

# ESTUDIOS ECONÓMICOS ESTADÍSTICOS

## Tipo de Cambio Real: Revisión Internacional

Erika Arraño  
Faruk Miguel

N.º112 Mayo 2015

BANCO CENTRAL DE CHILE





## **BANCO CENTRAL DE CHILE**

### **CENTRAL BANK OF CHILE**

A contar del número 50, la Serie de Estudios Económicos del Banco Central de Chile cambió su nombre al de Estudios Económicos Estadísticos.

Los Estudios Económicos Estadísticos divulgan trabajos de investigación en el ámbito económico estadístico realizados por profesionales del Banco Central de Chile, o encargados por éste a especialistas o consultores externos. Su contenido se publica bajo exclusiva responsabilidad de sus autores y no compromete la opinión del Instituto Emisor. Estos trabajos tienen normalmente un carácter definitivo, en el sentido que, por lo general, no se vuelven a publicar con posterioridad en otro medio final, como una revista o un libro.

As from issue number 50, the *Series of Economic Studies* of the Central Bank of Chile will be called *Studies in Economic Statistics*.

*Studies in Economic Statistics* disseminates works of investigation in economic statistics carried out by professionals of the Central Bank of Chile or by specialists or external consultants. Its content is published under exclusive responsibility of its authors and it does not reflect the opinion of the Central Bank. These documents normally are definitives and are not made available in any other media such as books or magazines.

Estudios Económicos Estadísticos del Banco Central de Chile  
Studies in Economic Statistics of the Central Bank of Chile  
ISSN 0716 - 2502

## **TIPO DE CAMBIO REAL: REVISIÓN INTERNACIONAL\***

Erika Arraño  
Gerencia de Información Estadística  
Banco Central de Chile

Faruk Miguel  
Gerencia de Información Estadística  
Banco Central de Chile

### **Resumen**

Este documento describe consideraciones teóricas del Tipo de Cambio Real (TCR), junto con las metodologías de cálculo que emplean un conjunto de bancos centrales y organismos internacionales. Si bien existe consenso respecto de los elementos que en teoría se deben considerar en la definición de TCR, las aproximaciones utilizadas para su construcción son muy heterogéneas y están en constante revisión. El principal objetivo del TCR es medir la competitividad internacional de una economía en relación con sus principales socios comerciales. La metodología más usada considera el flujo de comercio internacional bilateral y de terceros países, y el Índice de Precios al Consumidor (IPC) como deflactor en el TCR.

### **Abstract**

This paper outlines the theoretical considerations of the Real Exchange Rate (RER). It also describes the actual RER calculation methodologies in several central banks and international organizations. While there is consensus on how the RER should theoretically be constructed, in practice, there are many differing approaches which are constantly under review. The main objective of the RER is to measure the international competitiveness of an economy relative to its major trading partners. The most common methodology considers international trade flows (including third countries) and the Consumer Price Index (CPI) as a deflator.

---

\*Las opiniones contenidas en este documento son de responsabilidad de los autores y no representan necesariamente las del Banco Central de Chile. E-mails: [earrano@bcentral.cl](mailto:earrano@bcentral.cl) y [fmiguel@bcentral.cl](mailto:fmiguel@bcentral.cl).

## 1. Introducción

El tipo de cambio está permanentemente presente en el centro del análisis de coyuntura y las discusiones sobre política económica. Así lo evidencia su consideración en los comunicados e informes de política monetaria de los institutos emisores<sup>1/</sup> o discursos de sus autoridades. Representa un precio clave que es afectado, en el corto plazo, por varios elementos, incluidos la política monetaria. A su vez, es una variable que influye en las decisiones financieras, en la competitividad de sectores específicos de una economía, en los precios de los bienes importados y la estructura de costos y por ende en la inflación.

De este modo, el índice de Tipo de Cambio Real (TCR) se utiliza, entre otras cosas, para determinar vulnerabilidades externas, señal de presiones financieras de determinadas monedas en los mercados de cambio internacionales, o señal de presiones inflacionarias. Con todo, el principal propósito de su medición reconocido a nivel global, es evaluar la competitividad de un país frente a sus socios comerciales.

Si bien existe consenso respecto de los elementos que en teoría se deben considerar en la definición del índice, no ocurre lo mismo con lo que efectivamente se usa para su cálculo. De hecho, las aproximaciones utilizadas para ello son muy heterogéneas y están en constante revisión, por lo que este documento pretende resumir tanto la teoría sobre las consideraciones para su cálculo, como las metodologías que emplea un conjunto de bancos centrales y organismos internacionales. En ese sentido, se describirán los objetivos de medición del TCR, en que destaca como herramienta para medir la competitividad de la economía y los criterios a considerar para construir el índice. Esto es, determinación de ponderaciones de cada socio comercial, cuántos socios considerar y la elección de índices de precios a utilizar como deflatores.

En la experiencia internacional revisada, las mayores diferencias metodológicas entre un índice y otro residen en las ponderaciones que le asignan la importancia relativa que tiene cada socio comercial. Para organizar dichas diferencias, una primera división es entre los índices que, además del flujo de comercio internacional tradicional (importaciones y exportaciones de bienes), usan también la competencia que enfrenta la economía en terceros mercados y los que no. Esto último intenta medir la competitividad de los productos del país respecto de la nacionalidad de los bienes que encuentra en la comercialización, más que la competitividad respecto de un mercado en particular. En el primer grupo están las metodologías empleadas por Canadá, Colombia, Estados Unidos, Reino Unido, Noruega, Banco Central Europeo (BCE), Bank for International Settlement (BIS), Fondo Monetario Internacional (FMI) y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE); en el segundo, Australia, Nueva Zelanda y Perú.

---

<sup>1</sup> Ver: *Federal Reserve, Monetary Policy Report, July, 2014; Bank of England, Minutes of the Monetary Policy, September 2014; Reserve Bank of Australia, Statement on Monetary Policy, November 2014; Reserve Bank of New Zealand, Monetary Policy Statement, September 2014; y European Central Bank, Monthly Bulletin, November 2014.*

Entre los primeros, la metodología del FMI es la más completa y exhaustiva, con la desventaja de que sus ponderadores no se actualizan periódicamente debido, entre otras razones, a la amplia base de datos requerida. Canadá adopta estos ponderadores en la construcción de sus mediciones de tipo de cambio multilateral; al igual que Reino Unido, pero solo para algunos componentes. Como medición alternativa de la competencia indirecta, se distingue la que utilizaba Nueva Zelanda hasta noviembre del 2014<sup>2/</sup>, donde el tamaño relativo de sus socios comerciales era medido a través del PIB. En el segundo grupo, destaca que Australia, aparte del comercio de bienes, considera también los servicios.

Otro aspecto relevante, es la consideración o no de *commodities* dentro del flujo de comercio. La experiencia internacional no es concluyente, ya que en algunos casos se ocupa solo el comercio de manufacturas, otros extraen determinados *commodities* (Estados Unidos, Colombia y el Fondo Monetario Internacional) y un tercer grupo considera todo el comercio.

Con relación al índice de precios considerados para la construcción del TCR, en teoría, los costos laborales unitarios (CLU) tienden a ajustarse más a un indicador de competitividad junto con el índice de precios al productor (IPP); sin embargo, dada la oportunidad, homogeneidad de cálculo entre los países y calidad con que se dispone de datos de índice de precios al consumidor (IPC) para un amplio conjunto de países, este es el índice más utilizado. Complementariamente, en algunos casos utilizan otros deflatores; este es el caso del BCE, que también ocupa los CLU, el IPP y el deflactor del PIB; la OCDE y el FMI, utilizan conjuntamente los CLU, y Colombia el IPP.

Este documento se organiza en dos secciones principales. La primera aborda el objetivo del TCR y su medición, donde se tratan los temas de la medición de competitividad, su cálculo, los ponderadores y deflatores utilizados, y la construcción del índice de TCR. La segunda, expone las metodologías que utilizan los bancos centrales de Australia, Canadá, Colombia, Estados Unidos, Inglaterra, Noruega, Nueva Zelanda y Perú; así como el BCE, BIS, FMI y la OCDE.

## **2. Objetivo del TCR y su medición**

### **2.1. TCR como indicador de competitividad**

Si bien el tipo de cambio real<sup>3/</sup> juega un rol importante para determinar si el tipo de cambio nominal se encuentra en valores “insostenibles” o “injustificables” (Wheeler, 2014), como variable que refleja el equilibrio o desequilibrio de la Balanza de Pagos (Harberger, 2004), como termómetro de presiones financieras de algunas monedas en los mercados internacionales (Loretan, 2005) o como indicador de presiones inflacionarias (BC Noruega, 1999); en el conjunto de países e instituciones multilaterales seleccionadas, el principal propósito de su medición es capturar la competitividad (ver Anexo III).

---

<sup>2/</sup> En octubre del 2014 el banco de la Reserva de Nueva Zelanda anunció cambios en el cálculo de su TCR, los que implementó en a partir del 17 de diciembre. Para más detalle ver Steenkamp, D. (2014).

<sup>3/</sup> A menos que se indique lo contrario, el TCR es un índice multilateral o efectivo.

En teoría, el TCR mide el costo de producción o precio de una canasta de bienes y servicios producidos en el extranjero en relación a una canasta comparable producida en la economía nacional, expresado en una misma moneda<sup>4/</sup>. De esta manera, mientras mayores sean los costos de producir bienes y servicios que se comercian internacionalmente para la economía doméstica en relación a sus socios comerciales (apreciación del TCR), esta será menos competitiva.

El TCR es una variable altamente endógena (Caputo et. al 2007), por lo que cambios en la competitividad también lo afectan. En específico, aumentos en la posición competitiva, producto de una mayor productividad, tienden a producir un aumento en el nivel de precios interno de una economía, lo que conlleva a una disminución del TCR (*efecto Balassa-Samuelson*). Por consiguiente, es posible observar un aumento en la competitividad de un país conjuntamente con una disminución del TCR. Esto implica entender el TCR como una medida de competitividad de corto plazo y conocer los factores que influyen en sus movimientos para poder tener una interpretación adecuada del comportamiento del índice.

Junto al TCR, está el índice de tipo de cambio multilateral (TCM), que es el TCR sin ajustes por el diferencial de costos o precios externos e internos. Frente a pequeños diferenciales de inflación entre la economía doméstica y las externas, el TCM sigue muy de cerca al TCR, por lo que se puede emplear como indicador de competitividad en la coyuntura. Sin embargo, ante un nivel de inflación relativamente superior en la economía interna, se contrarrestan las ganancias de competitividad que se derivan de un aumento del TCM.

La revisión que se hace de la experiencia internacional deja de manifiesto la heterogeneidad de las metodologías, atendiendo a la caracterización del comercio exterior de cada país, a la disponibilidad de información y/o a las diferentes formas de contabilizar los distintos componentes del TCR. Los índices de las instituciones multilaterales, al emplear una metodología homogénea para calcular los TCR de los países a través del tiempo, permiten la comparabilidad entre economías<sup>5/</sup>.

## 2.2.Cálculo del TCR

El tipo de cambio real ( $Q$ ) se define<sup>6/</sup> como el producto del tipo de cambio nominal bilateral, expresado como unidades de moneda local por unidades de moneda extranjera ( $E$ ), y los precios relativos entre la economía extranjera ( $P^*$ ) y la doméstica ( $P$ )<sup>7/</sup>:

---

<sup>4/</sup> Una interpretación alternativa del TCR es como una medida comparativa del poder adquisitivo de una moneda frente a otra. Así, un aumento o depreciación del TCR, implica que se pueden adquirir una mayor cantidad de bienes y servicios domésticos por unidad de moneda extranjera, lo que incentiva la venta de bienes domésticos hacia el exterior

<sup>5/</sup> Evidencia de esto, es su inclusión como medidor de competitividad en el marcador del Procedimiento de Desequilibrios Macroeconómicos de la Unión Europea (Schmitz, 2012) y su consideración por parte de la OCDE como una interpretación amplia de la competitividad-precio de un país.

<sup>6/</sup> Caputo et al. (2007) considera una explicación similar.

