



“Desajustes en el tipo de cambio real y su efecto en las exportaciones: el caso de Chile”

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE

Magister en Análisis Económico

Alumno: Rodrigo Cruz

Profesor Guía: David Coble

Santiago, Junio 2018

Desajustes en el tipo de cambio real y su efecto en las exportaciones: el caso de Chile

Rodrigo Cruz

Profesor guía: David Coble

13 de junio de 2018

Resumen

En este trabajo se evalúa el efecto del desalineamiento del tipo de cambio real (TCR) en las exportaciones chilenas. Para esto se estima el TCR de largo plazo que se utilizará para construir una medida de desalineamiento que será utilizada en la ecuación de exportaciones. Por una parte, se encuentra un quiebre en la relación de largo plazo del TCR y que el desajuste del TCR tiene una tendencia negativa en el tiempo (sobre-apreciación). Por otra parte, se encuentra que los desajustes estimados no tienen un efecto significativo sobre las exportaciones totales, pero que grandes sobre-apreciaciones tienen efectos negativos sobre las exportaciones industriales.

1. Introducción

El tipo de cambio real (TCR) es una variable macroeconómica clave a la hora de entender el contexto dentro del comercio exterior de un país, en tanto representa una medida de competitividad internacional. Esto último es de especial importancia para Chile que, desde mediados de la década del 2000, ha presentado una desaceleración en sus exportaciones (Figura 1).

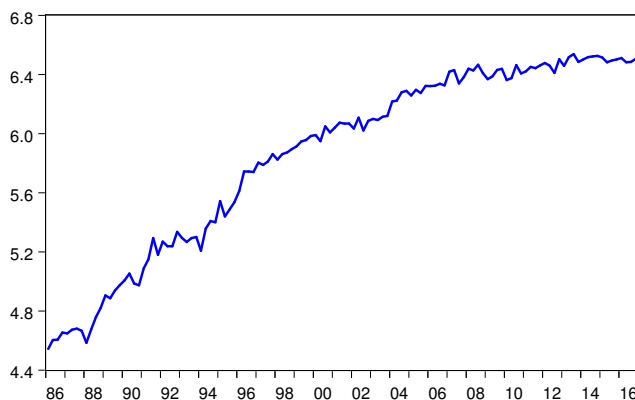


Figura 1: Volumen de exportaciones *Fuente: Banco Central de Chile*

En este trabajo estudiamos el impacto de un desajuste en el TCR con respecto a su valor de largo plazo sobre las exportaciones chilenas. Para hacer esto, estimaremos el TCR de largo plazo que nos servirá para construir una medida del desajuste cambiario de corto plazo que pueda ser incluida en un modelo de exportaciones y así evaluar su efecto.

Teóricamente, una sobre-apreciación sostenida del TCR, esto es, que el TCR efectivo esté más apreciado que el TCR de largo plazo, sería un reflejo de condiciones macroeconómicas que no podrían ser sostenibles en el mediano plazo, lo que deja al país en una posición frágil ante eventuales crisis cambiarias. Sumado a lo anterior, una sobre-apreciación hace menos competitivo al país en mercados internacionales, lo que podría mermar el desarrollo de nuevos sectores productivos.

Por otra parte, una sobre-depreciación sostenida del TCR, implica señales de precios erróneas, lo que se traduciría en una mala asignación de recursos entre sectores transable y no transable. Además de esto, la sobre-depreciación podría implicar un sobrecalentamiento de la economía

presionando al alza los precios domésticos.

El trabajo se estructurará en tres partes. La primera parte se presentará el modelo de TCR de largo plazo a estimar y será subdividida en cuatro secciones que contendrán una breve presentación de la literatura relevante, la aproximación empírica, datos utilizados y resultados. En la segunda parte, se estimará el modelo de exportaciones y, al igual que antes, será subdividido en revisión de la literatura, aproximación empírica, datos y resultados. Finalmente, en la tercera parte, se presentan las conclusiones y posibles futuras investigaciones que puedan ser útiles para un mayor entendimiento del fenómeno.

2. Estimación del TCR de largo plazo

En esta parte se presentan los tópicos relevantes a la hora de hacer la estimación de largo plazo del TCR. Para esto, primero se presenta una breve revisión de la literatura, luego se discute la aproximación empírica y los datos utilizados. Finalmente, se presentan los resultados obtenidos.

Cuando se habla de TCR de equilibrio o de largo plazo, se hace referencia a dos definiciones principalmente (Edwards (1989)). Por una parte, se puede entender como el TCR que equilibra el sector interno y externo de la economía, es decir, el nivel de TCR que vacía el mercado del sector no transable (interno) y deja la cuenta corriente en niveles sostenibles (externo). Esta definición se conoce como modelo de equilibrio fundamental (*FEER*). Por otra parte, existe la definición del comportamiento del TCR (*BEER*), que consiste en definir las variables que determinan el movimiento del TCR en el mediano y largo plazo.

El problema con los modelos *FEER* es que, como menciona Calderón (2004), carece de modelación de ajuste dinámico del TCR y no toma en cuenta el equilibrio de stock de largo plazo, sólo utilizando variables de flujo. Sumado a lo anterior, es necesario escoger un año base y estimar los valores de equilibrio de las variables internas y externas. Esto hace que el modelo sea sensible a dichas definiciones y, por lo tanto, afecta a los resultados obtenidos.

Por otra parte, si bien los modelos *BEER* son los más usados en la literatura debido a su simpleza, tiene limitantes que deben ser consideradas. Por una parte, como menciona Edwards and Savastano (1999), este tipo de modelos es sensible a los datos utilizados debido a que fuertes movimientos transitorios pueden sesgar los resultados en caso de no tener una muestra lo suficientemente larga en el tiempo. Además de esto, y al igual que en el caso de *FEER*, el modelo es sensible a la especificación y año base utilizados para distinguir cuándo el TCR estuvo en equilibrio.

2.1. TCR en Chile

Existen diversos estudios que analizan los fundamentales del TCR en Chile. La mayoría de estos estudios están concentrados en la década de 1990 y a principios de los años 2000. Durante

estos últimos años ha existido poca literatura abordando este tema.

Por una parte, Valdés and Délano (1999) encuentran que debido a una mayor productividad relativa en Chile en relación al resto del mundo, generó una apreciación del TCR de entre un 0.7 % y un 0.9 % anual entre los años 1990 y 1997. Por otra parte, Calderón (2004), utilizando datos trimestrales entre los años 1977 y 2003, encuentra que los activos externos netos, la productividad relativa, los términos de intercambio y la absorción pública tienen un efecto apreciativo sobre el TCR.

Junto con lo anterior, Caputo and Núñez (2008) encuentran que la elasticidad del TCR con respecto a los términos de intercambio sufre un quiebre pasando a ser positiva durante 2003. Los autores identifican que este hecho puede ser explicado por la regla del balance estructural implementada en Chile. En línea con esta investigación, Miranda (2012), encuentra que existe un quiebre en 1999 de la relación del TCR de equilibrio y sus fundamentales.

2.2. Aproximación empírica

Para estimar el tipo de cambio real de largo plazo, usaremos un modelo del tipo BEER (*Behavioral Equilibrium Exchange Rate*) que se basa en determinar los fundamentales del tipo de cambio real. Esta definición de variables es utilizada ampliamente en la literatura, introducido por Obstfeld and Rogoff (1995) y utilizado como base en Calderón (2004), Caputo and Núñez (2008) y Miranda (2012) entre otros. Así, la ecuación a estimar será:

$$TCR_t = \alpha + \beta_1 TOT_t + \beta_2 G_Y + \beta_3 T/NT + \beta_4 F_Y \quad (1)$$

donde TOT son los términos de intercambio, G_Y el gasto de gobierno como porcentaje del PIB, T/NT la relación de productividad entre el sector transable y no transable, finalmente, F_Y es la posición externa neta del país en relación al PIB. Esta ecuación no incorpora elementos que muevan de manera transitoria al TCR ni tampoco perturbaciones aleatorias, sino que sólo las variables que determinen los movimientos de mediano y largo plazo.

El efecto que tienen los términos de intercambio sobre el TCR se da a través de dos canales. Por un lado, un incremento en los términos de intercambio genera un efecto riqueza que expande la demanda de bienes no transables, apreciando el TCR. Por otro lado, como los precios exportados ahora son relativamente más caros, lo que aumenta la demanda por bienes importados. Así, si estos bienes son sustitutos de los no transables, existirá un efecto depreciativo del TCR, en tanto cae la demanda por bienes no transables.

El gasto de gobierno, al estar concentrado principalmente en bienes no transables, implica un efecto apreciativo sobre el TCR, conocido como efecto Salter-Swan. A pesar de esto, tal como muestran Caputo and Fuentes (2008), ante aumentos en la inversión pública, se generaría un efecto depreciativo en el TCR.

El diferencial de productividades entre el sector transable y el no transable, conocido como efecto Balassa-Samuelson, dice que un aumento en la productividad relativa del sector no transable implicará que caigan los precios de dicho sector y, por lo tanto, se generen presiones depreciativas sobre el TCR.

La posición externa neta del país, tiene efectos apreciativos sobre el TCR en tanto un mayor monto de pasivos externos implica necesariamente un superavit comercial para poder servir la deuda. Esto implica que se debiese esperar un coeficiente negativo asociado a esta variable.

Para poder encontrar la relación de largo plazo entre las mencionadas variables, se evalúa si existe un vector de cointegración entre dichas series, esto es, en primer lugar, evaluar el orden de integración de las series y, en segundo lugar, ver si al hacer una regresión en niveles, obtenemos un residuo que sea estacionario. En otras palabras, se busca una combinación lineal entre las variables no estacionarias del modelo que nos dé como resultado una serie estacionaria¹.

Una vez obtenidos los coeficientes de la ecuación anterior y corroborando la cointegración, se pasa a estimar el TCR de largo plazo. Para esto, se calculan los valores de mediano plazo de los determinantes a través del filtro Hodrick-Prescott, que separa los componentes cíclicos de los tendenciales de cada una de las variables. Estos valores de mediano plazo se multiplican por los coeficientes obtenidos, lo que daría como resultado el TCR de equilibrio.

