“Tipo de Cambio Real de Equilibrio: Determinantes fundamentales y desalineamientos. Una aplicación empírica para el caso Ecuatoriano”-Basada en la metodología de la estimación del tipo de cambio real de equilibrio de tendencia (BEER)-

Iván Torres Párraga[1], Leopoldo Avellán Morales[2]

[1] Economista 2005; mail: iatorres@espol.edu.ec

[2] Director de Tesis, Economista, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1998. Master en Economía España, Universidad Pompeu Fabra, 2000. Doctor en Economía (C) EEUU, Universidad de Maryland, 2005. Profesor de la ESPOL desde año 2003, mail: lavellan@bceg.fin.ec

RESUMEN

La reducción del margen de maniobra de las autoridades monetarias a partir de la dolarización, hace necesario el estudio del tipo de cambio real y sus determinantes a fin de evaluar la competitividad y productividad de nuestro país. El objetivo del presente trabajo es determinar los fundamentales sobre el tipo de cambio real en el largo plazo, así como cuantificar el desalineamiento a través de la identificación de apreciación o depreciación cambiaria en los últimos 12 años. Para la evaluación empírica utilizamos la metodología econométrica de cointegración y el modelo de corrección de errores.
Entre los resultados más importantes tenemos la validación del efecto Balassa-Samuelson para el caso ecuatoriano, así mismo la comprobación del efecto transferencia con los activos externos netos y una relación negativa (apreciación) entre el tipo de cambio real de largo plazo y los términos de intercambio y el gasto del gobierno. En cuanto al desalineamiento del tipo de cambio real de largo plazo, encontramos una sobredepreciación en el orden del 46% en el año 1999, además de una apreciación persistente desde el año 2000 hasta llegar a sus niveles de equilibrio de largo plazo a fines del año 2004.

ABSTRACT

The reduction of the policy options available to monetary authorities after dollarization makes it necessary to study the real exchange rate and its determinants to evaluate the competitiveness and productivity in our country. The objective of this work is to determine the fundamentals over the long run real exchange rate, and to quantify its misalignment through the identification of its appreciation or depreciation in the last 12 years. For the empirical evaluation we use cointegration and error correction techniques. The empirical results show the validity of the Balassa Samuelson effect, the presence of the transfer effect with the net foreign assets and also a negative relationship (appreciation) between the long run real exchange rate and the terms of trade and government expenditure.
Regarding the misalignment of the long run real exchange rate, we find an over depreciation of 46% in 1999, besides a persistent appreciation since 2000, until it reaches its long run equilibrium level in 2004.

INTRODUCCIÓN

Las investigaciones y datos recientes arrojan que el tipo de cambio real desde la dolarización ha experimentado una apreciación persistente, lo cual resulta negativo para el sector externo de la economía, específicamente el desempeño de las exportaciones ecuatorianas. Dado este escenario, el análisis del tipo de cambio real y sus determinantes en corto y largo plazo resulta un útil instrumento para evaluar la productividad y competitividad de nuestro país con el resto del mundo.

El objetivo del presente trabajo es determinar los fundamentales sobre el tipo de cambio real en el largo plazo, así como cuantificar el desalineamiento a través de la identificación de apreciación o depreciación cambiaria en los últimos 12 años. Todo esto permitirá tener una visión mas amplia de lo que deben hacer las autoridades económicas en cuanto a la necesidad de diseñar políticas de mediano y largo plazo que cambien de una forma estructural a la economía, a fin de que se eleve la productividad y competitividad de todos los sectores productivos en general.

El presente trabajo esta dividido en tres capítulos. En el primer capítulo señalamos el marco teórico con un modelo sencillo de optimización dinámica descrito en Calderón (2002) y Calderón (2004). En el segundo capítulo tratamos aspectos relacionados a los datos y adoptamos la metodología de cointegración y modelo de corrección de errores para la evaluación empírica del modelo teórico. En el tercer capítulo presentamos los resultados. Finalmente en la última sección presentamos las conclusiones y recomendaciones.

