valdés (1999).

## 2 El tipo de cambio real de equilibrio y su desalineamiento: Una revisión de la literatura

En la literatura económica especializada existen distintas definiciones del tipo de cambio real de equilibrio (TCRE). No obstante, las comúnmente usadas son las planteadas por Nurkse (1945), Edward (1989) y Williamson (1994). En ese sentido, Nurkse (1945) definió el TCRE como el precio relativo que ayuda a mantener simultáneamente los equilibrios internos y externos. Similarmente, Edward (1989) define el TCRE como el precio relativo que equilibra en el presente y futuro los mercados de bienes no transables bajo un déficit sostenible de la cuenta corriente de la balanza de pagos, mientras Williamson (1994) se refiere al TCRE como aquél que garantiza el balance externo dado el equilibrio interno a lo largo del ciclo económico<sup>3</sup>. Este último concepto considera que la noción de equilibrio estará influenciada por el período de tiempo a utilizar en las investigaciones sobre el mismo.

En cuando a la medición, la literatura identifica una amplia variedad de métodos para medir el TCRE<sup>4</sup>, entre las que se destacan: Paridad del Poder Adquisitivo (PPP)<sup>5</sup> desarrollado por Cassel (1918), Paridad de la tasa de interés descubierta asociada con Fisher (1930), Balassa-Samuelson (Balassa, 1964; Samuelson, 1964), Modelo Monetario asociado a Frenkel y Goldstein (1986), *Atheoretical Permanent Equilibrium Exchange Rates* (APEERs) asociado al trabajo de Huizinga (1987), *Capital Enhanced Equilibrium Exchange Rates* (CHEERs) asociado al trabajo de Johansen and Juselius (1992), *Fundamental Equilibrium Exchange Rates* (FEERs)<sup>6</sup> desarrollado por Williamson (1983, 1994), *Desired Equilibrium Exchange Rates* (DEERs) asociado con el trabajo de Bayoumi, Clark, Symansky y Taylor (1994), *Natural Real Exchange Rate* (NATREX)<sup>7</sup> enfoque asociado a Stein (1994), Vectores Autorregresivos Estructurales (SVARs por sus siglas en inglés) asociado con Clarida y Galí (1994), Modelos de Equilibrio General Dinámico Estocásticos (DSGE, por sus siglas en inglés) asociado al trabajo de Obstfeld y Rogoff (1995), filtro Hodrick-Prescott (Hodrick y Prescott, 1997), *Behavioral Equilibrium Exchange Rates* (BEERs) propuesto por Clark y MacDonald (1998), *Intermediate Term Model Equilibrium Exchange Rates* (ITMEERs) sugerido por Wadhvani (1999) y *Permanent equilibrium exchange rates* (PEERs)<sup>8</sup> definido por Clark y MacDonald (2000).

La literatura empírica muestra una amplia gama de trabajos que estiman el TCRE y calculan la desalineación<sup>9</sup> para las economías latinoamericanas, utilizando distintas metodologías. En ese sentido, Bello, Heresi y Pineda (2010) realizan estimaciones del tipo de cambio real de equilibrio para 17 países de América Latina<sup>10</sup>, por medio de un modelo de corrección de errores (ECM), como base para estimar un modelo BEER, y el filtro de Hodrick-

---

<sup>3</sup> Sin embargo, Williamson (1994) sostiene que podría ser de mayor exactitud hablar de tipo de cambio real deseado, apropiado u óptimo en vez de TCRE. En cambio, Montiel (1999) prefiere llamarlo tipo de cambio real de equilibrio sostenible.

<sup>4</sup> Para una revisión exhaustiva de las distintas formas de medición ver a Driver y Westarway (2004) y a Siregar (2011). Véase también a MacDonald (2000) para una una visión crítica de los distintos métodos y a Hinkle y Nsengiyumva (1999), Isard (2007) y Ajevskis, Rimgailaitė, Rutkaste y Tkačevs (2014) para un análisis detallado de los problemas que surgen en la medición del tipo de cambio real de equilibrio.

<sup>5</sup> La PPP plantea al TCRE como invariante en el tiempo, mientras que las demás alternativas sostienen que éste último se modifica al cambiar sus factores determinantes.

<sup>6</sup> El modelo FEER es calculado como el tipo de cambio real que iguala la cuenta corriente a la brecha ahorro-inversión, donde los otros determinantes de la cuenta corriente se encuentran en su nivel de pleno empleo.

<sup>7</sup> Natrex es el tipo de cambio real que iguala el saldo de la cuenta corriente, compatible con el pleno empleo, a la diferencia entre el ahorro y la inversión deseados.

<sup>8</sup> Esta metodología se deriva directamente del modelo BEER, pero separa los factores que subyacen dentro de los componentes transitorios y permanentes.

<sup>9</sup> Para una revisión de la literatura sobre desalineación del TCR ver a Edward y Savastano (1999).

<sup>10</sup> Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Uruguay y la República Bolivariana de Venezuela.

Prescott, durante el período 1970-2005. Los resultados sugieren que la mayoría de los países muestran períodos con evidentes desalineaciones del TCR, en particular, se destaca la recurrencia de episodios donde el tipo de cambio se sobrevalúa<sup>11</sup> excesivamente y colapsa en crisis cambiaria. Así como abruptas depreciaciones, en muchos casos, incluyendo sobrereacciones cambiarias muy costosas para la actividad económica. Es importante destacar que los costos de la desalineación podrían estar asociados a la adopción de los regímenes cambiarios nominales de los países considerados en dicho estudio<sup>12</sup>.

En el caso de la economía boliviana, Humérez (2005) examina el desalineamiento del TCR en el período 1990-2003 usando tres enfoques: PPP, el filtro de Hodrick-Prescott y un modelo de corrección de errores (ECM) como base para estimar un modelo BEER. Sus resultados sugieren que en promedio el tipo de cambio real se halla cerca de su nivel de equilibrio. Resultados similares fueron encontrados por Colque (2006) utilizando un vector de corrección de errores (VECM) como base para estimar un modelo BEER y el filtro de Hodrick-Prescott en el período 1990-2003. Por el contrario, Salazar y Cerezo (2011), utilizan cinco métodos para estimar el TCRE: Modelo de comportamiento del TCR (BEER), método del equilibrio macroeconómico (FEER), método de sostenibilidad externa (FEER), modelo que considera el efecto Balassa-Samuelson, y un modelo de equilibrio general dinámico estocástico (DSGE). Todos los métodos aplicados evidencian una subvaluación cambiaria, que en promedio se estima en 4.1% para 2010. De forma similar, Cerezo y Salazar (2012) utilizan cuatro métodos distintos para estimar el TCRE en Bolivia, en algunos casos para un horizonte temporal y en otros para un período en particular. Los métodos revisados fueron: el Filtro de Hodrick-Prescott, modelo de comportamiento del TCR (BEER), método del equilibrio macroeconómico (FEER) y método de sostenibilidad externa (FEER). Los resultados de todos estos métodos coinciden y sugieren una subvaluación cambiaria promedio de 0.69% para 2011.