¹Los test de raíz unitaria están en el anexo A.1

Como existe una correlación de largo plazo entre los errores de la ecuación de cointegración y las innovaciones de los regresores, y una correlación cruzada entre los errores de la ecuación de cointegración y los regresores, el estimador de MCO presentará problemas en la distribución asintótica. Para corregir este problema, la estimación se hará mediante mínimos cuadrados dinámicos (DOLS) Saikkonen (1991) y Stock and Watson (1993). El método consiste en aumentar la ecuación de cointegración incluyendo adelantos y rezagos de las variables explicativas en diferencias, tal que el error de la ecuación de cointegración sea ortogonal a las innovaciones de los regresores.

2.3. Datos

Para poder hacer las estimaciones, se utilizan datos trimestrales desde el primer trimestre de 1987 hasta el último trimestre de 2016. La variable dependiente es el tipo de cambio real multilateral que se obtiene del Banco Central de Chile. Este indicador se construye como el producto entre el índice de precios externos (IPE) y el tipo de cambio nominal, deflactado por el IPC Chileno ². El IPE es una media geométrica de los índices de precios de socios comerciales de Chile, utilizando como ponderador el porcentaje del flujo comercial que tiene con cada uno de sus socios, excluyendo las exportaciones de cobre y sus derivados y las importaciones de petróleo y combustibles, debido a que sus precios se transan internacionalmente.

Para los determinantes del TCR, se utilizarán los activos externos netos como porcentaje del PIB. Siguiendo a Calderón (2004), el indicador se construye como

$$F_{Yt} = \frac{e_t(F_0 + \sum_{t=0}^T CC_t)}{Y_t}$$

Donde F_0 es la posición de activos externos netos al comienzo del período y se obtiene de la base de la estimación de Lane and Milesi-Ferretti (2007). La variable CC es el saldo en cuenta corriente. El numerador se multiplica por e_t que es el tipo de cambio nominal, tal que se lleven

²Además de esta definición, el Banco Central construye el TCR5 utilizando a EEUU, Canadá, EU, Japón y Reino Unido. En este trabajo no se utiliza este indicador debido a que, al no incorporar a China, no se considera parte importante del flujo comercial chileno y, por lo tanto, de las exportaciones que son nuestro foco.

los términos a pesos chilenos. Finalmente, Y_t es el PIB nominal de Chile. Todos los datos, a excepción de F_0 , se obtienen del Banco Central de Chile.

El segundo determinante utilizado es la relación de productividad entre el sector transable y el no transable de la economía. En el sector transable se incluyen la agricultura, pesca, minería e industria, mientras que en el sector no transable están el resto de los sectores del PIB. Se utilizan los datos trimestrales sectoriales del PIB obtenidos del Banco Central de Chile y se dividen por el número de empleados de los respectivos sectores. Estos últimos datos se obtienen del Instituto Nacional de Estadísticas (INE).

El tercer determinante son los términos de intercambio que se definen como el cociente entre los precios de exportaciones e importaciones. Siguiendo a Calderón (2004), hasta 1999 los datos se obtienen de los Indicadores de Desarrollo Mundial (WDI) del Banco Mundial y, a partir del año 2000, la serie se actualiza con los datos del Banco Central de Chile.

Por último, el gasto de gobierno se calcula como el gasto corriente excluyendo el pago de intereses e incluyendo la inversión real y las transferencias de capital al sector privado. Esta variable se divide por el PIB nominal para obtener el indicador utilizado en la regresión.

2.4. Resultados estimaciones TCR

El cuadro 1 muestra los resultados de la regresión del TCR. Se puede ver que los coeficientes de términos de intercambio y del gasto de gobierno no son significativos y tienen un signo contrario al esperado. Además, tanto el test cointegración de Engle-Granger y el de Phillips-Ouliaris (cuadro 2) no rechazan la hipótesis nula de no cointegración.

En la figura 2 se muestran los coeficientes de la regresión estimándola recursivamente partiendo desde el primer trimestre de 2000. Como se puede ver, los coeficientes de los términos de intercambio y del gasto de gobierno pasan a ser positivos luego de 2005. Esto nos podría estar indicando un quiebre estructural en la relación de cointegración y que son estas dos variables las que están capturando el efecto.

Para testear la hipótesis de cointegración en presencia de un quiebre estructural, se utiliza el

Cuadro 1: Estimación TCR

Variable	Coef
TOT	0.090 (0.066)
G_Y	0.184 (0.140)
T/NT	-0.175*** (0.059)
F_Y	-0.067*** (0.020)
C	5.152*** (0.471)
R^2	0.736

Desviación estándar en paréntesis

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

Cuadro 2: Test de cointegración

Estadísticos	Engle-Granger	Phillips-Ouliaris
Tau	-2.66	-2.93
Z	-14.38	-14.88

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

test de Gregory and Hansen (1996) que permite identificar endógenamente un punto de quiebre. El test nos muestra (cuadro 3) que pareciera haber un quiebre en el último trimestre del 2000 que es significativo al 10%. Lo anterior nos dice que las series cointegran pero que existe un cambio en régimen, es decir, hay dos vectores de cointegración.

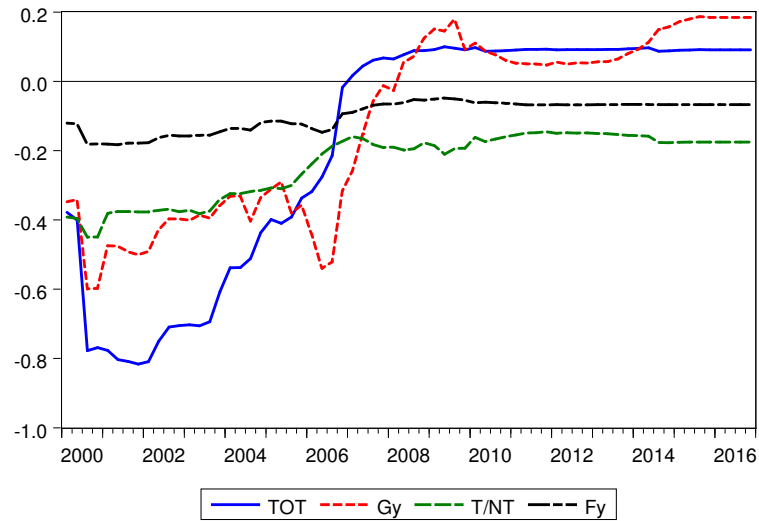


Figura 2: Estimación de coeficientes recursivos

Cuadro 3: Test de cointegración con quiebre estructural

	Estadístico	Fecha	Valores críticos asintóticos		
			1 %	5 %	10 %
ADF	-6.25	2000q4	-6.92	-6.41	-6.17
Zt	-6.58	2000q4	-6.92	-6.41	-6.17
Za	-58.71	2000q4	-90.35	-78.52	-75.56

Con todo esto, se prueban dos nuevos modelos del TCR tomando en cuenta el quiebre en las series. En primer lugar, se utiliza la fecha mostrada por el test de Gregory-Hansen para encontrar la ecuación considerando que el nuevo régimen comienza en 2001. En segundo lugar, se utilizará la metodología de Bai and Perron (1998) para identificar endógenamente si existe más de un quiebre y corroborar el resultado anterior. En este método de estimación se genera una variable dicotómica para cada período y se multiplica por cada uno de los determinantes para así poder generar los distintos quiebres.

Los resultados de la regresión con quiebre en 2001 (cuadro 4) nos muestran que todas los coeficientes antes del quiebre tienen signo negativo y, a excepción del gasto de gobierno, todas son significativas. Luego del quiebre, todas las variables interactivas cambian de signo, al igual que lo encontrado por Miranda (2012). La diferencia está en que el gasto de gobierno y la relación de productividades quedan con un efecto neto positivo.

Un gasto de gobierno puede tener un efecto depreciativo sobre el TCR, tal como indica Caputo and Fuentes (2008), a través de la inversión pública (o bienes intensivos en no transables). En este caso, la inversión pública chilena pasa de un promedio de 2.67% del PIB entre 1987 y 2000 (antes del quiebre), a un promedio de 3.5% del PIB entre 2001 y 2016 (después del quiebre), lo que estaría capturando el efecto depreciativo sobre el TCR.

Por otra parte, los resultados utilizando la metodología de Bai-Perron muestran que hay 2 quiebres: uno en el último trimestre de 2000 al igual que en el caso anterior y otro en el primer trimestre de 2008. Las columnas del cuadro 5 muestran los resultados de cada subperíodo ³, es decir, en la primera columna están los coeficientes del período hasta 2000Q3, en la segunda columna los del período 2000q4 a 2007q4 y en la tercera columna, los que van desde 2008q1 en adelante. Como se puede ver, durante el primer período el signo y significancia de los coeficientes es igual que el caso anterior, por lo que el análisis sería el mismo. En el segundo período, los todos los coeficientes se vuelven no significativos pero mantienen el signo a excepción de la relación de productividad. Finalmente, en el último período, se vuelve a la situación inicial en que los coeficientes toman valores negativos esperados y significativos a excepción del gasto de gobierno que es no significativo.

Endogeneidad en los términos de intercambio

Debido a que podría existir una posible endogeneidad entre el TCR y los términos de intercambio, se construye un índice de términos de intercambio de commodities. Este nuevo indicador debería presentar menores problemas de endogeneidad en tanto el precio de dichos bienes está determinado en mercados internacionales, ni tampoco entran de manera directa en el TCR.

