

Metas de inflación y tipo de cambio real: volatilidad, estabilización y credibilidad

Inflation targets and real exchange rate: volatility, stabilization and credibility

Mariano Beltrani ¹

Juan Cuattromo ²

Resumen

En este trabajo se desarrolla un modelo sencillo que muestra que, en una economía pequeña y abierta, en la cual el producto depende tanto de la tasa de interés como del tipo de cambio real, se observa que: a) el producto puede ser volátil en respuesta a choques exógenos, tanto externos como domésticos; b) la sensibilidad relativa que, en el corto plazo, tenga el producto a la tasa de interés y al tipo de cambio real será determinante para el nivel de producto de equilibrio. A su vez, se muestra que, dependiendo de dicha sensibilidad relativa, un banco central que tenga un objetivo de inflación y sea creíble puede mejorar el desempeño de la economía en el largo plazo.

Palabras clave: economía pequeña y abierta, inflación, política monetaria, tipo de cambio real, metas de inflación, volatilidad.

JEL: C32, C62, E52, F31

Abstract

In this paper we develop a small open economy model, in which output depends on both interest rate and real exchange rate. Our results show that: a) output may be volatile in response to exogenous shocks, both external and

¹ Universidad de Buenos Aires (correo electrónico: mariano.beltra@gmail.com).

² Universidad Nacional de José C. Paz (correo electrónico: juan4mo@gmail.com).

domestic; b) the relative responsiveness of output to interest rate and real exchange rate in the short run will be determinant of equilibrium output. In turn, we show that, depending on this relative responsiveness, a credible central bank that follows an explicit inflation objective can improve economic results in the long run.

Keywords: Small and open economy, inflation, monetary policy, real exchange rate, inflation targets, volatility.

JEL code: C32, C62, E52, F31.

1. Introducción

Desde mediados del siglo pasado, los teóricos del estructuralismo latinoamericano pusieron en el centro del debate económico los efectos que los incrementos del tipo de cambio tienen sobre el nivel de actividad y el empleo, postulando la llamada hipótesis de la devaluación contractiva (en adelante, HDC).

Según Díaz Alejandro (1963), en presencia de rigideces en los salarios nominales, las devaluaciones tienen efectos redistributivos que, como consecuencia de propensiones marginales a consumir diferenciadas entre capitalistas y trabajadores, generan un efecto depresivo sobre los ingresos reales, afectando a la demanda de bienes no transables y, por lo tanto, al nivel de producto doméstico. Krugman y Taylor (1978) llegan a conclusiones similares por medio de un modelo de características keynesianas, que analiza una serie de situaciones particulares en las cuáles la HDC se vuelve válida.

En la actualidad, el marco de análisis de la política monetaria está dominado por el llamado *nuevo consenso en macroeconomía*. Según Fontana (2006), este cuerpo teórico establece que el dinero es neutral en el largo plazo pero que, como consecuencia de la existencia de rigideces nominales, la política monetaria puede tener un papel estabilizador en el corto plazo. En este contexto, los

regímenes de Metas de Inflación (MI) son considerados el arreglo institucional adecuado para llevar adelante la política monetaria,³ ya que este esquema provee de la combinación adecuada entre reglas y discreción.

Si bien existe una variedad de interpretaciones respecto de cuáles son los elementos que definen un régimen de MI, en general los aspectos comunes son: a) el anuncio público de un objetivo numérico para la inflación; b) la utilización de una tasa de interés de corto plazo manejada por el banco central como instrumento primordial de la política monetaria; c) un banco central que ejecute la política monetaria con independencia del gobierno, y d) el control de la inflación como objetivo primario de la autoridad monetaria (Sawyer, 2006).

A partir de los años noventa, un número creciente de países -entre ellos, economías en desarrollo- comenzó a adoptar las MI como respuesta a las dificultades que comenzaron a experimentar los regímenes de tipo de cambio fijo o cuasi-fijo (Hammond, 2012). El cambio de ancla nominal llevó a que los regímenes de tipo de cambio flexible se hicieran más habituales, más allá de las discusiones que comenzaron a darse en la literatura respecto de la rigidez con que debían aplicarse las reglas de las MI.⁴

En simultáneo a la proliferación de países con MI, en los últimos años se ha registrado tanto una caída de la tasa de inflación como del coeficiente de traslado a precios del tipo de cambio -el denominado *pass through*- (Mihaljek y Klau, 2008), aunque las causas detrás de este fenómeno no están exentas de controversias⁵.

³ Ver por ejemplo Woodford (2003).

⁴ Para una discusión al respecto, puede consultarse Edwards (2006).

⁵ Angeriz y Arestis (2005) sugieren que, si bien las MI pudieron haber “encapsulado” bajas tasas de inflación, estos regímenes fueron adoptados después de que la inflación haya empezado a

La flexibilidad cambiaria es un elemento clave para el esquema de MI, ya que el tipo de cambio juega un papel fundamental como amortiguador de los choques que afectan al sector externo de la economía. En efecto, en trabajos como el de Svensson (1998) se asume que los incrementos en el Tipo de Cambio Real (TCR) generan modificaciones en los precios relativos entre los bienes producidos domésticamente y aquellos producidos en el exterior que llevan a un aumento del producto, lo cual configura un resultado opuesto al de la HDC.

Por el contrario, Libman (2017) elabora un modelo dinámico que combina MI con la HDC para estudiar las implicancias en términos de estabilidad del equilibrio. En este trabajo se encuentra que, si se acepta como válida la HDC, los movimientos del tipo de cambio pueden tener efectos desestabilizadores en el largo plazo.

El presente trabajo sigue una línea similar. Al igual que en Libman (2017), se elabora un modelo dinámico sencillo para una economía pequeña y abierta que incorpora la HDC. Además, se asume que el banco central ejecuta su política monetaria bajo los preceptos del esquema de MI. La interacción de estos dos elementos complejiza el análisis de la dinámica de corto plazo de la economía. En particular, la sensibilidad relativa del producto a la tasa de interés y al TCR – y su interacción con el coeficiente de traslado a precios del tipo de cambio- será crucial para explicar el desempeño de largo plazo de la economía.

Asimismo, se estudia cuales son los efectos de la credibilidad de MI establecida por el banco central, tanto en la etapa de

ceder. Por otra parte, encuentran que tanto los países que aplicaron MI como los que no lo hicieron obtuvieron resultados positivos en términos de reducción de la inflación. A su vez, Cecchetti y Ehrmann (1999) encuentran evidencia de que no solo los países que habían aplicado MI en los años noventa se volvieron más aversos a la volatilidad en la inflación, sino que lo mismo ocurrió con los países que aplicaban otros arreglos monetarios y cambiarios.

convergencia como en los niveles de equilibrio de las variables económicas relevantes.

El trabajo se estructura del siguiente modo. En la sección 2 se desarrolla un modelo macroeconómico sencillo para una economía pequeña y abierta con metas de inflación. En la sección 3 se simula una política de desinflación y se estudian sus principales efectos en la economía en cuestión. En la sección 4 se revisa el mecanismo de formación de precios para adaptarlo de modo más preciso al esquema de MI, con el objetivo de analizar los efectos de la credibilidad en el desempeño del modelo. Finalmente, en la sección 5 se concluye.