Para Costa Rica, Mora y Torres (2008) estiman el TCRE de corto y mediano plazo con datos trimestrales del período 1991-2006, usando el modelo *Behavioral Equilibrium Exchange Rate* (BEER)<sup>13</sup> y el Modelo de Tipo de Cambio Real de Equilibrio Deseado (*Desired Equilibrium Exchange Rate*, DEER). La evidencia empírica muestra una subvaluación real del colón a partir del 2004. En cambio, para la economía chilena, Soto (1996) estudia la desalineación del TCR sobre la base de un modelo no lineal de series de tiempo (redes neuronales) durante el período 1978-1994. Sus resultados sugieren que hacia fines de 1994 el TCR estaba levemente apreciado en relación a su valor de equilibrio. En cambio, Cerda, Donoso y Lema (2005) analizan el TCR de Chile, usando datos trimestrales para el período 1986-1999 y modelos de cointegración. Los autores presentan la existencia de una conexión importante entre los desalineamientos cambiarios extraídos de la ecuación de largo plazo y la aceleración en la tendencia inflacionaria. Mientras, Caputo y Núñez (2008) examinan el TCR de Chile a la luz de los principales enfoques metodológicos utilizados en organismos internacionales, academias y bancos centrales en el período 1992-2007. Los autores centran su análisis en los modelos PPP, FEER y BEER. Sus resultados muestran que el TCR no está fuera del rango de equilibrio a diciembre de 2007. De forma similar, Solórzano e Ibañez (2012) investigan el TCRE para Guatemala, durante el período 2001-2010. Los autores utilizan la metodología de PPP, BEER, FEER y el filtro de Hodrick-Prescott encontrando valores disímiles respecto del valor de equilibrio.

---

<sup>11</sup> En numerosos estudios sobre la desalineación del TCR es normal que se haga referencia a nociones como sobrevaluación o subvaluación que implican la comparación de valores corrientes del TCR con valores de equilibrio.

<sup>12</sup> Para una revisión de la literatura sobre la escogencia de regímenes cambiarios ver a Cruz-Rodríguez (2013).

<sup>13</sup> Para modelar el TCRE de corto plazo con base en el comportamiento observado de los fundamentos del modelo BEER, los autores ajustan las ecuaciones mediante las técnicas de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (DOLS, por sus siglas en inglés) y de Cointegración Multivariada (VECM).

En cambio, para la economía de Honduras, García y Quijada (2015) estudian los determinantes del TCRE y los desalineamientos durante el periodo 1990-2013. Los autores utilizan la metodología BEER y sus resultados indican que el desalineamiento del tipo de cambio real con sus fundamentos de largo plazo es bajo. Por su parte, Ferreyra y Herrada (2003) estudian el desalineamiento del TCR para Perú. Los autores utilizan los enfoques FEER y BEER, durante el período 1993-2000, y sugieren que ambos métodos registran una depreciación del TCRE para el año 2000.

En el caso de la economía dominicana, Méndez (1997), siguiendo a Edwards (1989), estima el TCRE durante el período 1970-1995. El autor utiliza el tipo de cambio real bilateral con los Estados Unidos y dos medidas de tipo de cambio real multilateral (una que incluye las exportaciones de bienes, al sector turismo y a las zonas francas industriales, y otra que toma en cuenta las importaciones más las exportaciones de bienes, excluyendo las de las zonas francas)<sup>14</sup>. Sus resultados sugieren que entre 1976 y 1981 el TCR se encontraba muy cerca de su nivel de equilibrio, observándose una depreciación a partir de 1982, para luego mostrar una apreciación del orden de 37% entre 1988 y 1995 y mantenerse cerca del equilibrio en 1996. Similarmente, Jaque (1997) analiza el TCR utilizando una metodología de la CEPAL para el período 1970-1995. El autor sostiene que en el período comprendido entre 1970 y 1981 hubo una marcada sobrevaluación del TCR, para luego producirse una sobre depreciación entre 1982 y 1991. Por su parte, Ruíz y Sierra (2007) utilizan tres metodologías (fundamentos de equilibrio macroeconómico, extracción de elementos no observados con filtro de Kalman y procesos ARMA) para estimar el TCRE, en el período 1970-2006. Sus resultados indican que durante la primera mitad de los años 90s el TCR estuvo subvaluado y luego se mantuvo en valores muy cercanos al equilibrio, pero a partir del año 2001 comenzó a apreciarse para luego presentar una fuerte depreciación. Asimismo, estos autores señalan que durante el segundo semestre de 2007 el TCR mostró una sobrevaluación de 4.7%. En cambio, los resultados de Bello, Heresi y Pineda (2010) para la economía dominicana sugieren una sobrevaluación de 1.2% en el año 2006, usando el filtro de Hodrick-Prescott modificado. Pero, al utilizar el modelo de corrección de errores, como base para estimar un modelo BEER, la sobrevaluación alcanza a 19% en 2006.

En otro orden, Vásquez-Ruíz y Rivas (2012) estiman el TCRE usando la metodología BEER y datos para el período 1992-2011. Los autores sugieren que el TCR multilateral presenta un desequilibrio o desalineamiento menor al 1% en el primer trimestre de 2012, mientras el TCR bilateral presenta un desequilibrio de -4.45%. De igual forma, Vásquez-Ruíz y Rivas (2014) determinan el grado de desalineamiento del TCR usando tres enfoques: equilibrio macroeconómico, sostenibilidad externa y del tipo de cambio real de equilibrio (los tres enfoques corresponden a modelos FEER), para el período 1993-2013. Sus resultados sugieren que el desalineamiento del tipo de cambio real con respecto a su valor de equilibrio de mediano plazo estaría dentro del rango de -2% a 7.11%, dependiendo de la metodología utilizada. Asimismo, los autores estiman el desalineamiento del TCR al segundo trimestre del 2013 en 2.6%. Mientras Gratereaux (2015), analiza el TCRE y su desalineamiento para la República Dominicana a través de un modelo BEER, en el período comprendido entre el primer trimestre de 1997 y el cuarto trimestre de 2012. Sus resultados presentan una desalineación de más de un 20% al final del año 2012.