³Recordemos que se utiliza la muestra entera en la estimación, los resultados se escriben de esta manera por comodidad en la presentación

Cuadro 4: Estimación con quiebre en 2001

Variable	Coef
TOT	-0.227*** (0.080)
G_Y	-0.137 (0.146)
T/NT	-0.367*** (0.035)
F_Y	-0.099*** (0.016)
$D_{01}TOT$	0.182 (0.134)
$D_{01}G_Y$	0.338** (0.163)
$D_{01}T/NT$	0.371*** (0.055)
$D_{01}F_Y$	0.078* (0.040)
C	6.749*** (0.463)
D_{01}	-1.721** (0.785)
R^2	0.916

Desviación estándar en paréntesis

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

Cuadro 5: Estimación en base a Bai and Perron (1998)

Variable	Coeficientes		
	1987Q1 - 2000Q3	2000Q4 - 2007Q4	2008Q1 - 2016Q4
<i>TOT</i>	-0.143*	-0.01	-0.395***
	(0.083)	(0.122)	(0.089)
<i>G_Y</i>	-0.031	-0.299	-0.095
	(0.166)	(0.243)	(0.184)
<i>T/NT</i>	-0.382***	0.034	-0.124**
	(0.042)	(0.077)	(0.050)
<i>F_Y</i>	-0.090***	-0.056	-0.104**
	(0.016)	(0.042)	(0.048)
<i>C</i>	6.674***	3.821***	6.707***
	(0.492)	(0.844)	(0.666)
<i>R</i> ²	0.897		

Desviación estándar (HAC) en paréntesis

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

El índice es el promedio ponderado de los precios de los principales commodities exportados, dividido por el promedio ponderado de los precios de los principales commodities importados. El índice se construye en base a las cinco categorías del *Primary Commodity Prices* del FMI (comida, energía, materia prima agrícola, metales y bebestibles). Los ponderadores son el peso relativo que tiene cada categoría de commodity dentro del total de exportaciones o importaciones y los datos se obtienen de la base de COMTRADE. Una vez construido este nuevo índice, se repiten las regresiones realizadas anteriormente, pero esta vez utilizando los términos de intercambio de commodities.

La tabla 6 muestra los resultados de la regresión con el quiebre en 2001 usando el índice construido. Como se puede ver, comparando con los resultados anteriores, las conclusiones se mantienen, en tanto se tienen los mismos signos y significancia, con algunos cambios en la magnitud. Específicamente, los términos de intercambio de commodities tienen un efecto menor que el observado en los términos de intercambios medidos como precios de exportación relativos a los precios de importación.

Los resultados de usando la metodología de Bai and Perron (1998) con los términos de intercambio de commodities se muestran en la tabla 7. Por una parte, cabe destacar que los quiebres

Cuadro 6: Estimación con quiebre en 2001 usando términos de intercambio de commodities

Variable	Coef
TOT_{com}	-0.106* (0.059)
G_Y	-0.205 (0.163)
T/NT	-0.39*** (0.043)
F_Y	-0.084*** (0.015)
$D_{01} * TOT_{com}$	0.087 (0.079)
$D_{01} * G_Y$	0.480*** (0.171)
$D_{01} * T/NT$	0.358*** (0.046)
$D_{01} * F_Y$	0.042** (0.019)
C	6.357*** (0.457)
D_{01}	-1.166** (0.480)
R^2	0.943

Desviación estándar (HAC) en paréntesis
 *** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

encontrados son exáctamente los mismos en ambas regresiones. Por otra parte, si bien existen algunas diferencias en la significancia de coeficientes en relación a los obtenidos anteriormente, se mantienen en línea con lo esperado según la teoría.

Si vemos los términos de intercambio de commodities, si bien son negativos en todos los subperíodos, sólo son singificativos en el último, a diferencia del caso anterior que mostraban ser significativos en el primero y el último. Para el caso del gasto de gobierno, se mantienen los signos, y se hace significativo para el segundo subperíodo. Pasando a la productividad relativa, sólo es significativa para el primer subperíodo, perdiendo la significancia del último período que se mostraba en el caso anterior. Finalmente, los activos externos pasan a ser significativos en todos los períodos, a diferencia del modelo anterior que muestra un segundo subperíodo no significativo.

Cuadro 7: Estimación en base a Bai and Perron (1998) usando términos de intercambio de commodities

Variable	Coeficientes		
	1987q1 - 2000q3	2000q4 - 2008q1	2008q2 - 2016q4
TOT_{com}	-0.084 (0.069)	-0.130 (0.104)	-0.148* (0.079)
G_Y	-0.064 (0.109)	-0.461* (0.253)	-0.374 (0.286)
T/NT	-0.389*** (0.043)	0.088 (0.127)	0.060 (0.053)
F_Y	-0.083*** (0.015)	-0.077*** (0.013)	-0.274*** (0.067)
C	6.459*** (0.429)	3.755*** (0.672)	4.129*** (0.655)

R^2 0.913

Desviación estándar (HAC) en paréntesis

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

2.5. Discusión

La figura 3 muestra el tipo de cambio real efectivo y el de largo plazo estimado por ambas metodologías. En el panel (a), se muestra la estimación hecha con la metodología de Bai-Perron usando ambas definiciones de términos de intercambio, de la misma manera, en el panel (b) se muestran las estimaciones usando la metodología de Gregory-Hansen. Se puede ver que existe una sobreapreciación en 1997, pero que se revierte durante la crisis asiática para pasar a una sobredepreciación durante la primera parte de la década del 2000.

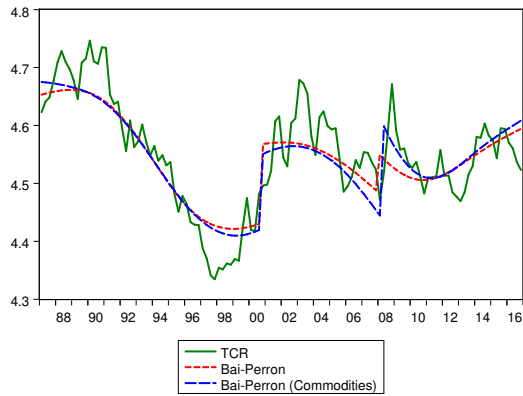
El quiebre en la ecuación de cointegración que encontramos se da justo en un momento de muchos cambios institucionales y macroeconómicos de Chile. Por una parte, durante la crisis asiática, se revierte la tendencia apreciativa que tenía el tipo de cambio real debido a la fuerte fuga de capitales. Este repentino cambio hace que sea imposible para el Banco Central mantener el compromiso de la banda cambiaria aún después de la fuerte subida de tasas, por lo que a fines de 1999, deja las bandas para pasar a un régimen de flotación pura.

Por otra parte, en la primera mitad de la década del 2000, se implementa la regla de balance estructural que obliga al Estado a ahorrar un porcentaje de sus ingresos. Sumado a esto, desde 2003, comienza el llamado *boom* de los commodities que hace que el precio del cobre se triplique en un corto tiempo, lo que se ve reflejado en una mejora en los términos de intercambio.

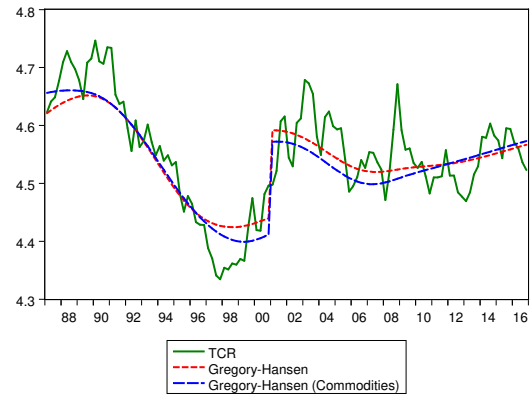
Al mismo tiempo, el sector servicios comienza a vivir una expansión en la productividad que es reflejo de la expansión de la demanda agregada y el efecto ingreso que se arrastra desde la década anterior y se suma a la fuerte mejora en los términos de intercambio. Esto contrasta con el estancamiento de la productividad del sector transable de la economía explicado, en parte, por el estancamiento del sector industrial y la caída de la ley del cobre.

Estos cambios parecieran generar un quiebre en la relación de largo plazo de las variables determinantes del TCR. Esto implica que, si bien el test estadístico apunta a que el quiebre es en el año 2000, los cambios macroeconómicos vividos en la primera mitad de esa década no permiten definir de manera clara un solo punto de quiebre. Esto puede ser visto en la regresión utilizando la metodología de Bai-Perron que nos muestra un intervalo de tiempo en que las relaciones entre las variables pareciera no tener una línea muy coherente con la teoría. Miranda (2012), por su

parte, argumenta que el cambio más importante identificado que permite explicar el quiebre, es el cambio en el manejo de la política monetaria que pasa a libre flotación.



(a) Bai-Perron



(b) Gregory-Hansen

Figura 3: Estimación del TCR de largo plazo usando los dos métodos de estimación con las dos definiciones de términos de intercambio

3. Efecto del desajuste en las exportaciones

En esta sección se desarrollará el modelo de exportaciones que nos permitirá evaluar el efecto que tendría un desalineamiento del TCR sobre dicha variable.

3.1. Revisión de la literatura

Los efectos de un desalineamiento del TCR sobre la economía han sido estudiados en diferentes ocasiones. Elbadawi et al. (2012) estudian el efecto de ayudas financieras y el desalineamiento cambiario utilizando un panel de países de África sub-sahariana, encontrando que una sobrevaluación tiene efectos negativos sobre el crecimiento pero que éste puede ser contrarrestado con el desarrollo financiero. Por su parte, Aguirre and Calderón (2005), utilizando un panel de países, encuentran que el desalineamiento cambiario tiene efectos negativos no lineales sobre el crecimiento, a mayor desalineamiento, mayores costos en crecimiento. A pesar de lo anterior, encuentran que pequeñas sobre-devaluaciones tendrían un efecto positivo. Resultados similares a estos también son encontrados por Razin and Collins (1997). En la misma línea, Sallenave (2010) muestra que los desajustes cambiarios, además de generar efectos negativos en el crecimiento, son más grandes en países en desarrollo, pero que tienen una convergencia hacia el equilibrio más rápida que los países industrializados.

En relación al efecto del TCR sobre las exportaciones, la mayoría de las investigaciones se centra más en la volatilidad del TCR que en el desalineamiento de éste. Por ejemplo, Baum et al. (2004) utilizan el comercio bilateral de 13 países y encuentran que el efecto de la volatilidad no es lineal y depende de la volatilidad del producto de los países importadores. Similarmente, Choudhry (2005) utilizando el comercio bilateral de Estados Unidos, Canadá y Japón, encuentra que la volatilidad cambiaria tiene efectos principalmente negativos sobre las exportaciones. Sauer and Bohara (2001) encuentran que la volatilidad del TCR tiene un efecto negativo sobre las exportaciones, en especial en los países latinoamericanos y africanos.

Con respecto a los estudios que revisan específicamente el efecto del desajuste sobre las exportaciones, Jongwanich (2009) utilizando un panel de países asiáticos, encuentra que el desajuste

tiene efectos negativos sobre las exportaciones. Para el caso chileno, no existen estudios actuales que intenten responder esta pregunta, por lo que éste trabajo toma especial importancia.