<sup>7/</sup> En algunos casos también se expresa como  $Q_t = E_t P_t / P_t^*$ , por lo que su interpretación sería contraria a la que se expone en este documento.

$$Q_t = \frac{E_t P_t^*}{P_t} \quad (1)$$

El numerador representa el precio o costo en el exterior y el denominador el precio o costo interno. Dado que los países mantienen relaciones comerciales con más de una economía, si se quiere una medida más general del TCR, es útil agrupar los tipos de cambio bilaterales. Para ello se determina la importancia relativa de cada economía o socio comercial para el país en cuestión y se le asigna una ponderación para la construcción de una media ponderada de los tipos de cambio bilaterales. Usualmente, se construye un índice usando una media geométrica:

$$Q_t = \frac{E_t (P_{1,t}^*)^{w1} (P_{2,t}^*)^{w2} \dots (P_{n,t}^*)^{wn}}{P_t} \quad (2)$$

Donde  $w$  es la ponderación de cada socio comercial (entre 1 y  $n$ ). Los ponderadores se actualizan periódicamente, respondiendo a cambios en los patrones de comercio mundial. Es recomendable que, en la medida que se incremente el flujo comercial entre un determinado país y su socio comercial, la ponderación del tipo de cambio bilateral entre ambos sea mayor en el agregado de que conforma el índice.

Cada uno de los componentes del cálculo del TCR es clave y se determinan de manera diferente, dependiendo del objetivo que se le ha asignado al TCR. En las siguientes secciones se describe en detalle cómo obtener los ponderadores y deflatores y la forma de agregarlos.

### 2.3. Ponderadores

Dependiendo del propósito de medición del TCR, en la literatura y en la evidencia empírica existen diferentes metodologías para determinar los ponderadores<sup>8/</sup>. La más común considera los flujos de comercio. Estos pueden ser de exportaciones e importaciones, de cada uno por separado, o flujos que capturan además de la competencia bilateral, la que se enfrenta en terceros mercados. El empleo de esta última es la generalidad de los bancos centrales e instituciones multilaterales consideradas en este documento, a excepción de los bancos centrales de Australia, Nueva Zelanda y Perú que solo utilizan el flujo de comercio bilateral. Otras variantes, se basan en considerar el PIB de cada economía, como era el caso de Nueva Zelanda<sup>9/</sup>; o en datos financieros de la Balanza de Pagos<sup>10/</sup>.

Los ponderadores en base a flujo comercial tienen en cuenta que a mayor intercambio comercial entre un país y otro, más impacto tendrán en la economía local los movimientos del tipo de cambio bilateral entre ellos. El flujo comercial idealmente debería considerar bienes y servicios. Sin embargo, dada la baja disponibilidad de estadísticas de servicios, lo usual es utilizar solo bienes (Durand et al., 1992; Klau y Fung 2006).

<sup>8/</sup> Ellis (2001) revisa distintos esquemas de ponderación.

<sup>9/</sup> Para más detalle ver Anexo I.

<sup>10/</sup> Hasta ahora no se ha encontrado que algún país emplee este ponderador, pero es una opción citada por Ellis (2001).

La mayoría de los cálculos usa bienes manufacturados y en algunos casos se extraen determinados *commodities* (por ejemplo, el índice calculado por la *Federal Reserve* de Estados Unidos, el Banco de la República de Colombia y el Fondo Monetario Internacional). Entre los argumentos para no considerar los *commodities* están que son productos muy homogéneos y sus precios son determinados en los mercados globales (Lynch y Whitaker 2004). Su inclusión puede desvirtuar el objetivo del TCR como indicador de competitividad, ya que el país de destino u origen de un determinado *commodity* es irrelevante en la determinación de cuan precio-competitivo dicho país sea. El comercio solo de bienes manufacturados se entiende más sensible a la evolución de la competitividad y se estima que esta información es de alta calidad y está disponible para un conjunto amplio de países (Schmitz et. al, 2012).

Dentro de los ponderadores, también están los que consideran solo importaciones o exportaciones. El primero, es una buena aproximación cuando se pretende medir el traspaso de tipo de cambio a precios (*pass-through*), como es el caso de Noruega (*Norges Bank*, 1999) y el segundo concentra su foco en medir la competitividad en los mercados de exportación.

El ponderador más completo es el que captura todas las instancias en la que los países compiten: la competencia directa implícita en el comercio bilateral y la indirecta que enfrentan los países en terceros mercados de exportación<sup>11/</sup>.

El BCE y el BIS son parte de las instituciones que utilizan esta metodología (Klau y Fung, 2006), con una aproximación más simple que la del FMI. En términos formales, se asume que existen  $k$  mercados externos y  $h$  productores externos, que la economía  $j$  tiene un comercio bilateral con la economía  $i$ , y que las exportaciones del país  $j$  compiten con las exportaciones del país  $i$  y con todas las exportaciones de los productores externos ( $h$ ) en los mercados internacionales ( $k$ ). Teniendo en cuenta estos supuestos y definiciones base, se especifican las siguientes identidades para el ponderador de importaciones, exportaciones y la agregación de ambos:

Ponderador importaciones:  $w_i^m = \frac{m_j^i}{m_j}$

Ponderador exportaciones:  $w_i^x = \left(\frac{x_j^i}{x_j}\right) \left(\frac{y_i}{y_i + \sum_h x_h^i}\right) + \sum_{k \neq i} \left(\frac{x_j^k}{x_j}\right) \left(\frac{x_i^k}{y_k + \sum_h x_h^k}\right)$

Ponderador total <sup>12/</sup>:  $w_i = \left(\frac{m_j}{x_j + m_j}\right) w_i^m + \left(\frac{x_j}{x_j + m_j}\right) w_i^x$

<sup>11/</sup> Por ejemplo, si existen tres países (A, B y C), la competencia directa se captura a través de las importaciones y exportaciones que A y B realizan entre ellos; y la indirecta, mediante las exportaciones que tanto A y B realizan hacia C.

<sup>12/</sup> Notar que al reemplazar las ecuaciones anteriores en esta y considerando solo competencia directa, se obtiene el ponderador básico de comercio bilateral:

$$w_i = \left(\frac{m_j}{x_j + m_j}\right) \left(\frac{m_j^i}{m_j}\right) + \left(\frac{x_j}{x_j + m_j}\right) \left(\frac{x_j^i}{x_j}\right) \rightarrow w_i = \left(\frac{m_j^i}{x_j + m_j}\right) + \left(\frac{x_j^i}{x_j + m_j}\right) \rightarrow w_i = \left(\frac{m_j^i + x_j^i}{x_j + m_j}\right)$$



donde:  $x_j^i(m_j^i)$  = exportaciones (importaciones) de j hacia (desde) i

$x_j(m_j)$  = exportaciones (importaciones) totales de j

$y_i$  = oferta interna bruta de productos manufacturados de i

$\sum_h x_h^i$  = Suma de las exportaciones de h hacia i (excluyendo j)

La consideración de la competencia en terceros mercados es especialmente relevante cuando los socios comerciales producen bienes distintos al país que se está estimando. Puede ocurrir que el país no sea un competidor directo importante con sus socios comerciales; sin embargo, sí lo sea indirectamente a partir de las importaciones que hace desde países con una estructura productiva similar (Ellis, 2001; Huertas 2003). Si bien este tipo de ponderación representa un avance respecto del esquema básico de comercio bilateral, la frontera en este tema se sigue moviendo y estudios como el de Esteves y Reis (2006) diferencian por sector económico de competición para los países de la Zona euro. Bajo el entendido de que dos países que exportan a un tercer mercado probablemente no sean competidores entre ellos, si venden canastas de bienes distintas<sup>13</sup>/.

Como se indicó, otra opción es utilizar el PIB para medir el tamaño relativo de los socios comerciales. Nueva Zelanda lo hizo de esta manera entre 1999 y 2014 y es una aproximación simplificada a la competencia indirecta en terceros mercados (Kite, 2007), ya que se presume que las economías grandes tienen mayor presencia en la economía doméstica de otros países<sup>14</sup>/ . De igual forma, esta opción captura el poder de los países para influir en el precio de los bienes que se comercian internacionalmente, lo que no se refleja en los ponderadores de flujo comercial. El PIB de los distintos socios debe ser convertido a una base comparable, por lo que se expresan en una misma moneda (regularmente el Dólar estadounidense). Sin embargo, apreciaciones y/o depreciaciones de la moneda utilizada pueden sesgar la medición. Alternativas para soslayar esto es corregir por paridad de poder de compra (PPP)<sup>15</sup>/ o utilizar promedios móviles del dólar (Ellis, 2001).

Por último, en teoría, están los ponderadores que utilizan información financiera de la Balanza de Pagos o de la Posición de Inversión Internacional. Su objetivo sería capturar el efecto de los movimientos del tipo de cambio real en el valor de los compromisos financieros que un determinado país tenga con el exterior. En la práctica, no se encontró ningún país que publique periódicamente un TCR utilizando este ponderador.

Con todo, dado que el TCR no es un valor exacto, se considera habitualmente una muestra de los socios comerciales. Por ejemplo, aquellos que ponderan más de un determinado umbral del intercambio de comercio. En particular, el *Bank of England (BoE)* publica un índice amplio, con los

---

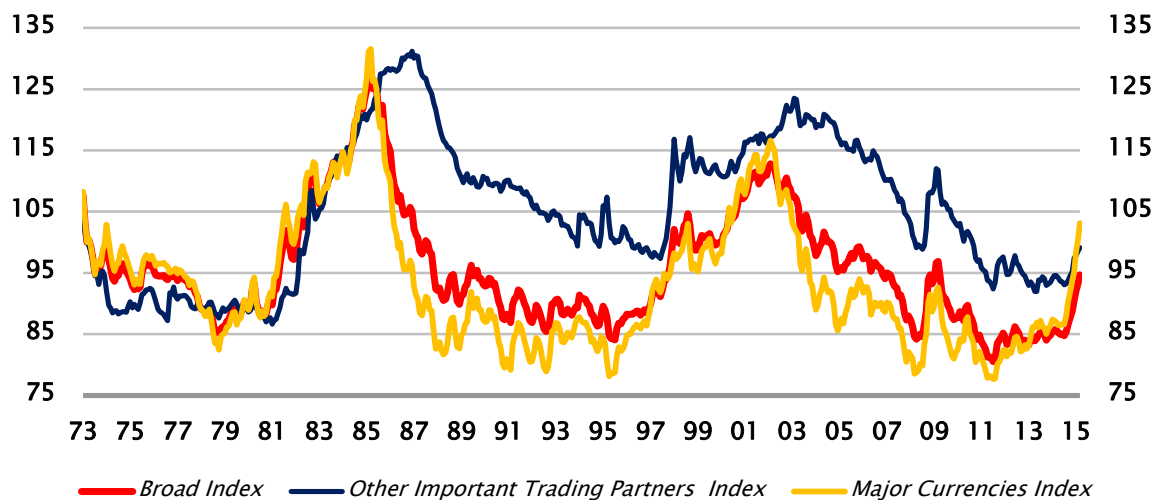
<sup>13</sup>/ No se encontró ninguna institución que publique un índice con estas características, probablemente debido a que se requiere una detallada base de datos de comercio a nivel de productos exportados e importados para cada país.

<sup>14</sup>/ Destaca que en su última revisión metodológica de diciembre 2014, el *Reserve Bank of New Zealand*, dejó de considerar el comercio en terceros países para el cálculo de sus ponderadores.

<sup>15</sup>/ A pesar de que corregir los PIB por PPP tiende a ser más estable en el tiempo que utilizar los PIB en dólares, no está claro si es conceptualmente adecuado (Kite, 2007).

países que ponderan más de 0,5%, y otro reducido con los países de igual o más de 1%. Otra variante, con un objeto de medición distinto, es considerar una agrupación de monedas para medir sus presiones financieras en los mercados financieros internacionales. Estados Unidos apunta a ello con su “*Mayor Currency Index*”, compuesto por siete monedas que se comercian ampliamente en el mercado de divisas, fuera de sus respectivas zonas de origen. Además, cuenta con dos índices más: uno llamado “*Other Important Trading Partners Index*”, conformado por 19 monedas, y uno amplio (*Broad Index*) compuesto por las 26 monedas que totalizan los índices anteriores y corresponden a sus principales socios comerciales. Debido a los diferentes flujos de comercio considerados en cada índice, los comportamientos pueden ser disimiles. El gráfico 1 muestra una serie histórica de los tres índices.

