



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS
ESCUELA DE ECONOMÍA Y
ADMINISTRACIÓN

ESTIMACIÓN DEL DESALINEAMIENTO CAMBIARIO Y EJERCICIOS DE PREDICCIÓN: UN ANÁLISIS PARA CHILE

Seminario de Título Ingeniero Comercial Mención Economía

Autores : Pamela Cecilia Díaz Caro
Javier Antonio Turén Román

Profesor : Klaus Schmidt-Hebbel Dunker

Santiago - Chile

2008

Estimación del Desalineamiento Cambiario y Ejercicios de Predicción:

Un Análisis para Chile

AUTORES:

Pamela Díaz Caro

Javier Turén Román

PROFESOR :

Klaus Schmidt-Hebbel Dunker.

Resumen

El siguiente documento tiene por objeto realizar un análisis empírico del comportamiento del tipo de cambio real en Chile para el período 1986-2007. Esto considera tanto la cuantificación de un posible desalineamiento cambiario como la proyección de un tipo de cambio real de equilibrio futuro utilizando el modelo estimado, lo que permite responder, primero, a las especulaciones que actualmente giran en torno al tipo de cambio y, segundo, a la posibilidad de que cambie o mantenga su actual trayectoria. En particular, se verifica que para el tercer trimestre del año 2007 el tipo de cambio real efectivo se encontraba alineado con respecto a su valor de equilibrio y, en consecuencia, consistente con sus fundamentos.

Un segundo capítulo del trabajo abarca el tema de predicción de tipo de cambio real y de su potencial desalineamiento. Dadas las condiciones de exogeneidad de parámetros que deben cumplirse para realizar proyecciones válidas se opta por un ejercicio de predicción el cual permite examinar el comportamiento del tipo de cambio frente a distintos escenarios económicos.

Se concluye que el modelo es capaz de reproducir trayectorias coherentes con la literatura económica, de manera tal que puede ser utilizado para responder preguntas de carácter coyuntural.

Tabla de Contenido

TABLA DE CONTENIDO	3
I INTRODUCCIÓN.....	4
II REVISIÓN DE LITERATURA	5
<i>Cuadro II.1: Resumen literatura sobre determinantes del TCR.....</i>	<i>6</i>
III LOS DATOS	7
IV ESTIMACIÓN ECONOMETRICA.....	9
IV.1 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN	11
<i>Cuadro IV.1.1: Matriz de correlación TCR-5 y sus fundamentos</i>	<i>11</i>
<i>Cuadro IV.1.2: Matriz de correlación TCR Bilateral y sus fundamentos</i>	<i>11</i>
<i>Cuadro IV.1.3: Matriz de correlación TCR Multilateral y sus fundamentos</i>	<i>11</i>
IV.2 ANÁLISIS DE COINTEGRACIÓN.....	13
<i>Cuadro IV.2.1: Orden de integración de las series.....</i>	<i>13</i>
<i>Cuadro IV.2.2: Test de Johansen</i>	<i>14</i>
IV.3 ESTIMACIÓN POR MÍNIMOS CUADRADOS DINÁMICOS	16
<i>Cuadro IV.3.1: Estimación por Mínimos Cuadrados Dinámicos para TCR-5, bilateral y multilateral. 16</i>	<i>16</i>
<i>Cuadro IV.3.2: Resultados del test-F</i>	<i>18</i>
IV.4 EXOGENEIDAD DE PARÁMETROS	19
<i>Cuadro IV.4.1: Resultados del test de causalidad de Granger</i>	<i>20</i>
IV.5 QUIEBRES ESTRUCTURALES.....	21
IV.6 TIPO DE CAMBIO DE EQUILIBRIO	22
<i>Gráfico 4.5.1: TCR Bilateral de Equilibrio. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2007).....</i>	<i>23</i>
<i>Gráfico 4.5.2: TCR-5 de Equilibrio. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2007).....</i>	<i>25</i>
<i>Gráfico 4.5.2: TCR Multilateral de Equilibrio. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2007).....</i>	<i>27</i>
<i>Gráfico 4.5.3: Desalineamiento Cambiario para TCR de Equilibrio Estático v/s Fundamental. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2007)</i>	<i>29</i>
V PROYECCIÓN DEL TCRE Y SU DESALINEAMIENTO.....	31
V.1 COYUNTURA FAVORABLE.....	32
<i>Gráfico 5.1.1: Proyección de TCR de Equilibrio. Frecuencia trimestral</i>	<i>33</i>
<i>(I.1986 – III.2007).....</i>	<i>33</i>
<i>Gráfico 5.1.2: Proyección del desalineamiento cambiario ante una coyuntura favorable. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2010)</i>	<i>35</i>
V.2 COYUNTURA DESFAVORABLE	37
<i>Gráfico 5.2.1: Proyección de TCR de Equilibrio. Frecuencia trimestral</i>	<i>37</i>
<i>(I.1986 – III.2010).....</i>	<i>37</i>
<i>Gráfico 5.2.2: Proyección del desalineamiento cambiario ante una coyuntura desfavorable. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2010)</i>	<i>38</i>
VI CONCLUSIONES.....	41
VII BIBLIOGRAFIA	42
VIII ANEXOS	44
VIII.1 ANEXO 1: SERIES DE FUNDAMENTOS.....	44
VIII.2 ANEXO 2: ESTIMACIÓN ECONOMETRICA	47

I Introducción

El debate sobre desalineamiento cambiario cobra relevancia en la medida que se plantea justamente bajo una coyuntura de apreciaciones persistentes del tipo de cambio real, de continuos record históricos en su valor piso y de presiones por parte del sector exportador hacia la intervención del Banco Central en el mercado cambiario.

El análisis del tipo de cambio real goza de una extensa literatura debido justamente a las discrepancias tanto teóricas como metodológicas que conlleva. Un primer obstáculo, por ejemplo, es el encontrar un consenso sobre el concepto de equilibrio del tipo de cambio real, debate que será descrito con mayor detalle en la revisión de literatura.

Con el objeto de estimar el tipo de cambio real de equilibrio y sus desalineamientos, se adopta inicialmente la metodología descrita en Calderón (2004), considerando entonces como determinantes del tipo de cambio real, al diferencial de productividades entre el sector transable y no transable, los términos de intercambio, la relación absorción pública a PIB y el coeficiente de activos externos netos con respecto a PIB. El estudio enfatiza el efecto de considerar un país foráneo en la construcción de los fundamentos, encontrando evidencia favorable a la inclusión de este elemento para los tres indicadores de tipo de cambio real que se revisan. Esto permite diferenciar el análisis y las conclusiones a las que llega el autor. Un segundo capítulo del trabajo abarca el tema de predicción de tipo de cambio real y de su potencial desalineamiento. Dadas las condiciones de exogeneidad de parámetros que deben cumplirse para realizar proyecciones válidas se opta por un ejercicio de predicción el cual permite examinar el comportamiento del tipo de cambio frente a distintos escenarios económicos, lo que puede resultar útil como ejercicio de análisis práctico para proyectar el comportamiento futuro del tipo de cambio.

El documento se organiza de la siguiente manera. En la sección II se presenta un resumen de la revisión de literatura. Luego la sección III contiene información sobre el proceso de recopilación, construcción y procesamiento de datos. En la sección IV se describe en detalle el proceso de estimación del modelo y del equilibrio cambiario. La sección V ilustra las características del ejercicio de predicción. Finalmente, en la sección VI se presentan las conclusiones más importantes.

II Revisión de Literatura

Como se planteaba anteriormente, existe abundante literatura en cuanto al estudio del tipo de cambio real de equilibrio. En primer lugar, podemos distinguir dos grandes formas de modelación, por una parte tenemos la noción de Tipo de Cambio de Equilibrio Fundamental formalizado por Williamson (1983, 1994) en la cual se plantea que corresponde a aquél compatible simultáneamente con el equilibrio interno y externo de la economía, donde a las variables que lo determinan se le denomina fundamentos. En contraposición a este enfoque encontramos los Modelos de Comportamiento de Tipo de Cambio Real (Clark y MacDonald, 1999) en los cuales consideramos una relación histórica entre los fundamentos y el TCR sin preocuparnos de que de que los fundamentos se encuentren alineados con el equilibrio interno y externo.

En cuanto a la literatura de tipo de cambio real en Chile, se destacan los trabajos de Soto y Valdés (1998), Valdés y Delano (1999), Céspedes y De Gregorio (1999) Calderón (2004) y Caputo y Dominichetti (2005).

Los distintos autores utilizan diversas técnicas de estimación encontrando consecuentemente parámetros que se diferencian entre sí. La metodología de estimación va desde técnicas de cointegración univariadas y multivariadas hasta la utilización de mínimos cuadrados dinámicos (método que también es utilizado en el análisis). Un análisis más profundo de las técnicas y métodos utilizados puede encontrarse en Calderón (2004), sin embargo no representa el enfoque del presente estudio debido a que el objetivo principal en este caso es el de predicción de tipo de cambio real y desalineamiento cambiario.

A continuación se presenta una tabla resumen que permite examinar los parámetros encontrados por los distintos autores para cada uno de los fundamentos que se incorporan en sus estudios. La primera columna corresponde justamente a las variables que se utilizan como fundamentos (o alguna variante de ellas), las columnas adjuntas presentan las elasticidades encontradas en cada estudio, las cuales son todas negativas (razón por la cual se presentan en valor absoluto).

Las columnas que presentan rangos de valores corresponden a aquellos estudios en los cuales se han utilizado más de un modelo en la estimación, por lo cual se reporta un rango de elasticidades posibles dependiendo del modelo utilizado.

La sigla N.S corresponde a aquellos estudios en los cuales dicha variable incluida resulta no significativa, mientras que el símbolo (---) corresponde a las ocasiones en las cuales dicha variable no ha sido considerada en la estimación por el autor correspondiente.

Cuadro II.1: Resumen literatura sobre determinantes del TCR

Fundamentos	Soto y Valdés (1998)	Valdés y Délano (1999)	Céspedes y De Gregorio (1999)	Calderón (2004)	Caputo y Dominichetti (2005)
Activos Externos Netos / PBI	0.05	0.05 - 0.2	0.18	0.06 - 0.13	0.32 - 0.48
Productividad Relativa	0.3	0.3	0.4 - 0.6	0.19 - 0.3	0.05 - 0.09
Términos de Intercambio	0.01 (N.S.)	0.3	0.35	0.43- 0.88	0.23 - 0.35
Gasto Público	0.03	0.03	0.01 - 0.03	0.3 - 0.89	0.14 - 1.2
Apertura Comercial	---	---	---	---	0.02 - 0.03

III Los Datos

Como se mencionaba anteriormente, el análisis de este importante precio macroeconómico requiere no solo la elección de alguno de los indicadores de tipo de cambio real existentes, sino que también de las series que representan a sus fundamentos. Como primera serie, se construyó el tipo de cambio real multilateral siguiendo la metodología utilizada por el Banco Central en su cálculo mensual. Para esto se recolectaron datos de la cotización promedio del dólar en moneda de los principales socios comerciales de Chile, de algún índice de precios internos para este mismo grupo de países (ya sea precios por mayor, precios del productor o, como tercera opción, índice de precio de consumidores) y ponderadores que reflejarán la importancia relativa en el comercio internacional con respecto a cada uno de los socios comerciales, en frecuencias trimestrales para los años comprendidos entre 1986 y 2007.

Si bien la trayectoria del tipo de cambio real calculado de acuerdo a esta metodología sigue las indicaciones propuestas por el Banco Central, la serie calculada desde 1986 difiere en magnitud de la correspondiente serie de tipo de cambio multilateral calculada por el Banco Central, la que sólo se encuentra disponible desde 1999. Esta diferencia puede explicarse por la gran cantidad de información requerida para calcular este indicador ya que implica recopilar datos sobre índices de precios y de cotización trimestral de tipo de cambio para cada uno de los socios comerciales incluidos en la construcción del tipo de cambio multilateral, derivando fácilmente en errores de cálculos.

Sin embargo, el indicador de tipo de cambio multilateral sí logra reproducir la trayectoria esperada, es decir, la diferencia se da a nivel de magnitud. Finalmente se utilizan los tres indicadores a lo largo del ejercicio de estimación: TCR bilateral, TCR-5 y TCR multilateral.

Por otro lado, para los determinantes del tipo de cambio real se procedió a construir un índice agregado (también a través de un promedio geométrico ponderado) de productividad media extranjera en transables y en no transables, la productividad nacional en ambos sectores, la relación absorción del gobierno a PIB para Chile y el país foráneo, los términos de intercambio y el coeficiente de activos externos netos a PIB. Este último aproximado como la posición de activos externos netos al inicio de 1986 más la suma acumulada de saldos de cuenta corriente para cada período.

Los datos trimestrales de empleo y PIB efectivo para el período 1986-2007 fueron obtenidos de los indicadores económicos de la OECD actualizados al año 2007, así como también los tipos de cambios nominales en monedas extranjeras y los índices de precios internos necesarios para el cálculo inicial de tipo de cambio multilateral. Las estadísticas nacionales provienen en su gran mayoría de la base de datos estadísticos del Banco Central con excepción de la absorción pública que se obtiene de los datos publicados por el Ministerio de Hacienda a través de su Dirección de Presupuesto.

En cuanto a la productividad del país foráneo, se utilizaron los datos de empleo sectorial de la OECD, a través de los cuales se construyeron ratios de productividad media para los sectores transables y no transables de Estados Unidos.