1.- MARCO TEORICO

De acuerdo a la revisión de la literatura existente, tomamos el modelo realizado por Calderón (2002) y Calderón (2004), cuya base es el modelo extendido de Obstfeld y Rogoff (1995) con la adición de bienes no transables en la economía. A partir del modelo descrito, para el caso ecuatoriano utilizamos dos ecuaciones con ciertas variaciones del modelo teórico base:

La primera que sólo incluya variables nacionales (incluyendo solo al país propio):

$$\ln q^*{}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \frac{F}{Y} + \alpha_2 \ln y_t + \alpha_3 \ln\left(\frac{P_T^X}{P_T^M}\right) + \alpha_4 \ln G + \mathrm{E}_1 \quad (1)$$

Y una segunda incluyendo al agente representativo foráneo:

$$\ln q_t = \psi_0 + \psi_1 \frac{F}{Y} + \psi_2 \ln \frac{y_i}{y_i^*} + \psi_3 \ln\left(\frac{P_T^X}{P_T^M}\right) + \psi_4 \ln \frac{G}{G^*} + E_2 \quad (2)$$

Donde:

$q^*{}_t$: Es el tipo de cambio multilateral con los principales socios comerciales del Ecuador[1].

q_t : Es el tipo de cambio bilateral con los Estados Unidos de América (agente representativo foráneo).

[1] Los 18 principales socios comerciales del Ecuador de acuerdo al comercio bilateral.

$\frac{F}{Y}$: Denota el coeficiente de activos externos netos del Ecuador con respecto al PIB total del país.

$\frac{Y_i}{Y_i^*}$: Denota el PIB per cápita relativo del Ecuador con respecto al agente representativo foráneo[2].

$\frac{G_N}{G_N^*}$: Denota el gasto de gobierno (como % del PIB) para el Ecuador con respecto al país representativo foráneo.

$\frac{P_T^X}{P_T^M}$: Denota los términos de intercambio (precio relativo de exportaciones con respecto a importaciones ecuatorianas).

E_I : Representa el error para cada especificación ecuacional.

2.- METODOLOGÍA Y DATOS

Para determinar la relación en el largo plazo de los fundamentales del tipo de cambio real procederemos a seguir a Calderón (2004). Utilizamos el enfoque de Johansen, definiendo un vector autorregresivo de corrección de error (VECM) incluyendo las variables a analizar:

$$\Delta X_t = \mu + \sum_{t=1}^{\rho-1} \phi_i X_{t-i} + \prod X_{t-1} + \xi_t$$

Para contrastar la presencia de cointegración procederemos a utilizar la prueba de la traza: cuya hipótesis nula es que existen no más de r vectores de cointegración y la prueba de valor propio máximo[3]. Las variables contenidas en la matriz X son activos externos netos con respecto al PIB, la productividad media de los sectores transables y no transables, los términos de intercambio y el gasto de Gobierno con respecto al PIB.
Luego procederemos a hacer el análisis uniecuacional y multiecuacional de cointegración utilizando mínimos cuadrados ordinarios para las dos especificaciones descritas en el marco teórico.
En cuanto al tipo de cambio real de equilibrio, nos basamos principalmente en el trabajo para Ecuador de Segovia (2003), en el que se define una proyección en la que se utiliza el componente permanente de los fundamentos del tipo de cambio real para determinar el desalineamiento cambiario.

Datos

En cuanto a los datos, trabajaremos con frecuencia trimestral desde 1993 hasta el año 2004. Las fuentes de los datos son los Boletines Estadísticos del BCE y las Estadísticas Financieras Internacionales del FMI.

3.- EVALUACION EMPIRICA DE LOS RESULTADOS

3.1 De los resultados uniecuacionales

[2] Para el presenta trabajo definimos a EEUU como agente representativo foráneo.

[3] Todas las series tienen orden I(1) en diferencias, lo que brinda la posibilidad de cointegración de las series.

Usamos mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para estimar la relación de largo plazo entre el tipo de cambio real y sus fundamentos para ambas especificaciones (1) y (2), detallamos los resultados a continuación:

TABLA No 1 RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES MCO			
Variable dependiente	lntcr-18 ECUACIÓN (1)		
Método de estimación	mínimos cuadrados ordinarios		
Muestra	1993:1- 2004:4		
No de observaciones	44		
variable	**coeficiente**	**estadístico t**	**error estándar**
intercepto	6,88	2.40	2,86
lnproductividad	-0,17	-0.29	0,57
activos externos netos	-0,35	4.23*	0,33
lngasto	1,41	2.88*	0,10
lntérminos de intercambio	0,30	2,88*	2,86
R2 ajustado	0,80		
Estadístico DW	0,46		