---

<sup>14</sup> Para un análisis de la evolución del TCR en la República Dominicana durante los años 80s y principios de los 90s ver a Connolly (1992) y a Jaque (1997).

### 3 Metodología para determinar el tipo de cambio real de equilibrio (TCRE) y el desalineamiento

En este trabajo se define desalineación del TCR como la desviación del tipo de cambio real actual con respecto a su nivel de equilibrio. Por tanto, la primera pregunta que surge es cuál va a ser el valor de equilibrio o de referencia con el cual vamos a comparar los datos observados y definir el grado de desalineamiento. Para realizar este trabajo, se utilizaron dos índices diferentes de tipos de cambio real (tipo de cambio real bilateral y el índice de paridad del poder adquisitivo) y seis medidas de TCRE y de desalineamiento. Primero, se utiliza el tipo de cambio real bilateral con respecto a Estados Unidos<sup>15</sup> construido de la siguiente forma:

$$\ln tcr_{IPC_t} = \ln \left( \frac{E_t \times PPI_{US_t}}{IPC_{RD_t}} \right) \quad (1)$$

donde  $E$  es el tipo de cambio nominal con respecto al dólar,  $PPI$  es el índice de precios al productor de los Estados Unidos e  $IPC$  es el índice de precios al consumidor de la República Dominicana. El índice de precio al productor de los Estados Unidos se utiliza como proxy del precio internacional de los bienes y servicios transables (por la elevada proporción de estos bienes y servicios transables dentro de su composición), mientras que el índice doméstico de precios al consumidor se usa como proxy de los bienes y servicios no transables (por el alto contenido de estos bienes y servicios dentro de su composición)<sup>16</sup>. La primera aproximación para el TCRE se obtiene calculando la media móvil de los últimos cinco años del TCR bilateral (lográndose una serie suavizada), esto reflejaría aproximadamente el equilibrio de paridad del poder adquisitivo (PPP). Asimismo, para generar una medida de desalineamiento a partir de la ecuación (1) se procedió a restar dicho promedio (considerado el tipo de cambio real de equilibrio) del dato observado. Formalmente tendríamos lo siguiente:  $\ln Destcr_t = \ln tcr_t - \ln \hat{tcr}_t$ . Si se obtiene un valor mayor (menor) a cero significa que el TCR está depreciado (apreciado) con respecto al equilibrio, lo que significa que los bienes producidos domésticamente son relativamente más baratos (caros) en términos del dólar norteamericano. A este enfoque le llamaremos  $TCR_{IPC}$ . Para la segunda aproximación del TCRE se utilizó el filtro de Hodrick y Prescott (H-P)<sup>17</sup> para obtener el tipo de cambio real de tendencia suavizada al que consideramos como de equilibrio, y luego se le restó al dato observado, como procedimos anteriormente. A este enfoque de desalineación del TCR le llamaremos  $TCR_{H-P}$ . Si se obtiene un valor mayor (menor) a cero significa que el TCR está depreciado (apreciado) con respecto al equilibrio.

La tercera aproximación del TCRE resulta de utilizar el tipo de cambio real corregido por la paridad del poder de compra o adquisitivo (PPP). Este enfoque postula un tipo de cambio real de equilibrio invariante en el tiempo, al cual deberá converger el tipo de cambio observado

---

<sup>15</sup> Una buena parte de la literatura recomienda utilizar el tipo de cambio real multilateral. Sin embargo, dado el gran peso que tiene los Estados Unidos en el comercio internacional de la República Dominicana el comportamiento de ambos índices es muy similar (ver a Méndez, 1997).

<sup>16</sup> Ver a Harberger (1986) y a Díaz-Alejandro (1986) quienes exponen sobre los índices de precios adecuados.

<sup>17</sup> Hodrick y Prescott (1997) sugieren un valor para el parámetro de suavización ( $\lambda$ ) de 100, para trabajar con datos anuales. Sin embargo, la literatura económica sugiere que la elección, un tanto arbitraria, del parámetro de suavización es una limitación de esta metodología. No obstante, lo anterior, para datos anuales no existe consenso y la utilización del parámetro de suavización va desde  $\lambda=10$  hasta  $\lambda=400$ . Sin embargo, Ravn y Uhlig (2001) demuestran empíricamente que el parámetro  $\lambda$  propuesto por Hodrick y Prescott para datos anuales debe ser ajustado, aproximando las propiedades del filtro trimestral para otras frecuencias tras lo cual obtienen un  $\lambda$  de 6.25 para series anuales. En consecuencia, las estimaciones realizadas en este trabajo utilizan el ajuste sugerido por Ravn y Uhlig para datos anuales (6.25).

(siempre que no se limite la posibilidad de hacer arbitraje y se cumplan una serie de supuestos)<sup>18</sup>. Si se incluye el sector no transable, la diferencia en productividades relativas de dichos sectores de la economía doméstica y el resto del mundo afectará el nivel del TCRE de PPP (Balassa, 1964; Samuelson, 1964)<sup>19</sup>. De esta forma, y siguiendo a Rodrick (2008), se construye una tercera medida de desalineación de tipo de cambio real definida a partir de la siguiente expresión:

$$\ln tcr_{ppp_t} = \ln \left( \frac{E_t}{PPP_t} \right) \quad (2)$$

donde  $E$ , al igual que en la ecuación anterior, es el tipo de cambio nominal con respecto al dólar y la variable PPP es el factor de conversión para ajustar por poder adquisitivo entre distintas monedas<sup>20</sup>. Cuando el tipo de real se presente de acuerdo a la ecuación (2), números mayores a uno indican que el valor de la moneda es menor que lo que indica la PPP, es decir, la moneda está más depreciada de lo que indica la paridad del poder adquisitivo. Por tanto, a nuestra tercera medida de desalineación la llamaremos  $TCR_{PPP}$ . Sin embargo, esta medida no toma en cuenta que en países con bajos niveles de ingreso per cápita los bienes y servicios no transables suelen ser más baratos (efecto Balassa-Samuelson), lo cual es una limitante. Por tanto, para construir una cuarta aproximación del TCRE, con su respectiva medida de desalineación, primero se necesita corregir por dicho efecto, para ello seguimos la estrategia trazada por Rodrick (2008) y Berg y Miao (2010). Estos autores estiman una ecuación como la siguiente:

$$\ln tcr_{ppp_t} = \alpha + \beta \ln y_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