IV Estimación Econométrica

La primera parte de la estimación consiste en estimar el Tipo de cambio real de equilibrio (TCRE) tanto en su nivel fundamental como estático. Para esto, seguiremos la metodología desarrollada por Calderón 2004. El tipo de cambio de equilibrio fundamental denota la relación de largo plazo que existe en este indicador con respecto a sus fundamentales. Mientras que el tipo de cambio de equilibrio estático, es aquel que se calcula utilizando los parámetros obtenidos a partir del modelo estimado.

Para realizar un análisis más exhaustivo del modelo a estimar, se utilizarán los tres indicadores de tipo de cambio real que se encuentran disponibles en la base de datos estadísticos del Banco Central, a saber, el tipo de cambio bilateral, multilateral y el tipo de cambio real 5. El primero de ellos considera sólo la relación entre la moneda nacional y la de un país foráneo (en este caso, Estados Unidos), mientras que los dos últimos incluyen información un grupo de socios comerciales relevantes.

La ecuación a estimar representa la relación del tipo de cambio real (en cualquiera de sus versiones) en función de sus fundamentales. La especificación es la siguiente:

$$\ln TCR_t = \alpha_0 + \alpha_1 \left(\frac{F}{Y} \right)_t + \alpha_2 \ln \left(\frac{A_t}{A_t^*} \right) + \alpha_3 \ln \left(\frac{P_t^x}{P_t^m} \right) + \alpha_4 \ln \left(\frac{A_{nt}}{A_{nt}^*} \right) + \alpha_5 \ln \left(\frac{G}{G^*} \right) + \varepsilon_t$$

Esta especificación es la elegida para modelar el tipo de cambio de equilibrio, la cual se desprende de Obstfeld-Rogoff (1995). A continuación se detallan las variables incluidas en la ecuación anterior:

- $\left(\frac{F}{Y} \right)_t$: denota el coeficiente de activos externos netos con respecto al PIB, que se calcula de la manera descrita en la sección anterior.
- $\left(\frac{A_t}{A_t^*} \right)$: corresponde a la productividad media de la fuerza laboral en el sector transable del país doméstico con respecto del país foráneo.
- $\left(\frac{P_t^x}{P_t^m} \right)$: representa los términos de intercambio.

- $\left(\frac{A_{nt}}{A_{nt}^*}\right)_t$: representa la productividad media de la fuerza laboral del sector no transable en el país domestico en relación al país foráneo.
- $\left(\frac{G}{G^*}\right)$: representa el gasto del gobierno (como porcentaje del PIB) del país doméstico con respecto al país foráneo.

La literatura sobre tipo de cambio real sugiere la siguiente dinámica entre tipo de cambio real y los fundamentos propuestos:

- La acumulación de pasivos externos requiere de una depreciación del TCR (“efecto transferencia”). Luego se espera que $\alpha_1 < 0$.
- Si la productividad de los bienes transables con respecto a la de no transables crece más rápido en el país propio que en el extranjero, la moneda del país propio debería apreciarse en términos reales (es decir, se espera que $\alpha_2 < 0$ y $\alpha_4 > 0$)
- Mejoras en los términos de intercambio elevarían el consumo de bienes transables y generarían efectos riqueza positivos que reducirían la oferta de trabajo del sector no transable. Ello conduce a una apreciación del TCR (se espera que $\alpha_3 < 0$).
- Un incremento del consumo de gobierno generaría una apreciación del TCR (es decir, $\alpha_5 < 0$).

IV.1 Análisis de Correlación

Haremos un análisis de correlación entre los tres tipos de cambio real con sus respectivos fundamentos, a continuación mostramos los resultados, junto a los principales resultados.

Cuadro IV.1.1: Matriz de correlación TCR-5 y sus fundamentos

	TCR5	F	PROD_T	TI	PROD_NT	G
TCR5	1	-0.530463	-0.19342	0.027954	0.48428	0.285893
F		1	-0.02937	-0.154519	-0.631608	-0.651259
PROD_T			1	-0.410506	-0.133604	-0.3744
TI				1	0.37218	0.252297
PROD_NT					1	0.415657
G						1

Cuadro IV.1.2: Matriz de correlación TCR Bilateral y sus fundamentos

	TCR-B	F	PROD_T	TI	PROD_NT	G
TCR-B	1	-0.392952	-0.26913	0.041239	0.390576	0.215501
F		1	-0.02937	-0.154519	-0.631608	-0.651259
PROD_T			1	-0.410506	-0.133604	-0.3744
TI				1	0.37218	0.252297
PROD_NT					1	0.415657
G						1

Cuadro IV.1.3: Matriz de correlación TCR Multilateral y sus fundamentos

	TCR-M	F	PROD_T	TI	PROD_NT	G
TCR-M	1	-0.572983	-0.168033	0.030983	0.508206	0.309422
F		1	-0.02937	-0.154519	-0.631608	-0.651259
PROD_T			1	-0.410506	-0.133604	-0.3744
TI				1	0.37218	0.252297
PROD_NT					1	0.415657
G						1

Viendo las matrices de correlaciones varios resultados saltan a la vista. Primero, para los 3 TCR la correlación entre ellos y el coeficiente de activos netos es negativa, lo que indica que países con bajos pasivos externos muestran TCR mas apreciados, ahora, la magnitud de dicha correlación es distinta entre los 3 tipos de TCR, para el caso de TCR-5 y el TCR-Multilateral es del orden entre -0.53 y -0.58 para el TCR Bilateral la correlación es bastante menor, del orden del -0.39. Es posible que esta menor correlación se deba a que el tipo de cambio bilateral considera sólo la relación con respecto a Estados Unidos mientras que los otros dos indicadores incluyen a los otros socios

comerciales, lo sería más acorde con la diversidad en la composición de la deuda externa. Segundo, para los 3 indicadores, la correlación entre el TCR y la productividad relativa del sector transable es negativa y de una magnitud que va desde -0.16 hasta -0.26. Tercero, la correlación entre los TCR y los términos de intercambio, es positiva, si nos basamos netamente en este análisis de correlación, mejoras en los términos de intercambio traerían depreciaciones cambiarias, lo que resulta contra intuitivo. Es posible que este indicador, al ser un precio relativo, esté siendo afectado por shocks de oferta o demanda que como resultado, nos entrega un resultado no aislado de estos movimientos. Cuarto, la correlación entre los TCR y la productividad del sector no transable es positiva, lo cual está acorde con la teoría e implicaría que mejoras en la productividad de dicho sector deben ir acompañadas de depreciaciones del tipo de cambio. Destaca nuevamente, las distintas magnitudes de correlación, siendo la del TCR Bilateral una vez más, la más baja. Finalmente, la correlación entre los TCR y la absorción pública se muestra positiva, lo que nuevamente es contrario a la teoría, la que predice una correlación positiva entre estas dos variables. En este caso podemos rescatar los resultados encontrados por Repetto (1992), donde se afirma que pueden existir dos efectos en cuanto a la política fiscal; al aumentar el gasto aumenta la demanda por bienes no transables lo que genera una apreciación del TCR, por otra parte existe un efecto negativo sobre la riqueza de los privados lo que disminuye su consumo de no transables provocando una depreciación del TCR. Por lo tanto el efecto es ambiguo y dependerá de la proporción del gasto que es destinada al sector transable con respecto al no transable.

Independiente a la manera que se presenten las correlaciones, es importante destacar el hecho de que ellas permiten una interpretación parcial de los movimientos conjuntos de las variables, ya que sólo el análisis incondicional permitirá aislar los efectos indirectos.

IV.2 Análisis de Cointegración

Lo principal de este tipo de especificaciones es que las series pueden presentar cointegración entre ellas, vale decir, las series tendrán una relación de Largo plazo. Esta potencial relación entre las series no puede pasar desapercibida al momento de realizar la estimación. Si existen muchas series cointegrando se utilizan los modelos de corrección de errores, de manera de capturar dicha relación en el tiempo. Nosotros usaremos una variante de estos modelos, la cual nos entregara especificaciones mucho más robustas, pero que pasaremos a detallar en un momento más.

Para analizar si las series cointegran, debemos comprobar que nuestras series son del mismo orden, vale decir, debemos hacer un estudio de raíces unitarias. En el anexo VI.1 se presentan las series de las variables consideradas como fundamentos del tipo de cambio real, de manera que la inspección visual ayude a confirmar el orden de las series.

El estudio de raíces unitarias pasa a ser importante, ya que para que 2 series cointegren deben ser del mismo orden. Se hicieron los test de Dickey-Fuller, KPSS y Phillips-Perron para ver el orden. Los resultados se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro IV.2.1: Orden de integración de las series

	Dickey-Fuller	KPSS	Phillips-Perron
F	I(1)	I(1)	I(1)
Prod. Transables	I(1)	I(1)	I(1)
Terms Trade	I(1)	I(1)	I(1)
Prod. No Transables	I(1)	I(1)	I(1)
Gasto	I(1)	I(1)	I(1)

Como se aprecia en el cuadro anterior, todas las series son del mismo orden (todas presentan raíz unitaria), con lo que realizamos el test de Johansen para ver cuantas series estarían cointegrando en nuestra especificación, la siguiente tabla muestra esto.

Cuadro IV.2.2: Test de Johansen

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.465461	136.0523	95.75366	0.0000
At most 1 *	0.303056	83.4388	69.81889	0.0028
At most 2 *	0.264477	53.1106	47.85613	0.0148
At most 3	0.192138	27.30802	29.79707	0.0943
At most 4	0.104835	9.385452	15.49471	0.3309
At most 5	0.000983	0.082645	3.841466	0.7737

Trace test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)				
Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.465461	52.61345	40.07757	0.0012
At most 1	0.303056	30.32819	33.87687	0.1252
At most 2	0.264477	25.80259	27.58434	0.0830
At most 3	0.192138	17.92256	21.13162	0.1328
At most 4	0.104835	9.302807	14.2646	0.2618
At most 5	0.000983	0.082645	3.841466	0.7737

Max-eigenvalue test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

El test de la traza encuentran tres ecuación cointegrando, mientras que el test del máximo eigen-value encuentra una ecuación cointegrando.

Lo anterior confirma la teoría donde, al explicar el tipo de cambio real en base a sus fundamentales, es efectiva una relación real de largo plazo que se manifiesta entre las series.

Siguiendo a Calderón, para la estimación del modelo usaremos Mínimos cuadrados dinámicos. Como comprobamos en el test de Johansen, entre una a tres ecuaciones estarían cointegrando, por ende la estimación a realizar debe considerar esta posible correlación entre fundamentos. El obviar esta relación entre las series nos puede llevar a potenciales problemas de auto-correlación y causalidad inversa. La técnica de Mínimos cuadrados Dinámicos corrige esto ya que a la estimación especificada se le

incluyen rezados y adelantos de las diferencias de los fundamentales de manera de corregir este tipo de problemas. Luego de agregar estas nuevas variables, mediante criterios de información pasamos a estimar el modelo más parsimonioso por OLS (para los tres indicadores de tipo de cambio real), obteniendo una estimación mucho más robusta, con los signos y magnitudes esperadas y sin caer en los problemas previamente detallados. (Saikkonen 91).

IV.3 Estimación por Mínimos Cuadrados Dinámicos

A continuación pasaremos a estimar nuestro modelo para los tres indicadores de tipo de cambio real disponibles, basándonos en la técnica ya mencionada.

La mejor estimación por Mínimos cuadrados dinámicos para el tipo de cambio real 5, bilateral y multilateral, se detalla a continuación:

Cuadro IV.3.1: Estimación por Mínimos Cuadrados Dinámicos para TCR-5, bilateral y multilateral.

<i>Variable</i>	<i>TCR 5 Coeficiente</i>	<i>TCR Bilateral Coeficiente</i>	<i>TCR Multilateral Coeficiente</i>
<i>C</i> <i>p-value</i>	2.481413 0.0488	3.494821 0.0031	3.796453 0.0053
<i>F</i> <i>p-value</i>	-1.371639 0.0001	-0.739218 0.0013	-1.343336 0.0001
<i>PROD_T</i> <i>p-value</i>	-0.963974 0.0000	-0.754582 0.0000	-0.849094 0.0000
<i>TI</i> <i>p-value</i>	-0.097438 0.0478	-0.093196 0.0181	-0.085986 0.0576
<i>PROD_NT</i> <i>p-value</i>	0.526164 0.0396	0.449846 0.0419	0.490678 0.0422
<i>G</i> <i>p-value</i>	-1.292114 0.0101	-0.697944 0.0205	-1.226681 0.0098
<i>R</i> ² <i>N° Obs</i>	0.809346 83	0.693812 84	0.806894 83

Nota: Mediante criterios de información se llegó a cada uno de estos modelos (Akaike y Schwartz). La especificación para el TCR-5 fue con un rezago y dos adelantos de sus fundamentos. Para el TCR Bilateral fue con un adelanto y un rezago, mientras que para el TCR Multilateral fue con un rezago y dos adelantos. Como dijimos, en los 3 modelos la especificación fue hecha mediante la técnica de Mínimos Cuadrados Dinámicos. La muestra va desde el primer trimestre del año 86 al tercer trimestre del año 2007

En los tres modelos los signos de las variables se dan de acuerdo a lo esperado por la literatura económica. La posición de activos externos netos muestra una relación negativa con cualquiera de los tres TCR, la significancia de dicho parámetro se mantiene robusta en los tres modelos. La productividad de los trabajadores en el sector transable, también se muestra significativa en los tres modelos y con el signo esperado. Los términos del intercambio también muestran el signo esperado, sin embargo, en el tres modelo (variable dependiente: TCR Multilateral) el coeficiente es significativo al 10% en lugar del 5%. La productividad del sector no transable muestra un efecto positivo en el TCR y significativo. Finalmente la absorción pública también muestra el signo esperado con significancia de parámetros en los tres modelos detallados.

