

Metodología de proyección del tipo de cambio nominal

Roberto Carlos Sevillano Cordero

Febrero de 2014

Resumen

En Bolivia se ha establecido un régimen de tipo de cambio fijo, que por sus características específicas es más conocido “*Crawling Peg*”. Desde sus inicios, este régimen cambiario se ha orientado hacia la devaluación del boliviano (Bs) frente al dólar estadounidense (USD) hasta el año 2005, cuando en el mes de julio se inicia un proceso contrario de revaluación de la moneda nacional, hasta noviembre de 2011, cuando se observó el último movimiento de este macroprecio. La determinación del tipo de cambio responde al comportamiento en el Bolsín respecto a la cotización base y montos de divisas demandados. Estas características discrecionales en la determinación del tipo de cambio nominal se tornan en un reto al momento de estimar proyecciones sobre el futuro desempeño del tipo de cambio nominal. En este documento se introduce una metodología que permite proyectar el tipo de cambio nominal a partir de los resultados que se obtienen para el tipo de cambio real en un contexto de modelación de Equilibrio General Computable.

Palabras clave: Proyección del tipo de cambio nominal, modelos de Equilibrio General Computable .

I. Introducción

Una proyección del comportamiento futuro del tipo de cambio nominal en un régimen cambiario administrado o Tipo de cambio Fijo representa un reto. En el caso boliviano, el tipo de cambio se determina por factores que van más allá de las condiciones de mercado y responden a un manejo discrecional por parte del Banco Central de Bolivia (BCB). Como se detalla en el Reglamento de operaciones cambiarias, es el presidente de esta institución quien tiene la última palabra sobre cual será el tipo de cambio que regirá en el país.

Para sobrepasar este inconveniente, en el documento se propone una metodología de

proyección que se apoya en proyecciones de otras variables como es la inflación, pero principalmente en el tipo de cambio real que se obtiene a partir de un modelo de Equilibrio General Computable (CGE). Sustentada en la teoría económica que relaciona el tipo de cambio real aproximado por un modelo CGE y la teoría de Poder de Paridad de Compra (PPC), la metodología aquí presentada permite calcular el tipo de cambio nominal de equilibrio i.e. en el sentido que permite alcanzar un equilibrio en la Balanza de Pagos.

La siguiente sección, describe las características bajo las cuales se determina el tipo de cambio en Bolivia. La sección 3, establece la relación teórica que tiene el tipo de cambio

real de equilibrio de un modelo CGE con la teoría PPC. En la sección 4, se establece la metodología de proyección del tipo de cambio nominal, y finalmente se presentan los resultados para Bolivia hasta el año 2025.

II. Determinación del tipo de cambio nominal en Bolivia

A partir del año 1985, el regimen de tipo de cambio en Bolivia responde a un sistema administrado de Fijación Reptante o “*Crawling Peg*”, donde se hace ajustes periódicos a la cotización como resultado del comportamiento de la demanda en respuesta a la cotización base de la sesión. Como se establece en la Resolución de Directorio N°063/2013 del BCB Reglamento de Operaciones Cambiarias, el tipo de cambio de venta¹ es el resultado del precio mínimo de adjudicación observado² en sesión del Bolsín siempre y cuando la oferta de dólares puesta por el BCB se llegue a agotar, en caso contrario el tipo de cambio de venta será la cotización base. La cotización base es fijada por el Presidente del BCB en base a las propuestas recibidas en el Bolsín y con respecto al monto diario de oferta en el Bolsín este es determinado por el Comité de Política Monetaria y Cambiaria.

De manera muy breve se mostró las características discrecionales que tiene la determi-

¹En Bolivia, el mercado cambiario maneja dos cotizaciones: i) el tipo de cambio de venta, que es el tipo de cambio al cual el BCB vende dólares al sistema financiero y público en general; y ii) el tipo de cambio de compra, que es aquel al cual el BCB compra dólares del sistema financiero y público en general; siendo este determinado mediante la sustracción al tipo de cambio de venta del denominado “Diferencial” establecido por el Directorio del BCB.