3.2. Aproximación empírica

Para poder encontrar el efecto de un desalineamiento cambiario en las exportaciones, se utilizará un modelo reducido basado en los utilizados ampliamente en la literatura (Jongwanich (2009), Jongwanich (2010), Chinn (2005), Choudhry (2005), Sauer and Bohara (2001)):

$$X_t = \beta_0 + \beta_1 TOT + \beta_3 Y_{soc} + \beta_4 I + \beta_5 T + \beta_6 TCR + \beta_7 Mis + \varepsilon$$

Donde X_t es el volumen de exportaciones, TOT son los términos de intercambio, Y_{soc} es el PIB de los socios comerciales de Chile, I es la inversión, T es la productividad del sector transable, TCR es el tipo de cambio real, y Mis es el desalineamiento cambiario estimado.

Se espera que los términos de intercambio tengan un efecto negativo sobre las exportaciones en tanto representan una medida de precio relativo. En otras palabras, al subir los términos de intercambio, habrá una caída de la demanda por exportaciones chilenas.

El PIB de los socios comerciales se espera que tenga un efecto positivo sobre el volumen de las exportaciones, debido a que un aumento en los ingresos implicaría una expansión de la demanda.

Por la parte de la oferta, se espera que tanto la inversión como la productividad tengan efectos positivos en las exportaciones. Ambos determinantes deberían implicar una reducción en los costos de producción y, por lo tanto, una expansión de la oferta.

Finalmente, el tipo de cambio real debiese tener un efecto positivo sobre las exportaciones debido a que una depreciación real implicaría que Chile se hace más competitivo en relación al resto de los países, lo que aumentaría la demanda. Ligado a este último término, el efecto de un desalineamiento se espera que sea positivo, en tanto una sobreapreciación cambiaria (desalineamiento negativo) genera efectos negativos en las exportaciones, mientras que una sobredepreciación no es claro que tenga tales efectos. Para poder evaluar si cualquier desalineamiento, ya sea sobre-

apreciativo o sobredepreciativo, tiene efectos sobre las exportaciones, se incluirá a la ecuación la variable de desalineamiento en términos absolutos, tal que no se haga distinción entre los dos tipos de desalineamiento.

Adicionalmente, se estimará el modelo utilizando como variable dependiente sólo las exportaciones industriales. Se hace esto porque es de esperar que las exportaciones de cobre no sean sensibles al TCR, por lo que estudiar sólo las exportaciones totales, podría implicar no notar efectos que quedan escondidos bajo las exportaciones del cobre. El modelo de exportaciones industriales será idéntico al de las exportaciones totales, pero con la diferencia que la construcción de los términos de intercambio se construirán usando el índice de precios de bienes industriales relativos a los precios de importación.

Para poder realizar las estimaciones, al igual que en la sección anterior, se utilizarán mínimos cuadrados dinámicos para encontrar una relación de largo plazo entre las variables descritas.

3.3. Datos

Para realizar las estimaciones, se utilizan datos desde 1987 a 2016 con frecuencia trimestral⁴. La variable de exportaciones se obtiene del Banco Central de Chile. El PIB de los socios comerciales se construye como un promedio del producto de los países que comercian con Chile ponderado por su participación en el flujo de comercio total⁵.

Por otra parte, se utiliza la formación bruta de capital fijo como medida de inversión. Los datos se obtienen de las cuentas nacionales del Banco Central de Chile. Los datos de productividad del sector transable, términos de intercambio y tipo de cambio real, son los mismo descritos en la sección 2.3.

Finalmente, el desalineamiento del TCR se construye como la diferencia entre el TCR efectivo y el TCR de equilibrio calculado en la sección 2.4. Como se utilizaron dos métodos para calcular el TCR de equilibrio, con dos definiciones de tipos de cambio en cada una, tendremos cuatro medidas del desalineamiento. Adicionalmente, como el desajuste tiene una tendencia hacia la

⁴Los test de raíz unitaria están en el anexo A.1

⁵El promedio representa sobre el 70 % del flujo de comercio total de Chile

sobre-apreciación (figura 4), se utiliza el filtro de Hodrick-Prescott para obtener la tendencia de la serie eliminando la volatilidad y poder evaluar si existe un efecto de la tendencia apreciativa sobre las exportaciones que puede estar siendo ensuciado por la volatilidad.

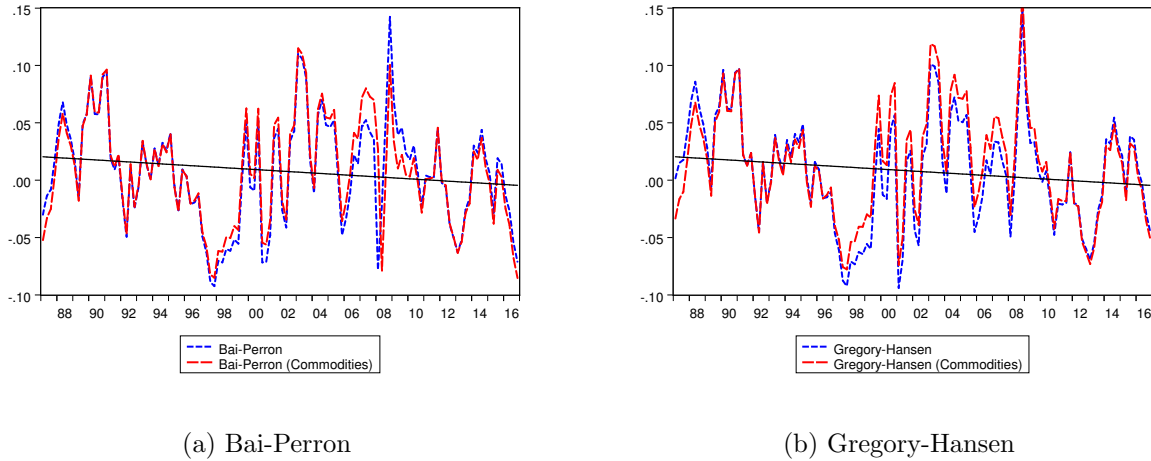


Figura 4: Estimación del desajuste usando los distintos métodos

3.4. Resultados

En esta sección se presentan los resultados de las estimaciones de los modelos presentados anteriormente. En primer lugar, en la sección 3.4.1 se muestran los resultados del modelo de exportaciones totales además de algunas pruebas de robustez utilizando distintas definiciones del desalineamiento del TCR. En segundo lugar, en la sección 3.4.2, se muestran los resultados del modelo de exportaciones industriales y, al igual que en el caso anterior, se utilizan las mismas definiciones para el desalineamiento cambiario.

3.4.1. Exportaciones totales

En la tabla 8, se muestran los resultados de la regresión estimada para el modelo de exportaciones totales utilizando los desajustes estimados con la metodología de Bai and Perron (1998). De la misma manera, en la tabla 14, se muestran los resultados de la regresión estimada para el modelo de exportaciones totales utilizando los desajustes estimados con la metodología de Gregory and Hansen (1996). En la primera columna de ambas tablas, DOLS, se muestra el

resultado de la regresión sin controlar por el desajuste. Como se puede ver, los términos de intercambio tienen un signo negativo y significativo en línea con lo esperado, en tanto representan un precio relativo de las exportaciones. El PIB de los socios comerciales tienen un signo positivo y significativo, confirmando el efecto predicho por un aumento en los ingresos. La inversión y la productividad laboral del sector transable tienen un signo positivo y significativo, explicado por una expansión en la oferta debido a mejoras en la tecnología de producción. Finalmente, el TCR no tiene efectos significativos sobre el volumen las exportaciones totales.

Por otra parte, en la segunda columna (*Mis*) se muestran los resultados utilizando las dos variables de desalineamientos descritas anteriormente con cada metodología. Al igual que el caso anterior, se mantienen el signo, magnitud y significancia de las variables términos de intercambio, inversión, PIB de socios comerciales y la productividad del sector transable. Para el caso del TCR, los resultados son contradictorios. Por una parte, usando en el modelo que utiliza el desalineamiento construido mediante la metodología de Gregory-Hansen, resulta no significativo, manteniendo el resultado anterior, y un efecto no significativo del desajuste. Por otra parte, utilizando el desalineamiento construido con la metodología de Bai-Perron, el TCR muestra un efecto negativo y significativo, contrario a lo esperado, y un efecto positivo y significativo del desalineamiento, mostrando que una sobre-apreciación, aunque sólo para el desalineamiento construido con los términos de intercambio tradicionales,⁶ tiene efectos negativos sobre las exportaciones, mientras que una sobre-depreciación las incentiva.

En la tercera columna (*ABS(Mis)*) se muestran los resultados del modelo utilizando la variable de desalineamiento en términos absolutos. Al igual que en el primer caso, todas las variables mantienen la magnitud, signo y significancia (a excepción del TCR, pero que sigue siendo no significativo). En este caso, el desalineamiento en términos absolutos muestra ser no significativo, lo que apuntaría a que el signo del desajuste sí influye en su efecto final sobre las exportaciones.

Finalmente, en la cuarta columna (*Mis_{HP}*) se muestran los resultados del modelo utilizando la tendencia del desajuste (obtenida mediante el filtro Hodrick-Prescott). Al igual que en los casos anteriores, los resultados de las variables (sin contar al TCR ni el desajuste) mantienen la

⁶Recordemos que una sobre-apreciación tiene signo negativo en la variable de desajuste

interpretación. Podemos ver que usando el desajuste calculado con los términos de intercambio tradicionales, el TCR resulta no ser significativo, mientras que usando el desajuste calculado con los términos de intercambio basados en commodities, el TCR es negativo y significativo, contrario a la intuición. Finalmente, todos los desajustes resultan positivos y significativos, a excepción del construido con la metodología de Gregory-Hansen usando los términos de intercambio tradicionales, indicando que los desajustes de corta duración no son los que afectarían a las exportaciones, sino que la tendencia del desajuste.