En cuanto a la comparación con la bibliografía podemos destacar lo siguiente:

- i) El parámetro correspondiente a los términos de intercambio, refleja una trayectoria descendiente con respecto a su influencia en el tipo de cambio real debido a que los estudios anteriores mostraban elasticidades dentro del rango -0.23, -0.88, mientras que aquí se encuentra un coeficiente que desde -0.085 a -0.097. La razón por la cual los términos de intercambio debieran ser decrecientes con respecto al tiempo tiene en parte relación con la regla de superávit estructural y la mayor participación de empresas mineras privadas en la actividad, dejando menos porción del alto precio del cobre para las arcas fiscales, esto lleva a una menor elasticidad con respecto al tipo de cambio.
- ii) El coeficiente de acumulación de activos externos netos presenta una elasticidad mucho mayor a la encontrada en la literatura, la que no supera el -0.48 (Caputo y Dominichetti, 2005). Algo similar ocurre con el coeficiente de absorción pública, sin embargo, estos autores también encuentran una elasticidad del orden del -1.2.
- iii) En cuanto a las productividades, es posible constatar que se aproximan un poco mejor a las encontradas en la literatura, sin embargo, siguen siendo más elevada.

Este fenómeno que se observa para la gran mayoría de los parámetros estimados puede deberse a la forma como se concibe el modelo, ya que en este caso se incluyó la participación del país foráneo en la construcción de todos los fundamentos.

Otro punto importante a destacar es el hecho de que, a simple vista, se observa que los efectos son menos fuertes, significativos y esperados cuando utilizamos el tipo de

cambio bilateral en contraposición con los otros dos indicadores de tipo de cambio real. Esto puede deberse a la reducción que ha experimentado U.S. en cuanto a su importancia como socio comercial de Chile, afectando el indicador de tipo de cambio bilateral. Este indicador estaría rescatando la naturaleza del comercio con otras potencias (Europa, Asia y Oceanía), generando parámetros sub-estimados.

Adicionalmente se realizará un test F para demostrar que los parámetros que acompañan a las variables de Productividad relativa de transables y productividad relativa de no transables son estadísticamente diferentes. Para esto testaremos la Hipótesis nula:

$$H_0 = \alpha_2 - \alpha_3 = 0$$

Si rechazamos esta hipótesis, diremos que los parámetros son estadísticamente distintos, basaremos el test en el modelo estimado para el TCR Multilateral.

Cuadro IV.3.2: Resultados del test-F

Estadístico-t	Valor	Df	Probabilidad
F-statistic	27.81333	(1, 62)	0.0000
Chi-square	27.81333	1	0.0000

EL test F rechaza la hipótesis nula, los parámetros son estadísticamente distintos entre ellos, la idea de testear esto, es para examinar si el efecto de cambios en la productividad de los distintos sectores es uniforme a la hora de afectar el tipo de cambio real. Como era de esperarse, se rechaza esta hipótesis nula, verificando además un mayor efecto de la productividad transable por sobre la no transable.

Finalmente, se rescatan los parámetros encontrados ya que en base a estos modelos se estima posteriormente el TCR de equilibrio, sus desalineamientos y su proyección para el período mencionado.

IV.4 Exogeneidad de Parámetros

La literatura reporta distintos tipos de exogeneidad, Engle, Hendry y Richards (1983) llaman exogeneidad débil a la condición necesaria para realizar inferencia, donde los parámetros del modelo condicional deben ser libres de variación del modelo marginal, esto se prueba mediante un test de Hausman. Si queremos obtener una buena predicción de los movimientos del TCRE es necesario que el TCRE no cause a sus fundamentos, el comprobar esto, nos permite hacer proyección sin que exista ningún tipo de causalidad bivariada entre la serie de TC y el resto. A esto último nos referimos con que los parámetros deben ser exógenos fuertes. Para demostrar que no existe causalidad, haremos un test de causalidad de Granger.

La idea es testear:

$$X_T = A(L)X_T + \phi_t TCRE_T + \eta_T$$
$$H_0 : \phi_t = 0$$

Donde X_T es cada uno de los fundamentales (Activos externos, productividad sector transable, productividad sector no transable, términos del intercambio y gasto público¹), $A(L)$ es un polinomio de rezagos de la variable dependiente de manera de estimar la serie en función de rezagos de si misma, finalmente, el parámetro ϕ_t es el que acompaña a la variable tipo de cambio de equilibrio. Si se cumple la hipótesis nula diremos que el TCRE no causa en el sentido del Granger al fundamento X_T . El comprobar que no existe causalidad, nos permite hablar de exogeneidad fuerte, lo que es vital para hacer proyecciones robustas. Debemos proyectar el posible comportamiento de los fundamentales, por lo que si encontráramos causalidad del TCR a estos, la proyección no tendría sentido.

La siguiente tabla muestra los resultados del test de causalidad de Granger, demostrando la exogeneidad fuerte de parámetros, dando pie para lograr inferencia válida. La variable independiente va cambiando con el TCR y siempre se usaron 2 rezagos de la variable dependiente. En la tabla se reporta la significancia del parámetro

¹ Como dijimos, todos estos indicadores son relativos al país foráneo, que en este caso es Estados Unidos.

que acompaña a la variable TCR en cualquiera de sus 3 tipos, en otras palabras se reporta la significancia del parámetro ϕ_t .

Cuadro IV.4.1: Resultados del test de causalidad de Granger

Test de Causalidad de Granger	<i>Var. Indepen: TCR Bilateral</i>	<i>Var. Indepen: TCR-5</i>	<i>Var. Indepen: TCR Multilateral</i>
<i>Var. Depen: F</i>	0.00604	0.00696	0.01076
<i>Var. Depen: Prod. Transables</i>	0.02136	0.00797	0.01460
<i>Var. Depen: Prod. No Transables</i>	0.11704	0.14193	0.09221
<i>Var. Depen: Term. Intercambio</i>	0.54677	0.54044	0.5931
<i>Var. Depen: Gasto</i>	0.43481	0.12811	0.08634

Como se aprecia en el cuadro anterior, la exogeneidad fuerte de parámetros no se da para ninguno de los 3 TCR de equilibrio. Se aprecia como para la acumulación de activos externos netos (F) y para la productividad del sector transable, la causalidad es en ambos sentidos, en otras palabras, las series se están dando Feed-Back entre ellas, lo que no permite hablar de exogeneidad fuerte y con esto nos priva de hacer proyecciones estadísticamente robustas, lo cual era una de nuestras metas en este trabajo.

Sin embargo, para comprobar esto, se realizaron los test de Granger con todas las variables rezagadas en un periodo, de manera de confirmar los resultados anteriores o deducir que estos se estarían produciendo por algún factor temporal de los datos. En el anexo se reporta el nuevo test de Granger pero las conclusiones siguen siendo las mismas, vale decir, no se da la exogeneidad fuerte para ninguno de los 3 estimadores del TCR.

IV.5 Quiebres estructurales

Para evaluar la presencia de quiebres estructurales dentro del modelo se utilizan distintos test de estabilidad que nos permiten verificar si los parámetros permanecen estables a través de distintas submuestras de la muestra original.

Test de Quiebres de Chow: El estadístico del test de Chow nos indica que existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de que no existen cambios estructurales a partir del punto estimado de quiebre, a favor de una diferencia significativa entre las estimaciones de las dos submuestras. Sin embargo, cabe señalar que este test presenta deficiencias en muestras reducidas como la utilizada. En el anexo se muestran estos resultados.

Test CUSUM y CUSUM cuadrado: En la sección de anexos se presentan los test CUSUM y CUSUM cuadrado, que evalúa la estabilidad de los parámetros de los distintos modelos. La evidencia encontrada es mixta, ya que mientras el test CUSUM en cualquiera de los 3 modelos muestra estabilidad en parámetros el test CUSUM cuadrado refuta esto, como se aprecia en los distintos gráficos.

IV.6 Tipo de Cambio de Equilibrio

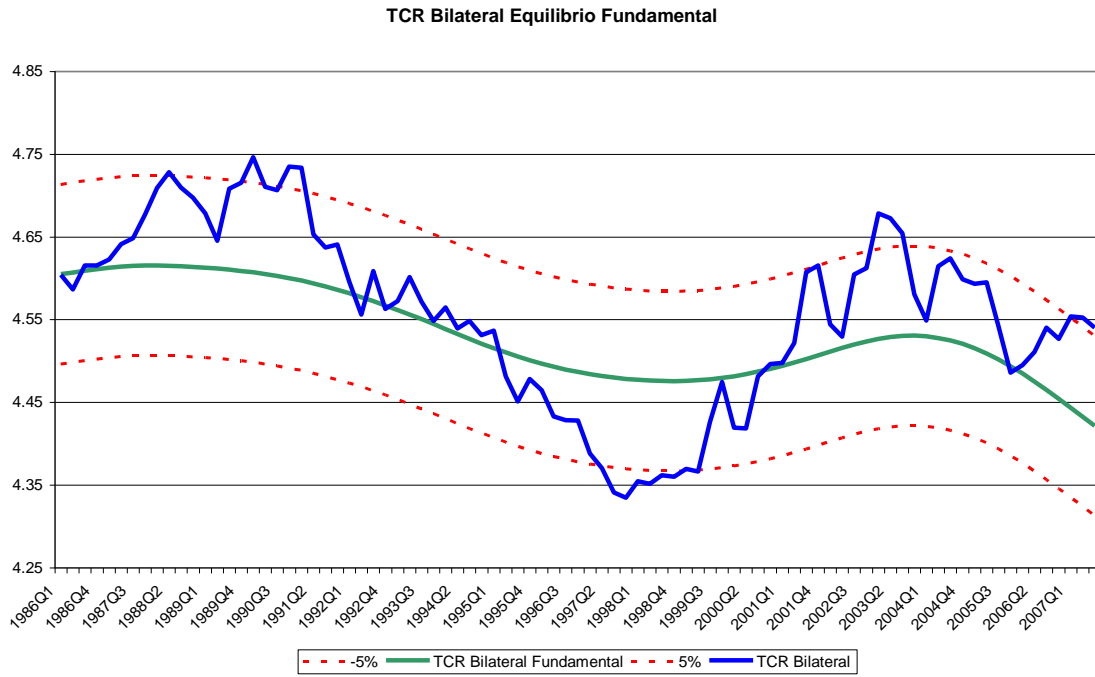
Con los modelos ya estimados, calculamos el tipo de cambio real de equilibrio. Lo estimaremos de dos formas distintas:

- **El tipo de cambio real de equilibrio estático:** Mediante el modelo estimado para cada tipo de cambio y los valores observados de los fundamentos (desestacionalizados) se estima el TCR de equilibrio. Lo importante de este tipo de estimación del TCR de equilibrio es que nos da luces de que tan buena es la especificación del modelo en la muestra, vale decir, que tan bueno es el ajuste de nuestros modelos al TCR efectivo.
- **El tipo de cambio real de equilibrio fundamental:** Aquí el tipo de cambio de equilibrio se estima mediante sus características más estacionarias o de Largo Plazo de los fundamentales. En este punto, cada una de las series de fundamentales se desestacionalizan (de manera de limpiar por componentes más cíclicos o que tengan relación con características más del momento del tiempo) para luego a dicha serie desestacionalizada filtrarla mediante un filtro HP. De esta manera, con nuestro modelo calculado para los 3 tipos de cambio real y con nuestras series filtradas creamos el tipo de cambio de equilibrio fundamental, donde lo interesante es mostrar el comportamiento más permanente de los distintos fundamentos, es por esto que utilizamos el filtro HP, logrando capturar la naturaleza más de largo plazo de cada uno de los fundamentos y construir este indicador de equilibrio.

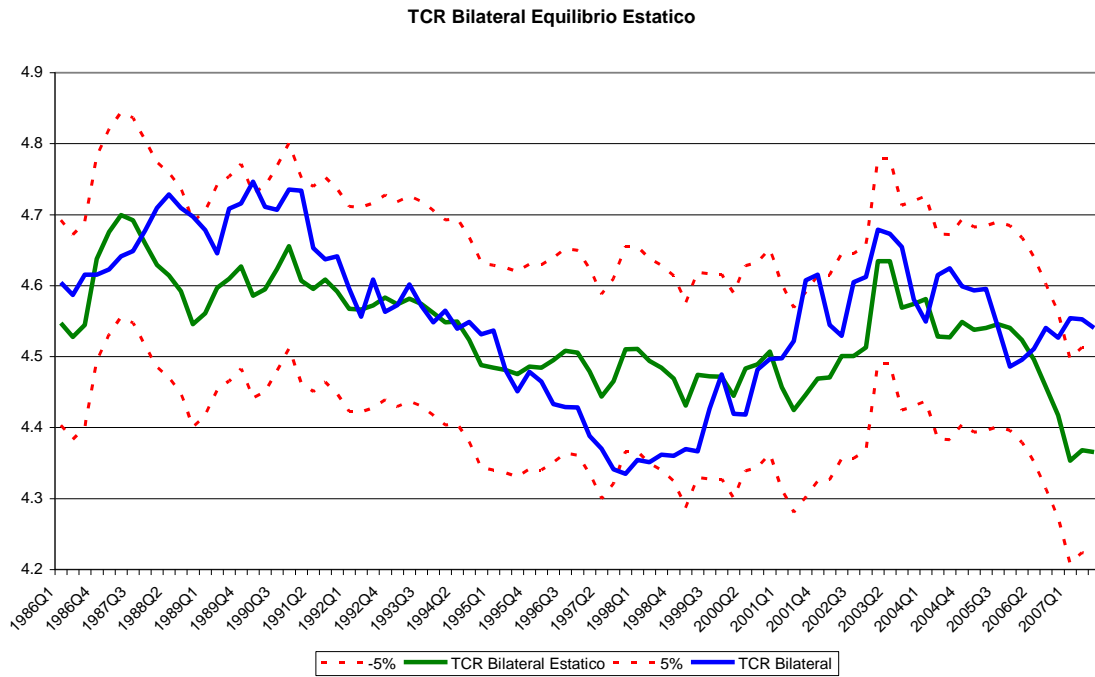
Comenzaremos presentando el tipo de cambio real de equilibrio fundamental y estático respectivamente, para el TCR bilateral. Comenzamos con este indicador ya que es el menos rico en términos de interpretación y análisis, como explicamos anteriormente.

