

Banco Central de la República Argentina

Concurso Anual de Investigación «Dr. Raúl Prebisch»

Desinflación y falta de credibilidad en un régimen de metas de inflación

Pedro Martínez Bruera

Resumen

Calvo (2007) analiza la dinámica de una economía que atraviesa un proceso desinflacionario no creíble bajo metas de inflación para concluir que el sector no transable atraviesa una recesión, razón por la cual puede ser preferible utilizar al tipo de cambio como ancla nominal. Este modelo busca extender estas conclusiones a modelos más cercanos a las prácticas de los bancos centrales. En particular se busca constatar esto bajo un régimen de metas de inflación de tipo *optimal policy*, donde el instrumento es la tasa de interés nominal y su trayectoria óptima surge de una minimización de pérdida cuadrática (metas flexibles). El hallazgo central de este trabajo es que con un régimen de metas flexibles la economía experimenta un *boom* en el sector no transable seguido de una recesión. Esto implica que a priori las conclusiones de Calvo (2007) deben matizarse.

1. Introducción

Existe un amplio consenso en la literatura acerca de las ventajas de una inflación baja y estable. Una alta inflación es nociva para un crecimiento sostenido de largo plazo. La literatura tradicional identifica dos problemas principales: los costos de menú asociados a los costos de actualizar los precios de los bienes; y las distorsiones de precios relativos, que impiden que estos actúen correctamente como señales del mercado. Según la teoría clásica un contexto inflacionario impide que el ahorro se canalice en inversión productiva, erosionando el crecimiento de largo plazo. Heymann y Leijonhufvud (1995) añaden consecuencias adicionales de la inflación, como la fragmentación de los mercados financieros que impide el arbitraje y la turbulencia de precios relativos por la distinta velocidad de ajuste.

Un proceso desinflacionario implica pasar de un equilibrio de estado estacionario con alta inflación a uno de baja inflación. Végh (2013) analiza distintos tipos de procesos desinflacionarios que utilizan al tipo de cambio y a la cantidad de dinero como ancla nominal. Concluye que si los agentes son únicamente *forward looking* el proceso no debería conducir a una recesión en el corto plazo. El supuesto detrás de estos efectos es que el anuncio por parte de la autoridad monetaria sea creíble, esto es, que los agentes interpreten que el compromiso por la estabilidad de precios se mantenga en el tiempo. Si la autoridad monetaria no es creíble en su anuncio la economía puede desviarse de su estado de pleno empleo.

Hoy en día las autoridades de la mayoría de los países han abandonado la utilización del tipo de cambio y la cantidad de dinero como ancla para adoptar un régimen de metas de inflación, que utiliza a la tasa de interés. Estas combinan la credibilidad de mantener como objetivo de largo plazo una inflación baja y estable con la flexibilidad de hacer frente a las fluctuaciones de corto plazo. Al igual que en los casos analizados por Végh (2013), un proceso desinflacionario creíble bajo un régimen de metas de inflación logra reducir el alza de precios de bienes no transables sin costos en cuanto a producto.

Calvo (2007) observa que un proceso desinflacionario no creíble bajo un régimen de metas de inflación puede conducir a una recesión en el corto plazo. Por otra parte, si se utiliza al tipo de cambio como ancla nominal inicialmente ocurre un *boom* en el

consumo de no transables, seguido por una recesión. Es por esta razón que Calvo se muestra escéptico respecto de las metas de inflación, ya que si la autoridad monetaria carece de credibilidad la estrategia -débilmente- dominante sería adoptar una regla típica: con credibilidad perfecta ambos regímenes permiten desinflacionar la economía sin costos, pero con credibilidad parcial en un caso hay un *boom* seguido de una recesión mientras que en el otro sólo una recesión. No hay razón aparente por la cual a un país emergente con poca credibilidad le sea preferente adoptar metas de inflación.

El trabajo de Calvo representa un punto de vista valioso acerca de lo que muchos consideraban la panacea de la política monetaria. Sin embargo surgen dos cuestiones acerca de su metodología. La primera gira en torno al tipo de metas de inflación empleado. El autor utiliza un sistema del tipo Regla de Taylor, considerado un régimen rígido de metas de inflación. Svensson (2003) considera que una Regla de Taylor no representa correctamente un régimen de metas de inflación ya que no se trata de un modelo de equilibrio general que analice los mecanismos de transmisión de la economía. La Regla de Taylor surge del trabajo empírico Taylor (1993), en donde el autor intenta encontrar una ecuación que se ajuste el comportamiento histórico de la Reserva Federal pero sin pretender utilizarla como un modelo normativo. En consecuencia, este sistema no refleja el verdadero accionar de la autoridad monetaria. Por oposición a un régimen rígido se sugiere la utilización de uno flexible, donde de la determinación del instrumento surja de un modelo de equilibrio general y tenga en cuenta las interacciones dentro de la economía; buscando lograr su meta a través de una minimización de una función de pérdida intertemporal.