2. El modelo básico

El esquema básico sobre el que se desarrolla este trabajo es una extensión en tiempo discreto de Beltrani y Cuattromo (2016). A partir de ese trabajo, se construye un modelo sencillo para una economía pequeña y abierta en la cual el producto viene determinado por el lado de la demanda, los salarios se negocian en términos nominales, los precios se determinan, además de la demanda, por el lado de los costos, y la política monetaria tiene efectos reales en el Producto Interno Bruto (PIB) de equilibrio.⁶

Siguiendo a Libman (2017), el nivel de producto en la economía viene determinado por una curva IS definida de la siguiente manera:

$$y_t = \alpha - \beta i_{t-1} - \mu(e_t - p_{t-1}) \quad [1]$$

⁶ Esto no quiere decir que el banco central no tenga consideraciones sobre la estabilización del nivel de precios, tal como se mostrará en el resto del trabajo. Para una referencia de modelos dinámicos con estas características puede consultarse Setterfield (2006) y Tadeu Lima y Setterfield (2008).

donde α es el gasto autónomo, i_{t-1} es la tasa de interés en $t - 1$, e_t es el tipo de cambio nominal y p_{t-1} es nivel de precios del período anterior.⁷ Todas las variables, con excepción de la tasa de interés, están escritas en logaritmos. La expresión $e_t - p_{t-1}$ busca captar el impacto en el nivel de producto del TCR.⁸

El desfase entre variables responde a los siguientes supuestos: a) como es habitual, la tasa de interés impacta en el producto con un rezago; b) el tipo de cambio nominal se mide con mayor frecuencia y se internaliza más rápidamente que el nivel de precios, lo cual define la dinámica del TCR. En conjunto, ambos supuestos indican que el tipo de cambio nominal es la señal de precios más relevante para el producto en el corto plazo.⁹

La ecuación [1] implica que el TCR tiene un efecto negativo de corto plazo sobre el producto. La intuición detrás de este razonamiento descansa en la tradición estructuralista de la HDC, tal cual fue descripta en la sección anterior. Debe destacarse que esta hipótesis no necesariamente entra en contradicción con visiones como la de Frenkel (2004), que estipulan una relación positiva de largo plazo entre tipo de cambio real y producto.

Por su parte, la curva de Phillips tendrá la siguiente forma:

$$p_t = \psi_1 p_{t-1} + \psi_2 e_t + \delta y_t \quad [2]$$

⁷ Si el banco central cuenta con cierto grado de credibilidad, entonces la inflación esperada se puede aproximar por la meta de inflación establecida por la autoridad monetaria, de modo tal que la tasa de interés nominal es información suficiente para conocer la tasa de interés real.

⁸ Esto se obtiene eligiendo las unidades de modo tal que $P^* = 1$, donde P^* representa el nivel de precios internacionales.

⁹ Este supuesto es fácil de racionalizar cuando se analizan economías bimonetarias, en la cuales buena parte de los precios están atados a la evolución del tipo de cambio o directamente están dolarizados. Como sugiere Corso (2015), la incertidumbre motivada por la elevada volatilidad macroeconómica de Argentina es un factor importante detrás de la elevada propensión a la dolarización.

La expresión anterior muestra que, en el modelo básico, los precios dependerán del nivel de precios vigente en el período anterior,¹⁰ del tipo de cambio nominal e_t y del nivel de producto y_t , donde $\psi_1 + \psi_2 = 1$ y $\delta < 1$.¹¹ Nuevamente, las variables están expresadas en logaritmos.

Por su parte, el tipo de cambio nominal vendrá determinado por la condición de paridad de tasas de interés descubierta con previsión perfecta, tal como se presenta en la siguiente ecuación:

$$e_{t+q}^p - e_t = i_t - i^*$$

donde e_{t+q}^p es el logaritmo natural del tipo de cambio esperado en q períodos hacia adelante. Asumiendo i_t e i^* pequeños,¹² tomando $i^* + e_{t+q}^p = Z$ y reordenando, la expresión anterior se transforma sencillamente en:

$$e_t = Z - i_t \quad [3]$$

Finalmente, suponemos que el banco central decide su política monetaria en base a una regla de Taylor “estricta”, en el sentido de que la autoridad monetaria solo tiene por objetivo alcanzar un determinado nivel de precios:

$$i_t = i_{t-1} + \phi (p_t - p^T) \quad [4]$$

¹⁰ Sin pérdida de generalidad, es posible asumir que $w_t = p_{t-1}$, dado el supuesto de que los salarios nominales son rígidos. De este modo, los salarios nominales responderán con un rezago de un período a incrementos en los precios de los bienes transables ocasionados por aumentos en el tipo de cambio.

¹¹ La principal diferencia entre el modelo básico y su versión revisada radicará justamente en los supuestos que subyacen a la curva de Phillips.

¹² Lo cual implica que $i \approx \ln(1 + i)$.

donde p^T representa el nivel de precios objetivo del banco central y $\phi \in (0,1)$.

Despejando i_{t-1} en [4], tomando [3], introduciendo ambas expresiones en [1] y reordenando tenemos que:

$$y_t = (\mu - \beta)i_t + \beta\phi p_t + \mu p_{t-1} + \bar{A} \quad [5]$$

donde:

$$\bar{A} = \alpha - \beta\phi p^T - \mu Z$$

Por su parte, introduciendo [3] en [2] y reordenando tendremos que:

$$p_t = -\psi_2 i_t + \psi_1 p_{t-1} + \delta y_t + \psi_2 Z \quad [6]$$

En conjunto, [4], [5] y [6] conforman un sistema de ecuaciones en diferencias en y , p e i . Notar que, según la regla de política monetaria, $\Delta i_t = 0$ implica que $p_t = p^T$. Reemplazando en las ecuaciones [5] y [6] y por y^* , i por i^* y p por p^T , y utilizando el álgebra tendremos que:

$$y_B^* = \frac{p^T[\mu\psi_2 + (\psi_1 - 1)(\mu - \beta)] + \psi_2(\alpha - \beta Z)}{\psi_2 - \delta(\mu - \beta)} \quad [7]$$

$$i_B^* = \frac{\delta[\alpha + \mu(p^T - Z)] + p^T(\psi_1 - 1) + Z\psi_2}{\psi_2 - \delta(\mu - \beta)} \quad [8]$$

donde el subíndice B hace referencia al equilibrio del modelo básico. Para el análisis de estabilidad, expresamos en forma matricial el sistema [4] - [6] de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} 1 & -\beta\phi & -(\mu - \beta) \\ -\delta & 1 & \psi_2 \\ 0 & -\phi & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t+1} \\ p_{t+1} \\ i_{t+1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & -\mu & 0 \\ 0 & -\psi_1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ p_t \\ i_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{A} \\ \psi_2 Z \\ -\phi p^T \end{bmatrix} \quad [9]$$

Para un estudio de estabilidad y de las características de las trayectorias de las variables endógenas, consultar el Anexo 1.¹³

Hay dos características del modelo que vale la pena mencionar. En primer término, notar que el nivel de producto de equilibrio no depende de la sensibilidad que tenga la política monetaria a los desvíos de las MI (ϕ), aunque sí condicionará la velocidad de convergencia al equilibrio, tal como se muestra en la siguiente sección.