Gráfico 4.5.1: TCR Bilateral de Equilibrio. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2007)

a) TCR de Equilibrio Fundamental



b) TCR de Equilibrio Estático

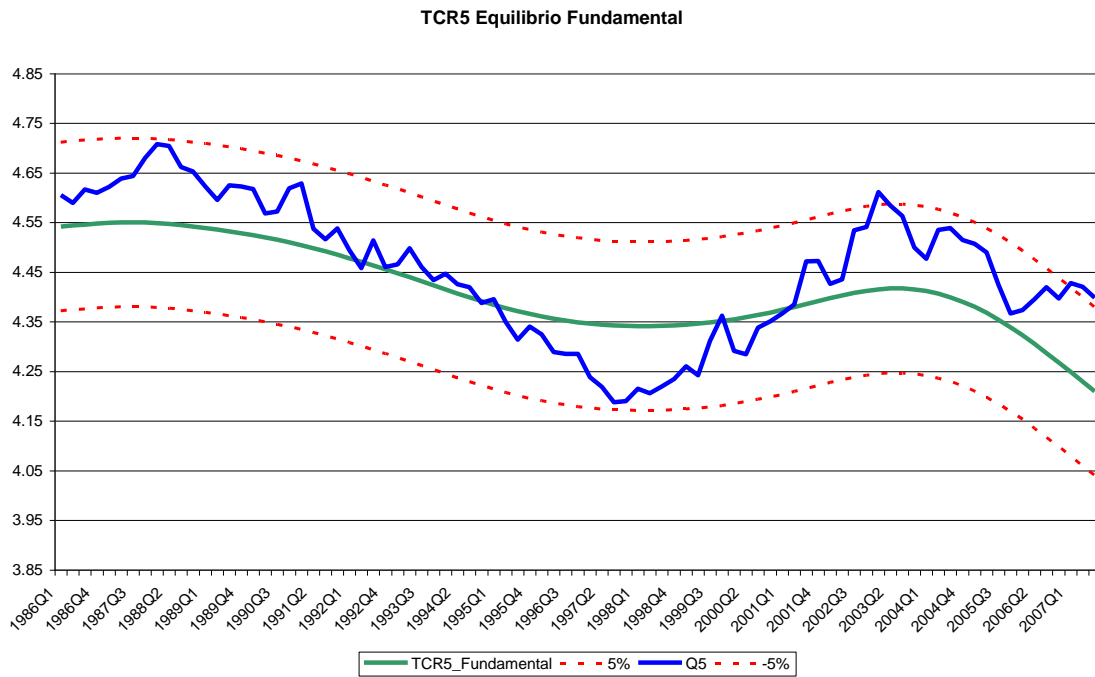


En los dos gráficos anteriores se muestran los dos tipos de cambios de equilibrio tanto en sus dos formas (estático y fundamental). El fundamental es mucho más suave ya que al filtrar las series desestacionalizadas y mediante el filtro HP, es posible sustraer de cada una de las series la parte cíclica de estas, conservando el componente más estacionario o de largo plazo que se deseaba. Con esto podemos pasar a modelar el grado de desalineamiento cambiario que ha experimentado el tipo de cambio real bilateral respecto de su nivel de equilibrio. Lo importante del análisis es que se puede observar a simple vista si el grado del desalineamiento es significativo o no, esto gracias a la inclusión de los intervalos de confianza de los 2 tipos de cambio de equilibrio. En esta situación, observamos entre 5 y 6 veces que el tipo de cambio se desalineó fuertemente respecto a su equilibrio. Es interesante ver como para el TCR Bilateral se evidencia un desalineamiento pronunciado entre el año 96-97, año que precisamente concuerda con un ambiente económico, de mucho crecimiento, con muchos dólares entrando a la economía chilena y con el directo efecto en un tipo de cambio fuertemente apreciado. Como sabemos, todo este ambiente de expansión económica culmina con la irrupción de la crisis asiática. Esto, se ve no sólo al mirar el equilibrio fundamental si no que también su nivel estático. Los dos indicadores muestran que el año 2007 el tipo de cambio se encuentra efectivamente desalineado, pero que sigue estando por sobre su nivel de equilibrio.

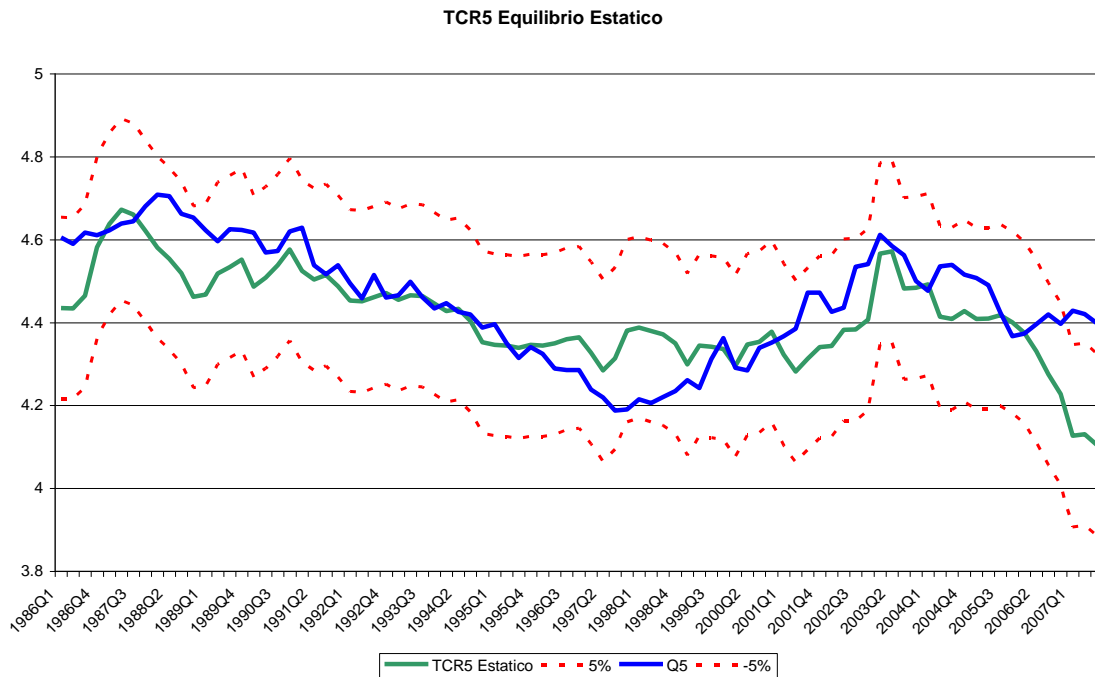
A continuación presentaremos el tipo de cambio real de equilibrio fundamental y estático respectivamente, para el TCR-5.

Gráfico 4.5.2: TCR-5 de Equilibrio. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2007)

a) TCR de Equilibrio Fundamental



b) TCR de Equilibrio Estático

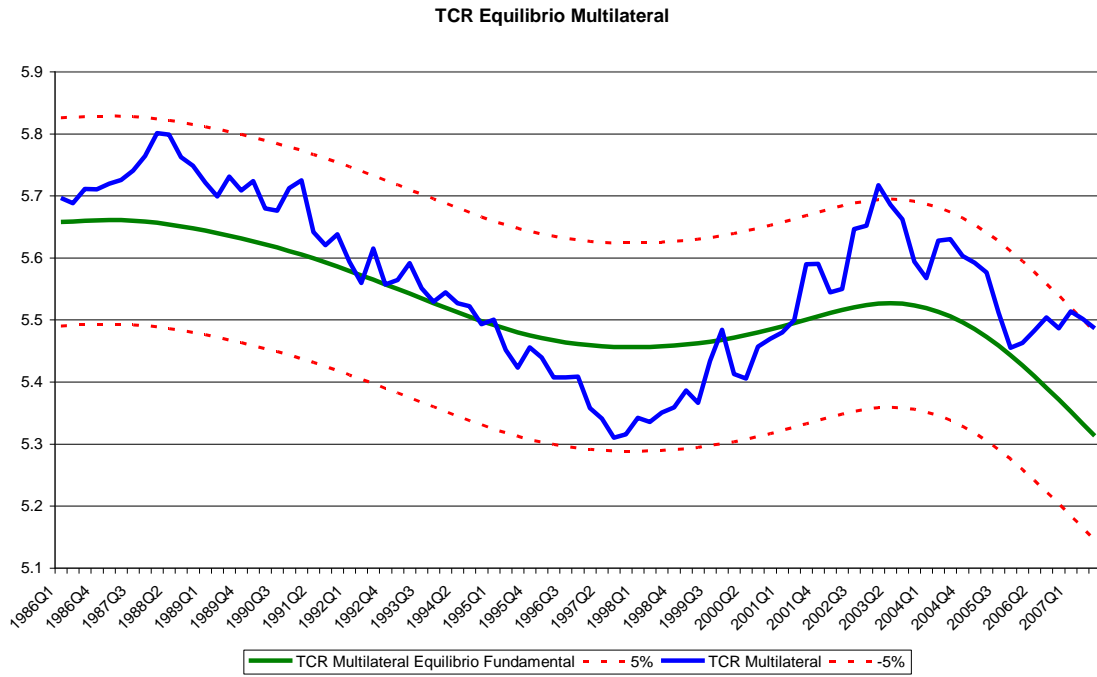


Se aprecia que para el TCR-5 en su equilibrio fundamental el desalineamiento se hace evidente solo 2 veces; entre el año a mediados del año 2003 y comienzos del 2004 y en el año 2007. La comparación es inmediata con el caso anterior del TCR Bilateral, ya que al ser este un indicador mucho menos rico en términos de medición e interpretación, muestra un mayor número de desalineamientos, por tanto es esperable que cuando “mejoramos” el indicador del TCR los resultados cambien y los grados de desalineamiento efectivo (significativo) sean menos pronunciados que el caso anterior. Nuevamente resalta el desalineamiento significativo de fines del año 2007, ya que a pesar de que el tipo de cambio se encuentra apreciado, aún está por sobre su nivel de equilibrio, por lo cual recién es posible verificar de un desalineamiento significativo, cosa que solo se está evidenciando ahora y no corresponde a un fenómeno anterior. Al mirar el equilibrio estático, el desalineamiento es solo significativo y observable en el año 2007, lo importante de este análisis es que se observa como varían los resultados ante cambios en forma de concebir el equilibrio de tipo de cambio real.

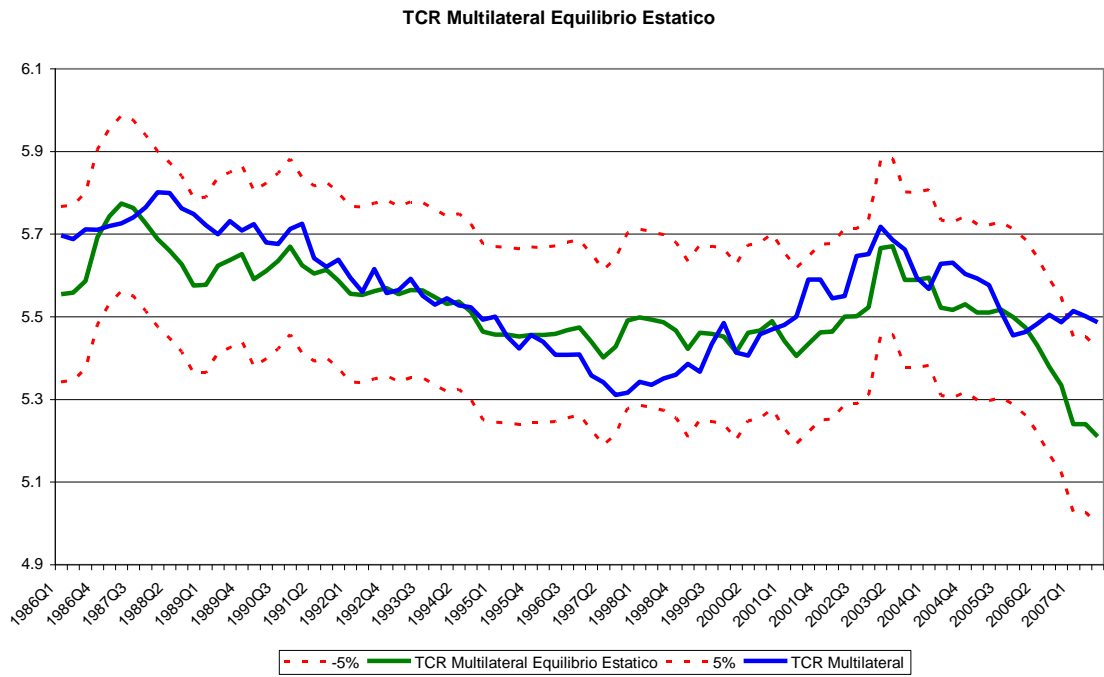
Finalmente mostraremos el tipo de cambio real de equilibrio tanto fundamental como estático, para el caso del tipo de cambio real multilateral.