Cuadro 8: Modelo exportaciones totales con el desalineamiento calculado mediante Bai-Perron

	DOLS	Mis		Abs(Mis)		Mis _{hp}	
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>TOT</i>	-0.203*** (0.049)	-0.157*** (0.050)	-0.264*** (0.044)	-0.217*** (0.051)	-0.272*** (0.054)	-0.197*** (0.058)	-0.497 (0.320)
<i>I</i>	0.603*** (0.215)	0.462** (0.203)	0.632*** (0.236)	0.736*** (0.246)	0.842*** (0.236)	0.332* (0.181)	-0.45 (1.026)
<i>Y_{soc}</i>	1.620*** (0.299)	1.733*** (0.302)	1.709*** (0.330)	1.476*** (0.335)	1.413*** (0.306)	2.050*** (0.248)	2.871*** (0.714)
<i>T</i>	0.518*** (0.057)	0.486*** (0.063)	0.456*** (0.075)	0.540*** (0.067)	0.528*** (0.075)	0.379*** (0.078)	-0.738 (0.647)
<i>TCR</i>	-0.02 (0.123)	-0.425** (0.208)	-0.220 (0.253)	0.056 (0.157)	0.132 (0.207)	-0.78 (0.477)	-3.770* (2.097)
<i>Mis</i>		0.946** (0.387)	0.664 (0.428)				
<i>Abs(Mis)</i>				0.006 (0.768)	-0.082 (0.774)		
<i>Mis_{HP}</i>						1.943** (0.929)	4.831* (2.584)
<i>C</i>	-1.21 (1.641)	-0.358 (1.542)	-0.354 (1.801)	-0.619 (1.728)	-0.199 (1.649)	-0.151 (2.153)	11.62 (7.213)

Desviación estándar (HAC) en paréntesis

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

(1) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio tradicionales

(2) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio de commodities

Adicionalmente, como pruebas de robustez, se hacen tres modelos más para evaluar el efecto

Cuadro 9: Modelo exportaciones totales con el desalineamiento calculado mediante Gregory-Hansen

	DOLS	Mis		Abs(Mis)		Mis _{hp}	
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>TOT</i>	-0.203*** (0.049)	-0.189*** (0.055)	-0.255*** (0.051)	-0.195*** (0.061)	-0.243*** (0.060)	-0.198*** (0.065)	0.306 (0.289)
<i>I</i>	0.603*** (0.215)	0.639** (0.254)	0.853*** (0.283)	0.513 (0.316)	0.784*** (0.259)	0.398** (0.165)	-2.935*** (0.895)
<i>Y_{soc}</i>	1.620*** (0.299)	1.518*** (0.357)	1.333*** (0.390)	1.769*** (0.418)	1.470*** (0.327)	1.902*** (0.273)	3.653*** (0.460)
<i>T</i>	0.518*** (0.057)	0.567*** (0.073)	0.581*** (0.089)	0.488*** (0.063)	0.501*** (0.073)	0.578*** (0.070)	-2.665*** (0.798)
<i>TCR</i>	-0.02 (0.123)	0.296 (0.288)	0.346 (0.330)	-0.123 (0.169)	0.024 (0.223)	0.446 (0.315)	-2.90*** (0.568)
<i>Mis</i>		-0.791 (0.504)	-0.536 (0.523)				
<i>Abs(Mis)</i>				0.443 (0.958)	0.566 (0.926)		
<i>Mis_{HP}</i>						0.275 (0.788)	12.11*** (3.783)
<i>C</i>	-1.21 (1.641)	-2.245 (1.546)	-0.906 (1.696)	-1.671 (2.237)	-0.18 (1.600)	-5.313*** (1.176)	0.242 (2.187)

Desviación estándar (HAC) en paréntesis

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

(1) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio tradicionales

(2) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio de commodities

del desalineamiento. En primer lugar, puede que los desajustes de magnitud intermedia no tengan efectos sobre las exportaciones, por lo que se utilizan los valores del desajuste que están fuera del intervalo de una desviación estándar hacia arriba y hacia abajo (Mis_{DS}). En segundo lugar, para verificar si existen efectos heterogéneos entre un desalineamiento sobre-depreciativo o un desalineamiento sobre-apreciatiivo, se construyen las variables Mis_{Depre} y $Mis_{Apré}$ que entran en términos absolutos a la ecuación de exportaciones⁷:

$$Mis_{Depre} = Mis \quad si \quad Mis > 0$$

$$Mis_{Apré} = Mis \quad si \quad Mis < 0$$

Finalmente, combinando ambas definiciones utilizadas anteriormente, se evalúa el efecto que tiene por separado una sobre apreciación y una sobre depreciación que estén fuera de una desviación estándar.

Los resultados de las regresiones con estas nuevas variables en valor absoluto están en la tercera y cuarta columnas de la tabla 8 para los desalineamientos calculados con Bai-Perron, mientras que en la tabla 16. Como se puede ver, los resultados de las variables términos de intercambio, PIB de socios comerciales, inversión y productividad laboral del sector transable, mantienen los signos y significancia, además de tener magnitudes similares. Por su parte, las variables de desalineamiento no presentan efectos significativos sobre las exportaciones, excepto en sólo un caso, donde una sobre apreciación calculada con la metodología de Gregory-Hansen con términos de intercambio tradicionales, muestra un efecto negativo y significativo.

Como se ha mostrado, el efecto del desajuste depende de cómo se ha definido. Se encuentran efectos negativos de sobre-apreciaciones y positivos de sobre-depreciaciones para algunas especificaciones, por lo que, si bien existe evidencia del efecto, no se puede estar seguro de éste debido a que es condicional a la definición del desajuste. Este hecho podría deberse a que, como las exportaciones totales dependen fuertemente del cobre, cuya producción no es sensible al TCR, a pesar de que el desajuste cambiario muestre una tendencia apreciativa, no sea lo suficientemente grande como para generar un efecto sustancial. Otra posibilidad es que, al no existir un

⁷Expresarlos en términos absolutos permite una interpretación directa del efecto

desajuste persistente, sino que muy volátil, pasando de sobre-apreciación a sobre-depreciación constantemente, no se pueda capturar un efecto limpio.

Cuadro 10: Modelo exportaciones totales con el desalineamiento calculado mediante Bai-Perron, definiciones alternativas del desalineamiento

	<i>Mis_{DS}</i>		Mis apre/depre		<i>Mis_{DS}</i> apre/depre	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>TOT</i>	-0.249*** (0.048)	-0.345* (0.192)	-0.259*** (0.054)	-0.276*** (0.059)	-0.276*** (0.052)	0.031 (0.054)
<i>I</i>	0.664*** (0.244)	0.857** (0.384)	0.889** (0.363)	0.698*** (0.251)	0.839*** (0.280)	0.522*** (0.135)
<i>Y_{soc}</i>	1.609*** (0.333)	1.518*** (0.322)	1.349*** (0.493)	1.645*** (0.338)	1.424*** (0.369)	1.134*** (0.107)
<i>T</i>	0.482*** (0.072)	0.266 (0.314)	0.539*** (0.093)	0.457*** (0.110)	0.519*** (0.091)	0.330*** (0.070)
<i>TCR</i>	-0.138 (0.259)	-0.688 (0.547)	0.119 (0.361)	-0.174 (0.343)	0.059 (0.321)	0.262** (0.112)
<i>Fuera</i>	0.587 (0.526)	1.636 (1.695)				
<i>Abs(depre)</i>			-0.099 (0.967)	0.678 (1.142)		
<i>Abs(apre)</i>			0.136 (0.815)	-0.437 (1.021)		
<i>fueraAbs(depre)</i>					-0.210 (0.762)	-0.25 (0.413)
<i>fueraAbs(apre)</i>					0.515 (0.799)	0.325 (0.322)
<i>C</i>	-0.273 (1.800)	3.909 (2.278)	0.182 (2.041)	-0.081 (1.897)	0.106 (1.765)	-0.76 (0.802)

Desviación estándar (HAC) en paréntesis

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

(1) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio tradicionales

(2) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio de commodities

La tabla 12 muestra los resultados de los test de cointegración de Engle-Granger y Phillips-Oularis para las ecuaciones de exportación. La primera fila muestra los resultados del modelo de exportaciones utilizando el desalineamiento construido con el TCR de largo plazo estimado con la estructura de Gregory-Hansen (con un quiebre en 2001). La segunda fila muestra los resultados del modelo de exportaciones utilizando el desalineamiento construido con el TCR de largo plazo

Cuadro 11: Modelo exportaciones totales con el desalineamiento calculado mediante Gregory-Hansen, definiciones alternativas del desalineamiento

	<i>Mis_{DS}</i>		Mis apre/depre		<i>Mis_{DS}</i> apre/depre	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>TOT</i>	-0.253*** (0.047)	-0.407* (0.218)	-0.388*** (0.111)	-0.26*** (0.072)	-0.270*** (0.056)	0.160*** (0.059)
<i>I</i>	0.765*** (0.252)	1.036*** (0.340)	1.434** (0.576)	0.908*** (0.330)	0.874*** (0.262)	0.310** (0.137)
<i>Y_{soc}</i>	1.480*** (0.345)	1.608*** (0.268)	0.670 (0.713)	1.274*** (0.419)	1.364*** (0.353)	1.126*** (0.158)
<i>T</i>	0.525*** (0.071)	0.515*** (0.158)	0.712*** (0.128)	0.582*** (0.097)	0.542*** (0.081)	0.310*** (0.051)
<i>TCR</i>	0.118 (0.258)	-0.475* (0.255)	1.415* (0.712)	0.359 (0.344)	0.221 (0.278)	0.417*** (0.119)
<i>Fuera</i>	-0.115 (0.487)	-0.182 (0.639)				
<i>Abs(depre)</i>			0.484 (0.870)	-0.322 (0.962)		
<i>Abs(apre)</i>			-4.035** (1.859)	0.861 (1.275)		
<i>fueraAbs(depre)</i>					0.511 (0.873)	0.072 (0.244)
<i>fueraAbs(apre)</i>					0.055 (0.812)	0.267 (0.275)
<i>C</i>	-0.676 (1.806)	2.479 (1.698)	-1.02 (2.043)	-0.560 (1.840)	-0.333 (1.761)	-2.303*** (0.853)

Desviación estándar (HAC) en paréntesis

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

(1) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio tradicionales

(2) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio de commodities

estimado con la estructura de Bai-Perron (con quiebres en 2001 y 2008). Se puede ver que en todos los casos se identifica una relación de cointegración.