Una vez controlado el efecto Balassa-Samuelson, se realiza una proyección dentro de muestra del tipo de cambio real, el cual denominamos de equilibrio, y luego construimos el desalineamiento como resultado de la diferencia entre el tipo de cambio real predicho a partir de la regresión de la ecuación (3) y el tipo de cambio observado o de paridad del poder adquisitivo ( $TCR_{PPP}$ ). Si la diferencia entre ambos resulta positiva (negativa) se dice que el tipo de cambio real está depreciado (apreciado) respecto al equilibrio. A este enfoque de desalineación del TCR le llamaremos  $TCR_{B-S}$ .

Finalmente, se utiliza un modelo de comportamiento BEER (*Behavioral Equilibrium Exchange Rate*). La idea es obtener un TCRE construido sobre la base de una estimación econométrica que relacione el tipo de cambio real observado con algunas variables consideradas como “fundamentales” o determinantes. Las variables o determinantes utilizados en esta regresión son las recomendadas por la literatura especializada<sup>21</sup>: el efecto Balassa-Samuelson, el tamaño del sector público (consumo de gobierno como porcentaje del

<sup>18</sup> El atractivo para utilizar ésta teoría en la determinación del TCRE es su simplicidad y la intuición que está detrás: el arbitraje y la teoría de un solo precio.

<sup>19</sup> Para una revisión del efecto Balassa-Samuelson ver a Harberger (2003).

<sup>20</sup> El tipo de cambio PPP en la ecuación (2) es un cociente de precios relativos, es decir, es el precio de una canasta de bienes medidos en moneda local entre países. Formalmente, la ecuación de  $tcr = \frac{EP^*}{P}$  se puede re-

escribir como  $tcr = \frac{E}{\left(\frac{P}{P^*}\right)}$  que es equivalente a la ecuación (2).

<sup>21</sup> Sin embargo, es importante destacar que no existe en la literatura especializada un consenso absoluto sobre el set de variables o fundamentales apropiados para éste tipo de análisis.

PIB), los términos de intercambio, el grado de apertura y la inversión como porcentaje del PIB. La ecuación a estimar es la siguiente:

$$lcr_t = \alpha + \beta \ln y_t + \gamma X_t + \mu_t \quad (4)$$

donde  $lcr$  es la variable dependiente que asumirá los valores del índice de tipo de cambio bilateral o del índice de paridad del poder adquisitivo,  $y$  es el PIB per cápita anual, y la variable  $X$  es un vector que incluye los determinantes señalados en el párrafo anterior. Bajo esta metodología se realizarán dos proyecciones dentro de muestra del tipo de cambio real, dependiendo del índice utilizado como variable dependiente (TCR bilateral o PPP), por tanto, obtendremos dos TCRES. El cálculo de la desalineación es similar al utilizado en el enfoque anterior, dado que será el resultado de la diferencia entre el tipo de cambio real predicho a partir de la regresión de la ecuación (4) y el tipo de cambio observado. Si la diferencia entre ambos resulta positiva (negativa) se dice que el tipo de cambio real está depreciado (apreciado) respecto al equilibrio<sup>22</sup>. A estos dos enfoques de desalineación del TCR le llamaremos  $TCR_{BEER}$ , cuando se utiliza el tipo de cambio real bilateral, y  $TCR_{PPP-BEER}$ , cuando se utiliza el enfoque de paridad del poder adquisitivo.

## 4 Datos

Con respecto a los datos utilizados en este trabajo, los mismos tienen una frecuencia anual y abarcan el período 1950-2013. No obstante, al utilizar los datos de la PPP la muestra se reduce al período 1950-2010. Las fuentes consultadas para la base de datos fueron el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional, el Banco Central de la República Dominicana y la Penn World Table.

**Tabla 1: Test de Raíces Unitarias**

Variable	ADF	PP
TCR	-2.807650	-2.807650
TCR <sub>PPP</sub>	-1.861679	-1.853806
PIB per cápita	0.125413	-0.197027
Consumo del gobierno	-1.523898	-1.666592
Términos de Intercambio	-2.348059	-2.288007
Apertura	-2.813054	-2.747522
Inversión	-3.043302	-2.959913

*Fuente: Elaboración propia.*

<sup>22</sup> Una limitante de ésta metodología es que el desalineamiento recoge todos los errores de especificación y medición del modelo. Es decir, si el poder explicativo del modelo es muy bueno, por construcción, no existirá desalineamiento. En cambio, si el poder explicativo no es bueno habrá un alto desalineamiento con respecto a equilibrio.

Antes de estimar la relación entre el tipo de cambio real y sus determinantes, es importante considerar si los datos son estacionarios, para ello se realizaron las pruebas de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) y de Phillips-Perron (PP). La mayoría de las variables no tienen raíces unitarias, el resto las rechaza al 5% (ver Tabla 1). La variable TCR acepta la hipótesis nula sólo al 10%, no es estacionaria, lo que significa que no se cumple la paridad del poder adquisitivo. No obstante, esto no niega la existencia de un valor de equilibrio del tipo de cambio real.

## 5 Resultados

Esta sección está dividida en tres partes. Primero se presentan los resultados de la estimación de la ecuación (3) y luego los resultados de la ecuación (4). Finalmente, se presentan gráficos con los resultados de las seis metodologías de desalineación utilizadas.

Los resultados de la estimación de la ecuación (3) se presentan en la Tabla 2. El PIB per cápita tiene el signo correcto, lo que significa que está en línea con el efecto Balassa-Samuelson y es significativo al 1% (con un alto t-estadístico). Cuando el ingreso se incrementa en 10% el tipo de cambio real se aprecia en 10.9%. Estos resultados son consistentes con los encontrados por Razmi, Rappetti y Skott (2012).