Gráfico 4.5.2: TCR Multilateral de Equilibrio. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2007)

a) TCR de Equilibrio Fundamental



b) TCR de Equilibrio Estático

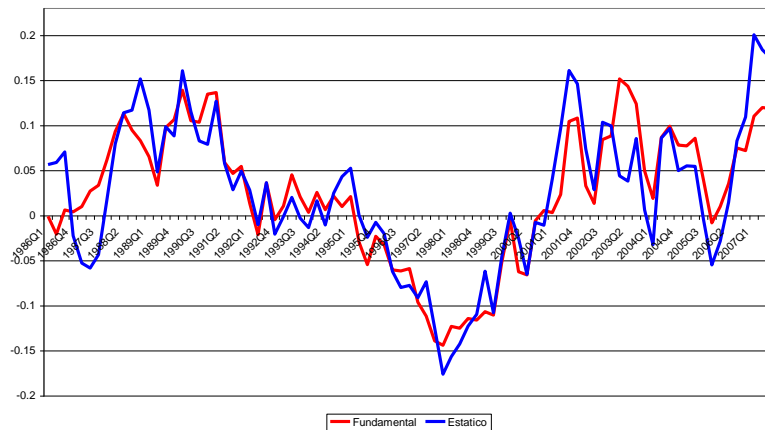


Finalmente, como se observa, el desalineamiento para el TCR Multilateral es más parecido a lo ocurrido con el TCR-5. En la estimación fundamental se observan los mismos dos desalineamientos que en el caso del TCR-5, mientras que al ver la estimación estática, las conclusiones son las mismas. Es posible constatar dos hechos importantes: i) Los 3 TCR reflejan la misma tendencia, un tipo de cambio que comienza a apreciarse desde finales de la década de los 80 hasta finales del año 97 seguido de una década de depreciación (aproximadamente) para finalmente llegar hasta el día de hoy, con un TCR apreciándose en forma creciente con los años. ii) Para los tres indicadores, el año 2007 muestra un desalineamiento significativo del tipo de cambio, pero se mantiene por sobre su nivel de equilibrio

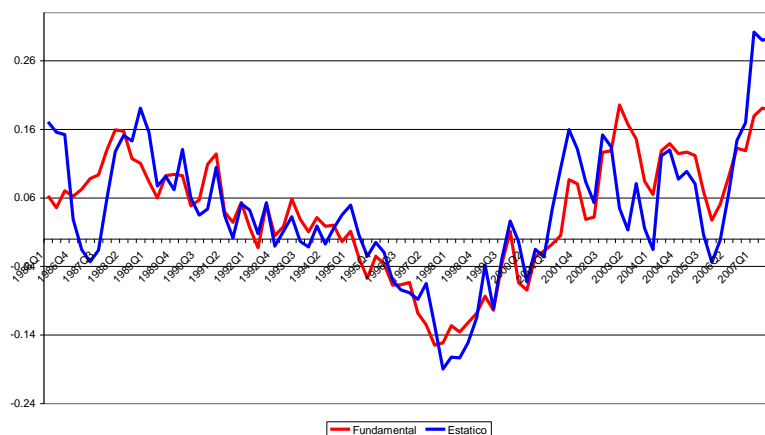
A continuación se presentan gráficas del desalineamiento cambiario para cada uno de los indicadores de tipo de cambio real tanto para su versión de equilibrio estático como fundamental

Gráfico 4.5.3: Desalineamiento Cambiario para TCR de Equilibrio Estático v/s Fundamental. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2007).

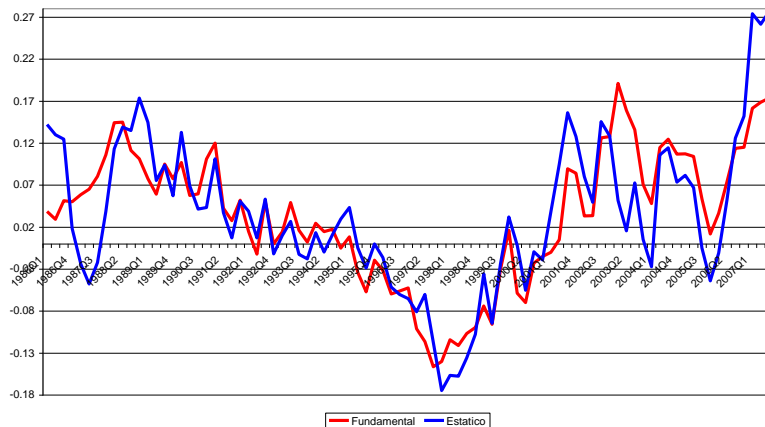
a) TCR Bilateral



b) TCR-5



c) TCR Multilateral



Al observar estos últimos gráficos, se puede verificar el grado de desalineamiento que ha mostrado Chile en todos estos años, en particular, se muestra con claridad como se experimentó un fuerte desalineamiento durante el año 2003, por lo que la apreciación cambiaria que se produjo desde ese punto responde a un proceso de convergencia hacia el nivel de tipo de cambio real de equilibrio (ya sea en su versión fundamental como estática). Asimismo, el último período de la muestra verifica que el tipo de cambio efectivo, si bien mediáticamente controversial, se encuentra alineado con su nivel de equilibrio consistente con sus fundamentos, lo cual responde a las exigencias de algunos sectores de la economía.

V Proyección del TCRE y su desalineamiento

Como se mencionaba en la sección 4.3 (exogeneidad de parámetros), un requisito necesario para realizar proyección válida del tipo de cambio real y del potencial desalineamiento cambiario es la exogeneidad fuerte de parámetros. Como se ha comprobado, la predicción que se realizaría estaría afectada por el hecho de que existen causalidades entre las variables examinadas. Debido a esto, se opta por un ejercicio de predicción en el cual se generan de manera artificial dos escenarios opuestos que caracterizarían la coyuntura económica de los próximos tres años (2007-2010). Estos posibles escenarios se diferencian en cuanto a términos de intercambio, acumulación de activos externos netos y crecimiento de la productividad, dejando constante para ambos casos el crecimiento del gasto público, imponiendo entonces el supuesto implícito que la regla de superávit estructural es robusta ante cambios en las condiciones económicas y que, en consecuencia, la autoridad fiscal respeta las restricciones presupuestarias correspondientes.

El objetivo del ejercicio es entonces imponer estas condiciones con el objetivo de examinar cómo respondería el tipo de cambio real (tanto en su versión efectiva como de equilibrio) frente a estas dos coyunturas dispares.

A continuación se detallan los rasgos relevantes de cada escenario y los hallazgos encontrados cuando se utiliza el modelo estimado (mediante la utilización del tipo de cambio multilateral como variable dependiente²) para examinar la reacción del tipo de cambio real.

² Esta elección se fundamenta en los resultados parciales que se muestran en el análisis de correlación, los que permiten concluir que el tipo de cambio multilateral es aquél que refleja con mayor precisión las características del comercio internacional de Chile con sus socios comerciales.

V.1 Coyuntura favorable

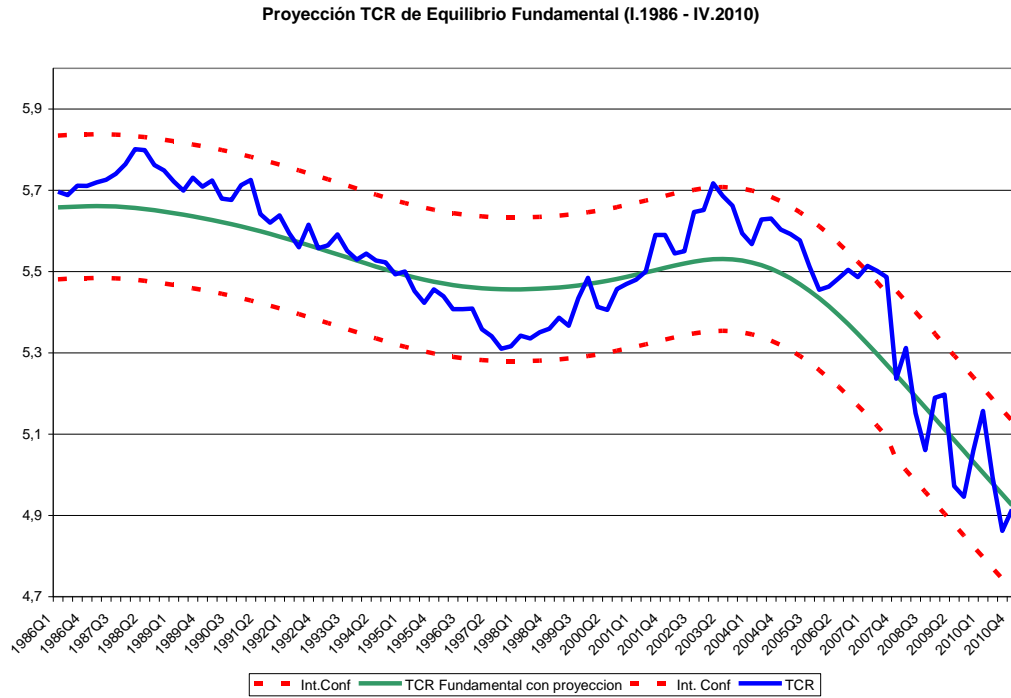
En este caso se plantea un escenario donde se presentan simultáneamente las siguientes condiciones económicas en un plazo de 3 años a partir de la última observación de la muestra:

- Aumento sostenido de la acumulación de activos externos netos, replicando la tendencia de los últimos 3 años.
- Recuperación de la tasa de crecimiento de la productividad en transables del 12% (acumulado) que, de hecho, contrasta con la trayectoria que esta serie venía mostrando hasta el tercer trimestre del año 2007.
- Un aumento continuo en los términos de intercambio debido a que se mantienen las condiciones favorables de demanda por cobre (afectando positivamente su precio) y a una reducción simultánea en el precio del petróleo. Estas dos variables se combinan generando un aumento ficticio de los términos de intercambio del 8,9%.

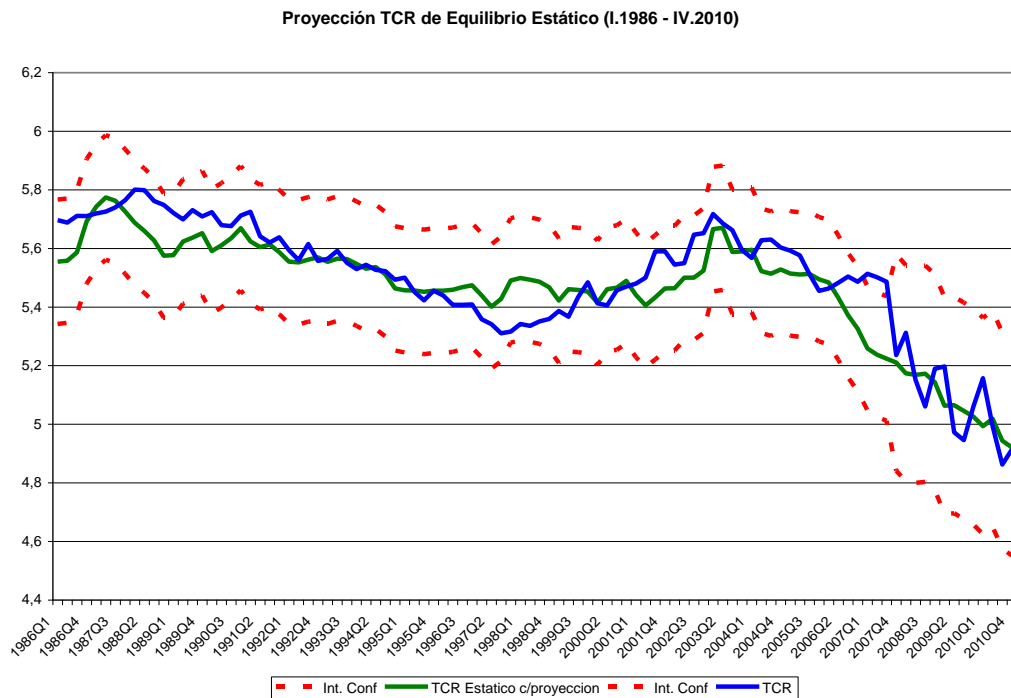
Una vez que se generan los datos que replican el escenario económico recién descrito, se utilizan los coeficientes obtenidos a partir de la estimación por mínimos cuadrados dinámicos para construir la serie de tipo de cambio real proyectado para el período III.2007-IV.2010. Los siguientes gráficos muestran las proyecciones obtenidas para las series de tipo de cambio real efectivo, de equilibrio y el respectivo desalineamiento, tanto para la versión estática como para la fundamental:

Gráfico 5.1.1: Proyección de TCR de Equilibrio. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2007)

a) TCR de Equilibrio Fundamental



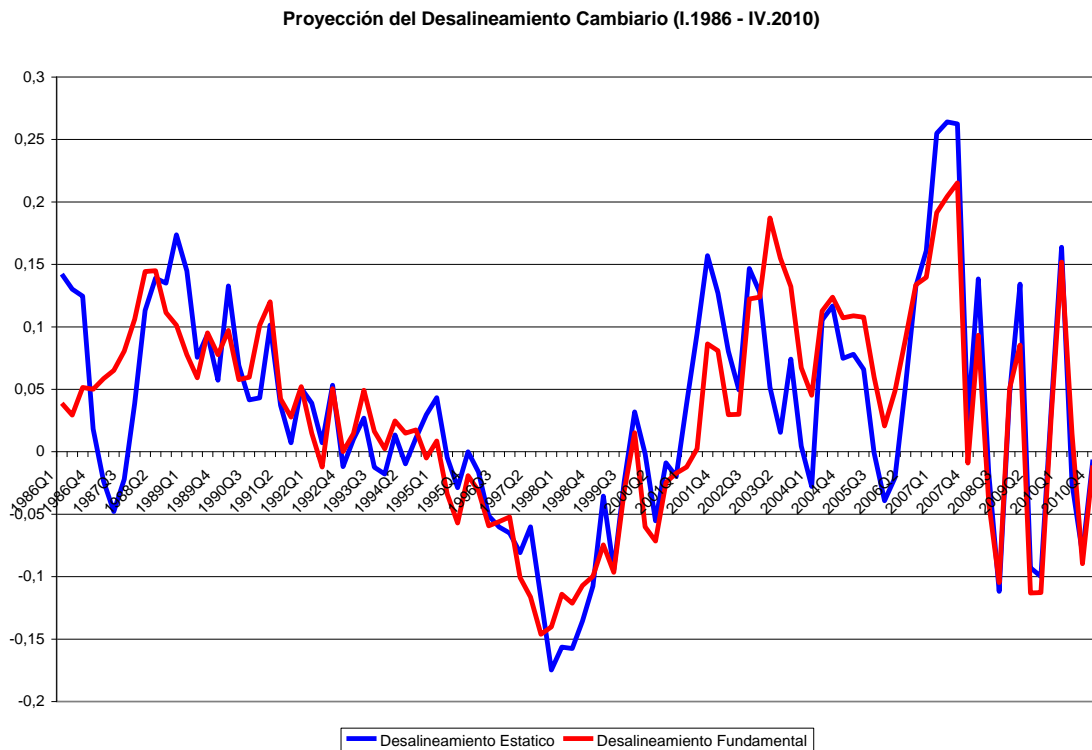
b) TCR de Equilibrio Estático



Ambos gráficos dejan en evidencia una respuesta “satisfactoria” desde el punto de vista de la reacción del tipo de cambio real ante los estímulos planteados anteriormente. Era de esperar que un crecimiento de la productividad en transables por sobre la del sector no transable, combinado con una mejora sostenida de los términos de intercambio se vieran reflejados en una apreciación evidente del tipo de cambio real, tanto para el caso del fundamental como el de equilibrio estático. Como es posible observar, nuevamente la serie fundamental muestra una trayectoria suavizada pero que, sin embargo, presenta pendientes más pronunciadas., en particular en el tramo sobre el cual se realiza el análisis. Es necesario mencionar que el descenso brusco que se observa en las series a partir de tercer trimestre de año 2007 obedece a dos fenómenos: En primer lugar, a la reacción esperada que se genera a partir de la trayectoria que se le impone a los fundamentos, en el fondo se quiere testear que el tipo de cambio responda de manera esperada al signo de los parámetros encontrados. En este sentido, el efecto tendiente hacia la apreciación del tipo de cambio real viene dado por el signo negativo de la productividad transable (que no logra contrarrestarse con el sector no transable en parte debido a que el parámetro refleja una menor elasticidad) y por la mejora en los términos de intercambio. Estos dos efectos simultáneos superan la posible depreciación que se generaría a partir del incremento en la acumulación de activos externos netos, aún cuando la elasticidad de esta última variable (-1.343336) es mayor a de los otros dos factores por separado (-0.849094 y -0.085986 respectivamente). En segundo lugar, se debe considerar además que el cambio en la serie de tipo de cambio real se encuentra afectado por el hecho de que al intentar rescatar los determinantes del tipo de cambio real siempre existen elementos que de alguna forma escapan al análisis econométrico. Esto pone en evidencia la imposibilidad de replicar de manera exacta cuál sería la trayectoria “natural” de la serie de tipo de cambio real.

Otro elemento importante a destacar es la evidencia que se presenta a favor de un desalineamiento cambiario para el tercer trimestre del año 2007. Este desalineamiento se ilustra en la siguiente gráfica:

Gráfico 5.1.2: Proyección del desalineamiento cambiario ante una coyuntura favorable. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2010).



Es necesario mencionar que dicho desalineamiento se debe principalmente al fenómeno que se describía anteriormente sobre un cambio arbitrario en el nivel de la serie de tipo de cambio real. Esta caída pronunciada provoca un cambio en las condiciones de largo plazo afectando hacia la baja al tipo de cambio real de equilibrio. Luego, no es posible afirmar que en ese momento del tiempo el tipo de cambio real se encuentra por sobre su nivel de equilibrio dado que carece de validez econométrica. No obstante, sí es factible afirmar que una vez que se produce ese desalineamiento “artificial”, la serie desciende de forma oscilante sin que se presenten desvíos significativos con respecto al nivel de equilibrio, esto se puede observar tanto en los intervalos de confianza de ambas variantes de tipo de cambio real de equilibrio, como en el movimiento oscilatorio en torno a cero que presenta el desalineamiento cambiario para los últimos tres años que corresponden al período de análisis de predicción.

Esta evidencia permitiría afirmar que ante un escenario de este estilo: crecimiento sostenido de los términos de intercambio, crecimiento más bien explosivo de la productividad transable por sobre la no transable y aumento paulatino de la acumulación de activos netos externos conducirían a una coyuntura de mayor apreciación del tipo de cambio sin que éste se encuentre desalineado con respecto a su fundamentos. Sin embargo, es también necesario destacar, que este escenario hipotético que se ha planteado no representa adecuadamente la coyuntura actual en la que se encuentra el país, marcada principalmente por bajo crecimiento del PIB, lo que afectaría de alguna forma la productividad de los sectores transables y no transables. El siguiente ejercicio intenta reflejar un escenario como éste.

V.2 Coyuntura Desfavorable

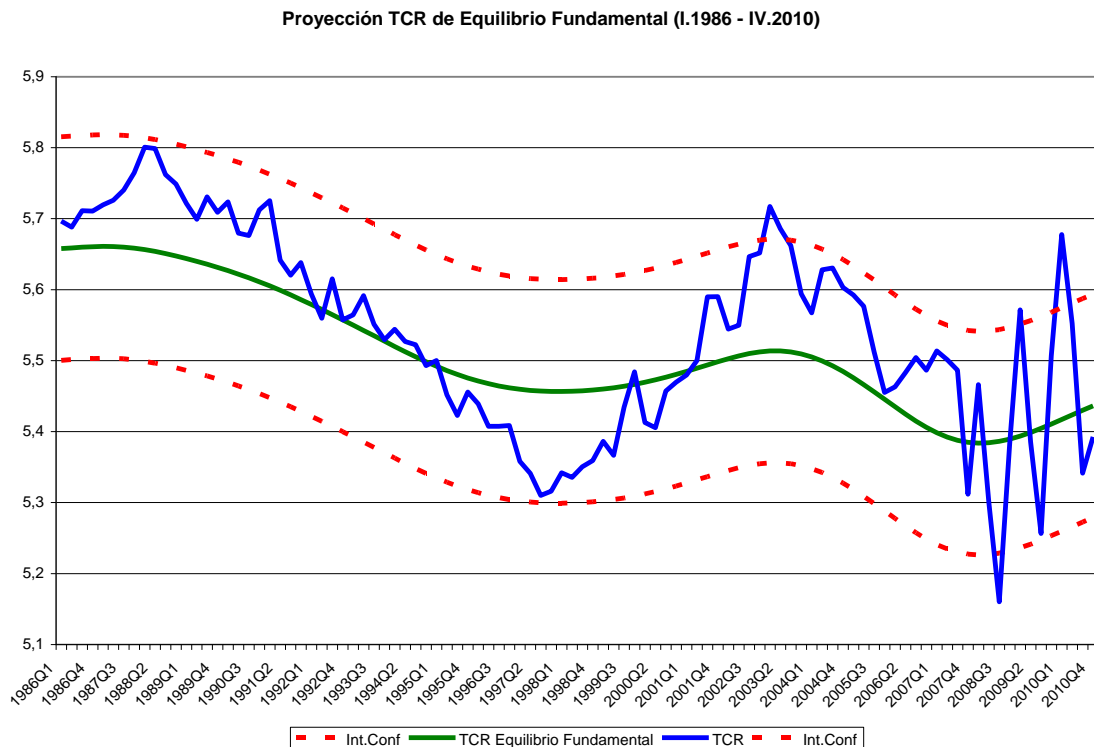
Nuevamente utilizamos las tres variables relevantes pero esta vez en sentido inverso, es decir, reflejando un escenario en el cual se observa lo siguiente:

- Deterioro de la cuenta corriente que lleva, por construcción, a una caída en el índice de activos externos netos que se utiliza como determinante, revirtiendo la tendencia de los últimos años.
- Reducción y posterior estancamiento del PIB que conlleva a una reducción del crecimiento de la productividad en transables mayor que la de no transables. En este caso, la trayectoria de la productividad prolonga la caída promedio que se venía experimentando desde el año 2002.
- Caída fuerte de los términos de intercambio (11.8% desde el último trimestre efectivo) provocada por un shock desfavorable de precio del petróleo.

En este caso, los resultados obtenidos son los siguientes:

Gráfico 5.2.1: Proyección de TCR de Equilibrio. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2010)

a) TCR de Equilibrio Fundamental



b) TCR de Equilibrio Estático

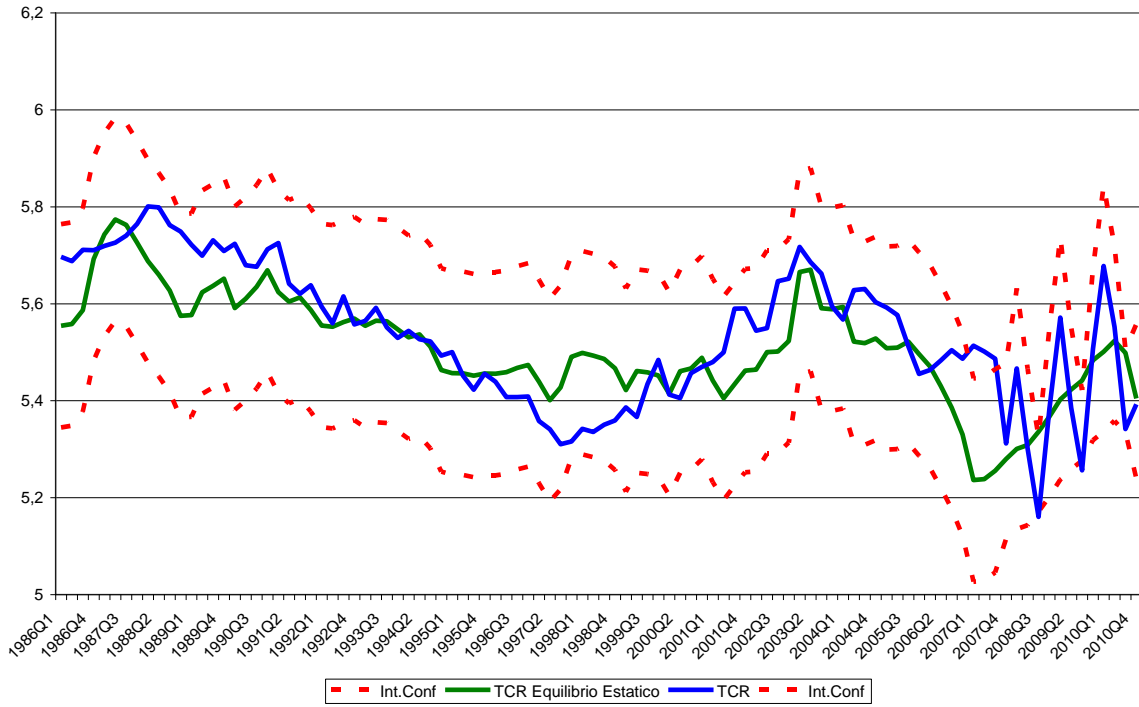
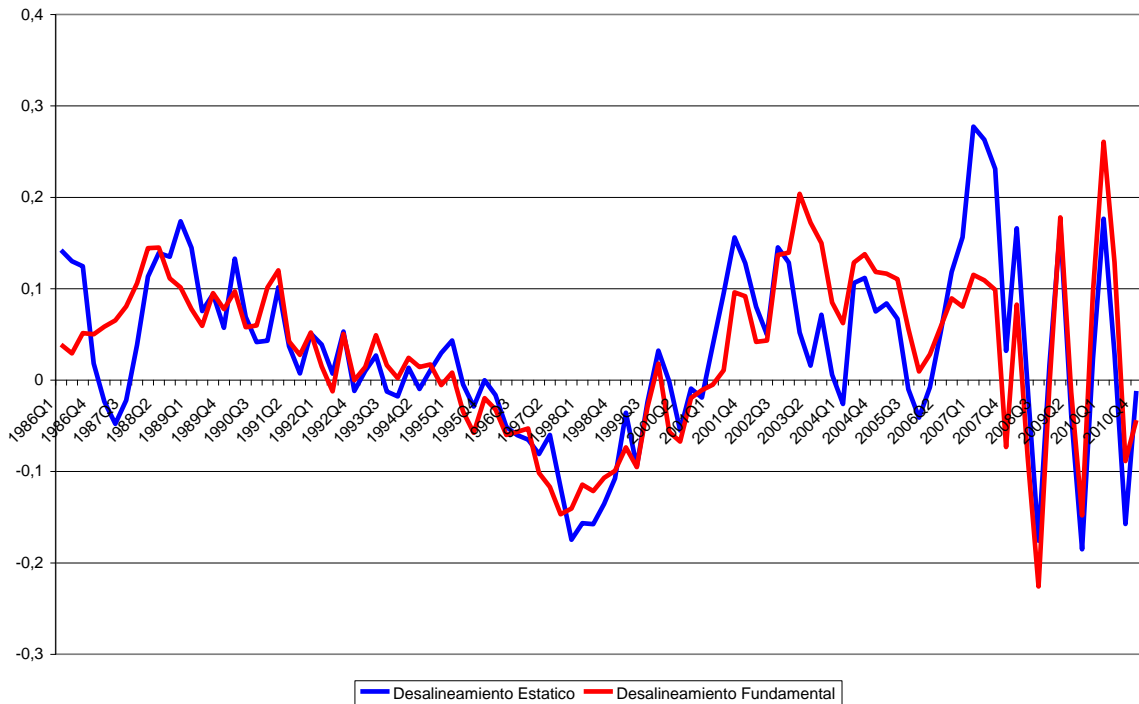


Gráfico 5.2.2: Proyección del desalineamiento cambiario ante una coyuntura desfavorable. Frecuencia trimestral (I.1986 – III.2010).