²El Reglamento establece que cada participante de la sesión del Bolsín deberá presentar, por el medio que establezca la Gerencia General del BCB, el detalle del monto de USD requerido, siendo el monto mínimo USD100.000 y en múltiplos de este monto mínimo; el tipo de cambio propuesto y la información general del solicitante

nación del tipo de cambio nominal. Esto se torna en una dificultad al momento de estimar el comportamiento futuro de este macro-precio. Es así que, para poder proyectar esta variable macroeconómica, el presente documento resuelve los inconvenientes de la discrecionalidad, recurriendo la estrecha relación que tiene el tipo de cambio real con la Balanza Comercial (de Pagos) y la relación del tipo de cambio real con el tipo de cambio nominal, ambas establecidas en la teoría económica.

III. Relación del tipo de cambio real en un CGE y la teoría del Poder de Paridad de Compra

Devarajan et al (1993), demuestran que la aproximación del tipo de cambio real en un modelo de Equilibrio General Computable (CGE) guarda una estrecha relación con la definición del tipo de cambio real de la teoría de la Paridad del Poder de Compra (PPC).

A partir del modelo CGE 1-2-3, modelo de una sola economía, dos actividades y tres bienes (Ver anexo 1) los autores develan está relación. Suponiendo que la demanda por importaciones (M) y la oferta de exportaciones (E) son funciones CES (1) y CET (2) respectivamente :

$$\frac{M}{D} = k_1 \left[\frac{P^d}{P^m} \right]^\sigma \quad (1)$$

$$\frac{E}{D} = k_2 \left[\frac{P^e}{P^d} \right]^\Omega \quad (2)$$

Donde D representa la demanda u oferta del bien doméstico, P es el precio del bien ya sea importado, exportado o doméstico (especificado con el superíndice en minúsculas), σ es la elasticidad de Armington y Ω es la elasticidad CET. La letra k es un parámetro de escala.

Asimismo, la Balanza Comercial se expresa en función a los precios internacionales del

bien tanto como exportaciones como de importaciones, π^e y π^m , y el tipo de cambio nominal R , funciona como numerario. La ecuación de la Balanza Comercial, que se reexpresa como proporción de las ganancias por exportaciones ($\lambda-1$) es:

$$\pi^m \cdot M = \lambda \cdot \pi^e \cdot E$$

$$B = (\lambda - 1) \cdot \pi^e \cdot E = \pi^m \cdot M - \pi^e \cdot E \quad (3)$$

Donde λ se interpreta como la Balanza Comercial sostenible del país, o como la proporción por la cual las importaciones sobrepasan a las exportaciones. Por lo tanto cuando λ es 1 la Balanza Comercial esta equilibrada.

Si se aplica la diferenciación logarítmica a las ecuaciones (1), (2) y (3):

$$\hat{M} - \hat{D} = \sigma(\hat{P}^d - \hat{P}^m) \quad (4)$$

$$\hat{E} - \hat{D} = \Omega(\hat{P}^e - \hat{P}^d) \quad (5)$$

$$\hat{\pi}^m + \hat{M} = \hat{\lambda} + \hat{\pi}^e + \hat{E} \quad (6)$$

Debido a que el tipo de cambio nominal, R , es el numerario entonces $\hat{R} = 0$ por lo tanto $\hat{\pi}^m = \hat{P}^m$ y $\hat{\pi}^e = \hat{P}^e$. Ahora bien, este modelo muestra que existen funciones que determinan las preferencias entre importaciones y bien doméstico, y los incentivos a la producción para exportaciones o para mercado doméstico, lo que está señalando la existencia de dos tipos de cambio real. El tipo de cambio real de importaciones es $R^m = R \cdot \frac{\pi^m}{P^d} = \frac{P^m}{P^d}$ y el tipo de cambio real de exportaciones es $R^e = R \cdot \frac{\pi^e}{P^d} = \frac{P^e}{P^d}$. Como se puede observar la única variable endógena es el precio doméstico del bien producido domésticamente que es la variable en común de los dos tipos de cambio. Si resolvemos el sistema de ecuaciones (4), (5) y (6) para P^d obtenemos:

$$\hat{P}^d = \frac{1}{\sigma + \Omega} [(\sigma - 1) \cdot \hat{\pi}^m + (a + \Omega) \cdot \hat{\pi}^e + \hat{\lambda}] \quad (7)$$