**Tabla 2: Resultados de la estimación del efecto Balassa-Samuelson**

Variable	TCR <sub>PPP</sub>
Constante	1.853* (0.333)
PIB per cápita	-0.109* (0.033)
Prob (F-estadístico)	0.002
R <sup>2</sup>	0.152

*Nota: La variable dependiente es  $Intcr_{PPP}$ . Los errores estándar están en paréntesis. Los símbolos \*, # y ^ representan un nivel de significancia de 1%, 5% y 10%, respectivamente.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Los resultados de la estimación de la ecuación (4) se presentan en la Tabla 3. Los signos de las variables, así como su significancia estadística son acorde a las encontradas por otros investigadores. Una subida de los términos de intercambio, del gasto público y/o de la inversión tiende a apreciar el tipo de cambio real. Se destaca la consistencia en el valor estimado del coeficiente que captura el efecto Balassa-Samuelson.

**Tabla 3: Resultados de la estimación del BEER**

Variable	LTCR	LTCRPPP
Constante	3.015*	0.958#
	(12.130)	(0.409)
PIB per cápita	0.048#	-0.029
	(2.198)	(0.036)
Consumo del gobierno	-0.281	-1.446^
	(0.446)	(0.729)
Términos de Intercambio	-0.037	-0.074
	(0.092)	(0.151)
Apertura	0.790*	0.994*
	(0.095)	(0.162)
Inversión	-0.411*	-0.518*
	(0.067)	(0.108)
Prob (F-estadístico)	0.000	0.000
R <sup>2</sup>	0.716	0.731

*Nota: Los errores estándar están en paréntesis. Los símbolos \*, # y ^ representan un nivel de significancia de 1%, 5% y 10%, respectivamente.*

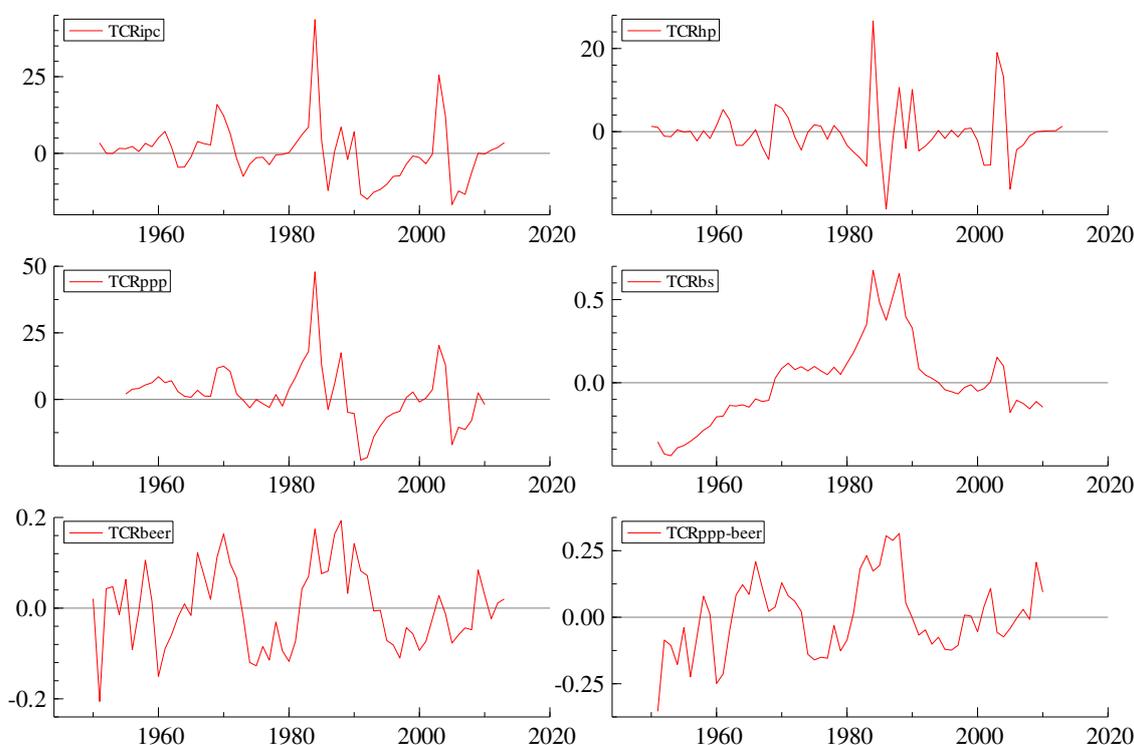
*Fuente: Elaboración propia.*

De esta forma, en el Gráfico 1 se presentan los resultados de la estimación del desalineamiento de TCR, obtenido por los distintos enfoques explicados oportunamente en este trabajo. Como puede observarse las tres primeras figuras muestran un comportamiento similar, al igual que las dos últimas. De acuerdo a los resultados, para el período 1950-1959, se observa una sobrevaluación promedio del TCR de 7.4%. La primera gran desalineación del TCR se produjo en el año 1951, registrándose una sobrevaluación de 35.5%, 20.6% y 35.4% conforme a las metodologías TCR<sub>B-S</sub>, TCR<sub>BEER</sub> y TCR<sub>PPP-BEER</sub>, respectivamente. Sin embargo, los métodos TCR<sub>IPC</sub> y TCR<sub>H-P</sub> presentan una subvaluación de 3.4% y 1.0%, respectivamente, lo que lo coloca muy cerca del nivel de equilibrio. De igual forma, para el período 1960-1969 se registra una sobrevaluación promedio de 0.61%. No obstante, en el año 1969, los resultados registran una subvaluación de 16.0%, 6.5%, 11.7% y 11.3% conforme a las metodologías TCR<sub>IPC</sub>, TCR<sub>H-P</sub>, TCR<sub>PPP</sub>, y TCR<sub>BEER</sub>, respectivamente. En cambio, los enfoques TCR<sub>B-S</sub> y TCR<sub>PPP-BEER</sub> registran un TCR con subvaluaciones de sólo 2.8% y 3.9%, respectivamente. De igual forma, durante los años 1970 y 1971 se registran importantes subvaluaciones del TCR, las que se ubicaron entre 3.3% y 12.5%, arrojando una subvaluación promedio de 6.6%. En consecuencia, durante la década 1970-1979 se registró una subvaluación promedio de sólo 0.47%, lo que está muy cerca del nivel de equilibrio. En cambio, si nos concentramos en el período 1972-1979 los resultados muestran una sobrevaluación del TCR entre 0.36% y 16.1% (aunque algunos enfoques utilizados presentan subvaluaciones en algunos años en particular de dicho período), registrándose una

sobrevaluación promedio de 1.9% para estos años. La sobrevaluación del TCR de los años 70s es consistente con el sesgo anti exportador, identificado por algunos investigadores, en la economía dominicana.