En segundo término, el impacto en el producto de equilibrio del coeficiente de traslado a precios (ψ_2) y de la sensibilidad de los precios al nivel de producto (δ) dependerá de modo crucial de la relación entre μ y β , es decir, del impacto que tengan sobre el producto la tasa de interés y el TCR.

En particular, si el producto es más sensible al TCR que a la tasa de interés, el nivel de producto de equilibrio es decreciente en el coeficiente de traslado a precios, y viceversa.¹⁴ Este es un resultado importante: el efecto contractivo en el largo plazo del *pass through* –lo cual puede considerarse un hecho estilizado en economías pequeñas y abiertas– solo se verifica en el caso de que, en el corto plazo, el nivel de actividad sea más sensible al TCR que a la tasa de interés. En la siguiente sección se describe cómo es el mecanismo por medio del cual se llega a este resultado.

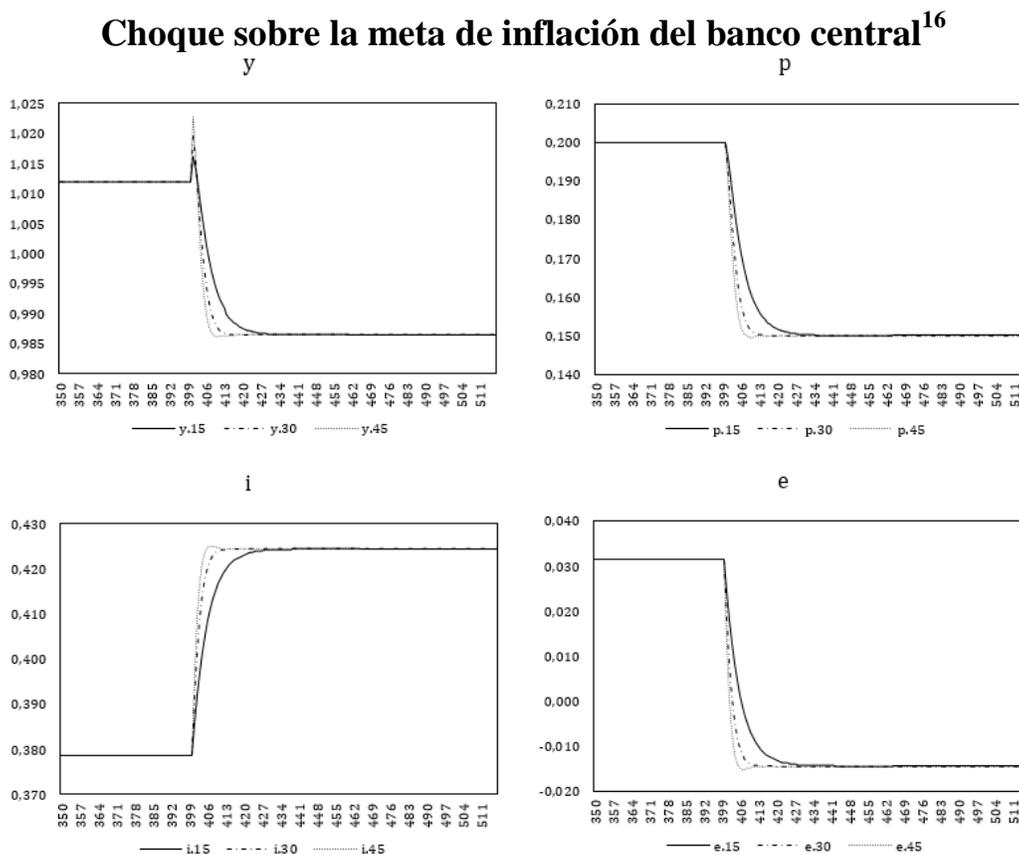
¹³ Como se muestra en el Anexo 1, la estabilidad de los modelos presentados en este trabajo requerirá que la sensibilidad del producto a la tasa de interés y al TCR sean, cada una por separado, lo suficientemente pequeñas. Al menos para en el caso de la tasa de interés, este parece un escenario razonable, tal como se expone en el mencionado apartado.

¹⁴ En efecto, observando [7] es posible notar que si $\mu = \beta$, entonces tanto el orden de magnitud de ψ_2 como de δ se vuelve irrelevante para explicar el nivel del producto de equilibrio. Sin embargo, tal como se muestra en el Anexo 2.a, si $\mu > \beta$ tendremos que $\frac{\partial y_B^*}{\partial \psi_2} < 0$, $\frac{\partial y_B^*}{\partial \delta} > 0$, mientras que si $\mu < \beta$, entonces $\frac{\partial y_B^*}{\partial \psi_2} > 0$, $\frac{\partial y_B^*}{\partial \delta} < 0$.

3. El impacto de una reducción en la meta de inflación

El modelo básico permite evaluar cuál es la trayectoria de las variables endógenas ante una reducción de la meta de inflación por parte de la autoridad monetaria. Se presenta (Figura 1) la simulación del impacto de una reducción de p^{T15} .

Figura 1



Fuente: Elaboración propia

El modelo presenta la siguiente dinámica: cuando el banco central decide reducir su meta de inflación, este incrementa la tasa de

¹⁵ En el Anexo 3 se muestra la calibración utilizada, que resulta estable según los criterios analizados previamente en el Anexo 1.

¹⁶ Las leyendas corresponden a distintos valores del parámetro ϕ , que van desde 0,15 a 0,45.

interés, siguiendo su regla de política monetaria. El aumento de la tasa de interés, dado el tipo de cambio esperado (por el supuesto de previsión perfecta) y la tasa de interés internacional, debe entonces apreciar el tipo de cambio nominal.

Tanto el aumento de la tasa de interés como la caída en el tipo de cambio operan desinflando la economía: este último de manera directa, por medio del parámetro ψ_2 (coeficiente de traslado a precios), mientras que la primera lo hace indirectamente, a través del efecto recesivo que la tasa de interés tiene sobre el producto.

La apreciación real del tipo de cambio -dado el retraso con el que se internalizan los cambios en los precios- impacta positivamente en el nivel de producto, de forma tal que la decisión de reducir la inflación vía un incremento de la tasa de interés tiene un efecto expansivo de corto plazo.

Sin embargo, en una segunda vuelta los efectos que la política monetaria contractiva tiene sobre el producto surten efecto, y la mejora en la actividad se revierte. Una primera conclusión del modelo es entonces que cuando la política monetaria tiene efectos contrapuestos sobre el producto, se imprime una mayor volatilidad a esta variable. Notar, a su vez, que así como la apreciación real del tipo de cambio tiene un efecto expansivo de corto plazo, en este modelo las depreciaciones reales tendrán un efecto contractivo sobre el nivel de actividad, tal como lo sugiere la HDC.