*Denota la significancia del coeficiente al 5%

TABLA No 2 RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES MCO			
Variable dependiente	lntcr-bilateral EEUU ECUACION (2)		
Método de estimación	mínimos cuadrados ordinarios		
Muestra	1993:1- 2004:4		
No de observaciones	44		
variable	**coeficiente**	**estadístico t**	**error estándar**
intercepto	0,94	0,70	1,33
lnproductividad	-0,37	-1,02	0,36
activos externos netos	-0,30	-5,49*	0,26
lngasto	1,12	4,18*	0,12
lntérminos de intercambio	0,42	3.26*	0,10
R2 ajustado	0,83		
Estadístico DW	0,32		

*Denota la significancia del coeficiente al 5%.

Las tablas 1 y 2 indican que los signos de los coeficientes de los activos externos netos y la productividad del sector transable son los esperados, en tanto los signos de los coeficientes del gasto de gobierno como proporción del PIB y de los términos de intercambio son contrarios a los esperados en el modelo teórico, todos los coeficientes tienen significancia estadística al 5%[4]. Para contrastar la cointegración de variables

[4] Excepto la variable productividad medida como PIB per cápita de cada país, el propio y el foráneo.

generamos los residuos de cada estimación MCO y procedimos a hacer la prueba de estacionariedad de dichos residuos. Los resultados que indican la no existencia de cointegración entre las variables descritas en nuestro estudio.

Dada la posible inexistencia de cointegración en el presente estudio, tenemos que tener cautela a la hora de hacer la interpretación económica de los resultados. La no cointegración de las variables podría ser producto de una mala especificación del modelo[5] así como así como problemas con el periodo muestral analizado. En todo caso nuestros resultados se encuentran limitados ante la posibilidad de una relación inconsistente entre el tipo de cambio real y los fundamentos descritos en el marco teórico, por lo que, debemos tomar con cuidado las conclusiones y recomendaciones del presente estudio.

3.1.2 Interpretación de los resultados uniecuacionales

En las dos especificaciones, el signo del coeficiente de productividad es negativo como dicta la teoría. Un aumento en la productividad de los bienes transables produce un desplazamiento de los trabajadores del sector no transable hacia el sector transable de la economía. Como consecuencia, un aumento en el salario real del sector transable y una reducción de la producción del sector no transable, ocasionando un exceso de demanda de los bienes del sector no transable. Esto provoca un aumento en el precio relativo de los bienes no transables y por lo tanto una apreciación del tipo de cambio real.

Para el caso de los activos externos netos como proporción del PIB del país propio, el signo es negativo, que es lo esperado en la teoría. Es decir,   países con pasivos externos netos importantes requieren un tipo de cambio real depreciado para poder restaurar el equilibrio externo en su economía.

El signo del coeficiente del gasto de gobierno es positivo, esto implica que para el caso ecuatoriano hay un dominio del efecto ingreso: un mayor gasto gubernamental expulsa al consumo privado, causando una disminución en el consumo de todos los bienes en la economía (incluyendo principalmente a los no transables), como resultado se produce una depreciación del tipo de cambio real.

En cuanto a los términos de intercambio, el signo del coeficiente para las dos especificaciones resultó positivo. La explicación teórica del resultado es similar a la del gasto de gobierno, un choque adverso permanente en los términos de intercambio, reduce la riqueza de todos los agentes, se produce una disminución del consumo de los bienes transables y no transables y por lo tanto, una depreciación del tipo de cambio real[6].

---

[5] Inclusión de variables irrelevantes y omisión de variables relevantes.
[6] Asumiendo que la proporción del gasto en no transables es mayor al gasto en bienes transables.

3.2 Análisis del vector autorregresivo de corrección de error VECM

Para recoger la dinámica de corto plazo entre el tipo de cambio real y sus fundamentos, procedemos a estimar un modelo de corrección de errores[7]. Los resultados se detallan en la siguiente tabla[8]:

TABLA No 3 RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES EN EL CORTO PLAZO			
variable dependiente	lntcr-bilateral EEUU ECUACIÓN (21)		
método de estimación	modelo de corrección de errores		
muestra	1993:1- 2004:4		
No de observaciones	46 después de ajuste		
variable	**coeficiente**	**estadístico t**	**error estandar**
velocidad de ajuste (-1)	-0,28	4,30*	0,26
lnproductividad(-1)	-0,44	-0,74	0,59
activos externos netos(1)	0,30	2,71	0,10
lngasto(-1)	-0,70	-1,68	0,41
Lntérminos de intercambio(-1)	-0,03	-0,18	0,16
R2 ajustado	0,54		

*Denota la significancia del coeficiente al 5%.