**Gráfico 1 – Comparación de las distintas agrupaciones de socios comerciales del TCR de Estados Unidos**  
(Índice marzo 1973=100)



Fuente: Federal Reserve

El último desafío por enfrentar respecto de los ponderadores es la frecuencia de su actualización. Los flujos de comercio entre un país y otro son dinámicos, por lo que, los ponderadores pueden variar entre un período a otro. La actualización de su cálculo va desde mensual —Colombia— a periodos indeterminados como lo hace el FMI, siendo lo usual, actualizaciones anuales.

Más allá de la oportunidad del cálculo, Ellis (2001) indica que el TCR debe encadenarse cada vez que los ponderadores cambian. En específico, recomienda construir un índice de Laspeyres encadenado. De lo contrario, se pueden derivar interpretaciones confusas sobre el comportamiento del índice, ya que sus variaciones pueden obedecer a cambio en ponderadores o en precios relativos. Ellis ilustra con un ejercicio numérico como un índice no encadenado puede arrojar una apreciación del TCR, cuando solo han variado los ponderadores, mientras los tipos de cambios bilaterales se han mantenido constantes.

## 2.4. Deflactor del TCR

Tal como se expresó en la primera Sección, es necesario utilizar algún deflactor en el cálculo del TCR, los que pueden ser índices de precios o de costos. Así, se tiene el índice de precios al consumidor (IPC), índice de precios al productor o al por mayor (IPP o IPM), índice de precio de las exportaciones (IPX) y deflactor del PIB (DPIB). En el segundo grupo, los costos laborales unitarios totales (CLU) y los del sector manufacturero (CLUM).

Kite (2007) puntualiza las características prácticas deseables en el deflactor empleado para en TCR:

- Oportunidad
- Construido de manera similar en todos los países
- Disponibilidad para un rango amplio de países y para periodos largos de tiempo
- Representativo de las condiciones de precios en cada país
- Razonablemente libre de errores de medición

La elección del deflactor dependerá del objeto de medición del TCR. Chin (2006)<sup>16</sup> descompone el TCR según la canasta de bienes que conforman los índices de precios, permitiendo entender el alcance de medición del TCR y por consiguiente los deflactores a considerar. Siguiendo la nomenclatura de la sección 2.2 y denotando en minúscula variables expresadas en logaritmos, se tiene:

$$q_t \equiv e_t + p_t^* - p_t \quad (3)$$

Suponiendo que el índice de precios es un promedio geométrico entre precios de bienes transables ( $p_t^T$ ) y no transables ( $p_t^N$ ), los índices de precios interno y externo se descomponen de la siguiente manera:

$$p_t = \alpha p_t^N + (1 - \alpha)p_t^T \quad (4)$$

$$p_t^* = \alpha^* p_t^{N^*} + (1 - \alpha^*)p_t^{T^*} \quad (5)$$

donde  $\alpha$  representa la proporción de bienes no transables de la economía doméstica en el índice de precios agregado. Reemplazando las ecuaciones (4) y (5) en (3) y reordenando términos, se obtiene:

$$q_t \equiv (e_t + p_t^{T^*} - p_t^T) + \alpha(p_t^N - p_t^T) - \alpha^*(p_t^{N^*} - p_t^{T^*}) \quad (6)$$

En (6) se distinguen tres componentes, el primero, muestra la relación entre los precios de los bienes transables entre la economía doméstica y la extranjera, y los dos últimos la relación entre el precio de los bienes transables y no transables en la economía local y la extranjera. Asumiendo que la proporción de bienes no transables en ambas economías son los mismos ( $\alpha = \alpha^*$ ), la ecuación (6) se puede re-escribir como:

---

<sup>16</sup>/ Ver también Huertas et al. (2003) y Schmitz et al. (2012).

$$q_t \equiv (e_t + p_t^{T*} - p_t^T) - \alpha(\hat{p}_t^T - \hat{p}_t^N) \quad (7)$$

donde “ $\hat{\cdot}$ ” es la diferencia de precios de un mismo tipo de bien entre los dos países. Siempre y cuando no se cumpla la *ley de único precio* en los bienes transables y no transables —en caso contrario los términos de la segunda parte de la ecuación (7) se hacen cero—, se pueden extraer importantes consideraciones de los dos componentes de la expresión anterior.

El TCR definido por el primer término,  $q_t^T \equiv (e_t + p_t^{T*} - p_t^T)$ , es el más apropiado cuando el interés es sobre los precios relativos que equilibran el comercio de bienes y servicios con el exterior, y es ampliamente utilizado como un indicador de competitividad. Esta definición adquiere relevancia al considerar que los precios de los bienes transables tienden a diferir entre países y que la variación de precios no transables tiende a ser baja. En cambio, el TCR definido por la relación entre el precio de bienes transables y no transables,  $q_t^N \equiv -\alpha(\hat{p}_t^T - \hat{p}_t^N)$ , se adapta a una economía pequeña y tomadora de precios en los mercados globales, en la que el interés es el balance interno. Entendido este último como el equilibrio entre la oferta y demanda de bienes transables y no transables.

Hay deflatores que se ajustan más a una medida de balance interno que a uno externo y viceversa. Bajo una orientación hacia el balance externo y competitividad, la literatura cita varias opciones (Chin, 2006; Schmitz et. al, 2012; Ellis, 2001), donde los indicadores de costos son una buena aproximación, midiéndose regularmente mediante los costos laborales unitarios; y también está la alternativa de utilizar IPP, IPX e IPC<sup>17</sup>/. Por otra parte, el enfoque de balance interno sugiere (Chin 2006; Harberger, 2004) utilizar la razón entre IPP como medida de precios de bienes transables, y el IPC de no transables.

Usar los CLU posee ventajas en la construcción de un indicador de competitividad. Las empresas tienden a responder a sus ciclos de negocios mediante ajustes de precios, reduciendo o ampliando sus márgenes de ganancia, sin que ello responda a un cambio en los costos de producción, que afecte su posición competitiva en un determinado mercado. También se utilizan los costos laborales unitarios solo del sector manufacturero (Schmitz et al., 2012). El uso de los CLU tiene el inconveniente de que deja fuera otros costos de producción como los de capital y materias primas, siendo un indicador parcial de costos. Además, su medición no es homogénea a través de los países, solo algunos cuentan con este indicador y están disponibles con un rezago mayor y menor frecuencia que las otras medidas.

De los índices de precios, el IPP o IPM es el que mejor se acerca a una medición de costos y es considerado como una buena aproximación del precio de los bienes transables. Captura los precios de los bienes y servicios en su primera etapa de comercialización. Sin embargo, la canasta de bienes considerados no es homogénea a través de los países y no todos lo calculan. Otro deflactor utilizado es el deflactor del PIB (Schmitz et al., 2012). Este se centra en el sector

---

<sup>17</sup>/ Bajo el enfoque de balance interno se utiliza una medida asimétrica de TCR ya que la razón de precios relativos utiliza índices distintos (IPP e IPC), mientras que bajo el otro enfoque se utiliza una medida simétrica de TCR.

productivo de la economía, por lo que incluye también bienes no transables. Además, se distorsiona por impuestos y subsidios, no considera todos los costos de producción y tiene una periodicidad aún menor que el IPP. El IPX, por su parte ofrece una medición directa de los precios en los mercados internacionales, sin embargo, igual que los anteriores tiene dificultades prácticas para su uso<sup>18</sup>/.

Si bien existe una preferencia teórica hacia indicadores de costos, debido a condiciones prácticas y a que es el que mejor cumple con las características deseadas del deflactor, el más utilizado es el IPC. De hecho, de los TCR incluidos en esta revisión, todos utilizan el IPC y complementariamente, en algunos casos utilizan otros deflatores; el BCE que también ocupa los CLU, el IPP y el deflactor del PIB. Por su parte, la OCDE y el FMI utilizan conjuntamente los CLU, y Colombia el IPP. Sin perjuicio de ello, dentro de sus limitaciones se citan la inclusión de bienes y servicios no transables, la no consideración de bienes de capital e intermedios que se comercian internacionalmente, y que pueden estar afectados a distorsiones debido a impuestos y subsidios (Huertas, 2003; Schmitz et al., 2012). En el cuadro 1 se comparan las ventajas y desventajas de los deflatores del TCR.

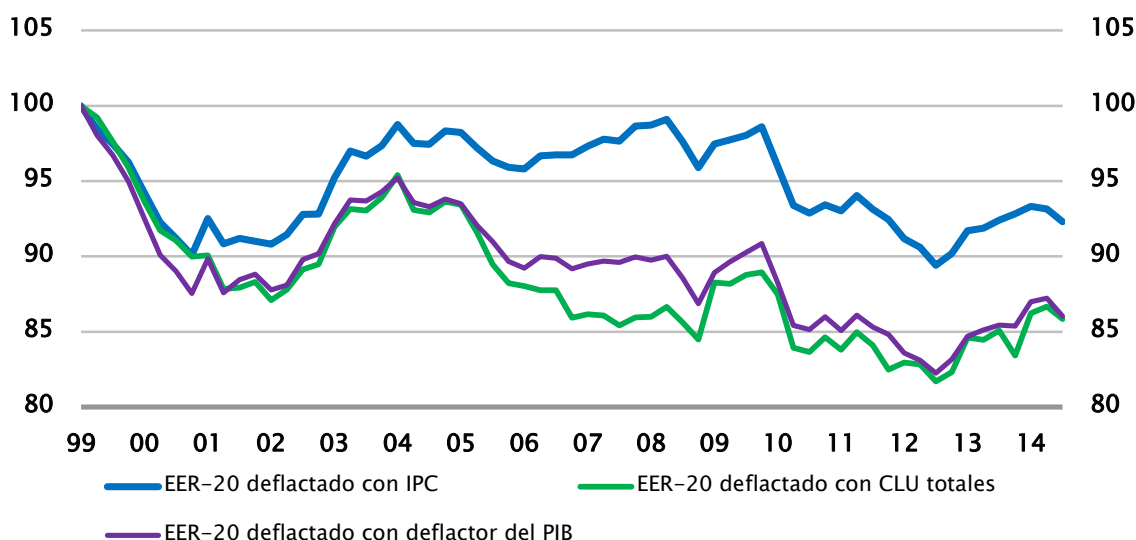
Empíricamente se ha demostrado que para los países de la Zona euro, tanto el IPC como el IPP son buena aproximación de la competitividad en precios y costos, como deflatores del TCR (Ca`Zorzi y Schnatz, 2008). Además, Huertas (2003) señala que para varios países el IPC es una buena aproximación de los CLU, ya que ambos poseen tendencias similares.

El Gráfico 2 muestra una comparación del TCR de la Zona euro, considerando los 20 principales socios comerciales (EER-20), utilizando diferentes deflatores: el IPC, el deflactor del PIB y los CLU totales de la economía. Los dos últimos presentan trayectorias similares en niveles y variación. Por su parte, el TCR obtenido con el IPC exhibe un nivel superior.

---

<sup>18</sup>/ Hasta ahora no se ha encontrado que algún país emplee este deflactor, pero es una opción sugerida en la literatura. Ver Schmitz et al. (2012) para una comparación de las ventajas y desventajas de los deflatores aquí indicados.

**Gráfico 2 – Comparación de los distintos deflatores del TCR calculado por el Banco Central Europeo**  
(Índice 1999T1=100)



Fuente: Banco Central Europeo

**Cuadro 1 – Ventajas y desventajas de los deflatores**

Deflactor	Ventaja	Desventaja
CLU	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Adecuación teórica como medida de competitividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•No considera todos los costos de producción.</li> <li>•Considera bienes no transables.</li> <li>•Medido de forma distinta entre los países.</li> <li>•No todos los países lo calculan.</li> <li>•Baja frecuencia de difusión.</li> </ul>
IPC	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Posee una tendencia similar a los CLU para varios países.</li> <li>•Construido de forma similar entre los países.</li> <li>•Disponible para un amplio rango de países.</li> <li>•Alta frecuencia de difusión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Considera bienes no transables.</li> <li>•Se distorsiona por impuestos y subsidios.</li> </ul>
IPP	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aproximación de los precios de bienes transables.</li> <li>•Alta frecuencia de difusión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Canasta de bienes considerados no es homogénea entre los países.</li> <li>•No todos los países lo calculan.</li> </ul>
IPX	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Medición directa de los precios en los mercados internacionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Canasta de bienes considerados no es homogénea entre los países.</li> <li>•Sujetos a frecuentes revisiones.</li> <li>•No todos los países lo calculan.</li> <li>•Baja frecuencia de difusión.</li> </ul>

<b>DPIB</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se centra en el sector productivo de la economía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No considera todos los costos de producción.</li> <li>• Considera bienes no transables.</li> <li>• Se distorsiona por impuestos y subsidios.</li> <li>• Baja frecuencia de difusión.</li> </ul>
-------------	---	--

**Fuente:** Huertas et. al, 2003; Schmitz et. al, 2012 y Kite, 2007.

## 2.5. Construcción del Índice

Es usual agrupar varios países cuando se desea una medida multilateral de tipo de cambio ya sea nominal o real. Lo más natural es pensar en un promedio aritmético de los tipos de cambios bilaterales ponderados por los países incluidos, sin embargo, por razones teóricas y estadísticas, lo correcto es utilizar promedios geométricos (Ellis, 2001; Loretan, 2005; Schmitz et. al, 2012,) y fue lo encontrado en la revisión de la experiencia internacional realizada.