La volatilidad del producto es un aspecto que tienen en común los diversos choques que pueden afectar a la economía. En efecto, como se observa en el Anexo 4, en presencia de un choque a la variable Z -que puede materializarse, por ejemplo, ante un cambio en las condiciones de acceso al crédito externo- se vuelven a generar oscilaciones en el producto de características similares a las descritas en esta sección.

A partir de este ejercicio, se puede visibilizar de modo más claro el papel que juega el coeficiente de traslado a precios en el modelo. Como se vio, en el caso de que los precios se ubiquen por encima de la meta, la regla de política del banco central le indicará que es necesario subir la tasa de interés. Como la elevación de la tasa de interés produce de modo contemporáneo una caída del tipo de cambio nominal, el único efecto inmediato sobre el producto de la política monetaria restrictiva será vía μ , lo cual a priori ocasiona un aumento del PIB. Pero además, la caída del tipo de cambio operará, por medio de ψ_2 , sobre los precios, esta vez en un sentido descendente.

En el siguiente período, el aumento de la tasa de interés operará finalmente sobre el producto, reduciéndolo vía el parámetro β . Por otro lado, la caída en los precios del período anterior también impactará negativamente sobre el producto, esta vez a través de μ ¹⁷. Cuanto mayor sea ψ_2 , más elevada habrá sido la caída en los precios del período anterior, y mayor será la caída en el producto vía μ . Sin embargo, cuanto mayor sea la caída en los precios, menor será el nuevo incremento en i_t requerido por la regla de política monetaria y, por lo tanto, será menor el efecto negativo que, vía β , tenga la tasa de interés sobre el producto en períodos subsiguientes.

Tomando en cuenta lo anterior, si $\mu > \beta$, es decir, si el producto es más sensible al TCR que a la tasa de interés, un *pass through* elevado tendrá un efecto más recesivo sobre el producto vía μ , que no podrá ser compensado por el efecto amortiguador que tendrá la

¹⁷ Recordar que, tal como fuera definido en la curva de Phillips, los incrementos/caídas en p_{t-1} se traducirán en aumentos/reducciones de los salarios nominales w_t . De modo similar a como ocurre con una apreciación nominal del tipo de cambio, el incremento de los ingresos nominales genera un aumento de la demanda de bienes producidos domésticamente, con motivo del efecto ingreso positivo que alcanza a los trabajadores, que domina al efecto ingreso negativo que afecta a los capitalistas.

menor necesidad de aumentar la tasa de interés, que impacta en el producto a través de β . Por este motivo, $\mu > \beta$ lleva a que el producto de largo plazo sea decreciente en ψ_2 , tal como se mostró en la sección 2.

Para concluir esta sección, es necesario aclarar que el modelo presentado hasta aquí cuenta con una hipótesis de formación de precios bastante restrictiva para los esquemas de MI, a saber, que los precios solo dependen de la inflación pasada, y no de la meta de inflación anunciada por el banco central. En la siguiente sección se relaja este supuesto, permitiendo que la evolución de los precios domésticos dependa también de p^T .

4. Curva de Phillips revisada

En los fundamentos de los modelos que sustentan los regímenes de MI, la administración del nivel de precios a través de las expectativas desempeña un papel clave (Gibbs y Kulish, 2017). En este tipo de esquema, la credibilidad se vuelve un elemento central, dado que los anuncios de la autoridad monetaria son la principal ancla nominal de la economía.¹⁸

Con el objetivo de analizar la importancia de los anuncios del banco central para la formación de precios bajo un régimen de MI, modificamos la curva de Phillips, que en su versión linealizada puede expresarse de la siguiente manera:

$$p_t = \psi_1 p_{t-1} + \psi_2 e_t + \psi_3 p^T + \delta y_t \quad [10]$$

donde $\psi_1 + \psi_2 + \psi_3 = 1$. El parámetro ψ_3 mide el grado de credibilidad de la autoridad monetaria. En particular, cuanto más se acerque ψ_3 a la unidad, más creíble serán los objetivos de inflación

¹⁸ Ver por ejemplo Hammond (2012).

anunciados por el banco central. Introduciendo [3] en [10] y reordenando tendremos que:

$$p_t = -\psi_2 i_t + \psi_1 p_{t-1} + \delta y_t + \psi_2 Z + \psi_3 p^T \quad [11]$$

En conjunto, [4], [5] y [11] conforman un nuevo sistema de ecuaciones en diferencias en y , p e i .

Tomando en cuenta una vez más que $\Delta i_t = 0$ implica que $p_t = p^T$, y reemplazando en las ecuaciones [5] y [11] y por y^* , i por i^* y p por p^T tendremos que:

$$y_R^* = \frac{\psi_2[\alpha + p^T(\mu - \beta) + \beta(p^T - Z)]}{\psi_2 - \delta(\mu - \beta)} \quad [12]$$

$$i_R^* = \frac{\delta[\alpha + \mu(p^T - Z)] + Z\psi_2}{\psi_2 - \delta(\mu - \beta)} \quad [13]$$

Para analizar la estabilidad del equilibrio, expresamos en forma matricial el nuevo sistema de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} 1 & -\beta\phi & -(\mu - \beta) \\ -\delta & 1 & \psi_2 \\ 0 & -\phi & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{t+1} \\ p_{t+1} \\ i_{t+1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & -\mu & 0 \\ 0 & -\psi_1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_t \\ p_t \\ i_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{A} \\ \psi_2 Z + \psi_3 p^T \\ -\phi p^T \end{bmatrix} \quad [14]$$

Esto último indica que el sistema homogéneo es idéntico al del modelo básico, de modo tal que la ecuación característica y sus raíces también lo serán.

Al igual que en el modelo básico, el nivel de producto de equilibrio no depende de la sensibilidad que tenga la política monetaria a los desvíos de las metas de inflación (ϕ), aunque sí condicionará la velocidad de convergencia. Por otro lado, de modo similar a lo observado en el modelo básico, el producto de equilibrio será

decreciente en el nivel de *pass through* en el caso de que $\mu > \beta$, y creciente en caso contrario.¹⁹