La segunda cuestión gira en torno al objetivo de inflación elegido. Tanto Végh (2013) como Calvo (2007) consideran a la inflación como la inflación de bienes no transables. Si bien es cierto que considerar sólo a los bienes no transables permite evitar el efecto de oscilaciones del tipo de cambio en el corto plazo, no es evidente que la autoridad monetaria desee únicamente bajar la inflación de bienes no transables. Actualmente los países adoptan metas de inflación tienen un objetivo de inflación total, no de bienes no transables exclusivamente. Analizar los mismos procesos desinflacionarios creíbles y no creíbles pero con un objetivo de inflación total¹ puede llevar a resultados distintos a los explorados por los autores.

¹De bienes transables y no transables

Dada esta discusión, este trabajo busca profundizar el análisis de Calvo (2007). Se analizarán procesos desinflacionarios creíbles y no creíbles en regímenes clasificados según dos variables: rígido (Regla de Taylor) o flexible (basado en la minimización de una función de pérdida) y con objetivo de inflación de no transables y de inflación total. En particular se busca constatar si la crítica de Calvo se puede extender a todos los modelos de metas de inflación. Según pueda o no extenderse la recomendación de política monetaria es diferente. Si la crítica es válida para todos los regímenes de metas de inflación, es preferible desinflacionar la economía con una regla típica. Si no se verifica entonces es posible hacerlo con metas de inflación flexibles. Para analizar los efectos de los distintos procesos desinflacionarios se recurre a una simulación en MATLAB, empleando la metodología de *Backward recursion* sugerida por Kulish y Pagan (2012).

El contexto de Argentina hacia 2016 representa un valioso caso de análisis respecto de la temática analizada en el presente trabajo. Hacia 2016 la nueva gestión, tanto en el ejecutivo como en el BCRA, manifestó un mayor interés por una inflación baja y estable. Para reducir el alza de precios anunciaron la adopción de un régimen de metas de inflación. La principal conclusión de este trabajo es que la dinámica del sector no transable de la economía atraviesa un pequeño *boom* en el corto plazo por la anticipación de tasas de interés mayores. Este resultado matiza las conclusiones de Calvo (2007) pero no anula los riesgos de una baja credibilidad a la hora de desinflacionar la economía.

En una instancia preliminar se describirá al régimen de metas de inflación, los procesos desinflacionarios creíbles y no creíbles y la metodología. Luego se desarrollarán y calibrarán los distintos modelos que expliquen el comportamiento de la autoridad monetaria. Finalmente se analizarán estos modelos frente a una desinflación creíble y no creíble en un intento de verificar si la crítica de Calvo respecto de las metas de inflación es o no generalizada. Con este fin se realizará también un análisis de sensibilidad de los modelos en escenarios de baja credibilidad para evaluar la importancia de distintos parámetros estructurales en la dinámica de la economía. Finalmente se discutirán las implicancias de los resultados en el contexto de Argentina.

2. Metas de Inflación

La política económica tiene tres objetivos básicos:

1. Crecimiento del PBI
2. Bajo desempleo
3. Baja y estable inflación

A efectos de la política monetaria, que concierne a este trabajo, es dudoso que tenga efectos de largo plazo en el PBI y el desempleo. La Curva de Phillips no se verifica en el largo plazo por las expectativas de los agentes, sean adaptativas Friedman (1968) o racionales Lucas (1978). No existe un *trade off* entre inflación y desempleo o crecimiento del PBI en el largo plazo. Es por esto que la política monetaria debe tener como objetivo principal velar por la estabilidad de precios. Esta es esencial para el crecimiento de largo plazo, ya que permite que los precios actúen como señales de escasez relativa, promoviendo la eficiencia y canalizando el ahorro en inversión productiva. Cuando la autoridad monetaria intenta influir en el PBI suelen darse casos de sesgo inflacionario como afirman Barro y Gordon (1983).

Bernanke, Laubach, y Mishkin (2001) resume en siete principios características deseables que todo régimen monetario debería respetar:

1. La estabilidad de precios es beneficiosa para la economía
2. Debe tener en cuenta las interacciones dentro de la economía
3. Se debe evitar la Inconsistencia Intertemporal
4. Debe anticiparse a eventos futuros, modelar expectativas
5. Responsabilidades claras y publicidad de actos
6. Velar por la estabilidad de precios, pero minimizando el riesgo de fluctuaciones bruscas del PBI
7. Preservar la estabilidad del sistema financiero para evitar crisis mayores

En vistas de estos principios, autores como Bernanke o Svensson sugieren adoptar un régimen de metas de inflación. Éstas implican anunciar un objetivo final de inflación, y orientar todos los instrumentos de política monetaria para alcanzarlo. Utilizan a la inflación como ancla nominal para modelar las expectativas de los agentes. Las metas de inflación no deben ser pensadas como una regla sino como un marco que mejora la comunicación con los agentes y provee disciplina a la hora del diseño de políticas. El anuncio de metas ayuda a reducir la incertidumbre acerca de la inflación futura. A su vez el anuncio de una meta de largo plazo le da a la autoridad monetaria margen de maniobra para lidiar con las volatilidades de corto plazo en la economía. Las metas de inflación involucran

- Definición de la meta
- Elegir los valores numéricos de la meta
- Horizonte temporal
- Comunicación por parte de la autoridad de la meta, cómo se alcanza y en qué casos se modificaría. De este modo se elimina la incertidumbre de los agentes, que podrán planificar mejor a plazo

A la hora de implementar metas de inflación surgen problemas en torno a decidir sobre qué índice de precios debe elegirse para medir la inflación. Para máxima transparencia el índice de precios debería ser uno con el que la gente esté familiarizada y que sea de base amplia, preciso y oportuno. Para máxima flexibilidad, debería excluir cambios en los precios en sectores estrechamente definidos y saltos de una vez en los precios que afectan de forma poco probable la tendencia o la inflación núcleo. Por último, la utilización del índice debe hacerse con consistencia y no debe cambiarse.