Como se observa, tanto para el tipo de cambio real fundamental como el de equilibrio estático, es posible verificar desalineamientos significativos del tipo de cambio con respecto a su nivel de equilibrio, lo que contrasta con el caso anterior en el cual el único desalineamiento significativo de la proyección se atribuye al cambio en la escala de la serie. En este escenario se observa una oscilación muy pronunciada del tipo de cambio efectivo calculado en torno a su nivel de equilibrio. Este fenómeno, si bien se presenta para el escenario favorable, en este caso la magnitud es mucho mayor, generando una trayectoria muy particular del tipo de cambio de equilibrio, la cual presenta una recuperación de su valor a partir del tercer trimestre del año 2007 que se sostiene hasta el segundo trimestre del año 2010. Sin embargo, el tipo de cambio efectivo oscila pronunciadamente en torno a esta tendencia a la depreciación, mostrando incluso períodos de apreciación significativa para todos los terceros trimestres de la muestra proyectada. Adicionalmente, se puede apreciar una reversión de la tendencia a la alza del tipo de cambio de equilibrio estático para las últimas observaciones de la muestra, esto se explica principalmente por la influencia del último valor registrado de tipo de cambio efectivo dentro de trayectoria del de equilibrio.

Es posible que esta trayectoria se deba a alguna singularidad de los datos utilizados en la construcción de los fundamentos, los cuales reflejan una fuerte estacionalidad. Una diferencia que podemos notar es justamente la última reversión de la depreciación que en el caso del tipo de cambio fundamental no se observa. Esto se produce debido a la naturaleza de largo plazo que intenta capturar esta forma de concebir el equilibrio y que permite suavizar el efecto de la última observación registrada, no así el caso del equilibrio estático donde la última observación distorsiona la trayectoria del equilibrio. Dadas estas características del tipo de cambio real fundamenta es posible destacar algunos rasgos relevantes: i) El modelo predice oscilaciones fuertes en torno al tipo de cambio pero cuya tendencia de largo plazo a partir de la última observación efectiva es hacia la depreciación. ii) El tipo de cambio de equilibrio fundamental presenta pendientes menos pronunciadas, por lo cual los desalineamientos se observan en ambos sentidos, en particular, se observa un tipo de cambio real sobrevalorado para el primer trimestre de los años 2009 y 2010 y uno subvalorado para el tercer trimestre del año 2008.

En cuanto a la influencia de los fundamentos en este escenario, se puede inferir que nuevamente el efecto combinado de la caída de productividad transable por sobre la

no transable y la reversión de los términos de intercambio hacen un mayor peso frente a lo que podría ser una apreciación provocada por la disminución del coeficiente de activos externos netos. Sin embargo, el resultado de largo plazo sigue tendiendo a la depreciación del tipo de cambio real.

VI Conclusiones

Nuestro estudio ha intentado mostrar una estimación del tipo de cambio de equilibrio, su desalineamiento y una proyección según condiciones económicas impuestas ex – ante. Una importante parte del trabajo fue medir el nivel estático y fundamental del TCR, un indicador fundamental a la hora de entender el grado de desalineamiento y entender como un tipo de cambio muy apreciado o depreciado respecto de su equilibrio nos afecta. Una segunda parte importante, consiste en comparar los resultados encontrados entre sí a nivel de indicador de TCR y con respecto a la literatura, proceso en el cual encontramos parámetros más pronunciados según los signos esperados.

En una tercera parte se utiliza el modelo para realizar predicción sobre la respuesta que tendría el tipo de cambio real frente a ciertas condiciones económicas que permiten distinguir dos escenarios relevantes: favorable y desfavorable. Se destaca el hecho de que el modelo realiza predicciones que van de acuerdo con la teoría de TCR, permitiendo rescatar entonces la instancia de cuantificación de los movimientos. Como ejemplo, se puede tomar la coyuntura desfavorable como una variante de la realidad económica en la que se encuentra el país, en la cual se ha estado experimentando una desaceleración importante en el nivel de producto. Si a esto se le agregan deterioros de cuenta corriente y una reversión de los términos de intercambio podríamos revertir la trayectoria tendiente hacia la apreciación real de los últimos trimestres para lograr una depreciación de aquí a tres años, sin embargo, dicho crecimiento en el tipo de cambio real (que podría beneficiar a algunos sectores económicos) se obtendría a costa de fuertes oscilaciones en torno al nivel de equilibrio de largo plazo, afectando de cualquier forma las decisiones de los agente económicos, ya que, como es sabido, la volatilidad de macroprecios de esta naturaleza también es razón de malestar entre los sectores afectados.

VII BIBLIOGRAFIA

- [1] Calderon, Cesar. (2006). Un análisis del comportamiento del tipo de cambio real en Chile". Banco Central de Chile. Abril.
- [2] Céspedes, L.F. y J. De Gregorio (1999). "Tipo de Cambio Real, Desalineamiento y Devaluaciones: Teoría y Evidencia para Chile."Mimeo, Centro de Economía Aplicada, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile, marzo.
- [3] Chumacero, R. (2005). .A Toolkit for Analyzing Alternative Policies for the Chilean Economy. En: R. Chumacero y K Schmidt-Hebbel (editores) General Equilibrium Models for the Chilean Economy. Banco Central de Chile.
- [4] 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.
- [5] De Gregorio, J. (1996). "Determinantes del Tipo de Cambio Real. En: Análisis del Tipo de Cambio en Chile, editado por F.G. Morandé y R. Vergara. Centro de Estudios Públicos, Santiago de Chile.
- [6] Engle, R. y C. Granger. (1987).C» o-Integration and Error Correction: Representation Estimation and Testing". Econometrita.
- [7] Gianelli y Mednick (2006). "Un Modelo de Corrección de errores para el tipo de cambio real en el Uruguay: 1983:I-2005:IV". Banco Central de Uruguay.
- [8] Hamilton, James (1994). Time Series Analysis. Princeton University Press.
- [9] LeFort, G., 1986. "Trimestralización del Producto Geográfico Bruto por Origen y Destino. Estudios de Economía 13(1): 167-89.
- [10] Messe, R and Roggof, K. (1983). Empirical exchange rate models of the seventies. Do they fit Out-of-sample? En: "Exchange rates and international Macroeconomics University of Chicago Estimation and Testing". Econometrica.

[11] Pincheira, Pablo (2006) "Conditional Evaluation of exchange rates predictive ability in long run regressions" Working Papers, Central Bank of Chile.

[12] Saikkonen, P (1991). "Asymptotically Efficient Estimation of Cointegration Regressions". *Econometric Theory*.

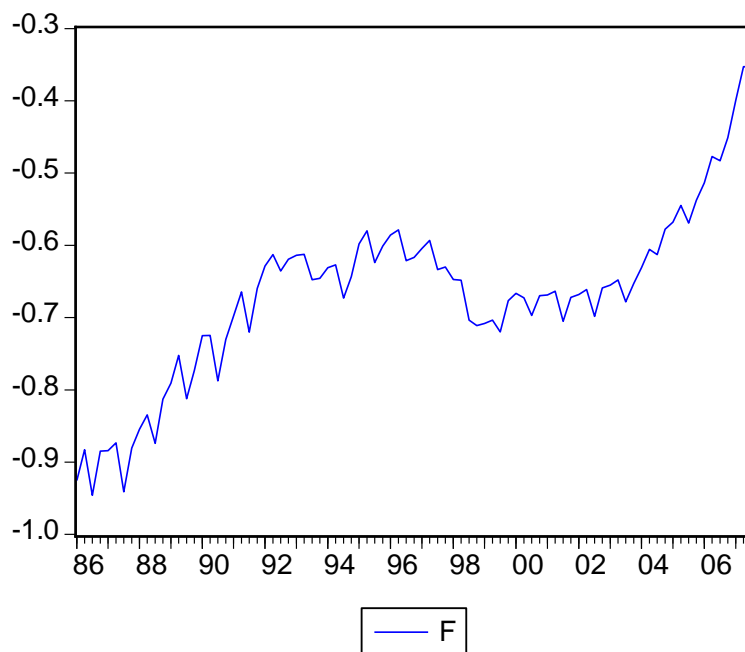
[13] Valdés, R. y V. Délano (1998). "Productividad y Tipo de Cambio Real en Chile." Documento de Trabajo. Banco Central de Chile No. 038.

[14] Williamson, J. (1983). "The Exchange Rate System". Policy Analyses in International Economics 5 Rev. Ed. 1985. Institute for International Economics, Washington DC.

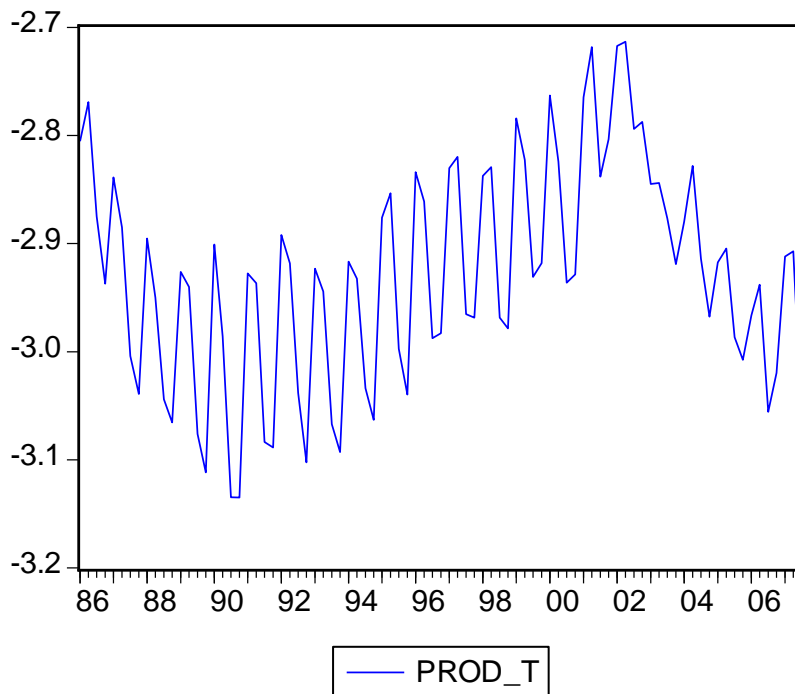
VIII ANEXOS

VIII.1 Anexo 1: Series de Fundamentos

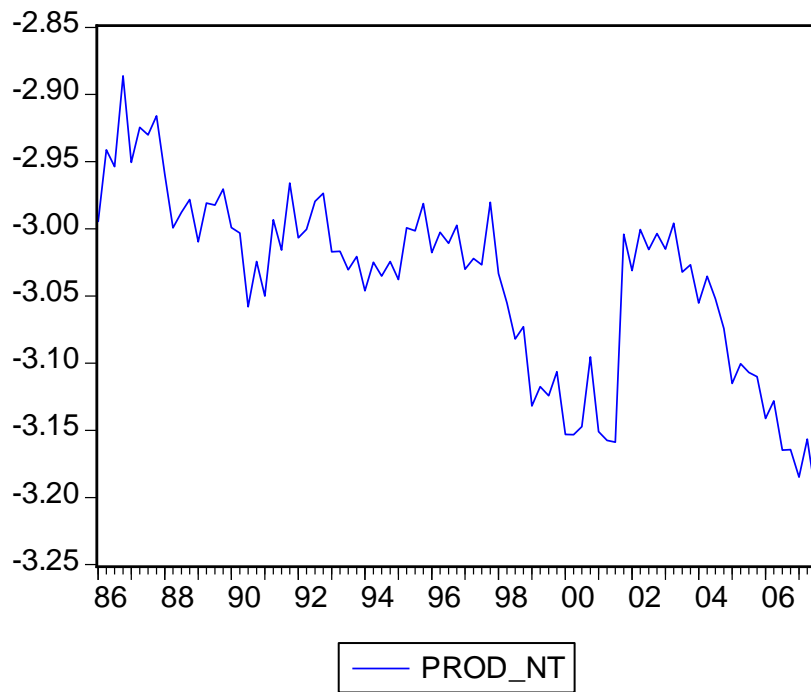
Coeficiente de posición de activos externos netos.