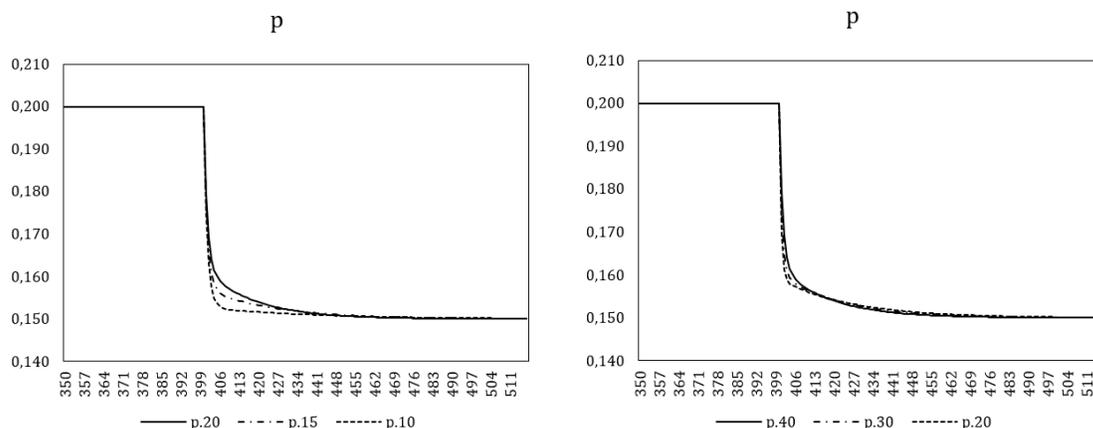
Lo expresado en el párrafo anterior, junto con el hecho de que $\psi_3 = 1 - \psi_1 - \psi_2$ implica que, dado el parámetro ψ_1 -que da cuenta de la importancia de la inflación pasada en la formación de precios-, el efecto de la credibilidad del banco central (medida por ψ_3) en el producto de equilibrio dependerá de la relación que exista entre μ y β : únicamente en el caso de que $\mu > \beta$ el producto de largo plazo será decreciente en el coeficiente de traslado a precios y, por lo tanto, creciente en el grado de credibilidad del banco central.²⁰

A su vez, la credibilidad del banco central será relevante para la velocidad de convergencia del nivel de precios a su meta p^T . En efecto, y tal como se muestra (Figura 2), en la medida en que el parámetro ψ_3 se vuelva más importante para la determinación del nivel de precios, más rápida será la convergencia luego de un shock que afecte a la meta de inflación.

¹⁹ En efecto, si $\mu = \beta$, entonces tanto el orden de magnitud de ψ_2 como de δ se vuelve irrelevante para explicar el nivel del producto de equilibrio. A su vez, y tal como se muestra en el Anexo 2.b, si $\mu > \beta$ tendremos que $\frac{\partial y_R^*}{\partial \psi_2} < 0$, $\frac{\partial y_R^*}{\partial \delta} > 0$, mientras que si $\mu < \beta$, entonces $\frac{\partial y_R^*}{\partial \psi_2} > 0$, $\frac{\partial y_R^*}{\partial \delta} < 0$.

²⁰ De modo similar, podría suponerse que, dado el coeficiente de traslado a precios, cuanto menor sea la importancia del factor inercial en la ecuación de formación de precios, mayor será el peso relativo de la credibilidad del banco central.

Figura 2
Meta de inflación y velocidad de convergencia²¹



Fuente: Elaboración propia

En definitiva, bajo un esquema de MI, un aumento en la credibilidad del banco central es susceptible de mejorar el desempeño económico de largo plazo si el producto es más sensible al TCR que a la tasa de interés en el corto plazo. A su vez, se pueden obtener ganancias de la credibilidad a partir de una mayor velocidad de convergencia a las metas estipuladas por la autoridad monetaria.

En la siguiente sección, se obtiene un resultado más general: los esquemas macroeconómicos que utilizan los anuncios de un banco central creíble como ancla nominal, muestran mejores resultados en términos de producto de largo plazo respecto de aquellos que no lo hacen.

²¹ Las leyendas corresponden a distintos valores del parámetro ψ_2 (con el parámetro ψ_1 fijo en 0,4) en el caso del gráfico de la izquierda, y a distintos valores del parámetro ψ_1 (con el parámetro ψ_2 fijo en 0,2) en el caso del gráfico de la izquierda.

4.1. Tasa de interés, TCR y producto de equilibrio

Un aspecto relevante que surge de comparar el modelo base (B) y el revisado (R) es el referido al comportamiento del producto de equilibrio, tal como se muestra a continuación. Como se detalla los Anexos 2.a y 2.b, considerando que $\psi_2 = 1 - \psi_1$, tenemos que el producto de equilibrio en el modelo básico será:

$$y_B^* = \frac{\psi_2[\alpha + \beta(p^T - z)]}{\psi_2 - \delta(\mu - \beta)}$$

de modo tal que

$$y_B^* - y_R^* = \frac{-p^T \psi_2 (\mu - \beta)}{\psi_2 - \delta(\mu - \beta)} \quad [15]$$

Calculando la derivada de la expresión anterior con respecto a $\mu - \beta$ obtenemos que:

$$\frac{d(y_B^* - y_R^*)}{d(\mu - \beta)} = \frac{-p^T \psi_2^2}{[\psi_2 - \delta(\mu - \beta)]^2} < 0 \quad [16]$$

Esto quiere decir que cuanto más sensible sea el nivel de actividad al TCR con relación a la tasa de interés, mayores serán las ganancias de largo plazo en términos de producto de una curva de Phillips que pondere el objetivo de nivel de precios del banco central, es decir, contar con una autoridad monetaria que tenga metas de inflación y cierto grado de credibilidad.

Este resultado se explica porque, en el modelo revisado, la meta de inflación afecta el producto a través de su efecto positivo en el nivel de precios por medio de dos vías. En primer lugar, un incremento en los precios impacta negativamente en el producto por la vigencia de la regla de política monetaria, que indica que el banco central debe subir la tasa de interés ante este evento. En

segundo lugar, un aumento de los precios aprecia el TCR lo cual, con un período de rezago, impacta positivamente en el producto²².

De este modo, en la medida en que el efecto del TCR sobre el producto sea más importante que el efecto que tiene sobre esta última variable la tasa de interés, mayor será el producto de equilibrio. Este es un punto no menor, dado que en la formulación estándar de MI la tasa de interés juega un papel fundamental en la administración del ciclo económico y la inflación. La incorporación de la interacción de estas variables con el TCR altera significativamente el funcionamiento de las MI.

5. Conclusiones

Los modelos aquí presentados muestran que, cuando el tipo de cambio es una señal de precio importante para la determinación del producto en el corto plazo, las reglas tradicionales de política monetaria pueden ejercer volatilidad sobre el nivel de actividad económica.

Si se considera que en las etapas iniciales de convergencia de una economía pequeña y abierta hacia un régimen de baja inflación el producto es relativamente insensible a la tasa de interés, y muy sensible al tipo de cambio, entonces la importancia de contar con un ancla nominal en forma de meta de inflación se ve reforzada. Esto quiere decir que se pueden obtener ganancias significativas de reducir el peso que tanto la inercia como el tipo de cambio tienen en la formación de precios.

Sin embargo, tomando en cuenta que minimizar la volatilidad del producto puede considerarse un objetivo de política deseable y considerando que los costos de desinflar la economía solo con la tasa de interés pueden ser excesivos, vale la pena investigar con

²² El funcionamiento de este último canal se encuentra detallado en el pie número 10 y 17.

mayor profundidad la posibilidad de utilizar instrumentos alternativos para coordinar a la baja el nivel de precios.

Como ya fue comentado, el objetivo de este trabajo no es polemizar con las visiones que resaltan los aspectos positivos en términos de desarrollo de un TCR elevado y estable, ya que consideramos que esas discusiones están reservadas para plazos más extendidos de tiempo, lo cual no es una prioridad en los modelos aquí presentados.