Siendo el modelo de corrección de errores el que nos da la dinámica de corto plazo entre el tipo de cambio real y sus fundamentos, podemos apreciar que la velocidad de convergencia es bastante rápida (-0.28), es decir, ante un choque permanente, el tipo de cambio real de corto plazo tiene un ajuste relativamente rápido hacia su nivel de equilibrio. Esta velocidad discrepa con la encontrada por Segovia (2002), donde la velocidad de ajuste es más lenta hacia el largo plazo[9]. Cabe destacar que en esta estimación, los coeficientes de las variables son los esperados inicialmente en la teoría, excepto los activos externos netos, aunque ninguno de ellos mostró significancia estadística como para sustentar alguna inferencia o análisis más detallado del corto plazo.

3.3 Del tipo de cambio real de equilibrio-Desalineamiento

Siendo uno de los objetivos principales del presente trabajo hacer la estimación del tipo de cambio real de equilibrio, metodológicamente seguimos a Segovia (2002), definiendo al tipo de cambio real de equilibrio como e^*:

$$\log e^* = \beta F^*$$

Donde β representa los parámetros de largo plazo (metodología Engle y Granger)[10] y F representa a los valores sostenibles de los fundamentos del tipo de cambio real. Definimos el grado de desalineamiento como la diferencia porcentual de nuestro tipo de cambio de equilibrio con el tipo de cambio observado en el periodo corriente: $\xi = \log e^* - \log e = \hat{\beta} F - \log e$

[7] Se escogió un VAR (2) bajo el criterio de Akaike y Schwarz.

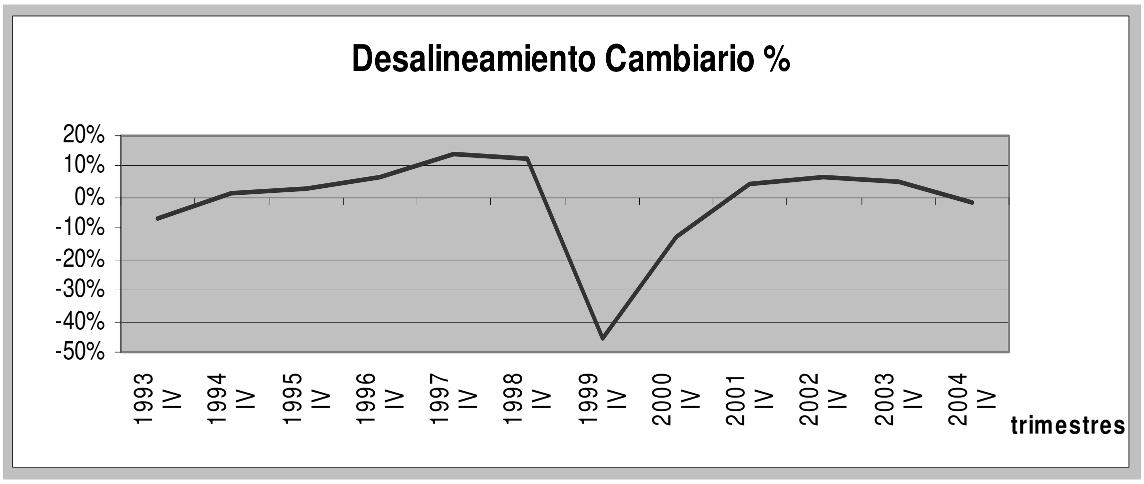
[8] Para la estimación del modelo de corrección de errores se utilizó la ecuación (21) en la que se incluye al agente representativo foráneo.

[9] Segovia (2002) encuentra una velocidad de ajuste de -0.57.

[10] Para la estimación del desalineamiento se utilizo la ecuación (21) en la que se incluye al agente representativo extranjero.