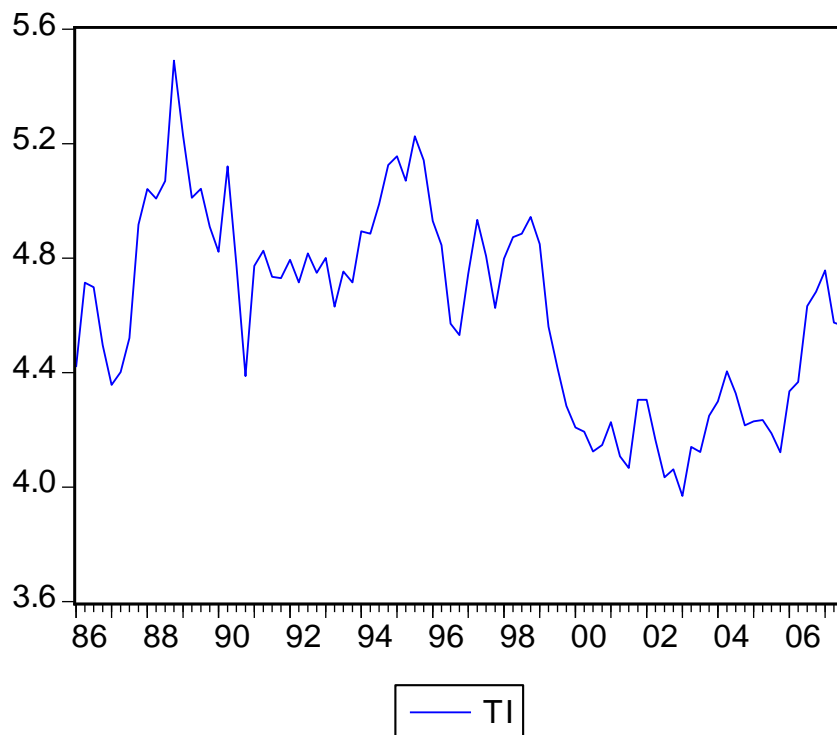
Productividad del sector transable de Chile en relación a U.S.



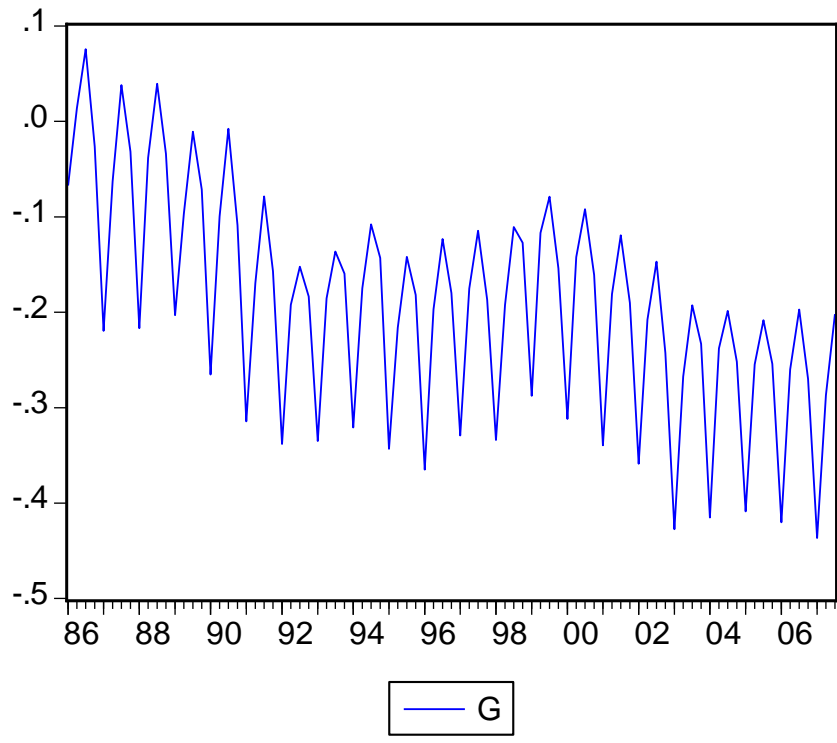
Productividad de No Transables(Chile relativo a USA)



Términos del Intercambio



Gasto (Chile relativo a USA)

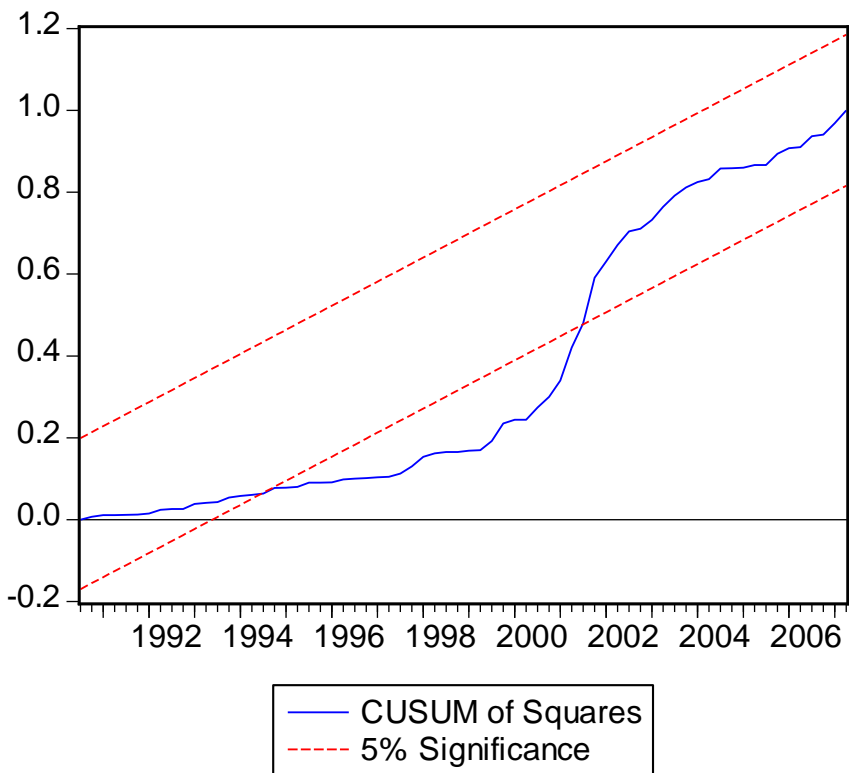
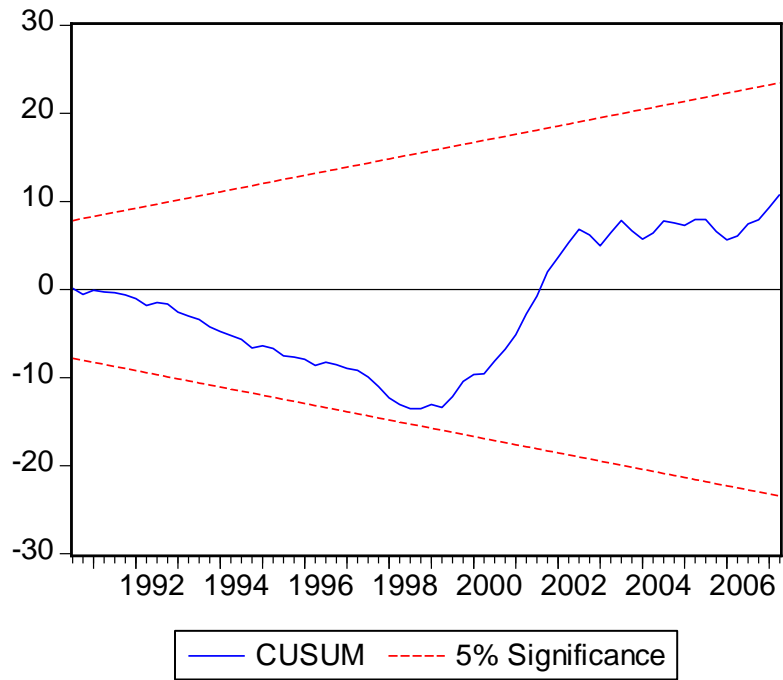


VIII.2 Anexo 2: Estimación Econométrica

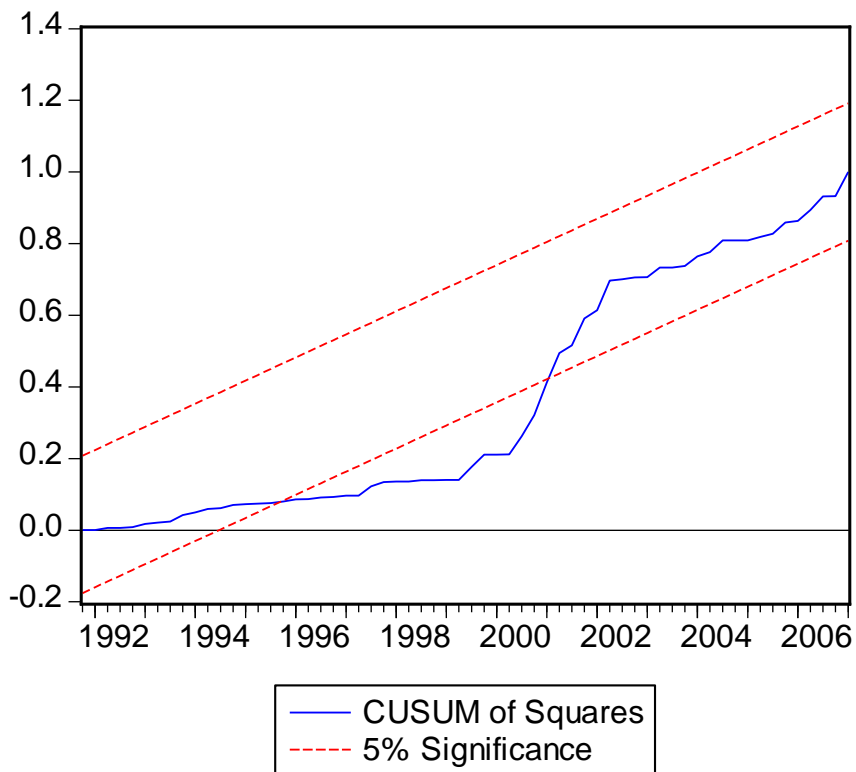
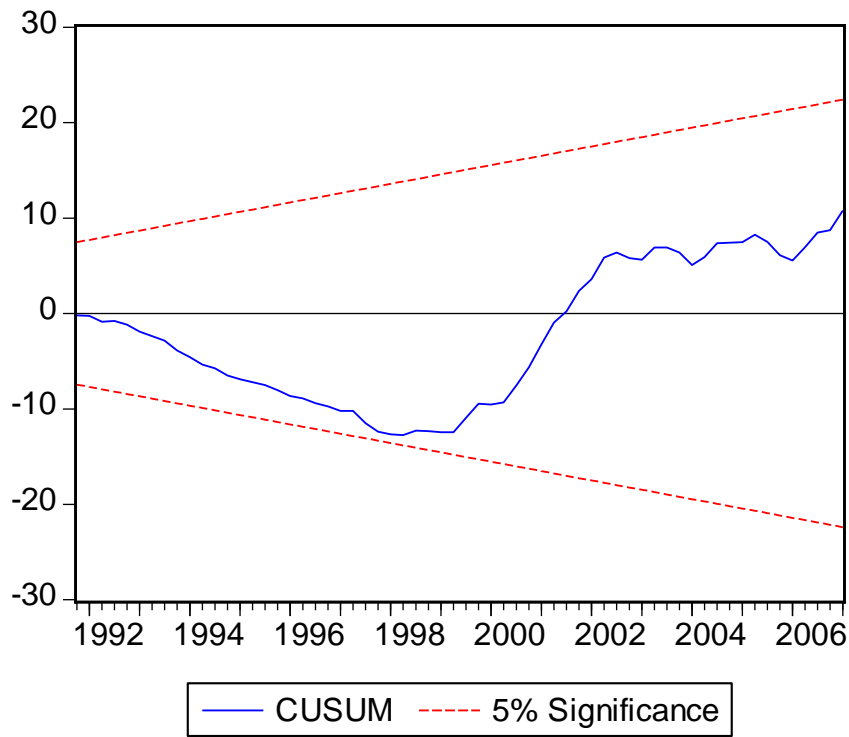
Test de causalidad de Granger (variables rezagadas)

Test de Causalidad de Granger	<i>Var. Indepen: TCR-5(-1)</i>	<i>Var. Indepen: TCR Bilateral (-1)</i>	<i>Var. Indepen: TCR Multilateral (- 1)</i>
<i>Var. Depen: F(-1)</i>	0.00505	0.00623	0.01107
<i>Var. Depen: Prod. Transables (-1)</i>	0.00342	0.0196	0.01278
<i>Var. Depen: Prod. No Transables(- 1)</i>	0.13724	0.10938	0.09264
<i>Var. Depen: Term. Intercambio (-1)</i>	0.54454	0.55092	0.59638
<i>Var. Depen: Gasto(-1)</i>	0.12721	0.42929	0.08665

**Test Cusum y Cusum cuadrado para el modelo 1
(Variable dependiente: TCR Bilateral)**



Test Cusum y Cusum cuadrado para el modelo 1
(Variable dependiente: TCR-5)



**Test Cusum y Cusum cuadrado para el modelo 1
(Variable dependiente: TCR Multilateral)**