Para los años 1980-1989 se registró una subvaluación promedio de 13.4%. Particularmente, para los años 1982-1988 los resultados registran una subvaluación promedio del TCR en torno al 18.0%. Desde finales de 1981 la moneda dominicana se depreció aceleradamente, generándose una marcada subvaluación para estimular las exportaciones y reducir el nivel de las importaciones. En ese sentido, durante el año 1984 se registra una subvaluación del TCR del orden de 43.5%, 26.6% y 47.9% de acuerdo a los enfoques  $TCR_{IPC}$ ,  $TCR_{H-P}$  y  $TCR_{PPP}$ , respectivamente. En cambio, de acuerdo a los enfoques  $TCR_{B-S}$ ,  $TCR_{BEER}$  y  $TCR_{PPP-BEER}$  la subvaluación estuvo en torno al 67.6%, 17.4% y 17.3%, respectivamente. Estos resultados son consistentes con los obtenidos por Méndez (1997) y Jaque (1997). Es importante destacar que durante el año 1984 ocurrió una crisis cambiaria, con un importante proceso de devaluación de la moneda doméstica. En cambio, para el año 1986, los enfoques  $TCR_{IPC}$ ,  $TCR_{H-P}$  y  $TCR_{PPP}$ , señalan una sobrevaluación de 12.1%, 18.6% y 3.9%, respectivamente. Mientras los enfoques  $TCR_{B-S}$ ,  $TCR_{BEER}$  y  $TCR_{PPP-BEER}$  presentan una subvaluación de 37.6%, 8.2% y 30.6%, respectivamente. Es importante señalar que entre los años 1984 y 1986 se renegoció la deuda externa, sin embargo, no pudo ser honrada y hacia fines de 1986 se suspendió el pago de la amortización de la deuda comercial. Asimismo, en el año 1987 se suspendió el pago de intereses y se inició un proceso de acumulación de atrasos que generaron dificultades para el financiamiento, incluso del comercio exterior (Jaque, 1997). Todo lo anterior presionaba el mercado cambiario hacia la devaluación del tipo de cambio nominal.

**Gráfico 1: Evolución de las diferentes medidas de desalineación del TCR**



Fuente: Elaboración propia.

Para el período 1990-1999, los resultados indican una sobrevaluación promedio de 3.4%. Las medidas económicas adoptadas a inicios de 1991 provocaron una importante reducción de la inflación, que había iniciado a mediados del año anterior, lo que unido al incremento de las reservas internacionales y la reducción del déficit fiscal, propiciaron la firma de un acuerdo stand-by con el Fondo Monetario Internacional (FMI), que a su vez dio inicio a un proceso de renegociación de la deuda externa con el Club de París. Esta renegociación permitió restaurar los flujos de financiamiento externo. De igual forma, en el año 1994 se renegóció la deuda externa con la banca privada internacional lo que permitió una reducción importante del volumen de la misma. En ese orden, para el año 1994 los enfoques  $TCR_{IPC}$ ,  $TCR_{PPP}$  y  $TCR_{PPP-BEER}$  muestran una sobrevaluación del TCR de 11.8%, 10.0% y 8.0%, respectivamente. Mientras los enfoques  $TCR_{BEER}$ ,  $TCR_{H-P}$  y  $TCR_{B-S}$  registran niveles muy cercanos al equilibrio (una sobrevaluación de 0.46% y una subvaluación de 0.30% y 0.20%, respectivamente). En otro orden, entre los años 1991 y 2001 la mayoría de los enfoques utilizados indican una sobrevaluación promedio del TCR de 4.6%, lo que es consistente con los resultados de Ruiz y Sierra (2007).

Durante los años 2000-2009, los resultados sugieren una sobrevaluación promedio del TCR de 1.7%. Sin embargo, la crisis bancaria de 2003 acentuó la depreciación cambiaria que se venía observando desde el 2002 debido, principalmente, a los problemas que enfrentaron tres instituciones bancarias, los cuales obligaron al Banco Central a incrementar sustancialmente la emisión monetaria para apoyar a los depositantes de dichas entidades. Además, ante la inestabilidad macroeconómica, los agentes económicos siguieron reduciendo sus pasivos con el exterior y dolarizando sus ahorros internos. Asimismo, se registró un significativo descenso de la Inversión Extranjera Directa (IED) debido al aplazamiento de proyectos de inversión y, especialmente, a la re-estatización de la propiedad extranjera en dos empresas distribuidoras de electricidad. Además, los agentes privados, ante el proceso devaluatorio, continuaron colocando activos en el exterior (Cruz-Rodríguez, 2008). En ese sentido, los métodos  $TCR_{IPC}$ ,  $TCR_{H-P}$  y  $TCR_{PPP}$  indican una subvaluación del TCR en el año 2003 del orden de 25.5%, 19.0% y 20.3%, respectivamente. Mientras que los enfoques  $TCR_{B-S}$  y  $TCR_{BEER}$  muestran una subvaluación de 15.3% y 2.8%, respectivamente. En cambio, el método  $TCR_{PPP-BEER}$  muestra una sobrevaluación de 5.7% para ese año. Asimismo, durante los años 2005-2008 los resultados muestran una sobrevaluación promedio del TCR de 8.3%. En particular para el año 2006, nuestros resultados sugieren una sobrevaluación entre 0.4% y 12.2%, lo cual es consistente con los hallazgos de Bello, Heresi y Pineda (2010) para la economía dominicana.

Para el año 2009, los resultados presentan una subvaluación promedio del TCR de 3.4%, mientras que para los años 2010 y 2011 muestran valores cercanos a los niveles de equilibrio. En el año 2012, los enfoques  $TCR_{IPC}$ ,  $TCR_{H-P}$  y  $TCR_{BEER}$  muestran una subvaluación de 1.9%, 2.4% y 1.1%, respectivamente. En cambio, para el año 2013, los métodos  $TCR_{IPC}$ ,  $TCR_{H-P}$  y  $TCR_{BEER}$  indican una sobrevaluación del TCR de 1.3%, 3.5% y 2.0%, respectivamente. De esta forma, en los años 2010-2013 se registró una desalineación muy baja (una subvaluación promedio de 0.3%), por lo que podríamos decir que el tipo de cambio real se alineó con sus valores estimados de largo plazo.