Las medias geométricas tienen la virtud de que depreciaciones y apreciaciones bilaterales proporcionalmente iguales tienen un efecto numérico simétrico en el índice agregado; en cambio, las medias aritméticas generan un sesgo al alza en el índice. Cuando se calculan cambios porcentuales entre dos periodos mediante una media geométrica, el resultado es el mismo indistintamente de cómo se expresen los tipos de cambios bilaterales (unidades de la moneda doméstica por moneda extranjera o viceversa); mientras que con medias aritméticas hay diferencias y son más sensibles a cambios del periodo base. Finalmente, el logaritmo de un índice construido como media geométrica es igual al promedio aritmético de los logaritmos de los tipos de cambios bilaterales.

## 3. Comparación internacional de metodologías de cálculo del TCR

En los cuadros 2 y 3 se sintetizan la metodologías de cálculo del TCR utilizadas por los bancos centrales de Australia, Canadá, Colombia, Estados Unidos, Inglaterra, Noruega, Nueva Zelanda y Perú; así como el Banco Central Europeo (BCE), Bank for International Settlements (BIS), Fondo Monetario Internacional (FMI) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

En dichos cuadros se caracterizan los ponderadores, atendiendo al flujo comercial, si incorpora o no la competencia en terceros mercados, el periodo base utilizado, el número de países considerados y el deflactor usado en el TCR. Adicionalmente, hay una columna de otros en la que se encuentra información complementaria.

Junto con este resumen, en el Anexo I se entrega mayor detalle.

**Cuadro 2 - Comparación internacional de la metodología de índices de tipo de cambio efectivo empleada por países seleccionados**

País	Nombre	Ponderación					Deflactor	Otros	
		Flujo comercial considerado	Esquema	Terceros mercados	Actualización	Países en la canasta actual			
<b>Australia</b>	TWI	Comercio de bienes y servicios	Comercio bilateral (X+M) de bienes y servicios del conjunto de sus socios comerciales que explican 90% de su comercio total.		No	Actualizado anualmente; encadenado.	21	IPC subyacente	Posee ponderaciones alternativas de exp., imp. y participación en el PIB mundial de los 7 principales socios comerciales.
<b>Canadá</b>	CERI	Adopta ponderación del FMI	Considera las monedas de países que tienen una participación superior a 2% en las ponderaciones comerciales del FMI.		Si	Actualización irregular, fija (FMI).	6	IPC*	Cubre 86% del comercio internacional. Toma la Zona Euro en conjunto.
<b>Colombia</b>	ITCR (T) / ITCR (NT)	Comercio de bienes	Tradicional: Comercio (X+M) total de bienes No tradicionales: Extrae del comercio total café, petróleo, carbón, ferroníquel, esmeraldas y oro.		No	Promedios móviles mensuales de orden 12	20	IPC, IPP	-
	ITCR_C		Terceros mercados		Si		24	IPC	Se hace respecto solo a Estados Unidos.
<b>Estados Unidos</b>	Broad Index	Comercio de bienes. Importaciones (sin petróleo crudo) y exportaciones (sin oro y artículos militares).	Considera países con participación de 0,5% de X+M	Promedio simple de las ponderaciones de exportaciones e importaciones.	Si	Actualizado anualmente; encadenado.	26	IPC	Cubre más de 90% del total del X+M.
	OITP Index		Países en broad index, pero no en MC index				19		Cubre más de 40% del total del X+M.
	MC Index		Principales monedas				7		-



<b>Noruega</b>	TWI	Comercio de bienes	Basado en las ponderaciones anuales de la OCDE. Paralelamente calcula ponderadores con el flujo comercial de importaciones.	Si	Actualizado anualmente; encadenado.	25	No se encontró información relativa al TCR, solo sobre el TCM	Los países considerados en el índice amplio explicaron 89% del comercio internacional noruego en 1996. Países de la Zona euro son considerados individualmente
	I-44					44		
<b>Nueva Zelanda</b>	TWI	Comercio de bienes y servicios	Considera la participación en el comercio bilateral exp. e imp. de bienes y servicios de sus principales socios comerciales.	No (Si hasta noviembre de 2014)	Actualizado anualmente, encadenado.	17	IPC	El índice cubre más de 80% del intercambio comercial.
<b>Reino Unido</b>	Broad TWI	Bienes manufacturados y servicios	Países con una participación de 0,5% de X+M.	Si	Actualizado anualmente; encadenado.	25	IPC*	Utiliza metodología tipo FMI, y emplea algunas de sus ponderaciones. Se consideran todos los países de la Zona euro aunque su ponderación no llegue a 0,5%.
	Narrow TWI		Países con participación de 1% de X+M.			19		
<b>Perú</b>	TCR	Comercio de bienes	Considera los principales socios comerciales en 2013	No	Actualización irregular, fija. Actual 2009	20	IPC	-

**Nota:**

\*Si bien en los documentos de respaldo de Reino Unido y Canadá se mostraban cálculos de TCR, en la página web solo se encontraron series de TCM.

**Cuadro 3 - Comparación internacional de la metodología de índices de tipo de cambio efectivo empleada por organismos internacionales**

Institución	Nombre	Ponderación					Deflactor	Otros
		Flujo comercial considerado	Esquema	Terceros mercados	Actualización	Países en la canasta actual		
BCE	EER-40	Bienes manufacturados	Promedio ponderado de importaciones, y ponderación doble de las exportaciones.	Si	Actualizado cada 3 años; encadenado. Actual 2007-2009	40	CLU totales, CLU sector manufacturas, deflactor PIB, IPC, IPP	Siguió muy de cerca la metodología del BIS.
	EER-20					20		
	EER-12					12		
BIS	Broad	Bienes manufacturados	Promedio ponderado de importaciones, y ponderación doble de las exportaciones.	Si	Actualizado cada 3 años; encadenado. Actual 2008-2010	61 <sup>†</sup>	IPC (IPM para India)	El índice amplio cubre el 93% del comercio mundial. Países de la Zona euro son considerados en conjunto e individual.
	Narrow					27 <sup>†</sup>		
FMI	REER	Commodities, manufacturas, y servicios de turismo. Para los servicios no-turismo se asume la misma distribución de las manufacturas.	Toma en cuenta las ponderaciones de <i>commodities</i> , manufacturas, y turismo (solo para países disponible); ponderados por su importancia relativa en el comercio total de cada país. Extrae el comercio de petróleo y energía.	Si	Actualización irregular, fija. Actual 2004-2006	164 <sup>1†</sup>	IPC, CLU (Países industrializados)	Cubre cerca de 100% del comercio mundial. Países de la Zona euro son considerados en conjunto e individualmente.
OCDE	Relative consumer price / relative unit labour costs	Comercio de bienes	Sistema de doble ponderación de exportaciones e importaciones.	Si	Actualizado anualmente; encadenado.	49 <sup>†</sup>	IPC, CLU	El tipo de cambio real efectivo está bajo el título de índice de precios al consumidor relativo.

**Nota:**

<sup>†</sup> Se refiere a la cantidad de países para los que estas entidades difunden cálculos de TCR

<sup>1/</sup> Este conjunto de países es lo indicado en su último documento metodológico (2006) y se basa en los datos comerciales 1999-2001. No se tiene información sobre la cobertura de países actual con los ponderadores de 2004-2006.

## 4. Bibliografía

- Banco Central de Chile. “Índices de tipo de cambio y precios externos, distintas medidas”. Vínculo: <http://si3.bcentral.cl/estadisticas/Principal1/Metodologias/EC/PARIDADES/Metodologias.html>.
- Banco Central de Reserva de Perú (2016). “Memoria 2013”. Vínculo: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2013/memoria-bcrp-2013.pdf>
- Bayoumi, T., Lee, J., y Jayanthi, S. (2005). “New Rates from New Weights”. *International Monetary Fund*
- Caputo, R. y Dominichetti, B. (2005). “Revisión Metodológica en el cálculo del IPE e implicancias sobre los modelos de serie de tiempo para el TCR”. Banco Central de Chile, Notas de Investigación.
- Caputo, R., Nuñez, M. y Valdés, R. (2007). “Análisis del tipo de cambio en la práctica”. Banco Central de Chile, Documento de Trabajo No 434.
- Ca’Zorzi, M. y Schnatz, B. (2007), “Explaining and forecasting euro area exports: which competitiveness indicator performs best?”, *European Central Bank Working Paper, No 833*.
- Chinn, M. (2005). “A primer on real exchange effective exchange rates: determinants, overvaluation, trade flows and competitive devaluation”. *National Bureau of Economic Research*.
- Durand, M., Simon, J., Webb, C. (1992). “OECD’s indicators of international trade and competitiveness”. *Organisation for Economic Co-operation and Development*
- Ellis, L. (2001). “Measuring the real exchange rate: pitfalls and practicalities”. *Reserve Bank of Australia*.
- Esteves, P., Reis C. (2006). “Measuring export competitiveness: revisiting the effective exchange rate weights for the euro area countries”. Banco de Portugal.
- Feliú Carrizo, C. (1992). “Inflación externa y tipo de cambio real: nota metodológica”. Banco Central de Chile, Serie de Estudios Económicos N°37.
- Harberger, A. (2004). “The real exchange rate: issues of concept and measurement”. *University of California*.
- Hargreaves, D. y B. White (1999). “Measures of New Zealand’s effective exchange rate”. *Reserve Bank of New Zealand*

- Huertas, C., Villalba, C. y Polanía, J. (2003). “Índice de competitividad colombiana con terceros países en el mercado estadounidense (ITCR-C)”. Banco Central de Colombia.
- Huertas, C., Villalba, C., Parra, J., Gonzalez E. (2003). “Revisión metodológica del ITCR y cálculo de un índice de competitividad con terceros países”. Revista del Banco de la República, Banco Central de Colombia.
- Kite, H. (2007). “A review of the trade weighted exchange rate index”. *Reserve Bank of New Zealand*
- Klau, M. y Fung, S. (2006). “The new BIS effective exchange rate indices”. *Bank for International Settlements, Quarterly Review*.
- Lafrance, R. y P. St. Amant (1999). “Real Exchange Rate Indexes for the Canadian Dollar”. Banco Central de Canada.
- Loretan, M. (2005). “Indexes of the Foreign Exchange Value of the Dollar”. *Federal Reserve Bulletin*, invierno.
- Lynch, B. y Whitaker, S. (2004). “The new sterling ERI”. *Bank of England Quarterly Bulletin*, invierno.
- Norges Bank (2000). “Revision of the trade –weighted exchange rate index (TWI)”. Vínculo: [http://www.norges-bank.no/Upload/Valutakurser/EN/forklaring\\_twi\\_eng.pdf](http://www.norges-bank.no/Upload/Valutakurser/EN/forklaring_twi_eng.pdf)
- Norges Bank (1999a). “Inflation Report 1999/1”. Vínculo: <http://www.norges-bank.no/Upload/import/front/rapport/en/ir/1999-01/ir-1999-01-en.pdf>
- Norges Bank (1999b). “Inflation Report 1999/4”. Vínculo: <http://www.norges-bank.no/Upload/import/front/rapport/en/ir/1999-04/ir-1999-04-en.pdf>
- OECD (2014). Purchasing power parities and exchange rates – Real effective exchange rates. OECD *factbook* 2014. Vínculo: <http://images2.ehaus2.co.uk/oecd/pdfs/free/3013081e.pdf>
- Ong, J. (2006). “A New Effective Exchange Rate Index for the Canadian Dollar”. *Bank of Canada*, otoño.
- *Reserve Bank of Australia* (2011). “TWI – Method Calculation”. Vínculo: <http://www.rba.gov.au/statistics/frequency/twi/pdf/twi-calculation.pdf>
- Schmitz, M., De Clercq, M., Fiodora, M., Lauro, B. y Pincheiro C. (2012). “Revisiting the effective exchange rates of the euro”. *European Central Bank, Occasional Paper Series*, No. 134.
- Schmitz, M. y Lauro, B. (2012). “Euro area Exchange rate-based competitiveness indicators: A comparison of methodologies and empirical results”. *European Central Bank*.