Cuadro 12: Test de cointegración

		Variable de desalineamiento	
		Gregory-Hansen	Bai-Perron
Engle-Granger	tau	-5.51**	-5.57**
	z	-49.7**	-50.17**
Phillips-Ouliaris	tau	-5.61**	-5.67**
	z	-51.56***	-51.96***

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

3.4.2. Exportaciones industriales

Los resultados del modelo de exportaciones industriales, tabla 13 para el caso de Bai-Perron y tabla 14 para el caso de Gregory-Hansen, se presentarán en el mismo orden que en la sección anterior. En primer lugar, la columna DOLS muestra los resultados de la regresión sin controlar por el desajuste. Se puede ver que, contrario a lo esperado, los términos de intercambio tienen un resultado positivo y significativo. Este hecho se puede deber a que la manera en que se construyeron estos términos de intercambio, no estén capturando realmente los precios relativos o la competitividad que tiene el país en los productos industriales, en tanto se construye como el ratio entre un índice de precios de bienes industriales y el índice de precios de importación. Por otra parte, la inversión, el PIB de los socios comerciales, la productividad del sector transable y el TCR tienen un efecto positivo y significativo, en línea con lo esperado.

En la segunda columna (*Mis*), se muestran los resultados controlando por el desalineamiento cambiario. Como se puede ver, los resultados se mantienen relativamente similares al los obtenidos en la columna de DOLS. Las excepciones están en el modelo de Bai-Perron, en que aparecen no significativos las variables de términos de intercambio y de tipo de cambio real. Por su parte, el modelo de Gregory-Hansen aparece con un coeficiente no significativo asociado al PIB de los socios comerciales. Ambos modelos muestran que el desajuste es no significativo.

En la tercera columna (*Absmis*), al usar el desajuste cambiario en valor absoluto, se pueden

ver algunos cambios en los resultados. Si bien, usando la definición de Bai-Perron, los términos de intercambio siguen siendo no significativos y los coeficientes se mantienen relativamente similares en su magnitud y signo, el TCR se vuelve positivo y, lo que es más importante, el desajuste cambiario tiene un efecto negativo y significativo. Por otra parte, el modelo que utiliza la definición de Gregory-Hansen, muestra resultados similares a los encontrados en el primer modelo (*DOLS*), pero el desajuste no es significativo.

Finalmente, en la última columna (*MisHP*), utilizando la tendencia del desajuste filtrada con Hodrick-Prescott, vemos que los coeficientes de ambas regresiones muestran resultados consistentes con la regresión base (*DOLS*), tanto en su signo como en la significancia y magnitud. La única excepción es producto de los socios comerciales en el modelo de Bai-Perron, que muestra no ser significativo. En ambos métodos de cálculo de desajuste, éste resulta significativo sólo usando el construido con los términos de intercambio basado en commodities.

Al igual que en la sección anterior, se hacen regresiones adicionales incluyendo las distintas definiciones del desalineamiento cambiario (Tabla ??). En la primera columna, se muestran los resultados usando como regresor el desalineamiento cambiario cuando es mayor a una desviación estándar. Como se puede ver, el coeficiente de los términos de intercambio se vuelve no significativo en el modelo de Gregory-Hansen. Adicionalmente, el TCR pasa a ser no significativo en ambos modelos. El resto de las variables mantiene su significancia y magnitud. Con respecto a la variable de desajuste, esta no es significativa en ninguno de los dos modelos.

En segundo lugar, se separan los efectos del desajuste en sobre-apreciación (*Abs(apre)*) y sobre-depreciación (*Abs(depre)*), ambas en valor absoluto, los resultados se muestran en la segunda columna. Podemos ver que en ambos modelos, los términos de intercambio no son significativos, mientras que la inversión y la productividad del sector transable se mantienen positivas y significativas. El producto de los socios comerciales, si bien positivo en ambos modelos, sólo es significativo con el desalineamiento de Bai-Perron. El TCR aparece positivo utilizando ambas especificaciones, pero sólo es significativo con la de Gregory-Hansen. Por último, la sobre-depreciación no es significativa en ninguno de los modelos, mientras que la sobre-apreciación es negativa y significativa utilizando ambas definiciones de Bai-Perron y en la de Gregory-Hansen usando los términos de intercambio basados en commodities.

Cuadro 13: Modelo exportaciones industriales con el desalineamiento calculado mediante Bai-Perron

	DOLS	Mis		Abs(mis)		Mis _{hp}	
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>TOT_{ind}</i>	0.681*** (0.250)	0.452 (0.296)	0.504 (0.302)	0.361 (0.298)	0.365 (0.309)	0.551* (0.306)	0.411 (0.325)
<i>I</i>	1.161*** (0.108)	1.067*** (0.155)	1.083*** (0.144)	1.330*** (0.133)	1.280*** (0.116)	1.239*** (0.130)	0.293 (0.315)
<i>Y_{soc}</i>	0.464** (0.205)	0.840** (0.339)	0.742** (0.329)	0.431** (0.206)	0.584** (0.235)	0.440 (0.351)	1.401*** (0.430)
<i>T_{ind}</i>	0.357*** (0.101)	0.333*** (0.120)	0.311*** (0.106)	0.503*** (0.124)	0.464*** (0.120)	0.344** (0.153)	-0.152 (0.104)
<i>TCR</i>	0.610*** (0.129)	0.270 (0.264)	0.354 (0.265)	0.624*** (0.126)	0.598*** (0.136)	0.749*** (0.173)	-0.385 (0.444)
<i>Mis</i>		0.537 (0.448)	0.501 (0.438)				
<i>Abs(Mis)</i>				-1.126** (0.473)	-0.936** (0.419)		
<i>Mis_{HP}</i>						-0.997 (1.031)	3.636*** (0.723)
<i>C</i>	-1.886* (0.941)	-1.294 (1.162)	-1.346 (1.119)	-0.269 (1.350)	-0.955 (1.129)	-1.585 (1.034)	-1.282 (1.815)
<i>D₀₈</i>	-0.13*** (0.030)	-0.159*** (0.039)	-0.151*** (0.029)	-0.120*** (0.034)	-0.151*** (0.032)	-0.158*** (0.050)	-0.080* (0.042)

Desviación estándar (HAC) en paréntesis

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

(1) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio tradicionales

(2) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio de commodities

Cuadro 14: Modelo exportaciones Industriales con el desalineamiento calculado mediante Gregory-Hansen

	DOLS	Mis		Abs mis		mis hp	
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
TOT_{ind}	0.681*** (0.250)	0.776** (0.331)	0.641* (0.340)	0.519* (0.308)	0.523* (0.301)	0.662** (0.276)	0.561 (0.418)
I	1.161*** (0.108)	1.229*** (0.130)	1.212*** (0.129)	1.201*** (0.121)	1.209*** (0.129)	1.113*** (0.190)	0.412 (0.301)
Y_{soc}	0.464** (0.205)	0.292 (0.346)	0.446 (0.358)	0.487** (0.232)	0.500** (0.209)	0.555* (0.283)	1.044* (0.590)
T_{ind}	0.357*** (0.101)	0.362*** (0.115)	0.339** (0.130)	0.386*** (0.118)	0.411*** (0.127)	0.353*** (0.130)	-0.149 (0.176)
TCR	0.610*** (0.129)	0.712*** (0.242)	0.577** (0.223)	0.616*** (0.133)	0.639*** (0.122)	0.572*** (0.173)	0.074 (0.341)
Mis		-0.083 (0.389)	0.149 (0.367)				
$Abs(Mis)$				-0.560 (0.452)	-0.495 (0.477)		
Mis_{HP}						0.333 (1.381)	3.589*** (0.973)
C	-1.886* (0.941)	-1.816 (1.171)	-1.33 (1.097)	-1.242 (1.190)	-1.478 (1.187)	-2.165 (1.445)	-2.073* (1.141)
D_{08}	-0.13*** (0.030)	-0.132*** (0.044)	-0.144*** (0.043)	-0.132*** (0.034)	-0.133*** (0.036)	-0.135*** (0.037)	-0.068 (0.049)

Desviación estándar (HAC) en paréntesis

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

(1) Variables de desalineamiento (Mis) calculadas con términos de intercambio tradicionales

(2) Variables de desalineamiento (Mis) calculadas con términos de intercambio de commodities

Finalmente, en la última columna, se muestran los resultados usando las sobre-apreciaciones y sobre-depreciaciones que son mayores a una desviación estándar. En este caso, los modelos muestran resultados muy similares. Tanto los términos de intercambio como el TCR, son no significativos utilizando ambas definiciones de desajuste. La inversión, producto de los socios comerciales y la productividad, son positivos y significativos. Finalmente, la sobre-depreciación muestra que no tiene efectos sobre las exportaciones, mientras que las sobre-apreciaciones tienen un efecto negativo y significativo en las exportaciones industriales para todas las definiciones usadas.

Los resultados del test de cointegración (Tabla 17) nos muestran que existe una relación de largo plazo en los modelos estimados. Tanto el test de Engle-Granger como el de Phillips-Ouliaris, muestran que se rechaza la hipótesis nula de no cointegración para el modelo utilizando el desajuste estimado con la metodología de Gregory-Hansen y con la metodología de Bai-Perron.

3.4.3. Panel

Para poder evaluar de mejor manera los resultados obtenidos anteriormente, en particular el hecho de que sobre-apreciaciones parecieran tener efectos negativos sobre las exportaciones, se construye un panel de datos de frecuencia anual con los principales países a los que Chile exporta⁸.