El resultado nos muestra cual es la variación del precio doméstico de equilibrio dados los cambios en precios internacionales o en los flujos de capital, bajo el supuesto de que $\hat{R} = 0$. Como una forma de aproximarnos a la definición del tipo de cambio real de la teoría de Paridad del Poder de Compra (PPC)³, deflactamos el tipo de cambio nominal R empleando el precio del bien doméstico P^d . Empleando el resultado de (7) y reordenando términos tenemos:

$$\begin{aligned} \hat{R} - \hat{P}^d = & -\frac{(\sigma \cdot \hat{\pi}^m + \Omega \cdot \hat{\pi}^e)}{\sigma + \Omega} + \\ & + \frac{(\hat{\pi}^m + \hat{\pi}^e)}{\sigma + \Omega} - \\ & - \frac{\hat{\lambda}}{\sigma + \Omega} \end{aligned}$$

$$\hat{R} - \hat{P}^d = -\hat{P}^w + \hat{\pi}^{tot} + \hat{B} \quad (8)$$

Donde:

$$\hat{P}^w \equiv \frac{(\sigma \cdot \hat{\pi}^m + \Omega \cdot \hat{\pi}^e)}{\sigma + \Omega} \text{ (Inflación Internacional)}$$

$$\hat{\pi}^{tot} \equiv \frac{(\hat{\pi}^m + \hat{\pi}^e)}{\sigma + \Omega} \text{ (Términos de intercambio)}$$

$$\hat{B} \equiv \frac{\hat{\lambda}}{\sigma + \Omega} \text{ (Balanza Comercial)}$$

Definiendo la ecuación (8) como el tipo de cambio real de la PPC, R^r , cuya tasa de cambio $\hat{R}^r$ es igual al tipo de cambio nominal menos el diferencial de inflación entre la economía doméstica y sus socios comerciales. El

³La teoría de la PPC nos establece que bajo el supuesto de que un mismo bien se comercia entre dos economías las diferencias entre sus precios domésticos se explicaría únicamente por el tipo de cambio nominal. Dicho de otra manera, el tipo de cambio de real de ese bien es el resultado de deflactar el tipo de cambio nominal empleando el precio doméstico y el precio externo. La generalización a una cesta de bienes es inmediata.

tipo de cambio real de equilibrio quedaría definido como:

$$\hat{R} - (\hat{P}^d - \hat{P}^w) \equiv \hat{R}^r \equiv \hat{\pi}^{tot} + \hat{B} \quad (9)$$

Ahora bien, en el modelo CGE 1-2-3 se obtiene la tasa de variación del tipo de cambio real a partir del lado derecho del resultado. En el modelo CGE MAMS, se extiende este análisis a la Balanza de Pagos, donde además de considerar la Balanza Comercial se consideran el pago a factores de producción, las remesas, el flujo de deuda externa y la inversión extranjera directa (Lofgren y Diaz-Bonilla, 2010); siendo el tipo de cambio real de equilibrio la principal variable de ajuste para equilibrar la Balanza de Pagos.

IV. Metodología de proyección del tipo de cambio nominal

La identidad (9) resulta fundamental en la metodología de proyección del tipo de cambio nominal propuesta en este documento. Partiendo de la estimación que se obtiene de la variación porcentual del tipo real de equilibrio estimado con el modelo MAMS⁴, notemos que en el lado izquierdo de (9) si obtenemos una trayectoria de crecimiento del diferencial de inflación doméstica e internacional podemos resolver la trayectoria de la variación del tipo de cambio nominal.

Para obtener la trayectoria del diferencial de inflación se puede recurrir a las proyecciones del inflación para los distintos países del mundo publicadas por el Fondo Monetario Internacional (FMI) en el World Economic Outlook (WEO) y estimar las ponderaciones

de los socios comerciales relevantes como se establecen en Ellis (2001), y agregar estos resultados siguiendo la siguiente transformación:

$$\hat{P}^w = \sum_i \hat{P}^i \cdot w_i \quad (10)$$

V. Aplicación para el caso boliviano

Un ejercicio aplicado de la metodología se hace para la economía boliviana en el marco de las proyecciones macroeconómicas de la Agenda Patriótica 2025. Alimentado el modelo CGE MAMS con proyecciones sobre la tasa de crecimiento del PIB y los niveles de endeudamiento externo necesarios para financiar este crecimiento a través de proyectos de inversión, se obtuvo la trayectoria de la variación del tipo de cambio real de equilibrio.