- Steenkamp, D. (2014). “Measuring New Zealand’s effective exchange rate”. Reserve Bank of New Zealand, Bulletin.
- Turner, P., Van’t dack, J. (1993). “Measuring international price and cost competitiveness”. *Bank of International Settlements*.
- Wheeler, G. (2014). “New Zealand’s exchange rate –why the Reserve Bank believes its level is unjustified and unsustainable”. Discurso del Gobernador del *Reserve Bank of New Zealand*.

## **Anexo I – Detalle de las metodologías de cálculo del TCR**

A continuación se exponen las metodologías de cálculo del TCR que utilizan los países y organismos internacionales seleccionados<sup>19</sup>/. Si bien existen distintos sinónimos para las medidas multilaterales de tipo de cambio, nominal y real, en la síntesis de cada metodología se conservó el nombre de origen de cada índice.

### **Países seleccionados**

#### **Australia**

La última revisión metodológica realizada a los índices de tipo de cambio australianos entró en vigencia en diciembre del 2011, momento en el cual se recalcularon los valores históricos utilizando la nueva metodología. El flujo comercial considerado para las ponderaciones toma en cuenta los servicios además del comercio bilateral de bienes, representando cerca del 90% de su comercio total. Estas ponderaciones se revisan anualmente, y constituyen un índice encadenado<sup>20</sup>/.

Como medidas alternativas, el *Reserve Bank of Australia* (RBA) publica un *Trade Weighted Index* (TWI) solo con las importaciones de bienes, con las exportaciones de bienes, y otro que considera la participación en el PIB mundial de sus siete principales socios comerciales. En este último indicador, los PIB está expresados en dólares, pero corregidos por paridad de poder de compra (PPP)<sup>21</sup>/. De esta manera se evitan sesgos de medición cuando hay apreciaciones y/o depreciaciones del dólar.

El índice de precios que utiliza para obtener el TWI (calculado mediante media geométrica ponderada) en términos reales, es el IPC subyacente (excluye alimentos y energía), y cuando no se cuenta con el dato oportuno de algún país, se opta por el IPC. El RBA toma el IPC subyacente y no el IPC para no introducir volatilidad innecesaria en las mediciones de precios relativos.

En cuanto a la difusión de los datos, la publicación del TCM se realiza forma diaria, y la del TCR trimestral.

#### **Canadá**

El *Bank of Canada* introdujo una revisión metodológica a sus mediciones de índice tipo de cambio en 2006, nombrando como CERI (*Canadian-dollar effective exchange rate index*) su nuevo índice.

---

<sup>19</sup>/ Los documentos de referencia para cada uno de las instituciones descritas, se encuentran en la Bibliografía.

<sup>20</sup>/ En Ellis 2001, se explica como el Banco Central de Australia construye su índice encadenado.

<sup>21</sup>/ En el caso Neozelandés se hace una crítica a la corrección de los PIB por PPP. Sostienen que a pesar de que esa vía tiende a ser más estable en el tiempo que utilizar los PIB en dólares, no está claro si es conceptualmente adecuada; ver Kite, 2007.

Los cálculos del CERI reemplazan el antiguo índice conocido como C-6, publicándose este por última vez en diciembre del 2006. Con esta nueva metodología, se dejaron los ponderadores simples de comercio bilateral de manufacturas, los cuales fueron reemplazados por una ponderación que considera la competencia en terceros países y el flujo total de bienes y servicios. Ello con el fin de tener un cálculo más exhaustivo de la competitividad comercial de Canadá.

Para asignar la importancia relativa de sus socios comerciales, el Banco de Canadá adopta las ponderaciones fijas<sup>22/</sup> del FMI por considerar su metodología más “amplia” y “profunda”<sup>23/</sup>. Los países considerados son los que tienen una participación mayor a 2% en su comercio. Esa selección de países explicó el 86% del volumen comercio internacional canadiense entre 1999-2001, y corresponde a cinco países más la Zona Euro. De esta manera, las ponderaciones del FMI 1989-91 se utilizan para calcular el CERI de 1981-95 y las ponderaciones 1999-2001 de 1996 en adelante.

Los ponderadores se insumen en una media geométrica ponderada para obtener los índices de tipo de cambio<sup>24/</sup> y se utiliza el IPC como deflactor del CERI. La publicación de este último la realiza con frecuencia diaria.

### **Colombia**

El Banco Central de Colombia calcula cinco índices de tasa de cambio real (ITCR)<sup>25/</sup> atendiendo a distintos objetos de medición. Uno, considera en su estructura de ponderadores solo la competencia indirecta en el mercado estadounidense (ITCR\_C)<sup>26/</sup> y para los demás construye indicadores únicamente con el flujo de comercio bilateral. Para dos de los anteriores, considera el comercio total (tradicionales: T) y para los restantes (no tradicionales: NT), extrae del comercio total las exportaciones de café, petróleo, carbón, ferróníquel, esmeraldas y oro. La diferencia entre los pares anteriores, es el índice de precios considerados; para uno utiliza el IPC y para el otro el IPP<sup>27/</sup>. De esta manera, sus indicadores que toman en cuenta el comercio bilateral son: ITCR\_IPC (T), ITCR\_IPC (NT), ITCR\_IPP (T), ITCR\_IPP (NT).

La canasta de países considerados en los ITCR de comercio bilateral, está conformada por los principales 20 socios comerciales, y el ITCR\_C, por 24 países que compiten en Estados Unidos con los productos seleccionados procedentes de Colombia (bananas, café, flores y textiles). En cuanto a los ponderadores, históricamente se utilizaron ponderaciones fijas por varios periodos de tiempo; sin embargo, al presente se actualizan continuamente, incluso dentro de un mismo año.

---

<sup>22/</sup> El antiguo índice (C-6), también utilizaba ponderaciones fijas. En ese caso, era el comercio bilateral comprendido entre 1994-1996

<sup>23/</sup> Traducción propia.

<sup>24/</sup> *Ibíd.* 13.

<sup>25/</sup> Conjuntamente, también difunde el TCR calculado por el FMI.

<sup>26/</sup> Utilizando como deflactor el IPC.

<sup>27/</sup> Al utilizar el IPP, se mide la variación en el poder de compra, debido a variaciones internas y externas del precio de una canasta conformada mayormente por bienes transables, mientras que con el IPC también se incluyen los bienes no transables.

Esto se hace cada mes mediante promedios móviles anuales. En línea con la práctica internacional, los tipos de cambios bilaterales se promedian geométricamente.

Huertas et al. (2003) explica la implicancia conceptual detrás de calcular un TCR basado en ponderaciones de flujo de comercio bilateral para un país industrializado, comparado con uno en desarrollo. Expone que generalmente una alta proporción del comercio de un país en desarrollo como Colombia se da con países industrializados, mediante las importaciones de bienes manufacturados provenientes de este y la exportación de bienes primarios hacia el mismo. Así, un país en desarrollo no es un competidor directo del industrializado, ya que intercambian bienes distintos. En cambio, a pesar de que el flujo comercial entre dos países en desarrollo sea pequeño, probablemente debido a que producen bienes similares, si pueden ser competidores directos en terceros mercados.

Los TCR calculados mediante el flujo de comercio bilateral, buscan medir los cambios en competitividad generados por las variaciones en el poder de compra de la moneda doméstica frente a la moneda de países industrializados. Mientras que, considerando la competencia indirecta en terceros mercados, se busca medir quién ofrece el bien a un menor precio en los mercados internacionales.

Por su parte, con los índices obtenidos según el comercio no tradicional se persigue tener una medida más sensible a los cambios en las políticas de comercio exterior. Esto es debido, entre otros factores, a que la demanda internacional por los productos tradicionales responde en mayor medida a cambios en la oferta mundial, más que a variaciones de productividad doméstica o en los costos de producción. También, debido a que el intercambio de bienes tradicionales se concentra en países con una estructura productiva distinta a la colombiana (industrializados), el ITCR de productos no tradicionales, asigna un mayor peso a países con producción similar, por lo que la medición se acerca más a un índice de competitividad.

### **Estados Unidos**

La última revisión metodológica realizada por la *Federal Reserve* de Estados Unidos (FED) a sus índices de tipo de cambio fue en 1998 en respuesta al reemplazo por el euro de cinco de las diez monedas europeas que se utilizaban hasta ese momento y los cambios en los patrones comerciales de Estados Unidos.

Desde la entrada en vigencia de la nueva metodología, las ponderaciones se realizan en base a datos anuales de comercio de bienes actualizados cada año<sup>28</sup>, y la canasta de monedas consideradas se ha mantenido sin cambios desde entonces. Para su construcción, se considera la competencia en terceros mercados, donde cada uno de sus componentes se insume en la siguiente combinación lineal:

$$w_{j,t} = \frac{1}{2}\mu_{us,j,t} + \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}\varepsilon_{us,j,t} + \frac{1}{2}\tau_{us,j,t}\right)$$

---

<sup>28</sup>/ Ibíd.8



Los factores  $\mu$ ,  $\varepsilon$  y  $\tau$  hacen referencia al comercio bilateral de importaciones, comercio bilateral de exportaciones, y comercio en terceros países, respectivamente. En esta metodología los pesos relativos de los factores anteriores no son determinados por los flujos comerciales, si no que se asignan discrecionalmente 50% a las importaciones y 50% a las exportaciones. Dentro de esta última se establece a su vez, 50% a las exportaciones bilaterales y 50% al comercio en terceros países.

A diferencia de las otras metodologías, en este caso, al ponderar la competencia indirecta, no se considera la producción doméstica; sino, únicamente el flujo de comercio internacional. En específico, el ponderador de competencia en terceros países del socio comercial  $j$  se obtiene como promedio ponderado de las importaciones que hace  $j$  desde otros países, donde la ponderación viene dada por la participación que tienen estos otros países en las exportaciones de Estados Unidos.

Otro particular, es que los ponderadores no toman en cuenta las importaciones de petróleo crudo, ni las exportaciones de oro y artículos militares. Siguiendo el procedimiento usual en los otros bancos centrales o instituciones multilaterales, estos ponderadores entran en una media geométrica ponderada para calcular los índices de tipo de cambio<sup>29</sup>.

Las canastas de monedas se clasifican en tres diferentes para construir sus respectivos índices (tanto nominales como reales):

- Índice amplio (*broad index*): Está compuesto por 26 países con participación dentro del total de exportaciones e importaciones de Estados Unidos mayor a 0,5% en 1997.
- Índice de las principales monedas (*major currencies index*): Lo conforman siete monedas que se comercian ampliamente en el mercado de divisas, fuera de sus respectivas zonas de origen<sup>30</sup>. Este índice tiene el propósito de medir las presiones sobre el dólar en los mercados financieros; y es el sucesor al discontinuado (G-10) medido por la metodología anterior.
- Otros socios comerciales importantes (*OITP index*): Está compuesto por las 19 restantes monedas que están en el índice amplio. Este índice concentra más del 40% del intercambio comercial estadounidense, y captura los movimientos del dólar contra las monedas de los socios comerciales claves de Estados Unidos de Latinoamérica, Asia, Medio Oriente, y Europa Oriental.

---

<sup>29</sup> /  $I_t = I_{t-1} * \prod_{j=1}^{N(t)} (e_{j,t}/e_{j,t-1})^{w_{j,t}}$ , donde  $I_t$  es el índice del periodo anterior y  $e_{j,t}$  son los precios del Dólar Estadounidense en términos de la moneda extranjera  $j$ .  $N(t)$  es el número de monedas extranjeras en el tiempo  $t$ .

<sup>30</sup> / Estas monedas son: Euro, Dólar Canadiense, Yen Japonés, Libra Esterlina, Franco Suizo, Dólar Australiano, y Coronas Suecas.