El modelo estimado es:

$$X_{it} = \alpha_i + \beta_1 TOT_{ind} + \beta_3 Y_{it} + \beta_4 T_t + \beta_5 I_t + \beta_6 TCN_{it} + \beta_7 TCR_t + \beta_7 Mis_t \varepsilon$$

Donde X_{it} es el volumen de exportaciones de Chile a cada uno de los países definidos anteriormente, que se obtienen de la base de datos del UNCTAD. Las variables TOT_{ind} , T_t , I_t , son los términos de intercambio industriales, productividad del sector transable y la inversión, respectivamente, las mismas usadas en la sección anterior. Por otra parte, en esta ecuación se usa el tipo de cambio real multilateral de Chile, TCR_t , y el desalineamiento, Mis_t , calculados

⁸Estados Unidos, China, Brasil, Argentina, Alemania, España, Holanda, Francia, Italia y Reino Unido

Cuadro 15: Modelo exportaciones Industriales con el desalineamiento calculado mediante Bai-Perron, definiciones alternativas del desalineamiento

	<i>Mis_{DS}</i>		Mis apre/depre		<i>Mis_{DS}</i> apre/depre	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>TOT_{ind}</i>	0.520*	0.542*	0.049	0.038	0.223	0.327
	(0.263)	(0.288)	(0.305)	(0.335)	(0.323)	(0.306)
<i>I</i>	1.085***	1.192***	1.231***	1.196***	1.138***	1.163***
	(0.141)	(0.115)	(0.166)	(0.127)	(0.167)	(0.120)
<i>Y_{soc}</i>	0.741**	0.546**	0.900***	0.991***	0.896***	0.774***
	(0.287)	(0.228)	(0.286)	(0.302)	(0.301)	(0.248)
<i>T</i>	0.337***	0.409***	0.472***	0.419***	0.388***	0.381***
	(0.111)	(0.119)	(0.133)	(0.112)	(0.134)	(0.120)
<i>TCR</i>	0.353	0.530***	0.192	0.223	0.189	0.256
	(0.239)	(0.169)	(0.220)	(0.220)	(0.245)	(0.200)
<i>Fuera</i>	0.463	-0.031				
	(0.414)	(0.023)				
<i>Abs(depre)</i>			-0.40	-0.322		
			(0.577)	(0.436)		
<i>Abs(apre)</i>			-1.857***	-1.896***		
			(0.618)	(0.672)		
<i>fueraAbs(depre)</i>					0.132	0.109
					(0.531)	(0.395)
<i>fueraAbs(apre)</i>					-1.398**	-1.358**
					(0.559)	(0.580)
<i>C</i>	-1.458	-1.337	0.665	0.165	-0.109	-0.232
	(0.974)	(1.181)	(1.504)	(1.257)	(1.396)	(1.301)
<i>D₀₈</i>	-0.155***	-0.142***	-0.151***	-0.166***	-0.164***	-0.152***
	(0.035)	(0.033)	(0.040)	(0.032)	(0.035)	(0.029)

Desviación estándar (HAC) en paréntesis

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

(1) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio tradicionales

(2) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio de commodities

Cuadro 16: Modelo exportaciones Industriales con el desalineamiento calculado mediante Gregoty-Hansen, definiciones alternativas del desalineamiento

	<i>Mis_{DS}</i>		Mis apre/depre		<i>Mis_{DS}</i> apre/depre	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>TOT_{ind}</i>	0.421 (0.315)	0.465 (0.279)	0.512 (0.407)	0.070 (0.528)	0.047 (0.407)	-0.021 (0.419)
<i>I</i>	1.139*** (0.111)	1.155*** (0.105)	1.262*** (0.148)	1.276*** (0.160)	1.195*** (0.136)	1.195*** (0.113)
<i>Y_{soc}</i>	0.759** (0.309)	0.696** (0.274)	0.420 (0.381)	0.817* (0.437)	0.926** (0.353)	1.018*** (0.345)
<i>T</i>	0.365*** (0.121)	0.341*** (0.127)	0.384*** (0.138)	0.387** (0.148)	0.408*** (0.128)	0.371*** (0.128)
<i>TCR</i>	0.348 (0.237)	0.423** (0.185)	0.626** (0.254)	0.360 (0.262)	0.185 (0.258)	0.195 (0.215)
<i>Fuera</i>	0.464 (0.410)	0.371 (0.373)				
<i>Abs(depre)</i>			-0.501 (0.611)	-0.276 (0.519)		
<i>Abs(apre)</i>			-0.665 (0.623)	-1.594* (0.896)		
<i>fueraAbs(depre)</i>					0.069 (0.537)	0.215 (0.361)
<i>fueraAbs(apre)</i>					-1.380** (0.614)	-1.602** (0.703)
<i>C</i>	-1.040 (1.095)	-1.192 (0.984)	-0.808 (1.477)	0.471 (1.822)	0.624 (1.545)	0.504 (1.400)
<i>D₀₈</i>	-0.153*** (0.041)	-0.151*** (0.042)	-0.13*** (0.047)	-0.15*** (0.041)	-0.154*** (0.044)	-0.161*** (0.039)

Desviación estándar (HAC) en paréntesis

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

(1) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio tradicionales

(2) Variables de desalineamiento (*Mis*) calculadas con términos de intercambio de commodities

Cuadro 17: Test de Cointegración

		Variable de desalineamiento	
		Gregory-Hansen	Bai-Perron
Engle-Granger	tau	-7.04***	-7.27***
	z	-59.8***	-62.94***
Phillips-Ouliaris	tau	-7.24***	-7.44***
	z	-67.12***	-69.68***

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

anteriormente. En otras palabras, todos los países enfrentarían el mismo TCR y desalineamiento, lo que se podría entender como un desalineamiento "promedio" para los países. Esto se hace así por la dificultad que representaría calcular un tipo de cambio real para cada país y estimar cada desalineamiento (pensando en que existe un quiebre estructural que podría ser distinto en cada uno). Para compensar este problema, se controla por el tipo de cambio nominal bilateral de cada país, *TCN*.

Los datos van desde 1996 a 2016 con frecuencia anual. La estimación se hace mediante mínimos cuadrados modificados (FMOLS) controlando por efectos fijos.⁹ Se usan tres definiciones del desalineamiento, el calculado en la primera sección (*Mis*), en valor absoluto (*Abs(Mis)*) y separando en sobre-apreciación y sobre-depreciación en valor absoluto (*Abs(apre)* y *Abs(depre)* respectivamente).

Los resultados de la regresión se muestran en la tabla 18. Se puede ver que se mantienen las conclusiones obtenidas anteriormente, es decir, se ve que una sobre-apreciación tiene efectos negativos sobre las exportaciones industriales, esto independiente de cómo se mida el desajuste. Adicionalmente, los términos de intercambio cambian de signo (a negativo) al compararlo con la regresión estimada en la sección anterior, lo que está en línea con lo esperado. El resto de las variables mantiene su signo y también se mantiene estable entre los modelos del panel, tanto en su signo como en su magnitud y significancia.

⁹Se usa esta metodología debido a que sólo contamos con 10 años, lo que implicaría una pérdida importante de información si se usara DOLS

Cuadro 18: Resultados estimaciones en el panel

	<i>Mis</i>			<i>Abs(Mis)</i>			<i>Abs(Mis) apre/depre</i>		
	<i>Bai</i>	<i>Bai_{com}</i>	<i>GH</i>	<i>Bai</i>	<i>Bai_{com}</i>	<i>GH</i>	<i>Bai</i>	<i>Bai_{com}</i>	<i>GH</i>
<i>TOT_{ind}</i>	-0.747** (0.345)	-0.810** (0.351)	-0.580 (0.374)	-1.038*** (0.388)	-0.736** (0.369)	-1.644*** (0.430)	-1.036*** (0.351)	-0.790** (0.333)	-1.826*** (0.501)
<i>I</i>	1.458*** (0.243)	1.438*** (0.242)	1.528*** (0.248)	1.668*** (0.262)	1.541*** (0.258)	1.850*** (0.259)	1.536*** (0.238)	1.421*** (0.229)	1.820*** (0.250)
<i>Y_{soc}</i>	1.226*** (0.189)	1.246*** (0.182)	1.153*** (0.191)	1.131*** (0.193)	1.157*** (0.194)	1.133*** (0.190)	1.196*** (0.183)	1.235*** (0.176)	1.149*** (0.184)
<i>T_{ind}</i>	0.623** (0.259)	0.630** (0.254)	0.774*** (0.261)	0.718*** (0.269)	0.643** (0.274)	0.681** (0.269)	0.556** (0.253)	0.537** (0.248)	0.522* (0.272)
<i>TCN</i>	0.787*** (0.054)	0.783*** (0.055)	0.801*** (0.056)	0.811*** (0.058)	0.805*** (0.057)	0.813*** (0.058)	0.795*** (0.053)	0.786*** (0.053)	0.809*** (0.056)
<i>TCR</i>	-0.456 (0.367)	-0.609* (0.352)	0.434 (0.378)	0.167 (0.302)	0.173 (0.307)	0.264 (0.306)	-0.363 (0.358)	-0.449 (0.335)	0.268 (0.373)
<i>Mis</i>	1.253* (0.661)	1.828*** (0.609)	-1.292* (0.678)						
<i>Abs(Mis)</i>				-1.990*** (0.687)	-0.991 (0.607)	-3.801*** (1.017)			
<i>Abs(depre)</i>							-0.699 (0.799)	0.838 (0.737)	-4.270*** (0.981)
<i>Abs(apre)</i>							-3.651*** (1.040)	-2.827*** (0.863)	-4.635*** (1.765)

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

4. Conclusiones y discusión

En este trabajo se evalúa el efecto de un desajuste del tipo de cambio real sobre las exportaciones. Para hacer esto, en primer lugar, se estima un tipo de cambio real de largo plazo. Tal como se menciona en la sección 2.4, utilizando el test de cointegración de Gregory and Hansen (1996), se encuentra un quiebre en la relación de cointegración en el año 2001, resultado que va en línea con lo encontrado por Miranda (2012), quien encuentra un quiebre en 1999. Utilizando la metodología de Bai and Perron (1998), se encuentran quiebres en 2001 y 2008. Estos quiebres pueden ser atribuidos a los cambios institucionales macroeconómicos y de manejo de política cambiaria que ocurrieron al rededor del año 2001, mientras que la crisis económica explicaría el segundo quiebre encontrado. Adicionalmente, como podría existir un problema de endogeneidad entre el tipo de cambio y los términos de intercambio, se construye un nuevo indicador de términos de intercambio basado en commodities que podría resolver en parte dicho problema. Los resultados que se tienen con esta nueva variable van en la misma línea de lo obtenido, tanto en la magnitud de los coeficientes como en la fecha de los quiebres obtenidos. Con lo anterior se estiman cuatro modelos de TCR de largo plazo¹⁰ y, por lo tanto, se tienen cuatro medidas de desalineamiento cambiario.