Para obtener la trayectoria del diferencial de inflación, primero se emplea la trayectoria de la inflación doméstica estimada a partir del modelo de Gonzales (2013); y luego para obtener la inflación internacional, se emplean las proyecciones de los 23 socios comerciales de Bolivia publicada la WEO agregándolos según (9). (Ver figura 1)

A partir de la variación del tipo de cambio nominal se puede estimar el nivel del tipo de cambio nominal, aplicado estas tasas a la serie observada. Este tipo de cambio nominal de equilibrio señalaría cual debería ser la cotización del dólar estadounidense (USD) en Bolivianos (Bs) que aseguraría el equilibrio en Balanza de Pagos.

⁴Es importante recalcar que este modelo nos permite introducir las trayectorias proyectadas del crecimiento del PIB y de la deuda externa consistentes entre sí.

Bibliografía

Banco Central de Bolivia. (2013). Reglamento de Operaciones Cambiarias. Resolución de Directorio 063/2013.

Devarajan, Shantayanan, Jeffrey D. Lewis y Sherman Robinson. (1993). External Shocks, Purchasing Power Parity, and the Equilibrium Real Exchange Rate World Bank Economic Review. Vol 7. No.1 pp. 45-63.

Ellis, Luci.(2001). Measuring the real exchange rate: pitfalls and practicalities Economic Research Department - Reserve Bank of Australia.

Gonzales, Rolando. (2013). Proyecciones de la inflación con un modelo bayesiano de Vectores Autoregresivos: Priors de Minnesota. Documento de Trabajo metodológico DTM 001/2013. UDAPE.

Lofgren, H, Carolina Diaz-Bonilla. (2010). MAMS: An Economy-wide Model for Development Strategy Analysis. Mimeo

Sevillano, Roberto Carlos. (2013) El Índice de tipo de cambio real para Bolivia: 1957 - 2013.Documento de Trabajo metodológico DTM 003/2013. UDAPE.