Los índices reales se publican mensualmente utilizando como deflactor el IPC. Los índices nominales poseen frecuencias diarias y mensuales; con publicaciones semanales para las diarias, y mensuales en el primer día laborable del mes siguiente al de medición para las segundas.

### **Reino Unido**

Hasta el 2005, el *Bank of England* (BoE) calculaba sus mediciones de tipo de cambio multilateral basado en las ponderaciones fijas del FMI (1989-1991). A partir de ese año, con la intención de reflejar los cambios en los patrones comerciales a través del tiempo, introdujo modificaciones a su metodología: actualización anual<sup>31</sup>/ de las ponderaciones con un índice encadenado, ampliación de la canasta de países considerados, y la inclusión del comercio de servicios. El BoE no sigue publicando los índices calculados con la metodología anterior, y optó por empalmar la serie antigua a esta nueva metodología.

Para fines de ponderación se considera manufacturas y servicios, y excluye *commodities*. Justifica la exclusión de *commodities* en que son bienes muy homogéneos y sus precios son determinados en los mercados globales<sup>32</sup>/, de manera que el país de origen o destino es relativamente irrelevante en la determinación de cuan precio-competitivo es un determinado producto *commodity*. Por su parte, la inclusión de los servicios la argumentan en la mejora en la información disponible sobre flujos de comercio de servicios para un amplio rango de países y que, en su caso, los flujos comerciales de manufactura entre países difieren de los flujos comerciales de servicios. Destaca además la importancia que tienen los servicios en Reino Unido.

El BoE considera tanto la competencia directa como la indirecta. En esta cuantificación se aprecian las marcadas diferencias que hay en la ponderación de un país cuando se comparan ambos tipos de competencias. Esto es importante para tener una idea del sesgo que pueden tener las ponderaciones que no toman en cuenta los terceros mercados.

Las ponderaciones anuales se actualizan de una manera similar a lo que hace el FMI de agregar las distintas ponderaciones de los flujos comerciales<sup>33</sup>/ . Sin embargo, dada la complejidad de calcular los distintos elementos que toma en cuenta el FMI (ver sección 4.2.2), el BoE toma los valores de algunas de sus ponderaciones y/o factores de ajuste. De esta manera, dado que el FMI calcula ponderadores para periodos específicos, manteniéndolos fijos a través del tiempo (1989-1991 y 1999-2001), y desde 2005 el BoE actualiza sus ponderaciones anualmente, y realiza extrapolaciones y proyecciones de los mismos para tener series anuales.

---

<sup>31</sup>/ Se especifica, que para el año n se utiliza la información del año n-1, sin embargo esta información solo disponible para finales del año n, por lo que hasta entonces utiliza los datos de n-2. Cuando finalmente se dispone de los datos de n-1 se revisan todos los meses que utilizaron datos de n-2 con la información de n-1.

<sup>32</sup>/ Lafrance y St. Amant (1999) y Bayoumi et al. (2006) exponen argumentaciones similares.

<sup>33</sup>/ Desde el 2014 la actualización de ponderadores se hace en marzo, previo a esto era en agosto.

El cálculo se realiza para dos tipos de cambio: el primero toma una canasta compuesta por los países que tienen una participación comercial en Reino Unido superior a 0.5% (16 países en 2000-02), y el segundo, una reducida compuesta por los países que tienen una participación mayor a 1% (9 países en 2000-02). Dichas participaciones se calculan en base al año anterior al de referencia.

Finalmente, el BoE utiliza el IPC para deflactar el ERI (*Effective exchange rate index*). La medida multilateral nominal la publica diariamente con rezago de un día.

### **Noruega**

La última revisión metodológica que realizó el *Norges Bank* se hizo efectiva a partir de febrero del 2000. En esta se aumentó la cantidad de monedas de 18 a 25 y se recalcularon los valores históricos de los índices. Debido a los cambios en los patrones de comercio mundial, esos 25 países pasaron de representar, para el comercio internacional de Noruega, 99% en 1970 a 89% en 1996. Por ello, se calcula aparte un índice más amplio que comprende 44 países.

Para la construcción de los ponderadores se toma la participación anual en el comercio internacional (importaciones y exportaciones) de cada país que calcula la OCDE, con rezago de un año. Los cambios en las paridades por su parte, se calculan como variaciones en relación al primer día laborable de febrero del año en estudio. Ambos insumos se usan en una media geométrica para construir su índice encadenado de tipo de cambio nominal efectivo (*Trade Weighted Index*).

Respecto de la media geométrica, anteriormente esta se calculaba en base a variaciones de las paridades respecto de un tipo de cambio de un día base fijo y alejado en el tiempo (18 de octubre 1990). Señalan que ello adolece de problemas, entre los que se encuentra, que valores en los tipos de cambio que se alejen mucho de los del periodo base, resultarán en movimientos muy importantes en el índice agregado.

El Banco Central también difunde un índice utilizando solo el flujo comercial de importaciones como ponderador. Al igual que el TWI, este es actualizado anualmente y comprende 44 países que explicaron 97% de las importaciones del 2002.

Para este país no se encontró documentación ni series de medición reales, solo del TWI. Este último cuenta con publicaciones diarias.

### **Nueva Zelanda**

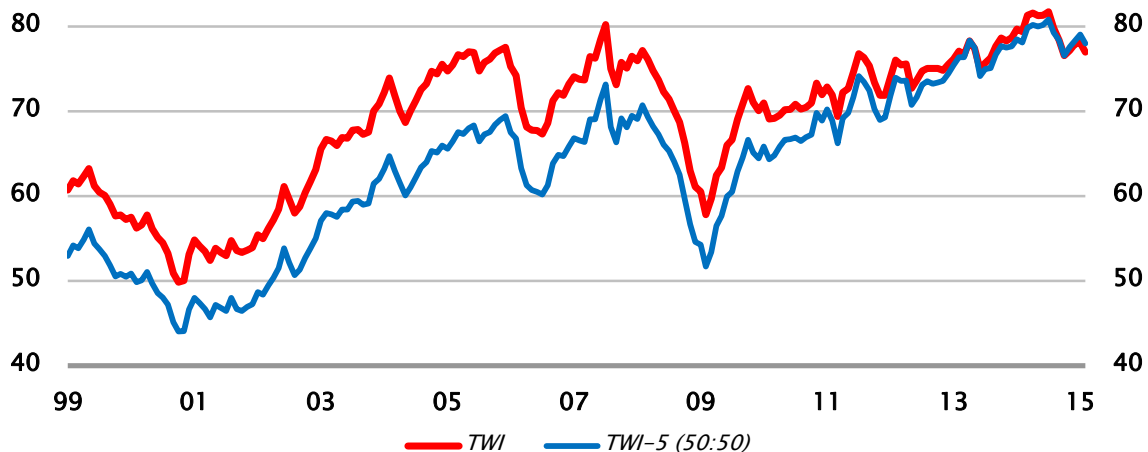
Con el objeto de capturar mejor el vínculo indirecto entre tipo de cambio y competitividad del sector externo, el *Reserve Bank of New Zealand* introdujo en 1999 una modificación metodológica en el cálculo de su índice tipo de cambio multilateral (*Trade Weighted Index (TWI)*) que discontinuó el índice anterior. Junto con otras actualizaciones, dicha metodología incorporó, dentro de su esquema de ponderación, el tamaño relativo de cada país (PIB) con relación a los otros que componen la canasta.

La consideración del tamaño relativo de los socios comerciales, y no solo el flujo de comercio bilateral, como era anterior a esta modificación, era una aproximación parsimoniosa a la “compleja” metodología que utiliza el FMI<sup>34</sup>/ para capturar el efecto de los terceros mercados y se considera “un principio guía para el Banco es construir un TWI que sea transparente y replicable por usuarios externos<sup>35</sup>”. Esto bajo el supuesto de que las economías grandes son más propensas a tener presencia en la economía doméstica de otros países, actuando como competidor de Nueva Zelanda en esos terceros mercados. La ponderación final calculada le da una importancia de 50% a este factor y de 50% al flujo comercial bilateral de importaciones y exportaciones.

Producto de la última revisión metodológica en diciembre 2014, se dejó de considerar terceros mercados para el cálculo de los ponderadores y se optó por utilizar los flujos de comercio bilaterales, recalculando los valores históricos de las series implícitas. Esta era la aproximación utilizada hasta 1999, pero ahora se considera además del comercio de manufacturas, el comercio de *commodities* y servicios. Se señala que, si bien lo usual internacionalmente es considerar terceros países, no considerarlos es la metodología del *Reserve Bank of Australia*, con quien comparten la característica de ser un banco central de un país exportador de *commodities*. Adicionalmente, sostienen que este tipo de ponderación aplicada a un conjunto más amplio de países (pasan de 5 y 14 a 17), ofrece una base para el cálculo de los ponderadores más fácil de entender y actualizar. Al margen de ello, ambos índices muestran un comportamiento muy similar.

**Gráfico 3 – Comparación del nuevo TWI y al antiguo TWI-5 (con efecto de terceros mercados)**

(El TWI-5 (50:50) es escalado al promedio de octubre 2014 del nuevo TWI)



Fuente: Reserve Bank of New Zealand

<sup>34</sup>/ En ejercicios comparativos (ver Kite, 2007) se pudo demostrar que las ponderaciones que realiza el FMI para Nueva Zelanda, tienden a ser similares a la ponderación que considera el PIB de los socios comerciales que emplea su banco central.

<sup>35</sup>/ Traducción propia.

En general, las metodologías adoptan cierto umbral de participación en el comercio para determinar los países a incluir dentro de los ponderadores; sin embargo, como las participaciones son dinámicas a través del tiempo, Nueva Zelanda optó por considerar sus 17 mayores socios comerciales de los últimos 3 años, excluyendo países productores de petróleo<sup>36</sup>. Esta exclusión no es considerada ideal, pero se realiza debido a que esas economías no cuentan con series oportunas de IPC (utilizadas como deflactor) y son países en que el comercio es básicamente importación de petróleo, cuyos precios son determinados en mercados globales y, por tanto, no tienen implicancias en competitividad. Con todo, el índice captura más de 80% del intercambio comercial neozelandés al capturar 34 países, 18 de ellos de la Zona euro.

Para evitar movimientos espurios de un año a otro producto del cambio de ponderadores, se aplica un factor de escala al TWI, de manera que el TWI con los nuevos ponderadores el día de actualización, es igual al TWI con los ponderadores antiguos. Los ponderadores de un año en particular consideran la información comercial del año anterior hasta junio; anteriormente esto se realizaba con los datos a diciembre, pero con un desfase de dos años. En cuanto al deflactor del TWI, el índice de precios utilizado es el IPC. El TWI nominal se publica diariamente y sin rezagos; el real por su parte, se publica mensualmente en la primera mitad del mes. Ambos índices normalmente no están sujetos a revisión.

Finalmente, el Banco señala que más que adoptar una regla firme, su propósito es asegurar que el TWI continúe capturando las monedas de países que explican la mayoría del comercio de Nueva Zelanda.

### **Perú**

El actual tipo de cambio real multilateral calculado (TCRM) por el Banco Central de Reserva del Perú, está basado en ponderadores calculados con los flujos bilaterales de bienes importados y exportados del 2013. Estos comprenden sus 20 principales socios comerciales. Anteriormente, se utilizaban datos comerciales del año 2010.

El cálculo del índice, en línea con las demás metodologías, lo hace mediante medias geométricas ponderadas. Por otro lado, utiliza el IPC de sus socios comerciales como indicador de precios externos para calcular el TCRM. Perú cuenta con mediciones mensuales de sus índices nominales y reales.

---

<sup>36</sup> Arabia Saudita y Emiratos Árabes Unidos.

## Organismos internacionales

### *Bank for International Settlements*

A partir de 1993 el BIS comenzó a calcular índices de tipo de cambio efectivo (EER), nominales (NEER) y reales (REER), para 27 economías. En 2006 amplió la cobertura de países a 52 e introdujo cambios metodológicos tomando en cuenta la evolución del comercio mundial<sup>37</sup>. Dicha evolución se captura mediante ponderadores con patrones de ponderación variables en el tiempo.

Calcula dos índices, una con una canasta reducida (*narrow index*) donde están solo los primeros 27 países, y otra con la canasta nueva y más amplia (*broad index*) con los 52 países.