Para efectos de nuestro trabajo escogimos doce periodos en el análisis (utilizamos el último trimestre de cada año)[11]. Trabajamos con el tipo de cambio real trimestral promedio observado y con el tipo de cambio real de equilibrio trimestral promedio estimado. Los resultados de nuestras estimaciones se detallan en el siguiente gráfico:

Grafico 1



Fuente: Boletines Estadísticos Mensuales BCE, estimaciones econométricas del presente trabajo
Elaboración: El autor

3.3.1 Interpretación del desalineamiento cambiario

Como se observa en el gráfico 1, el periodo 1993-1996 fue un periodo con desviaciones relativas del tipo de cambio real de equilibrio, teniendo en principio una subvaluación (sobredepreciación) del tipo de cambio real , para luego tener ligeras desviaciones respecto al equilibrio, El periodo antes mencionado fue un periodo de relativo equilibrio macroeconómico, donde las autoridades económicas tenían credibilidad y el sector externo de la economía arrojaba balances positivos producto de la buena situación económica internacional de la época.

En cambio para el periodo 1997-1999, observamos importantes desviaciones del tipo de cambio real con respecto al de equilibrio. Lo más importante es la fuerte subvaluación (sobredepreciación) en el orden del 46%[12]. Cabe destacar que en este periodo influyeron los factores políticos (falta de gobernabilidad e inseguridad jurídica), choques externos negativos transitorios (como la caída de la producción agrícola producto del fenómeno del niño y los bajos precios del petróleo en el mercado internacional) y falta de credibilidad de las autoridades económicas, desencadenando una devaluación desmedida del tipo de cambio nominal, por lo tanto una sobredepreciación del tipo de cambio real con respecto a su nivel de equilibrio.

Por último se observa que en el periodo 2000-2004, primero hay una sobredepreciación del tipo de cambio real, para luego tener una sobreapreciación del mismo. Se observa además que para el cuarto trimestre del año 2004, el tipo de cambio real converge a su nivel de equilibrio, siendo el factor explicativo más importante la implantación de la dolarización. Cabe destacar que debido al ancla cambiaria implantada, en principio se

[11] En principio se intento obtener periodos mas largos en promedio, pero los resultados no demostraron ser significativos o no explicaron lo suficiente los acontecimientos económicos de los intervalos analizados.
[12] Resultado similar al de Segovia (2002).

observó una persistente apreciación del tipo de cambio real hasta llegar a su nivel de equilibrio en los últimos periodos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Siendo el primer objetivo del presente trabajo la determinación de la relación de los fundamentales económicos con el tipo de cambio real de largo plazo, encontramos una relación negativa entre el tipo de cambio real y la productividad del sector transable, validando así al efecto Balassa-Samuelson para el caso ecuatoriano[13]. Este se manifiesta cuando una mayor productividad en el sector transable causa un aumento relativo del precio de los bienes no transables en la economía provocando una apreciación del tipo de cambio real.

En cuanto a los activos externos netos, hallamos una relación negativa de aquellos sobre el tipo de cambio real, recogiendo así el efecto "transferencia" y el hecho que pasivos externos netos importantes requieren de un tipo de cambio real de equilibrio más depreciado. Con respecto al gasto de gobierno y a los términos de intercambio, encontramos una relación positiva con el tipo de cambio real, dominando el efecto ingreso en ambos casos. Esto implica que un choque negativo en los ingresos hace que disminuya el consumo de los bienes no transables en mayor proporción que los transables, causando una disminución de su precio relativo, por lo tanto una depreciación del tipo de cambio real. En tanto a través del modelo de corrección de errores se evidencia un ajuste relativamente rápido del tipo de cambio real hacia su nivel de equilibrio en el largo plazo.

La evidencia en cuanto al desalineamiento nos muestra tres claros periodos. El primero (1993-1996) definido como un periodo de estabilidad con ligeras desviaciones del tipo de cambio real con respecto a su nivel de equilibrio, como resultado de la relativa estabilidad macroeconómica. El segundo periodo (1997-2000) fue un periodo de alta inestabilidad económica, falta de credibilidad de las autoridades monetarias e inseguridad jurídica, todos estos factores provocaron una sobre-reacción del tipo de cambio real con respecto a su nivel de equilibrio, encontrando la evidencia más importante en el año 1999, en el que hay una sobredepreciación del tipo de cambio real en el orden del 46%. En cambio, para el periodo 2000-2004, observamos una persistente apreciación como consecuencia del ancla nominal implantada en el Ecuador (dolarización) hasta llegar a su nivel de equilibrio (con ligeras desviaciones) para fines del año 2004, lo que indicaría que el tipo de cambio real hasta la fecha del presente trabajo se encuentra alrededor de su nivel de equilibrio en el largo plazo.