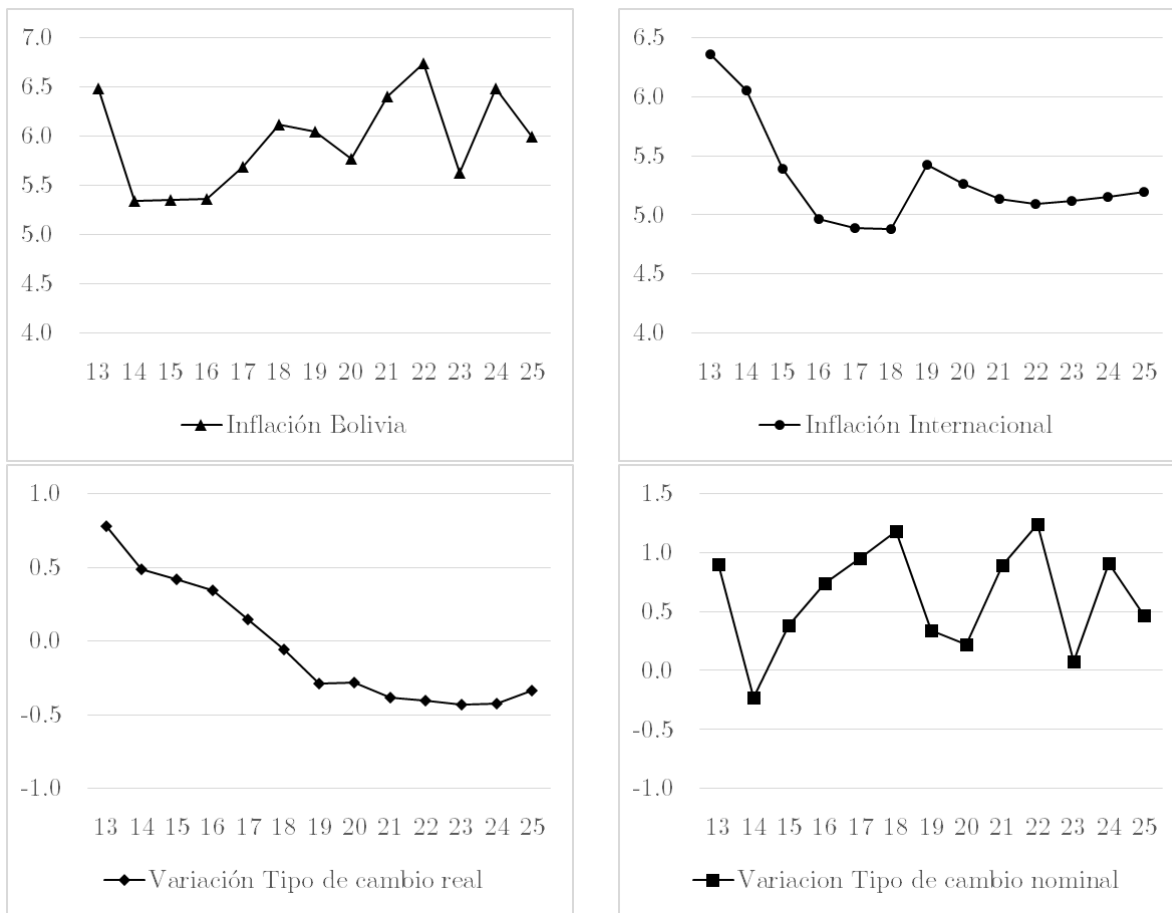


Figura 1: Variaciones del tipo de cambio e inflaciones (porcentajes)

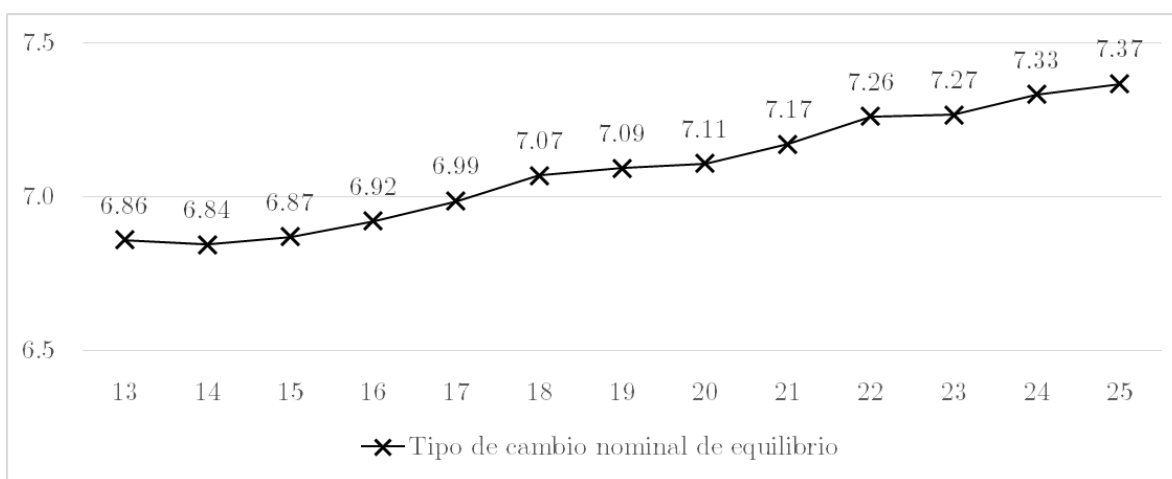


Figura 2: Tipo de cambio nominal de equilibrio (Bs/USD)

Cuadro 1: Modelo 1-2-3

Item o símbolo	Ecuación o definición
Frontera de posibilidades de producción	$\bar{X} = G(E, D; \Omega)$
Función de agregación de importaciones	$Q = F(M, D; \sigma)$
Función de oferta de exportaciones	$\frac{E}{D} = g(P^e, P^m; \Omega)$
Función de demanda por importaciones	$\frac{M}{D} = f(P^m, P^d; \sigma)$
Precio doméstico de las importaciones	$P^m = R \cdot \pi^m$
Precio doméstico de las exportaciones	$P^e = R \cdot \pi^e$
Balanza comercial	$\pi^m \cdot M - \pi^e \cdot E = \bar{B}$
Numerario	$R = 1$
Variables endógenas	
E	Exportaciones
M	Importaciones
D	Cantidad transada del bien doméstico en el mercado doméstico
Q	Absorción
P^e	Precio doméstico de las exportaciones
P^m	Precio doméstico de las importaciones
P^d	Precio doméstico del bien doméstico
R	Tipo de cambio nominal
Variables Exógenas	
$\bar{X}$	Producción total o PIB
π^e	Precio mundial de las exportaciones
π^m	Precio mundial de las importaciones
$\bar{B}$	Balanza comercial
Ω	Elasticidad de transformación en la oferta o CET
σ	Elasticidad de sustitución en la demanda o Armington