El BIS deriva los ponderadores solo del flujo comercial de manufacturas<sup>38</sup>, obteniendo la información de *Comtrade*. Estos capturan tanto el comercio bilateral directo, como la competencia en terceros mercados mediante un sistema de doble ponderación<sup>39</sup>. Advierte que la no inclusión del comercio de servicios puede sesgar las mediciones de competitividad global, en especial para economías pequeñas y abiertas; por lo que, dentro de otras razones, su medición del REER no debe ser tomada como un indicador que resuma suficientemente la competitividad.

La ponderación variable en el tiempo, consiste en tomar la ponderación promedio de tres años consecutivos, sin que estos se solapen, y luego construir un índice encadenado para los años subsiguientes. Por ejemplo, la ponderación actual es 2008-2010 y se utilizará para construir los EER desde 2011 hasta que estén disponibles los datos comerciales de los siguientes tres años (2011-2013). La ventaja de tener este tipo de pesos relativos reside en que permite tener una mirada de mediano a largo plazo de los movimientos en los EER, a la vez que suaviza las eventuales oscilaciones comerciales que se pueden producir de un año a otro.

Luego de obtenidos los ponderadores, estos entran en el cálculo de los EER, contruidos como una media geométrica ponderada de tipos de cambios bilaterales. Por otro lado, el índice de precios que utiliza para la construcción del REER es el IPC de los países en cuestión<sup>40</sup>. Tanto el REER como el NEER se publican mensualmente con un rezago de aproximadamente 15 días y son definitivos al momento de su publicación.

### **Banco Central Europeo**

La metodología de cálculo que utiliza el BCE tanto para el cálculo de las ponderaciones, como para su agregación en el NEER y REER sigue muy de cerca la del BIS. La diferencia entre ambos reside en los socios comerciales considerados y los deflatores utilizados. El BCE implementó la metodología del BIS de calcular los ponderadores mediante un encadenamiento de los índices basados en los

---

<sup>37</sup> / Ha seguido ampliando la cobertura de países sin que ello implique un cambio metodológico, actualmente son 61 países.

<sup>38</sup> / Se define manufacturas como las clasificaciones 5 a la 8 según la nomenclatura CUCI Rev.3

<sup>39</sup> / Este sistema fue explicado en la sección "Ponderadores".

<sup>40</sup> / Para India utiliza el Índice de Precios al por Mayor (IPM).

flujos comerciales de tres años consecutivos, en su revisión metodológica más reciente: enero 2012.

El BCE provee medidas de NEER y REER para la zona euro, así como para cada país. Para el NEER difunde datos diarios y mensuales para el REER.

Tomando en cuenta su importancia como socios comerciales de la zona euro y la disponibilidad de indicadores de alta calidad de precios y costos, el BCE considera tres grupos de países para calcular sus índices de tipo de cambio. Uno que agrupa 12 países<sup>41</sup>/ (EER-12), otro de 20 países (EER-20) y otro más amplio que abarca 40 países (EER-40). Las ponderaciones para las agrupaciones de 12 y 20 países, son derivadas rescaldando proporcionalmente la agrupación mayor (40 países), de manera que no son producto de un cálculo separado. Por ejemplo, los pesos relativos de EER-20 se obtienen de la siguiente manera:  $w_{i(EER-20)} = w_{i(EER-40)} / \sum_{i=1}^{20} w_{i(EER-40)}$ . Esto tiene la virtud de que, para calcular las ponderaciones de las agrupaciones de menores países, se considera toda la información contenida en la agrupación mayor, evitando así potenciales sesgos de medición en sistemas de doble ponderación para las exportaciones, como es el caso.

Se utilizan cinco deflatores distintos para calcular el REER, donde además de las consideraciones teóricas expuestas en la sección de “Ponderadores”, se distinguen por la frecuencia con que se emplean y por las agrupaciones de países a las que se le aplica. Así, trimestralmente y, para EER-20 y EER-12, se calcula un REER deflactado con: costos laborales unitarios totales, costos laborales unitarios del sector manufacturero y deflactor del PIB. Por su parte, mensualmente y para los mismos países se calcula con los índices de precios al productor y al consumidor. Para la agrupación mayor, EER-40, se disponen solo de índices de tipo de cambio deflactados con el IPC y con periodicidad mensual. Esta restricción con relación a los otros dos grupos, se debe a que no todos los países del EER-40 cuentan con todos los deflatores, con la calidad y oportunidad necesaria para su uso.

Para la construcción tanto de los ponderadores como de los deflatores, el BCE utiliza distintas fuentes de datos. Los de comercio que se utilizan en la asignación de ponderaciones, las obtiene de Eurostat, OECD y Naciones Unidas, y para los deflatores se auxilia también del BIS. Para estos últimos, utiliza datos ajustados por estacionalidad.

### **Fondo Monetario Internacional**

“*New Rates from New Weights*” (2006) es el documento que describe la metodología que utiliza el FMI en la actualidad para el cálculo de los ponderadores de comercio y que se utilizan en el cálculo de los tipo de cambios efectivos, tanto nominales como reales (REER). Los ponderadores introducidos en ese entonces, que consideraban los datos comerciales comprendidos entre 1999-

---

<sup>41</sup>/ Australia, Canadá, Dinamarca, Hong Kong, Japón, Noruega, Singapur, Corea del Sur, Suecia, Suiza, Reino Unido y Estados Unidos.

2001<sup>42</sup>/, abarcaron 164 países. Posteriormente, realizó una actualización de los ponderadores con información comercial entre 2004 y 2006, sin que ello implicara un cambio metodológico.

El actual indicador emplea un mismo método de cálculo para todos los países, ya que anteriormente consideraba la competencia en terceros mercados únicamente para un grupo de países; toma en cuenta la totalidad del comercio de servicios y no sólo la relacionada a turismo; y por último, posee un nuevo índice para la Zona Euro en su conjunto.

La ponderación de cada país se separa en tres tipos de comercio, y se unifican mediante la siguiente combinación lineal:

$$W_{ij} = (\alpha_M + \alpha_S)W_{ij}(M) + \alpha_C W_{ij}(C) + \alpha_T W_{ij}(T)$$

Donde  $W_{ij}(M)$ ,  $W_{ij}(C)$ ,  $W_{ij}(T)$ , denotan las ponderaciones entre el país “i” y el país “j” para las manufacturas, *commodities* y turismo respectivamente. A su vez,  $\alpha_M$ ,  $\alpha_S$ ,  $\alpha_C$ ,  $\alpha_T$ ; representan el peso relativo de cada uno de los tipos de comercio del país “i” dentro de su comercio total. Estos son, manufacturas, servicios no turísticos, *commodities* y turismo respectivamente. Estas ponderaciones se insumen en la fórmula de cálculo del TCR a través de una media geométrica ponderada<sup>43</sup>/

La ponderación de cada tipo de comercio posee características intrínsecas. En el caso de las manufacturas, se asume que constituyen bienes diferenciados y sustitutos imperfectos a través de los países. En esta ponderación se recogen dos efectos del comercio de manufacturas: la competencia a través de la importación y a través de la exportación. Para este último, se captura tanto la competencia directa como la indirecta en terceros mercados.

Para los *commodities* existe una desagregación en 20 tipos diferentes, donde se asume que cada uno de ellos son sustitutos perfectos. Esto implica que, por ejemplo, la distinción del país de procedencia de determinado *commodity* sea irrelevante para el cálculo. Es así como mediante la agregación de las ponderaciones individuales de cada *commodity* se obtiene una ponderación total, que permite incorporar tanto la importancia de cada *commodity* en el comercio total de *commodities* para el país en cuestión, así como la importancia de dicho país en el comercio global de cada *commodity*<sup>44</sup>/.

El comercio de petróleo y energía están excluidos de la ponderación y, por lo tanto, del cálculo del TCR. Como justificación citan que los movimientos de tipo de cambio tienen efectos limitados en las decisiones de producción; el sector energético está considerablemente aislado del resto de la

---

<sup>42</sup>/ La metodología anterior consideraba datos entre 1989-1991

<sup>43</sup>/  $E_i = \prod_{j \neq i} (P_i R_i / P_j R_j)^{W_{ij}}$ , donde,  $j$  se refiere al socio comercial,  $P$  al IPC o CLU,  $R_i$  y  $R_j$  son los tipos de cambios nominales del país  $i$  y el país  $j$  respecto del Dólar Estadounidense.

<sup>44</sup>/ Se cita a Chile dentro de los países que poseen una alta participación de *commodities* dentro de su comercio total, junto con Nueva Zelanda, Argentina, Rusia, Australia y Brasil.



economía, excepto por su contribución en el presupuesto gubernamental; y que debido a que el mercado mundial de petróleo está fuertemente influenciado por carteles, los movimientos cambiarios no tienen efectos directos en dicho mercado.

Por su parte, al comercio de servicios no turísticos se le impone el mismo ponderador que el comercio de manufacturas. Esto los autores lo justifican en que el comercio de servicios responde a los mismos factores básicos que explican el comercio de manufacturas, tales como distancia, diferenciales de producción y vínculos culturales. El ponderador de turismo, cuenta con uno propio y es considerado solo en los países en los cuales este es una parte importante del comercio total.

Para la construcción de los pesos relativos para cada uno de estos tipos de comercio, el FMI se auxilia de bases de datos distintas. Para las manufacturas y *commodities* utiliza la Base de Datos de Estadísticas de Comercio de Naciones Unidas (UN Comtrade); para el comercio de turismo, la Base de Datos de las Perspectivas de la Economía Mundial; para los servicios turísticos, la Organización Mundial de Turismo; y por último, la información de ventas domésticas de manufacturas, necesarias para capturar el comercio con terceros países, los obtiene de la OCDE.

Finalmente, el FMI utiliza dos deflatores diferentes para el cálculo del REER. Para los países industrializados se utilizan los costos laborales unitarios (CLU) y el IPC para los demás. Tanto para las medidas reales como nominales de tipo de cambio, el FMI provee medidas mensuales.

### **Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico**

La OCDE recurre a diversos indicadores para aproximar una medición cuantitativa de competitividad relativa<sup>45</sup>, dentro de los cuales se incluye una medición de tipo de cambio nominal efectivo y dos reales con diferentes deflatores: precios al consumidor y costos laborales unitarios. De esta manera, ofrece medidas para 49 países, dentro de los que se incluyen países miembros y no miembros de la OCDE.

Los índices reales constituyen un índice encadenado de cambios porcentuales que utiliza un esquema de doble ponderación; donde para cada país en cuestión, compara el cambio porcentual en el tipo de cambio real con un promedio ponderado de los cambios en los TCR de sus competidores. Para ello utiliza una matriz de ponderación (con efecto de terceros mercados) referente al año anterior, que relaciona países y mercados, insumiendo información del flujo comercial de manufacturas.

Matemáticamente, lo anterior se expresa en la siguiente ecuación:

$$\Delta \ln R_{i,0}^t = \ln \frac{P_i^t X_i^t}{P_i^{t-1} X_i^{t-1}} - \sum_{j \neq i} W_{ij}^{t-1} \cdot \ln \frac{P_j^t X_j^t}{P_j^{t-1} X_j^{t-1}}$$

---

<sup>45</sup>/ Para una discusión de los indicadores de competitividad que utiliza la OCDE, ver: Durand et al. (1992)

donde,  $R_{i,0}^t$  es el índice de tipo de cambio real efectivo del país  $i$  con periodo base 0,  $X_i^t$  es el tipo de cambio con relación al Dólar Estadounidense en el periodo  $t$  del país  $i$  y  $P_i^t$  el IPC o CLU del país  $i$ .