Finalmente vale destacar que ante los pocos instrumentos de política económica y el excesivo endeudamiento externo actual, se hace imprescindible la continua necesidad de reformas estructurales[14] que permitan elevar la competitividad y productividad del sector privado y público en el Ecuador. Además de la necesidad de tener déficits fiscales y de cuenta corriente sostenibles que sean producto de la inversión productiva para elevar nuestra capacidad de competir con el resto del mundo.

[13] Hay que puntualizar que el coeficiente no presenta significancia estadística.
[14] Como reformas educativas, industriales y de política laboral descritas por Ocampo (1998) "Mas allá del consenso de Washington: Una visión desde la CEPAL".

REFERENCIAS

Apuntes de Econometría II. Msc. Manuel González ESPOL

Apuntes de Economía Finanzas Internacionales. Leopoldo Avellán Morales Phd. (c) ESPOL.

Balassa, B. (1964). "The Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal." *Journal of Political Economy* 72: 584-96.

Balvers, R.J. y J.H. Bergstrand (2002). "Government Expenditure and Equilibrium Real Exchange Rates." *Journal of International Money and Finance* 21: 667-92.

Boletines Estadísticos del Banco Central del Ecuador

Calderón, C.A. (2002). "Real Exchange Rates in the Long and Short Run: A Panel Cointegration Approach." Documento de Trabajo No153, Banco Central de Chile.

Calderón, C.A. (2004). "Un análisis del comportamiento del tipo de cambio real en Chile." Documento de Trabajo No266, Banco Central de Chile.

Cavallo, M. y F. Ghironi (2002). "Net Foreign Assets and the Exchange Rate: Redux Revived." *Journal of Monetary Economics* 49: 1057-97.

Clark, P.B. y R. MacDonald (1999). "Exchange Rates and Economic Fundamentals: A Methodological Comparison of BEERs and FEERs." En: *Equilibrium Exchange Rates*, editado por R. MacDonald y J.L. Stein. Kluwer Academic Publishers, Londres, Reino Unido

De Gregorio, J. y H. Wolf (1994). "Terms of Trade, Productivity and the Real Exchange Rate." NBER Working Paper No 4807.

Engel, C.M. (1998). "Long Run PPP May Not Hold After All." University of Washington and NBER

Edwards, S. 1989. Real Exchange Rates, Devaluation, and Adjustment. MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

Lane and Milesi-Ferretti (2001), The External Wealth of Nations: Measures of Foreign Assets and Liabilities in Industrial and Developing Countries," Journal of International Economics 55 no. 2, December, 263-94

Páez, P. 1994. Tipo de Cambio y Alineación de Precios de los Bienes Transables. Notas Técnicas No. 1.Banco Central del Ecuador. Quito

Obstfeld, M. y K. Rogoff (1995). "Exchange Rate Dynamics Redux." *Journal of Political Economy* 103: 624-60.

Obstfeld, M. y K. Rogoff (2000). "The Six Major Puzzles in Macroeconomics. Is there a commom cause?" National Boreau of Economic Research, Working paper 7777.

Ocampo José Antonio (1998). "Mas allá del consenso de Washington: Una visión desde la CEPAL" Secretaría Ejecutiva CEPAL

Segovia, S. 2002. Ecuador: Inflación y Alineación Internacional de Precios. En "La Experiencia Inflacionaria en Ecuador Bajo Dolarización". Nota Técnica No. 67. Banco Central del Ecuador. Quito.

Segovia, S. 2003. Tipo de cambio Real de equilibrio: Un análisis del caso ecuatoriano". Nota Técnica No. 71. Banco Central del Ecuador. Quito

Valdés, R. y V. Délano (1999). "Productividad y Tipo de Cambio Real de Largo Plazo." *Revista de Análisis Económico* 14: 3-21.

Williamson, J. (1994). *Estimating Equilibrium Exchange Rates*. Institute for International Economics, Washington DC