En este sentido, queda pendiente por analizar con mayor detalle cuál es el impacto de los desequilibrios que pueden generarse en estos modelos en el mediano y largo plazo, a partir la aplicación de políticas que utilizan al TCR como instrumento central de los procesos de desinflación.

Anexo 1. Análisis de estabilidad del modelo básico

El sistema de ecuaciones en diferencias [9] puede expresarse de la siguiente manera:

$$Gu + Lv = k \quad [17]$$

donde G y L son matrices de 3×3 , u es el vector de variables endógenas en $t + 1$, v el vector de variables endógenas en t y k es un vector de constantes de 3×1 .

Ensayamos soluciones homogéneas del tipo $x_t = hb^t$, donde x_t es el vector de variables endógenas, h es un vector de constantes y b^t es un escalar. Tomando en cuenta que $x_{t+1} = hb^{t+1}$ y reemplazando en la versión homogénea de [17] tendremos que:

$$Ghb^{t+1} + Lhb^t = 0_v$$

donde 0_v es un vector nulo de 3×1 . Tomando factor común hb^t y asumiendo que $b^t \neq 0$ tendremos que:

$$(bG + L)h = 0_v$$

donde:

$$bG + L = \begin{bmatrix} b & -(\mu + b\phi\beta) & -b(\mu - \beta) \\ -b\delta & b - \psi_1 & b\psi_2 \\ 0 & -b\phi & b - 1 \end{bmatrix} \quad [18]$$

Para obtener soluciones no triviales, la matriz [18] debe ser singular, de modo tal que la ecuación característica vendrá dada por $|bG + L| = 0$. Resolviendo para [18] tendremos finalmente que:

$$b\{b^2[1 + \phi(\psi_2 - \delta\mu)] + b[\delta(\beta\phi - \mu) - (1 + \psi_1)] + (\psi_1 + \mu\delta)\} = 0 \quad [19]$$

Las dos raíces distintas de cero de la ecuación característica del sistema homogéneo asociado a [9] serán, típicamente:

$$b_1, b_2 = \frac{-a_1 \pm \sqrt{a_1^2 - 4a_2}}{2}$$

donde

$$a_1 = \frac{\delta(\beta\phi - \mu) - (1 + \psi_1)}{1 + \phi(\psi_2 - \delta\mu)} \quad [20]$$

$$a_2 = \frac{\psi_1 + \mu\delta}{1 + \phi(\psi_2 - \delta\mu)} \quad [21]$$

La estabilidad del equilibrio puede analizarse aplicando el teorema de Schur: si los determinantes de las siguientes matrices son mayores a cero, entonces las raíces de la ecuación característica [19] son menores a uno en valor absoluto y el equilibrio será estable.

$$\omega_1 = \begin{bmatrix} c_0 & 0 \\ 0 & c_0 \end{bmatrix} \quad [22]$$

$$\omega_2 = \begin{bmatrix} c_0 & 0 & 0 & c_2 \\ c_1 & c_0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & c_0 & c_1 \\ c_2 & 0 & 0 & c_0 \end{bmatrix} \quad [23]$$

$$\omega_3 = \begin{bmatrix} c_0 & 0 & 0 & 0 & c_2 & c_1 \\ c_1 & c_0 & 0 & 0 & 0 & c_2 \\ c_2 & c_1 & c_0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c_0 & c_1 & c_2 \\ c_2 & 0 & 0 & 0 & c_0 & c_1 \\ c_1 & c_2 & 0 & 0 & 0 & c_0 \end{bmatrix} \quad [24]$$

donde $c_0 = 1 + \phi(\psi_2 - \delta\mu)$, $c_1 = \delta(\beta\phi - \mu) - (1 + \psi_1)$, $c_2 = \psi_1 + \mu\delta$ y $c_3 = 0$. El teorema de Schur se cumple para la especificación elegida en el presente documento, de modo tal que el equilibrio resulta ser estable (ver Anexo 3).

Notar que, dado que una de las raíces es igual a cero, el tipo de trayectoria de las variables dependerá del signo de la expresión $a_1^2 - 4a_2$ (ver ecuaciones [20] y [21]), es decir:

$$\left[\frac{\delta(\beta\phi - \mu) - (1 + \psi_1)}{1 + \phi(\psi_2 - \delta\mu)} \right]^2 - 4 \frac{\psi_1 + \mu\delta}{1 + \phi(\psi_2 - \delta\mu)} \quad [25]$$

que, tomando en cuenta que $\psi_2 = 1 - \psi_1$, puede escribirse como:

$$\left[\frac{\delta\beta\phi - 1 - \chi}{1 + \phi(1 - \chi)} \right]^2 - 4 \frac{\chi}{1 + \phi(1 - \chi)} \quad [26]$$

donde $\chi = \psi_1 + \mu\delta$. A partir de [26], es posible analizar qué ocurre cuando χ se acerca arbitrariamente a cero:

$$\lim_{\chi \rightarrow 0} \left[\frac{\delta\beta\phi - 1 - \chi}{1 + \phi(1 - \chi)} \right]^2 - 4 \frac{\chi}{1 + \phi(1 - \chi)} = \left[\frac{\delta\beta\phi - 1}{1 + \phi} \right]^2 \quad [27]$$

Esto quiere decir que las raíces b_1 y b_2 son reales y distintas. Si $\delta\beta\phi < 1$, tendremos que b_1 será la raíz dominante (es decir, la que tiene mayor valor absoluto). En ese caso, el equilibrio será estable

(lo cual quiere decir que $|b_1| < 1$) en la medida en que $\phi > 0$. Esto último se cumple dado el supuesto de que el banco central incrementa la tasa de interés ante desvíos en la inflación respecto de su meta. La parametrización del Anexo 3 es consistente con esta trayectoria.

Por el contrario, si $\delta\beta\phi > 1$, tendremos que b_2 será la raíz dominante. En ese caso, el equilibrio será estable siempre que $\delta\beta\phi - 1 < 1 + \phi$. Dado que asumimos que $\delta < 1$ y que $\phi \in (0,1)$, entonces el equilibrio solo será inestable si β es lo suficientemente alto, lo cual equivale a decir que la elasticidad de la tasa de interés respecto del producto es elevada, y como mínimo mayor a la unidad. Este último no parece un escenario probable, en vista de la evidencia disponible²³.

Ahora bien, también es posible analizar que sucede cuando χ se acerca arbitrariamente a la unidad:

$$\lim_{\chi \rightarrow 1} \left[\frac{\delta\beta\phi - 1 - \chi}{1 + \phi(1 - \chi)} \right]^2 - 4 \frac{\chi}{1 + \phi(1 - \chi)} = [\delta\beta\phi - 2]^2 - 4 \quad [28]$$

Si $\chi \rightarrow 1$ las raíces resultarán complejas conjugadas si y solo si $\delta\beta\phi < 4$ lo cual, nuevamente, se cumplirá siempre que β sea lo suficientemente pequeño. El equilibrio será estable si $\chi < 1$ e inestable en cualquier otro caso. Esto se desprende del hecho de que el módulo de las raíces complejas es:

$$R = \sqrt{\frac{\chi}{1 + \phi(1 - \chi)}} = \sqrt{a_2} \quad [29]$$

Si $\chi \geq 1$, entonces $R \geq 1$, lo que hace inestable al equilibrio.