Esta cuestión sugiere que el gobierno debería centrarse en una inflación núcleo, que en este trabajo podría identificarse con la inflación de no transables². Si bien esto puede ser sencillo en la teoría, no es factible en la práctica. Las autoridades monetarias desean bajar el nivel *general* de precios, no una sección de ellos. Adicionalmente una meta de inflación total es más fácil de comunicar a los agentes. Es por esta razón que lo más

²Esta distinción, sin embargo, no es obvia. Los países pueden incluir bienes transables al momento de considerar la inflación núcleo. Se suelen excluir de la canasta total productos estacionales y bienes regulados, lo cual no implica que sean sólo bienes no transables.

usual es que el objetivo elegido por el Banco Central para comunicar sea uno de inflación total, y no núcleo. Los modelos desarrollados en los siguientes apartados incluyen el caso donde el objetivo no sea solamente de inflación núcleo sino también de inflación total.

Svensson (2003) identifica tres tipos de metas de inflación:

1. Metas de inflación rígidas: también llamadas Regla de Taylor, utilizan la tasa de interés como función de la inflación y el *output gap*
2. Metas de inflación flexibles: minimizan una función de pérdida intertemporal asociada a la volatilidad del *output gap* y la desviación de la inflación, sujeta a las condiciones de equilibrio de la economía
3. Metas de pronóstico: similar a las metas de inflación flexibles, pero donde lo que se intenta minimizar es la volatilidad de las expectativas

El primer tipo de metas de inflación, utilizado por Calvo (2007) es criticado por Svensson ya que no considera las interacciones dentro de la economía. Se trata de una función del tipo $i_t = i(\pi_t, y_t)$ que no explica los mecanismos de transmisión ni surge de un modelo de equilibrio general. El segundo tipo de metas de inflación surge de un modelo de equilibrio general y tiene en cuenta los mecanismos de transmisión dentro de la economía, a la vez que incorpora el principio de minimizar la volatilidad del PBI. El tercer tipo de metas de inflación, no tratado en este trabajo, se fundamenta en que frente a un shock el gobierno puede no ser capaz de lidiar con él en el momento en que ocurre, pero si modelar las expectativas para evitar que sus efectos negativos se extiendan en el tiempo. De este modo se intenta reducir la volatilidad de las expectativas de los agentes a futuro, en lugar de los valores presentes del PBI e inflación. A la luz de los siete principios de Bernanke y cols. (2001) se puede comparar las metas flexibles y rígidas:

Cuadro 1: Cumplimiento de los principios

Principio	Metas	
	Rígidas	Flexibles
1	✓	✓
2		✓
3		✓
4		
5	✓	✓
6		✓
7		

Fuente: Elaboración propia

Al partir de un modelo de equilibrio general donde se busca minimizar la volatilidad de las variables, las metas flexibles cumplen con todos los requisitos salvo la política de anticipación y velar por la estabilidad financiera. Uno puede pensar que la elección de metas rígidas en Calvo (2007) pudo haber sido *ad hoc*, ya que hay otros regímenes de metas de inflación, en particular las metas flexibles que cumplen con más requisitos. En los próximos apartados se buscará constatar si la elección de metas flexibles con un objetivo de inflación total, lleva o no a una conclusión diferente en procesos desinflacionarios no creíbles.

3. Procesos desinflacionarios

En la literatura se entiende por proceso desinflacionario a aquel que busca pasar de un estado estacionario de pleno empleo y alta inflación a uno de pleno empleo y baja inflación. Un proceso desinflacionario que comienza en T_m es creíble cuando los agentes perciben que el objetivo por una inflación baja y estable se perpetuará indefinidamente. Sea $\bar{\pi}$ el objetivo de inflación de la autoridad percibido por los individuos, un proceso creíble que comienza en T_m toma la siguiente forma:

$$\begin{cases} \bar{\pi}^H & t < T_m \\ \bar{\pi}^L & t \geq T_m \end{cases}$$

Donde $\bar{\pi}^H$ es el objetivo de alta inflación previo al proceso desinflacionario, y $\bar{\pi}^L$ es el objetivo de baja inflación que se perpetuará en el tiempo. Este cambio estructural es un caso particular, y se puede generalizar a toda la economía. Sea θ el vector de valores de parámetros estructurales de una economía, un proceso desinflacionario implica un cambio estructural de θ^H a θ^L donde la única variable estructural que se modifica es la inflación.