En segundo lugar, una vez obtenida la medida de desajuste, se estima un modelo reducido del volumen de exportaciones donde se encuentra una relación de largo plazo con los determinantes. Para cada uno de los cuatro desalineamientos obtenidos, se estiman 6 modelos con distintas variantes¹¹. Los resultados muestran que la tendencia de dicho desalineamiento¹², tiene un efecto positivo en tres de las cuatro estimaciones, en que una sobre-depreciación tendría un efecto positivo, mientras que una sobre-apreciación, un efecto negativo sobre las exportaciones totales. En el resto de las especificaciones, el desajuste aparece como no significativo. Se encuentra además, tal como era de esperar, que el TCR no tiene efectos significativos sobre las exportaciones totales debido a la importancia que tiene el cobre dentro de éstas.

Adicionalmente, al encontrarse que las exportaciones totales no son sensibles al TCR, se

¹⁰Dos métodos de estimación con dos definiciones de términos de intercambio cada uno

¹¹En niveles, en valor absoluto, en tendencia, con valores extremos, separando efectos apreciativos de los depreciativos y utilizando grandes efectos sobre apreciativos y sobre depreciativos

¹²Obtenida mediante el filtro Hodrick-Prescott

evalúa sólo el volumen exportaciones industriales. Se encuentra que los resultados no parecen tan robustos a la especificación del desalineamiento como lo ocurrido en las exportaciones totales. Si bien las variables mantienen el signo, su significancia va cambiando a medida que utilizamos distintas definiciones del desalineamiento cambiario. Se encuentra que no cualquier desalineamiento tiene efectos sobre las exportaciones industriales, sino que son las sobre-apreciaciones tienen un efecto negativo en tres de los cuatro casos y si son mayores a una desviación estándar el efecto negativo se observa en todos los casos. Esto nos indicaría que grandes sobre-apreciaciones afectan negativamente al desarrollo del sector exportador manufacturero.

Finalmente, como prueba de robustez, se construye un panel de datos con las exportaciones de Chile a sus principales socios comerciales. Se utiliza el mismo desalineamiento calculado anteriormente, es decir, dicho desajuste sería el mismo enfrentado por todos los países o un desajuste promedio. Adicionalmente, se controla por el tipo de cambio nominal bilateral. Los resultados muestran que, por una parte, el desajuste en niveles tiene efectos positivos, es decir sobre depreciaciones incentivan las exportaciones industriales y las sobre apreciaciones las afectarían negativamente. Por otra parte, el desalineamiento en valor absoluto muestra tener efectos negativos, es decir, cualquier tipo de desalineamiento afectaría negativamente a las exportaciones industriales. Ésta aparente contradicción se soluciona en parte al separar las sobre apreciaciones de las sobre depreciaciones, donde se observa que en dos de las cuatro definiciones de sobre depreciaciones tienen efectos negativos, mientras que todas las sobre apreciaciones afectarían negativamente a las exportaciones.

Los resultados encontrados deben ser analizados con cuidado debido a que los modelos son sensibles a las especificaciones hechas, aún a pesar de usar definiciones usadas en la literatura. Por otro lado, al estar usando sólo a Chile, podrían estar dejándose fuera variables externas o no observables que afectarían la estimación y resultados. Este último punto se ve claramente reflejado en la figura 5, en que, distintos países vieron un estancamiento de su producción industrial luego de la crisis vivida en 2009.

Futuras investigaciones podrían hacerse cargo de algunas limitantes de ésta investigación para robustecer o corroborar las estimaciones hechas. Por una parte, si bien se encuentran ciertos efectos del desajuste sobre las exportaciones, podría ser que la volatilidad de dichos desajustes

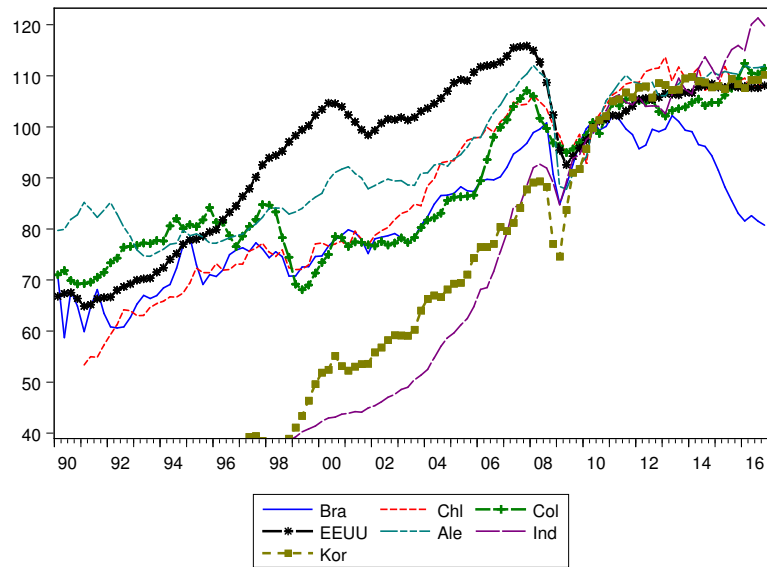


Figura 5: Índice de producción industrial

genere un efecto incertidumbre que puede estar afectando a las exportaciones. Por otra parte, mejorar la estimación del panel estimando un desajuste cambiario bilateral en vez del utilizado en este trabajo. Relacionado al último punto, utilizar un panel de datos de comercio bilateral (en comparación con esta investigación enfocada sólo en las exportaciones chilenas), permitiría identificar y separar shocks idiosincráticos de los transversales a las distintas economías.

A. Anexos

A.1. Test de raíz unitaria

Cuadro 19: Test de raíz unitaria (ADF)

	Estadístico t	Integración
<i>TCR</i>	-2.03	1
<i>TOT</i>	-1.11	1
<i>G_Y</i>	-2.02	1
<i>T/NT</i>	-1.32	1
<i>F_Y</i>	-1.88	1
<i>Mis_{GH}¹</i>	-6.25*** ³	1
<i>Mis_{BP}²</i>	-6.14*** ³	1
<i>Y_{soc}</i>	-3.42* ⁴	1
<i>I</i>	-3.21* ⁴	1
<i>T</i>	-1.66	1

*** $p = 0,01$ ** $p = 0,05$ * $p = 0,1$

¹ Desalineamiento Gregory-Hansen

² Desalineamiento Bai-Perron

³ Estacionario en tendencia con quiebre en 2002q2

⁴ Estacionario en tendencia

Referencias

- Aguirre, A. and Calderón, C. (2005). Real exchange rate misalignments and economic performance. *Documentos de Trabajo (Banco Central de Chile)*, (315):1–49.
- Bai, J. and Perron, P. (1998). Estimating and testing linear models with multiple structural changes. *Econometrica*, 66(1):47–78.
- Baum, C. F., Caglayan, M., and Ozkan, N. (2004). Nonlinear effects of exchange rate volatility on the volume of bilateral exports. *Journal of Applied Econometrics*, 19(1):1–23.
- Calderón, C. (2004). Un análisis del comportamiento del tipo de cambio real en Chile. *Documentos de Trabajo (Banco Central de Chile)*, (266):1–47.
- Caputo, R. and Fuentes, M. (2008). Government spending and the real exchange rate: A cross-country perspective. *Serie Banca Central Fiscal Policy and Macroeconomic Performance*, 17:93–116.
- Caputo, R. and Núñez, M. (2008). Tipo de cambio real de equilibrio en Chile: enfoques alternativos. *Banco Central de Chile. Economía Chilena*, 11(2).
- Caputo, R., Núñez, M., and Valdés, R. (2008). Análisis del tipo de cambio real en la práctica. *Banco Central de Chile. Economía Chilena*, 11(1).
- Chinn, M. D. (2005). Doomed to deficits? aggregate US trade flows re-examined. *Review of World Economics*, 141(3):460–485.
- Choudhry, T. (2005). Exchange rate volatility and the United States exports: evidence from Canada and Japan. *Journal of the Japanese and International Economies*, 19(1):51–71.
- Edwards, S. (1989). Real exchange rates in the developing countries: Concepts and measurement. Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Edwards, S. and Savastano, M. A. (1999). Exchange rates in emerging economies: What do we know? what do we need to know? Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Elbadawi, I. A., Kaltani, L., and Soto, R. (2012). Aid, real exchange rate misalignment, and economic growth in sub-Saharan Africa. *World Development*, 40(4):681–700.

- Gregory, A. W. and Hansen, B. E. (1996). Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts. *Journal of econometrics*, 70(1):99–126.
- Jongwanich, J. (2009). Equilibrium real exchange rate, misalignment, and export performance in developing asia. *Asian Development Bank Economics Working Paper Series*, (151).
- Jongwanich, J. (2010). Determinants of export performance in east and southeast asia. *The world economy*, 33(1):20–41.
- Lane, P. R. and Milesi-Ferretti, G. M. (2007). The external wealth of nations mark ii: Revised and extended estimates of foreign assets and liabilities, 1970–2004. *Journal of international Economics*, 73(2):223–250.
- Miranda, J. (2012). Desvíos de la hipótesis de paridad poder de compra y tipo de cambio real de equilibrio: Chile 1986-2011. *Banco Central de Chile. Economía Chilena*, 16(3):4–31.
- Obstfeld, M. and Rogoff, K. (1995). Exchange rate dynamics redux. *Journal of political economy*, 103(3):624–660.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., and Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3):289–326.
- Razin, O. and Collins, S. M. (1997). Real exchange rate misalignments and growth. Technical report, National Bureau of Economic Research.
- Saikkonen, P. (1991). Asymptotically efficient estimation of cointegration regressions. *Econometric theory*, 7(1):1–21.
- Sallenave, A. (2010). Real exchange rate misalignments and economic performance for the g20 countries. *Economie internationale*, (1):59–80.
- Sauer, C. and Bohara, A. K. (2001). Exchange rate volatility and exports: regional differences between developing and industrialized countries. *Review of International Economics*, 9(1):133–152.
- Stock, J. H. and Watson, M. W. (1993). A simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems. *Econometrica*, pages 783–820.

Valdés, R. and Délano, V. (1999). Productividad y tipo de cambio real de largo plazo. *Revista de Análisis Económico–Economic Analysis Review*, 14(1):3–21.