²³ Existe un consenso sobre que los choques de política monetaria explican solo una porción pequeña de la volatilidad del producto y los precios (Christiano et al., 1998).

Por el contrario, si $\delta\beta\phi > 4$ las raíces serán reales y distintas, pero el equilibrio será intrínsecamente inestable, dado que la raíz dominante b_2 será siempre negativa y mayor a la unidad en valor absoluto.

Finalmente, notar que $\chi < 1$ implica que $\mu < \frac{1-\psi_1}{\delta}$. De todo lo anterior, se desprende que en la medida en que la sensibilidad del producto a la tasa de interés y al TCR sean lo suficientemente pequeñas, entonces el modelo presentado en este documento será estable.

Anexo 2.a. Curva de Phillips y producto de equilibrio en el modelo básico

Considerando nuevamente que $\psi_2 = 1 - \psi_1$, [7] puede reexpresarse como:

$$y_B^* = \frac{p^T[\mu\psi_2 - \psi_2(\mu - \beta)] + \psi_2(\alpha - \beta Z)}{\psi_2 - \delta(\mu - \beta)}$$

Tomando ψ_2 factor común y reordenando tendremos que:

$$y_B^* = \frac{\psi_2[\alpha + \beta(p^T - Z)]}{\psi_2 - \delta(\mu - \beta)} \quad [30]$$

Asumiendo la formalidad de que $\alpha + \beta(p^T - Z) > 0$, tendremos que:

$$\frac{\partial y_B^*}{\partial \psi_2} = \frac{-\delta/\psi_2^2[\alpha + \beta(p^T - Z)](\mu - \beta)}{[1 - \delta/\psi_2(\mu - \beta)]^2} < 0 \Leftrightarrow \mu > \beta \quad [31]$$

mientras que:

$$\frac{\partial y_B^*}{\partial \delta} = \frac{[\alpha + \beta(p^T - Z)](\mu - \beta)/\psi_2}{[1 - \delta/\psi_2(\mu - \beta)]^2} > 0 \Leftrightarrow \mu > \beta \quad [32]$$

como se quería mostrar.

Anexo 2.b. Curva de Phillips y producto de equilibrio en el modelo revisado

En el caso del modelo revisado, tendremos que:

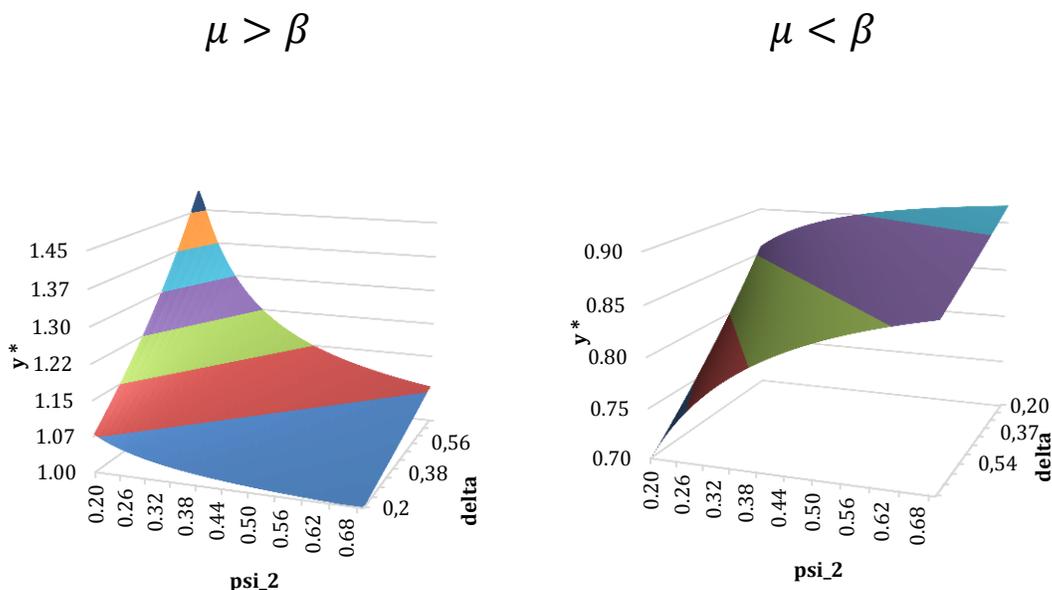
$$\frac{\partial y_R^*}{\partial \psi_2} = -\delta/\psi_2^2 \frac{[\alpha+\beta(p^T-z)](\mu-\beta)+p^T(\mu-\beta)^2}{[1-\delta/\psi_2(\mu-\beta)]^2} < 0 \Leftrightarrow \mu > \beta \quad [33]$$

$$\frac{\partial y_R^*}{\partial \delta} = 1/\psi_2 \frac{[\alpha+\beta(p^T-z)](\mu-\beta)+p^T(\mu-\beta)^2}{[1-\delta/\psi_2(\mu-\beta)]^2} > 0 \Leftrightarrow \mu > \beta \quad [34]$$

siempre que $\alpha + \mu p^T - \beta Z > 0$.

Figura 3. Coeficiente de traslado a precios y producto de equilibrio²⁴

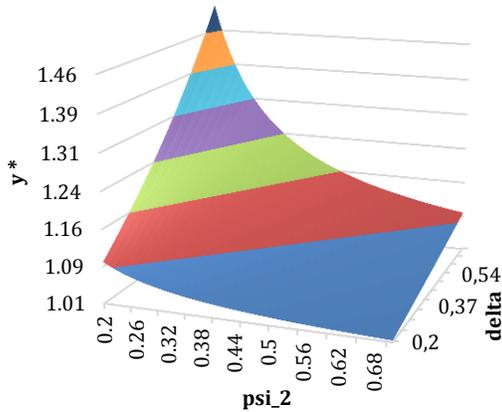
Modelo básico



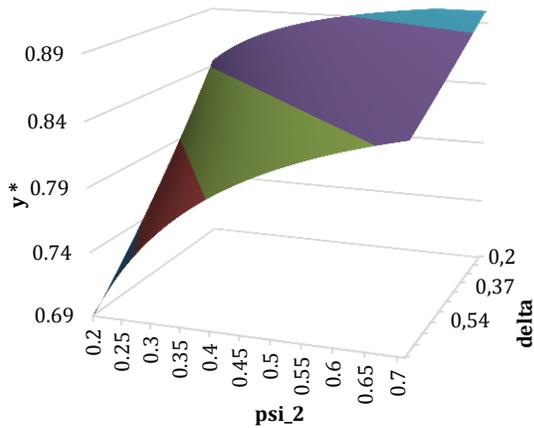
²⁴ ψ_2 = coef. de traslado a precios; δ = efecto del producto sobre los precios.