Como puede apreciarse el período considerado ha presentado fluctuaciones en cuanto a la subvaluación o sobrevaluación del TCR. Asimismo, la desalineación tiene distintas respuestas dependiendo de la metodología utilizada para estimar el TCRE.

## 6 Conclusión

En este artículo se aborda el tema la determinación del TCRE y el desalineamiento del TCR observado con respecto a su nivel de equilibrio en la República Dominicana. La importancia de la estimación del TCRE ha generado diversas metodologías. Algunos autores sostienen que cada método implica simplificaciones conceptuales y/o estimaciones que no siempre son precisas. En este sentido, es altamente deseable contar con distintos enfoques para estimar posibles desalineamientos del TCR. Los resultados indican que una subida de los términos de intercambio, del gasto público y/o de la inversión tiende a apreciar el tipo de cambio real. Asimismo, los resultados indican que el tipo de cambio real presenta una evolución marcada por un periodo inicial de fuerte desalineamiento con respecto a su nivel de equilibrio, con sobrevaluación de hasta 35.0% en el año 1951 y una sobrevaluación promedio de 7.4% para el período 1950-1959. Entre los años 1960 y 1969 observamos una sobrevaluación promedio de 0.61% (cercana al valor estimado de TCRE). Al contrario, durante la década 1970-1979 se registró una subvaluación promedio de sólo 0.47%, aunque en los años 1972-1979 los resultados muestran una sobrevaluación promedio del TCR de 1.9%. En cambio, para los años 80s se registró una subvaluación promedio de 13.4%, mientras que en los años 90s el TCR estuvo sobrevaluado (3.4% en promedio). Asimismo, durante los años 2000-2009 la sobrevaluación alcanzó un promedio cercano al 1.7%, mientras que en los años 2010-2013 el tipo de cambio real se alineó con sus valores estimados de largo plazo. Finalmente, entre 2012 y 2013 el desalineamiento promedio se sitúa en 1.7%. No obstante, la desalineación y la magnitud tienen distintas respuestas dependiendo de la metodología utilizada para estimar el TCRE. Además, el TCRE podría estar influenciado por el amplio período de tiempo utilizado en la muestra.

## Referencias

- Ajevskis, V.; Rimgailaite, R.; Rutkaste, U. & Tkačevs, O. (2014). The equilibrium real exchange rate: Pros and cons of different approaches with application to Latvia. *Baltic Journal of Economics*, 14(1-2). Pp. 101-123.
- Balassa, B. (1964). The purchasing power parity doctrine: A reappraisal. *Journal of Political Economy*, 72. Pp. 584-596.
- Bayoumi, T.; Clark, P.; Symansky, S. & Taylor, M. (1994). The robustness of equilibrium exchange rate calculations to alternative assumptions and methodologies. En Williams, J. (editor). *Estimating Equilibrium Exchange Rates*. Institute of International Economics. Washington DC.
- Bello, O. D.; Heresi, R. & Pineda, R. E. (2010). El tipo de cambio real de equilibrio: Un estudio para 17 países de América Latina. Serie Macroeconomía del Desarrollo, No. 82. Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL).
- Berg, A. & Miao, Y. (2010). The real exchange rate and growth revisited: The Washington Consensus strikes back? Working Paper WP/10/58, International Monetary Fund.
- Caputo, R. & Núñez, M. (2008). Tipo de cambio real de equilibrio en Chile: Enfoques alternativos. *Economía Chilena*, 11(2). Pp. 59-77.
- Cassel, G. (1918). Abnormal deviations in international exchanges. *Economic Journal*, 28 (112). Pp. 413-415.
- Cerezo, S. & Salazar, D. (2012). Tipo de cambio real en Bolivia: Equilibrio y desalineamientos. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, 18(1). Pp. 9-32.
- Cerda, R.; Donoso, A. & Lema, A. (2005). Análisis del tipo de cambio real: Chile 1986-1999. *Cuadernos de Economía*, 42. Pp. 329-356.
- Clarida, R., & Gali, J. (1994). Sources of real exchange rate fluctuations: How important are nominal shocks? Working Paper 4658. National Bureau Economic Research.

- Clark, P. B., & MacDonald, R. (1998). Exchange rates and economic fundamentals: A methodological comparison of BEERs and FEERs. Working Paper WP/98/67. International Monetary Fund.
- Clark, P. B. & MacDonald, R. (2000). Filtering the BEER: A permanent and transitory decomposition. Working Paper WP/00/144. International Monetary Fund.
- Colque, P. (2006). Fundamentos del tipo de cambio real de equilibrio. Documento de Trabajo 04/06. Instituto de Investigaciones Socio Económicas.
- Connolly, M. B. (1992). Política cambiaria en la República Dominicana. En González Vega, C. (editor). *República Dominicana: Manejo macroeconómico y reforma financiera*. Programa Servicios Financieros Rurales. Ohio State University.
- Cruz-Rodríguez, A. (2008). Presión y ataque especulativo en el mercado cambiario de la República Dominicana. Texto de Discusión #15. Secretaría de Estado de Economía, Planificación y Desarrollo.
- Cruz-Rodríguez, A. (2013). Choosing and assessing exchange rate regimes: A survey of the literature. *Revista de Análisis Económico*, 28(2). Pp. 37-61.
- Díaz-Alejandro, C. (1986). Comment on Herberguer. En Edwards, S. & Ahamed, L. (editores). *Economic adjustment and exchange rates in developing countries*. University of Chicago Press. Chicago.
- Driver y Westarway (2004). Concepts of equilibrium exchange rates. Working Paper No. 248. Bank of England.
- Edwards, S. (1989). *Real exchange rates, devaluations and adjustment: Exchange rate policy in developing countries*. MIT Press, Massachusetts.
- Edwards, S. & Savastano, M. A. (1999) Exchange rates in emerging economies: What do we know? What do we need to know? Working Paper No. 7228. National Bureau of Economic Research.
- Ferreira, J. & Herrada, R. (2003). Tipo de cambio real y sus fundamentos: Estimación del desalineamiento. *Monetaria*, XXVI (2). Pp.167-206.
- Fisher, I. (1930). *The theory of interest*. MacMillan, New York.
- Frenkel, J. A. & Goldstein, M. (1986). A guide to target zones. *IMF Staff Papers*, 33(4). Pp. 633-673.
- García, Y. & Quijada, J. A. (2015). Estimación del tipo de cambio real de equilibrio de Honduras. Resumen de Políticas No. IDB-PB-247. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Goldfajn, I. & Valdés, R. (1999). The aftermath of appreciations. *The Quarterly Journal of Economics*, 114(1). Pp. 229-262.
- Gratereaux, C. M. (2015). Tipo de cambio real de equilibrio, fundamentos y desalineamiento en una economía pequeña y abierta: Metodología BEER adaptada al caso dominicano. *Nueva Literatura Económica Dominicana* No.19. Banco Central de la República Dominicana.
- Harberger, A. C. (1986). Economic adjustment and the real exchange rate. En Edwards, S. & Ahamed, L. (editores). *Economic adjustment and exchange rates in developing countries*. University of Chicago Press. Chicago.
- Harberger, A. C. (2003). Economic growth and the real exchange rate: Revisiting the Balassa-Samuelson effect. Mimeo. The Higher School of Economics. Moscow.
- Hinkle, L. E. & Nsengiyumva, F. (1999). External real exchange rates: Purchasing Power Parity, the Mundell-Fleming model, and competitiveness in traded goods. En Montiel, P. J. & Hinkle, L. E. (editores). *Exchange rate misalignment: Concepts and measurement for developing countries*. Oxford University Press. New York.
- Hodrick, R. T. & E. C. Prescott (1997). Postwar US business cycles: An empirical investigation. *Journal of Money, Credit, and Banking*. 29(1). Pp. 1-16.
- Huizinga, J. (1987). An empirical investigation of the long run behaviour of real exchange rates. *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 27. Pp. 149-214.
- Humérez, J. (2005). Reexaminando el desalineamiento del tipo de cambio real. *Revista Análisis Económico UDAPE*, 20. Pp. 152-176.