En el enfoque de Végh (2013) y Calvo (2007), un proceso desinflacionario que comienza en T_m no es creíble, o posee credibilidad parcial, cuando los agentes perciben que el objetivo por una inflación baja y estable será transitorio. Por falta de credibilidad por parte del gobierno, los individuos perciben que el objetivo de bajar la inflación será transitorio, retomando la alta inflación en T_m^* , luego de $T_m^* - T_m$ períodos. Se toma como supuesto adicional que las creencias de los individuos se condicen con la realidad, es decir, que se convalidan las expectativas de los agentes³.

$$\begin{cases} \bar{\pi}^H & t < T_m \\ \bar{\pi}^L & T_m \leq t \leq T_m^* \\ \bar{\pi}^H & t > T_m^* \end{cases}$$

La economía cambia transitoriamente de parámetros estructurales θ^H a θ^L , retomando al estado original luego de $T_m^* - T_m$ períodos. La falta de credibilidad puede argumentarse por problemas de inconsistencia intertemporal como argumentan Kydland y Prescott (1977) y Barro y Gordon (1983). Este trabajo no pretende desarrollar una teoría acerca de la credibilidad, simplemente analizar los efectos de la falta de credibilidad en las políticas destinadas a bajar la inflación.

Calvo (2007) asume, adicionalmente, que en el estado estacionario de alta inflación la política monetaria utiliza la depreciación del tipo de cambio como instrumento. A este régimen se lo conoce como *crawling peg*. El mismo implica la predeterminación de un sendero de tipo de cambio, alineando la inflación del sector transable con la del no transable en estado estacionario. El proceso desinflacionario vincula, entonces, no sólo un cambio en el objetivo de inflación sino también un cambio de modelo: se pasa de *crawling peg* a metas de inflación. Este supuesto, como se discutirá luego, resulta apropiado en el

³Se puede relajar este supuesto pero sus efectos van más allá de este trabajo

contexto argentino.

4. Metodología

La metodología adoptada es la descrita por Kulish y Pagan (2012). Dicho trabajo explica como alcanzar una solución para modelos linealizados con expectativas racionales frente a cambios estructurales. Hay tres casos relevantes para el presente estudio:

1. Solución para modelos con expectativas racionales sin cambios estructurales
2. Solución para modelos con cambios estructurales
 - 2.1 Solución para modelos con cambios estructurales inesperados
 - 2.2 Solución para modelos con cambios estructurales anticipados

El primer caso es introductorio, mientras el segundo y tercer caso detallan la metodología a utilizar para analizar los procesos desinflacionarios creíbles y no creíbles. Para casos especiales donde se debe lidiar con matrices singulares se recurre a la descomposición generalizada de Schur, siguiendo la metodología de Klein (2000).

4.1. Solución para modelos con expectativas racionales sin cambios estructurales

Un modelo lineal de expectativas racionales de n ecuaciones se puede escribir como

$$A_0 y_t = C_0 + A_1 y_{t-1} + B_0 \mathbf{E}_t y_{t+1} + D_0 \epsilon_t \quad (1)$$

Donde y_t es un vector de $n \times 1$ de variables de estado y control, y ϵ_t es un vector de $l \times 1$ variables exógenas. Se puede asumir a ϵ_t como un proceso de ruido blanco. Si existe y es única, la solución para (1) será un VAR de la forma

$$y_t = C + Q y_{t-1} + G \epsilon_t \quad (2)$$

Dado que para esta solución $\mathbf{E}_t \epsilon_{t+1} = 0$, $\mathbf{E}_t y_{t+1} = C + Qy_t$. Sustituyendo en (1) se obtiene

$$y_t = (A_0 - B_0 Q)^{-1} (C_0 + B_0 C + A_1 y_{t-1} + D_0 \epsilon_t) \quad (3)$$

Como $(A_0 - B_0 Q)^{-1} = (I - A_0^{-1} B_0 Q)^{-1} A_0^{-1}$ y definiendo $\Gamma \equiv A_0^{-1} C_0$, $A \equiv A_0^{-1} A_1$, $B \equiv A_0^{-1} B_0$ y $D \equiv A_0^{-1} D_0$, (3) se transforma en

$$y_t = (I - BQ)^{-1} (\Gamma + BC + Ay_{t-1} + D\epsilon_t)$$

Esta expresión tiene que ser igual a (2), estableciendo las equivalencias

$$(I - BQ)^{-1} (\Gamma + BC) = C \quad (4)$$

$$(I - BQ)^{-1} A = Q \quad (5)$$

$$(I - BQ)^{-1} D = G \quad (6)$$

$$(5) \rightarrow A - Q - BQ^2 = 0 \text{ determinando } Q$$

$$(4) \rightarrow C = [I - (I - BQ)^{-1} B]^{-1} (I - BQ)^{-1} \Gamma = (I - F)^{-1} \Lambda$$

donde $\Lambda \equiv (I - BQ)^{-1} \Gamma$, $F \equiv (I - BQ)^{-1} B$. De esta forma, una vez hallado Q es posible derivar C y G en la solución del modelo⁴.

4.2. Solución para modelos con cambios estructurales

En estos modelos se permiten cambios estructurales durante una serie de períodos. Se asume que el primer cambio estructural es en T_m y el último en T_m^* . El modelo inicial es reemplazado por uno nuevo en T_m , seguido por una secuencia de modelos hasta obtener el modelo final en T_m^* , período en el que se afirma la estructura ha convergido. Se asume que luego de T_m^* no ocurren más cambios estructurales.