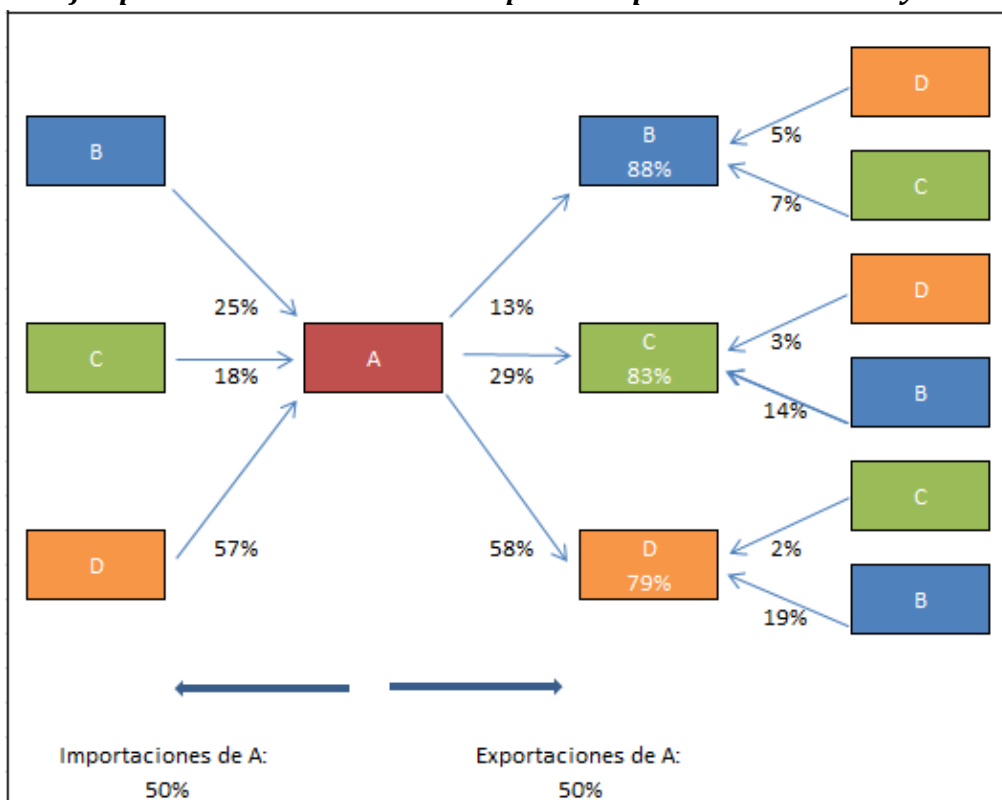
Las dos medidas de TCR indicadas, a diferencia de las demás instituciones y/o países, se encuentran con los nombres de precios al consumidor relativo y costos laborales unitarios relativos. Estos son difundidos con frecuencia mensual.

## Anexo II – Ejemplo de cálculo de competencia en terceros mercados

Tomando como punto de partida un ejercicio presentado en Turner y Van't dack (1993) se presenta un ejemplo numérico de cómo se calcula el efecto de la competencia en terceros mercados.

Se supone que el país A tiene intercambio comercial con los países B, C y D y que se quiere calcular el ponderador de competencia indirecta que B tiene con A (ver figura 1). Las exportaciones de A se reparten en 13% al país B, 29% a C y 58% a D. Por otro lado, B cuenta con 88% de producción local, C con 83% y D con 79%. Adicionalmente, el país C recibe 14% de importaciones desde B y 3% de D; por su parte, las importaciones de D se reparten en 2% desde C y 19% desde B (figura 1).

**Ejemplo numérico utilizando el esquema de ponderación del BIS y BCE**



**Fuente:** Elaboración propia en base a Turner y Van't dack (1993).

Bajo este esquema, los productos que un país exporta al llegar a destino enfrentan competencia de dos fuentes: la producción doméstica de dichos productos en el destino (competencia directa) y las importaciones que hace ese país de productos producidos en terceros países (competencia indirecta). Entonces, en el ejemplo, para determinar la competitividad de A respecto de B se debe considerar toda la producción de B, la que se queda para consumo interno como la que se exporta. Así, se tiene que el envío de mercancías desde A a B se enfrenta con 88% de producción local —obteniéndose el ponderador directo 11% (esto es,  $13\% \times 88\%$ )—; el envío a C se encuentra con 14% de las importaciones que hace C desde B; y lo que envía a D se enfrenta con 19% de las importaciones que hace D desde B—así el ponderador indirecto es 15% (es decir,  $29\% \times 14\% + 58\%$ ).

x 19%). Agrupando, el ponderador total de exportaciones de A es la suma de la competencia directa en B más la indirecta en los mercados de otros países a los que llegan A y B simultáneamente: 27% (equivalente a 11%+15%).

Por el lado de las importaciones, la participación relativa es simplemente la proporción que importa A desde B en relación con lo que importa desde los demás países (25%). Si las importaciones de A representan la mitad del total de su comercio exterior (exportaciones más importaciones) y las exportaciones la otra mitad. Entonces la ponderación total de B para A es de 26,5% ( $\frac{1}{2} \times 24\% + \frac{1}{2} \times 27\%$ ).

## Anexo III – Propósitos de medición del TCR

### *Propósito de medición de los índices de tipo de cambio multilaterales para países e instituciones seleccionadas*

Institución / País		Propósito medición
Estados Unidos	<i>Broad Index</i>	Resumir los efectos de una variación del dólar frente a las monedas extranjeras en la competitividad de los productos estadounidenses, en relación con los bienes producidos por sus socios comerciales más importantes.
	<i>OITP Index</i>	
	<i>MC Index</i>	Las presiones al dólar en los mercados financieros.
Reino Unido		Nominal: Influencia de los tipos de cambio sobre el comercio de bienes y servicios de Reino Unido. Real: Cambios en la competitividad - precio de los bienes y servicios de Reino Unido.
Canadá		Resumir la evolución del tipo de cambio con el fin de evaluar su trayectoria económica actual y futura. Mirada exhaustiva de la competitividad comercial de Canadá.
Nueva Zelanda		Evaluar el impacto del tipo de cambio en la competitividad de Nueva Zelanda en el comercio internacional y las implicaciones para las presiones inflacionarias futuras.
Australia		Competitividad internacional de Australia. Valor del dólar australiano cuando los tipos de cambio bilaterales muestran tendencias divergentes.
Colombia	TCR - comercio bilateral	Cambios en competitividad generados por las variaciones en el poder de compra de la moneda doméstica frente a la moneda de países industrializados.
	TCR - 3ros mercados	Competitividad internacional
FMI		Competitividad internacional de cada economía.
BIS		Competitividad internacional de cada economía. Componentes de los índices de condiciones monetarias / financieros. Indicador de la transmisión de shocks externos.
BCE		Nominal: Resumen del valor del euro vis-a-vis las moneda de los socios comerciales más importantes de la Zona Euro. Real: Competitividad internacional en precios y costos.
OCDE		Interpretación amplia de la competitividad-precio de un país.

Fuente: Ver Bibliografía

**Estudios Económicos Estadísticos  
Banco Central de Chile**

**Studies in Economic Statistics  
Central Bank of Chile**

NÚMEROS ANTERIORES

PAST ISSUES

Los Estudios Económicos Estadísticos en versión PDF pueden consultarse en la página en Internet del Banco Central [www.bcentral.cl](http://www.bcentral.cl) . El precio de la copia impresa es de \$500 dentro de Chile y US\$12 al extranjero. Las solicitudes se pueden hacer por fax al: +56 2 26702231 o por correo electrónico a: [bcch@bcentral.cl](mailto:bcch@bcentral.cl).

Studies in Economic Statistics in PDF format can be downloaded free of charge from the website [www.bcentral.cl](http://www.bcentral.cl) . Separate printed versions can be ordered at a price of Ch\$500, or US\$12 from overseas. Orders can be placed by fax: +56 2 26702231 or email: [bcch@bcentral.cl](mailto:bcch@bcentral.cl).

**EEE – 111** Enero 2015  
*Empalme IPC sin Alimentos ni Energía*  
Hernán Rubio y Andrés Sansone

**EEE – 105** Mayo 2014  
*External Debt Profile of Chilean Companies*  
Nelson Loo y Valeria Orellana

**EEE – 110** Enero 2015  
*Provisiones por Riesgo de Crédito de la Banca Nacional: Análisis de los Cambios Normativos, Periodo 1975-2014*  
José Miguel Matus

**EEE – 104** Enero 2014  
*Impacto de la Sorpresa Inflacionaria en Mercado de Renta Fija y su Derivado*  
Sindy Olea

**EEE – 109** Noviembre 2014  
*Inversión Extranjera Directa en Chile: Mecanismos de Ingreso y Compilación para la Balanza de Pagos*  
Juan Eduardo Chackiel y Valeria Orellana

**EEE – 103** Octubre 2013  
*Coherencia entre las Cuentas Nacionales por Sector Institucional y las Estadísticas Monetarias y Financieras*  
Erika Arraño y Claudia Maisto

**EEE – 108** Septiembre 2014  
*Demografía de Empresas en Chile*  
Gonzalo Suazo y Josué Pérez

**EEE – 102** Octubre 2013  
*Nueva Metodología de Medición de la Inversión Extranjera Directa en las Estadísticas Externas de Chile*  
Juan Eduardo Chackiel y Jorge Sandoval

**EEE – 107** Junio 2014  
*Índice de Precios de Viviendas en Chile: Metodología y Resultados*  
División de Estadísticas y División de Política Financiera

**EEE – 101** Octubre 2013  
*Estimación del aporte de las PyME a la Actividad en Chile, 2008-2011*  
Carlos Correa y Gonzalo Echavarría

**EEE – 106** Mayo 2014  
*Mercado Cambiario Chileno, una Comparación Internacional: 1998-2013*  
José Miguel Villena y José Manuel Salinas

**EEE – 100** Junio 2013  
*Contribución Sectorial al Crecimiento Trimestral del PIB*  
Marcus Cobb

- EEE – 99** Junio 2013  
*Nueva Metodología de Cálculo para el Crecimiento de la Actividad. Generación Eléctrica en Frecuencia Mensual*  
Felipe Labrin y Marcelo Méndez
- EEE – 98** Mayo 2013  
*Ajuste Estacional de Series Macroeconómicas Chilenas*  
Marcus Cobb y Maribel Jara
- EEE – 97** Mayo 2013  
*Exposiciones intersectoriales en Chile: Una aplicación de las Cuentas Nacionales por Sector Institucional*  
Ivette Fernández
- EEE – 96** Marzo 2013  
*Series Históricas del PIB y componentes del gasto, 1986-2008*  
Marcus Cobb, Gonzalo Echavarría, y Maribel Jara
- EEE – 95** Febrero 2013  
*SAM 2008 para Chile. Una Presentación Matricial de la Compilación de Referencia 2008*  
José Venegas
- EEE – 94** Diciembre 2012  
*Carry-To-Risk Ratio como Medida de Carry Trade*  
Sergio Díaz, Paula González, y Claudia Sotz
- EEE – 93** Diciembre 2012  
*Medidas de Expectativas de Inflación: Compensación Inflacionaria en Base a Swap Promedio Cámara y Seguro de Inflación*  
Sergio Díaz
- EEE – 92** Agosto 2012  
*Estadísticas de Colocaciones*  
Erika Arraño y Beatriz Velásquez
- EEE – 91** Abril 2012  
*Empalme Estadístico del PIB y de los Componentes del Gasto: Series Anuales y Trimestrales 1986-2003, Referencia 2008*  
Simón Guerrero y María Pilar Pozo
- EEE – 90** Marzo 2012  
*Nuevas Series de Cuentas Nacionales Encadenadas: Métodos y Fuentes de Estimación*  
Simón Guerrero, René Luengo, Pilar Pozo, y Sebastián Rébora
- EEE – 89** Marzo 2012  
*Implementación del Sexto Manual de Balanza de Pagos del FMI en las Estadísticas Externas de Chile*  
Juan Eduardo Chackiel y María Isabel Méndez
- EEE – 88** Septiembre 2011  
*Mercado Cambiario 2000-2010: Comparación Internacional de Chile*  
María Gabriela Acharán y José Miguel Villena
- EEE – 87** Julio 2011  
*Cuentas Nacionales por Sector Institucional, CNSI. Metodología y Resultados 2005-2011.I.*  
División de Estadísticas, Gerencia de Estadísticas Macroeconómicas, Banco Central de Chile
- EEE – 86** Abril 2011  
*Publicación de Estadísticas Cambiarias del Banco Central de Chile*  
María Gabriela Acharán y José Miguel Villena
- EEE – 85** Abril 2011  
*Remesas Personales desde y hacia Chile*  
Álvaro del Real y Alfredo Fuentes
- EEE – 84** Marzo 2011  
*Chilean Direct Investment, 2006-2009*  
Francisco Gaete y Miguel Ángel Urbina



BANCO CENTRAL  
DE CHILE

**ESTUDIOS ECONÓMICOS ESTADÍSTICOS • Mayo 2015**