- Isard, P. (2007). Equilibrium Exchange Rates: Assessment Methodologies. Working Paper, WP/07/296. International Monetary Fund.
- Jaque, R. (1997). Impacto del tipo de cambio real en la economía dominicana. Antecedentes y perspectivas. *Nueva Literatura Económica Dominicana*. Banco Central de la República Dominicana.
- Johansen, S. & Juselius, K. (1992). Testing structural hypotheses in a multivariate cointegration analysis of the PPP and the UIP for the UK. *Journal of Econometrics*, 53(1-3). Pp. 211-244.
- Kaminsky, G.; Lizondo, S. & Reinhart, C. (1998). Leading Indicators of Currency Crisis. *IMF Staff Papers*, 45(1). Pp. 1-48.
- MacDonald, R. (2000). Concepts to Calculate Equilibrium Exchange Rates: An Overview. Discussion Paper No. 3/00. Deutsche Bundesbank.
- Méndez, A. (1997). Tipo de cambio de equilibrio, colapsos cambiarios y crecimiento económico en la República Dominicana. *Nueva Literatura Económica Dominicana*. Banco Central de la República Dominicana.
- Montiel, P. J. (1999). Determinants of the long-run equilibrium real exchange rate: An analytical model. En Montiel, P. J. & Hinkle, L. E. (editores). *Exchange rate misalignment: Concepts and measurement for developing countries*. Oxford University Press. New York.
- Mora C. & Torres, C (2008). Tipo de cambio real de equilibrio para Costa Rica: Enfoques BEER y DEER. Periodo 1991–2007. Documento de Investigación DIE-01-2008-DI. Banco Central de Costa Rica.
- Nurkse, R. (1945). Conditions on international monetary equilibrium. *Essays in International Finance* 4 (spring). Princeton University Press.
- Obstfeld, M. & Rogoff, K. (1995). Exchange rate dynamics redux. *Journal of Political Economy*, 103(3). Pp. 624-660.
- Ravn, M. & H. Uhlig (2002). On Adjusting the HP-Filter for the Frequency of Observations. *The Review of Economics and Statistics*, 84(2). Pp. 371–380.
- Razmi, A.; Rappetti, M. & Skott, P. (2012). The real exchange rate and economic development. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23. Pp. 151-169.
- Rodrik, D. (2008). The Real Exchange Rate and Economic Growth. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2. Pp. 365-412.
- Ruíz, F. E. & Sierra, a. J. (2007). Tipo de cambio real de equilibrio: El caso de la República Dominicana. Mimeo. Secretaría de Estado de Economía, Planificación y Desarrollo.
- Salazar, D. & Cerezo, S. (2011). Tipo de cambio real de equilibrio en Bolivia: Cinco enfoques alternativos. Banco Central de Bolivia. Mimeo. Banco Central de Bolivia.
- Samuelson, P. A. (1964). Theoretical notes on trade problems. *Review of Economics and Statistics*, 46. Pp. 145-164.
- Siregar, R. Y. (2011). The Concepts of Equilibrium Exchange Rate: A Survey of Literature. MPRA Paper 28987. University Library of Munich, Germany.
- Solórzano, H. & Ibañez, J. A. (2012). Alternativas metodológicas para el cálculo del tipo de cambio real de equilibrio en Guatemala: 2001-2010. Perspectivas. *Revista de Análisis de Economía, Comercio y Negocios Internacionales*, 6 (1). Pp. 35-85.
- Soto, R. (1996). El tipo de cambio real de equilibrio: Un modelo no lineal de serie de tiempo. En Morandé, F. G. & Vergara, R. (editores): *Análisis empírico del tipo de cambio en Chile*. Centro de Estudios Públicos e ILADES/Georgetown University.
- Stein, J. L. (1994). The natural real exchange rate of the United States Dollar and determinants of capital flows. En Williams, J. editor, *Estimating Equilibrium Exchange Rates*. Institute of International Economics. Washington DC.
- Vásquez-Ruíz, H. & Rivas, R. A. (2012). Estimación del tipo de cambio real de equilibrio en la República Dominicana. Serie de Estudios Económicos No.8. Banco Central de la República Dominicana.

- Vásquez-Ruíz, H. & Rivas, R. A. (2014). Análisis del tipo de cambio real en la República Dominicana: Un estudio con base en metodologías de estimación del Fondo Monetario Internacional. *Monetaria*, XXXVI (1). Pp.145-176.
- Wadhvani, S. B. (1999). Currency puzzles. Mimeo. Bank of England.
- Williamson, J. (1983). *The exchange rate system*. Institute for International economics. Washington DC.
- Williamson, J. (1994). Estimates of FEER's. En Williams, J. (editor). *Estimating Equilibrium Exchange Rates*. Institute of International Economics. Washington DC.