Observación. *Si hay un sólo cambio estructural, entonces $T_m = T_m^*$ y el modelo que le sigue al inicial es el final.*

⁴Para casos donde A_0 no es invertible se utiliza la descomposición generalizada de Schur, cuyo objeto va más allá del presente trabajo.

Formalmente se asume que antes de T_m la estructura de (1) es estable. De esto sigue que durante $t = T_m, \dots, T_m^* - 1$ la estructura evoluciona de la forma

$$A_{0,t}y_t = C_{0,t} + A_{1,t}y_{t-1} + B_{0,t}\mathbf{E}_t y_{t+1} + D_{0,t}\epsilon_t \quad (7)$$

Cambiando durante $t = T_m^*, \dots, T$ a

$$A_0^*y_t = C_0^* + A_1^*y_{t-1} + B_0^*\mathbf{E}_t y_{t+1} + D_0^*\epsilon_t \quad (8)$$

Como no hay más cambios estructurales esta estructura sigue indefinidamente.

4.2.1. Solución para modelos con cambios estructurales inesperados

Suponga el caso simplificado de un sólo cambio estructural. Hasta $T_m - 1 = T_M^* - 1$ los agentes asumen que el modelo con los coeficientes $\theta = \{A_0, C_0, A_1, B_0, D_0\}$ continuará indefinidamente. Por lo tanto, la solución es aquella sin cambios estructurales $y_t = C + Qy_{t-1} + D\epsilon_t$. De T_m^* en adelante los agentes generan expectativas con el modelo final que tiene coeficientes $\theta^* = \{A_0^*, C_0^*, A_1^*, B_0^*, D_0^*\}$ y la solución será $y_t = C^* + Q^*y_{t-1} + D^*\epsilon_t$. Para computar la solución se utiliza simplemente el modelo vigente en el período correspondiente. Esto se puede generalizar para cualquier cantidad de cambios estructurales. Esta solución se utilizará para simular procesos desinflacionarios creíbles.

4.2.2. Solución para modelos con cambios estructurales anticipados

Considere el caso en que, luego del primer cambio estructural, los agentes saben cuando ocurrirán todos los cambios futuros. En esta situación las expectativas se forman de manera tal que los agentes saben que el modelo cambiará en el futuro. Desde T_m en adelante, la solución para y_t en todo momento será un VAR con coeficientes que varían en el tiempo de la forma

$$y_t = C_t + Q_t y_{t-1} + G_t \epsilon_t \quad (9)$$

Dado que la información acerca de las estructuras futuras es certera y no estocástica, se sigue que $\mathbf{E}_t y_{t+1} = C_{t+1} + Q_{t+1} y_t$. Siguiendo el método de solución para modelos sin

cambios estructurales, se obtienen condiciones equivalentes a (4)(5)(6)

$$(I - B_t Q_{t+1})^{-1} (\Gamma_t + B_t C_{t+1}) = C_t \quad (10)$$

$$(I - B_t Q_{t+1})^{-1} A_t = Q_t \quad (11)$$

$$(I - B_t Q_{t+1})^{-1} D_t = G_t \quad (12)$$

Definiendo $\Gamma_t \equiv A_{0,t}^{-1} C_{0,t}^{-1}$, $A_t \equiv A_{0,t}^{-1} A_{1,t}$, $B_t \equiv A_{0,t}^{-1} B_{0,t}$ y $D_t \equiv A_{0,t}^{-1} D_{0,t}$. Hay dos diferencias respecto del modelo sin cambios estructurales. La primer diferencia es que la condición (11) se transforma en

$$A_t - Q_t + B_t Q_{t+1} Q_t = 0 \quad (13)$$

por lo que para computar Q_t es necesario utilizar *backward recursion*. Con este fin se comienza con la solución de la estructura final $Q_{T_m^*} = Q^*$, y se escoge la secuencia $\{Q_t\}_{t=T_m}^{T_m^*-1}$ que satisfaga (13). La segunda diferencia es que la primer condición (10) se transforma en

$$\Lambda_t + F_t C_{t+1} = C_t$$

donde $\Lambda_t = (I - B_t Q_{t+1})^{-1} \Gamma_t$ t $F_t = (I - B_t Q_{t+1})^{-1} B_t$. Con Q_t computado es posible obtener C_t a través de una *forward recursion*, ya que $C_t = \Lambda_t + F_t \Lambda_{t+1} + F_t F_{t+1} \Lambda_{t+2} + \dots$. Conociendo los modelos iniciales y finales, la solución en el intervalo $t = T_m, \dots, T_m^* - 1$ es un VAR cuyos coeficientes se encuentran modelados por la forma en que se espera ocurran los cambios estructurales. Nótese en (13) Q_t es función de Q_{t+1} . Esto implica que los parámetros utilizados para formar las expectativas en t son función de las estructuras presentes y futuras. Esta metodología se utilizará para computar la solución de procesos desinflacionarios no creíbles.