Modelo revisado

$$\mu > \beta$$



$$\mu < \beta$$



Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Calibración de los modelos

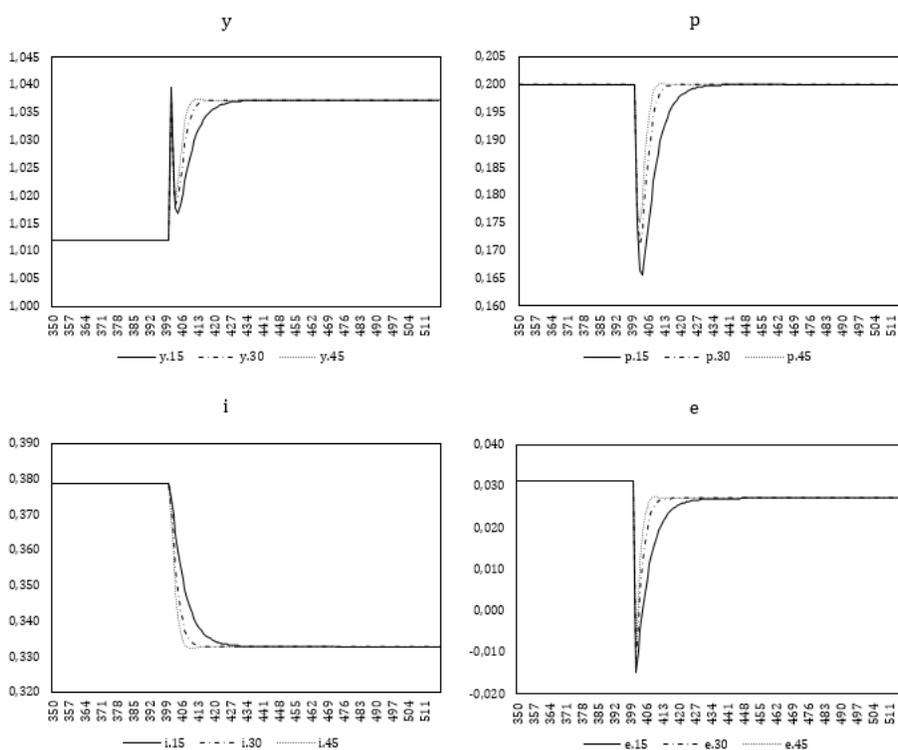
	Modelo básico	Modelo revisado
α	1,1	1,1
β	0,5	0,5
μ	0,6	0,6
ψ_1	0,4	0,2-0,4
ψ_2	0,6	0,1-0,2
ψ_3	-	0,4-0,6
δ	0,1	0,1
ϕ	0,15-0,45	0,15-0,45
$\ln E_{t+q}^p$	0,35-0,41	0,35-0,41
i^*	0,01	0,01
p^T	0,15-0,20	0,15-0,20

Anexo 4. Choque sobre el crédito externo

En la Figura 4 se muestran los efectos de una mejora en las condiciones para el crédito externo (caída de Z). Para que la condición de paridad de tasas de interés se cumpla en todo momento, dada la tasa de interés doméstica la reducción de Z debe traducirse en una caída inmediata del tipo de cambio nominal.

Figura 4

Los efectos de una mejora en las condiciones para el crédito externo



Fuente: Elaboración propia

La caída del tipo de cambio nominal tiene un doble efecto: por un lado, impulsa un incremento de corto plazo del producto, pero por otro lado genera una caída del nivel de precios por debajo de su meta. Esto último lleva a que la autoridad monetaria, vía su regla de política monetaria, reduzca la tasa de interés.

La disminución en la tasa de interés vuelve a hacer subir al tipo de cambio nominal, lo cual lleva a una reversión parcial de la suba inicial del producto. Sin embargo, luego de esta caída el producto empieza a reaccionar positivamente a la menor tasa de interés. De este modo, la suba del producto y del tipo de cambio actúan en tándem para volver a inflar la economía, hasta que el proceso se detiene cuando $p = p^T$.

Referencias

- Angeriz, A. y Arestis, P. (2005). “An empirical investigation of inflation targeting in emerging economies”, Cambridge Centre for Economic and Public Policy, University of Cambridge Working Paper.
- Beltrani, M. y Cuattromo, J. (2016). “Una Nota sobre Metas de Inflación y Objetivos Múltiples”. II Congreso del Pensamiento Latinoamericano. La Paz, Bolivia. APEL.
- Cecchetti, S.G. y Ehrmann, M. (1999). “Does inflation targeting increase output volatility? An international comparison of policymakers’ preferences and outcomes”, NBER Working Paper núm. 7426.
- Christiano, L.; Eichenbaum, M. y Evans, C. (1998). “Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and to What End?”, NBER Working Paper Series, Working Paper 6400.
- Corso, E. (2015). “Ambigüedad, aversión por la ambigüedad y reservas de valor en Argentina”, Estudios BCRA, Documentos de Trabajo 2015/ 67.
- Díaz Alejandro, C. (1963). “A Note on the Impact of Devaluation and the Redistributive Effect”, *Journal of Political Economy*, Vol. 71, No. 6, pp. 577-580.
- Edwards, S. (2006). “The Relationship between Exchange Rates and Inflation Targeting Revisited”, NBER Working Paper 12163.
- Fontana, G. (2006). “The ‘New Consensus’ View of Monetary Policy: A New Wicksellian Connection?”, The Levy Economics Institute, The Levy Economics Institute.

- Frenkel, R. (2004). "Real Exchange Rate and Employment in Argentina, Brazil, Chile and Mexico". mimeo.
- Gibbs, C. y Kulish, M. (2017). "Disinflations in a Model of Imperfectly Anchored Expectations". *European Economic Review*, vol. 100, issue C, 157-174.
- Hammond, G. (2012). "State of the art of inflation targeting", Centre for Central Banking Studies, Bank of England.
- Krugman, P., y L. Taylor (1978). "Contractionary effects of devaluation", *Journal of International Economics*, vol. 8, núm. 3, pp. 445-56.
- Libman, E. (2017). "Una nota sobre la devaluación contractiva bajo un esquema de metas de inflación", *El Trimestre Económico*, vol. LXXXIV (4), núm. 336, pp. 869-898.
- Mihaljek, D. y Klau, M. (2008). "Exchange rate pass-through in emerging market economies: what has changed and why?," *BIS Papers* volume 35, pages 103-130.
- Sawyer, M. (2006). "Inflation targeting and the central bank independence: we are all Keynesians now! Or are we?", *Journal of Post Keynesian Economics*, 28(4), 639-652.
- Setterfield, M. (2006). "Is Inflation Targeting Compatible with Post Keynesian Economics?", *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 28, No. 4, pp. 653-671.
- Svensson, L. (1998). "Open-Economy Inflation Targeting". NBER Working Paper No. 6545 (Also Reprint No. r2271).
- Tadeu Lima G. y Setterfield, M. (2008). "Inflation Targeting and Macroeconomic Stability in a Post Keynesian Economy", *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 30, pp. 435-461.
- Woodford, M. (2003). "Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy", Princeton University Press.

Recibido 16 agosto de 2019

Aceptado 28 agosto de 2019