5. El modelo

Con el fin de evaluar la dinámica de la economía frente a procesos desinflacionarios creíbles y no creíbles se modela una pequeña economía abierta en tiempo discreto que adopta dos regímenes de metas de inflación. Calvo (2007) explora únicamente el caso de una meta rígida con objetivo de inflación de no transables para luego generalizar

el problema a todos los regímenes de metas de inflación. Este trabajo busca extender el análisis al caso más *realista*⁵ de metas de inflación: flexibles con objetivo de inflación total. De esta forma se busca comprobar que bajo falta de credibilidad la economía experimenta una recesión bajo metas de inflación. A su vez Calvo trabaja en tiempo continuo, mientras que en este trabajo se empleará tiempo discreto.

5.1. Equilibrio de los hogares

Considere una pequeña economía abierta, donde los hogares tienen preferencias logarítmicas y se enfrentan un problema de maximización de la utilidad sujeto a una restricción presupuestaria intertemporal y una restricción *Cash-in-advance* y cada período t corresponde a un trimestre.

$$\begin{aligned} \max_{c_t, c_t^*; a_t} U(c_t, c_t^*) &= \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\ln(c_t) + \ln(c_t^*)] \\ \text{s.a. } \frac{x_t}{e_t} + x_t^* + ra_{t-1} - \frac{c_t}{e_t} - c_t^* - i_t m_t - (a_t - a_{t-1}) &\geq 0 \\ m_t &\geq \alpha \left(\frac{c_t}{e_t} + c_t^* \right) \end{aligned} \quad (14)$$

Donde c_t denota el consumo de no transables, c_t^* el consumo de transables, $a_t \equiv m_t + b_t$, b_t los activos financieros internacionales, m_t la cantidad real de dinero, x_t el PBI de no transables, x_t^* el PBI de transables, r la tasa de interés real, i_t la tasa de interés nominal y $e_t \equiv \frac{E_t}{P_t}$, con e_t como el tipo de cambio real, E_t como el tipo de cambio nominal y P_t como el nivel de precios de no transables. El PBI de no transables es *demand determined* y el PBI de transables se considera fijo, exógeno e idéntico a 1⁶. De esta forma las oscilaciones del PBI tienen origen exclusivo en el sector no transable de la economía. Dada la no saciedad local de las preferencias, la restricción presupuestaria se satisface con igualdad. Focalizándose en equilibrios donde la restricción *Cash-in-advance*

⁵El término *realista* se interpreta como el régimen de metas de inflación que más se aproxime a las prácticas de los Bancos Centrales

⁶Este supuesto permite simplificar la log-linearización alrededor del estado estacionario.

se satisface con igualdad, el Lagrangiano toma la siguiente forma:

$$\mathcal{L}_t = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\ln(c_t) + \ln(c_t^*) + \mu_t^a \left(\frac{x_t}{e_t} + x_t^* + ra_{t-1} - \left(\frac{c_t}{e_t} + c_t^* \right) (1 + \alpha i_t) - (a_t - a_{t-1}) \right) \right] \quad (15)$$

De las condiciones de primer orden se puede obtener la ecuación de Euler del consumo de los hogares y la relación entre consumo de bienes transables y no transables.

$$\frac{1}{c_t} = \beta \frac{1 + i_t}{1 + \pi_{t+1}} \frac{1 + \alpha i_t}{1 + \alpha i_{t+1}} \frac{1}{c_{t+1}} \quad (16)$$

$$c_t = e_t c_t^* \quad (17)$$

Log-linealizando la ecuación de Euler (16) y considerando al PBI de no transables como *demand determined*, es decir que $c_t = x_t \forall t$ se llega a la siguiente expresión:

$$-\hat{x}_t = -\hat{x}_{t+1} + \hat{i}_t - \hat{\pi}_{t+1} + \alpha (\hat{i}_t - \hat{i}_{t+1}) \quad (18)$$

Donde las variables están expresadas como su desviación logarítmica respecto del estado estacionario. Para evaluar la dinámica inflacionaria se utiliza la Curva de Phillips log-linearizada con *staggered prices* desarrollada por Calvo (1983):

$$\hat{\pi}_t = \beta \hat{\pi}_{t+1} + \kappa \hat{x}_t \quad (19)$$

Donde $\beta \equiv \frac{1}{1+r}$ es el factor de descuento y $\kappa \equiv \frac{(1-\theta)(1-\beta\theta)}{\theta}$, donde θ es la probabilidad de no poder cambiar el precio en el período t que determina la duración promedio de los precios. Para evaluar la dinámica del sector externo se log-lineariza (17) y se computa la expresión log-linearizada de la cuenta corriente se obtienen las siguientes ecuaciones

$$\hat{x}_t = \hat{e}_t + \hat{c}_t^* \quad (20)$$

$$\hat{c}_t^* + \hat{b}_t = \frac{1}{\beta} \hat{b}_{t-1} \quad (21)$$

5.2. Metas rígidas con objetivo de no transables

El primer caso a analizar un régimen de metas de inflación rígidas, utilizado por Calvo (2007). Se toma la regla establecida en Taylor (1993):

$$i_t = r + \pi_t + a^\pi (\pi_t - \bar{\pi}) + a^x (x_t - \bar{x}) \quad (22)$$

Donde π denota la inflación, $\bar{\pi}$ denota el objetivo de inflación del gobierno, x_t el logaritmo del PBI de no transables y \bar{x} el logaritmo del PBI de no transables de pleno empleo. Se puede expresar la regla en (22) como desviación del estado estacionario de las variables:

$$\hat{i}_t = b^{\hat{\pi}} \hat{\pi}_t + b^{\hat{x}} \hat{x}_t \quad (23)$$

Teniendo la Ecuación de Euler(18), la Curva de Phillips(19), la relación entre consumo de transables y no transables(20), la cuenta corriente(21) y la Regla de Taylor(23), se obtiene un sistema de ecuaciones en diferencia, a través del cual se puede analizar los efectos de una política desinflacionaria creíble y no creíble. Adicionalmente, para evaluar la dinámica del sector externo se agregan la paridad descubierta de tasas y el tipo de cambio real log-linearizados. El sistema de ecuaciones bajo metas rígidas es el siguiente:

$$\left\{ \begin{array}{l} -\hat{x}_t = -\hat{x}_{t+1} + \hat{i}_t - \hat{\pi}_{t+1} + \alpha (\hat{i}_t - \hat{i}_{t+1}) \\ \hat{\pi}_t = \beta \hat{\pi}_{t+1} + \kappa \hat{x}_t \\ \hat{i}_t = b^{\hat{\pi}} \hat{\pi}_t + b^{\hat{x}} \hat{x}_t \\ \hat{i}_t = \hat{e}_{t+1} \\ \hat{e}_t = \hat{e}_{t-1} + \hat{e}_t - \hat{\pi}_t \\ \hat{x}_t = \hat{e}_t + \hat{c}_t^* \\ \hat{c}_t^* + \hat{b}_t = \frac{1}{\beta} \hat{b}_{t-1} \end{array} \right. \quad (24)$$

5.3. Metas flexibles con objetivo de transables y no transables

Sea la $\hat{\pi}_t$ la inflación total de la economía log-linearizada, la misma es función de la inflación en el sector de no transables y de transables de la siguiente forma:

$$\hat{\pi}_t = \gamma^{\hat{\pi}} \hat{\pi}_t + (1 - \gamma^{\hat{\pi}}) \hat{\epsilon}_t \quad (25)$$

Donde $\gamma^{\hat{\pi}}$ es la proporción de la canasta de consumo que ocupan los bienes no transables. El gobierno ahora adopta una regla de política monetaria de minimización de pérdida cuadrática, respecto de la inflación total $\hat{\pi}_t$. Este modelo resulta, a priori, más realista a la hora de evaluar un régimen de metas de infación por los motivos previamente expeustos.

$$\min_{\hat{i}_t, \hat{x}_t, \hat{\pi}_t, \hat{\pi}_t} Z(\hat{x}_t, \hat{\pi}_t) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\frac{1}{2} \hat{x}_t^2 + \frac{\lambda}{2} \hat{\pi}_t^2 \right] \quad (26)$$

s.a.(18)

$$(19)$$

Utilizando (25) y la paridad descubierta de tasas log-linealizada, el problema (26) toma la siguiente forma:

$$\min_{\hat{i}_t, \hat{x}_t, \hat{\pi}_t} \tilde{Z}(\hat{x}_t, \hat{\pi}_t, \hat{i}_{t-1}) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\frac{1}{2} \hat{x}_t^2 + \frac{\lambda}{2} \left(\gamma^{\hat{\pi}} \hat{\pi}_t + (1 - \gamma^{\hat{\pi}}) \hat{i}_{t-1} \right)^2 \right] \quad (27)$$

s.a.(18)

$$(19)$$

Se construye el Lagrangiano

$$\mathcal{L}_t = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\frac{1}{2} \hat{x}_t^2 + \frac{\lambda}{2} \left(\gamma^{\hat{\pi}} \hat{\pi}_t + (1 - \gamma^{\hat{\pi}}) \hat{i}_{t-1} \right)^2 + \mu_t^{\hat{x}} \left(\hat{x}_t - \hat{x}_{t+1} + \hat{i}_t - \hat{\pi}_{t+1} + \alpha \left(\hat{i}_t - \hat{i}_{t+1} \right) \right) + \mu_t^{\hat{\pi}} \left(\hat{\pi}_t - \beta \hat{\pi}_{t+1} - \kappa \hat{x}_t \right) \right] \quad (28)$$

Tomando las condiciones de primer orden , la paridad descubierta de tasas de interés, el tipo de cambio real, la inflación total, la relación entre consumo de no transables y la

cuenta corriente , se forma el siguiente sistema de ecuaciones en diferencia:

$$\left\{ \begin{array}{l} \beta (\hat{x}_t + \mu_t^{\hat{x}} - \kappa \mu_t^{\hat{\pi}}) = \mu_{t-1}^{\hat{x}} \\ \beta (\gamma^{\hat{\pi}} \lambda \hat{\pi}_t + \mu_t^{\hat{\pi}}) = \mu_{t-1}^{\hat{x}} + \beta \mu_{t-1}^{\hat{\pi}} \\ \beta (1 + \alpha) \mu_t^{\hat{x}} + \beta^2 (1 - \gamma^{\hat{\pi}}) \lambda \hat{\pi}_t = \alpha \mu_{t-1}^{\hat{x}} \\ -\hat{x}_t - (1 + \alpha) \hat{i}_t = -\hat{x}_{t+1} - \hat{\pi}_{t+1} - \alpha \hat{i}_{t+1} \\ \hat{\pi}_t = \beta \hat{\pi}_{t+1} + \kappa \hat{x}_t \\ \hat{i}_t = \hat{e}_{t+1} \\ \hat{e}_t = \hat{e}_{t-1} + \hat{e}_t - \hat{\pi}_t \\ \hat{\pi}_t = \gamma^{\hat{\pi}} \hat{\pi}_t + (1 - \gamma^{\hat{\pi}}) \hat{e}_t \\ \hat{x}_t = \hat{c}_t^* + \hat{e}_t \\ \hat{c}_t^* + \hat{b}_t = \frac{1}{\beta} \hat{b}_{t-1} \end{array} \right. \quad (29)$$

5.4. Crawling Peg

Un régimen de tipo *crawling peg* tiene como instrumento a la tasa de depreciación. Se asume que el banco central puede elegir en todo momento el valor preciso de la tasa de depreciación. Esto implica que el tipo de cambio nominal está siempre en su valor de estado estacionario, al igual que la tasa de interés. La dinámica de esta economía bajo este régimen se expresa a través del siguiente sistema de ecuaciones log-linearizadas:

$$\left\{ \begin{array}{l} -\hat{x}_t = -\hat{x}_{t+1} - \hat{\pi}_{t+1} \\ \hat{i}_t = \hat{e}_t = 0 \\ \hat{e}_t = \hat{e}_{t-1} - \hat{\pi}_t \\ \hat{\pi}_t = \gamma^{\hat{\pi}} \hat{\pi}_t \\ \hat{x}_t = \hat{c}_t^* + \hat{e}_t \\ \hat{\pi}_t = \beta \hat{\pi}_{t+1} + \kappa \hat{x}_t \\ \hat{c}_t^* + \hat{b}_t = \frac{1}{\beta} \hat{b}_{t-1} \end{array} \right. \quad (30)$$

5.5. Calibración de los modelos

Se asume una tasa de interés real trimestral del 1%. En el caso del PBI de no transables, se asume que el valor de pleno empleo en log es 0 de manera tal de observar con facilidad un boom o una recesión: si es positivo hay un boom, si es negativo una recesión. Lo mismo ocurre con el tipo de cambio real, de manera tal de observar si hay apreciación o depreciación real⁷. Para θ se adopta un valor de 0,75, que determina que la duración promedio de un precio es de 4 períodos, un año en este caso⁸. Se considera una inflación alta como una del 20%, que equivale a $\frac{1}{4} \ln(1,20)$ trimestral; y a una inflación baja como una del 5% anual, $\frac{1}{4} \ln(1,05)$ trimestral. Como parámetro de la restricción *Cash-in-advance* se toma un valor arbitrario de 0,5. En cuanto a las sensibilidades de la tasa de interés, asumir $a^{\hat{x}} = a^{\hat{\pi}}$ equivale a asumir $b^{\hat{x}} = 0,5$ y $b^{\hat{\pi}} = 1,5$ como en Taylor (1993).

Se toma valor $\lambda = 0,5$, es decir, que la autoridad monetaria le da el doble de importancia al *output gap* que a las desviaciones de la inflación respecto de su objetivo. Se asume a modo de simplificación que $\gamma^{\hat{\pi}} = 0,5$, es decir, que bienes transables y no transables tienen el mismo peso en las preferencias de los agentes en (14). A partir de estos parámetros el modelo queda calibrado y se pueden reconstruir el resto de los parámetros de la economía. Por último, se asume que la credibilidad se mantiene por 10 períodos. A continuación se expresan todos los parámetros calibrados para cada modelo:

En próximas secciones se presentan ejercicios de robustez respecto de estos valores calibrados.

⁷Esto permite concluir que el valor de estado estacionario del consumo de bienes transables es cero.

⁸Para verificar la duración promedio de un precio basta con resolver la siguiente sumatoria convergente

$$\sum_{i=1}^{\infty} (1-\theta)^i \theta^{i-1} = \frac{1}{1-\theta} = 4 \text{ con } \theta = 0,75$$

Cuadro 2: Parámetros estructurales

Parámetro	Significado	Valor
r	Tasa de interés real trimestral.	1 %
θ	Probabilidad de la empresa de no ajustar los precios en t .	0,75
\bar{y}	PBI de no transables de pleno empleo en log	0
$\bar{\pi}^H$	Objetivo de inflación alta	$\frac{1}{4} \log(1,20)$
$\bar{\pi}^L$	Objetivo de inflación baja	$\frac{1}{4} \log(1,05)$
α	Parámetro de la restricción <i>Cash-in-advance</i>	0,5
$b^{\hat{x}}$	Sensibilidad de la tasa de interés frente a cambios en el <i>output gap</i>	0,5
$b^{\hat{\pi}}$	Sensibilidad de la tasa de interés frente a cambios en la inflación	1,5
\bar{e}	Tipo de cambio real en log	0
λ	Importancia relativa de las desviaciones de la inflación de su objetivo respecto del <i>output gap</i>	0,5
$\gamma^{\hat{\pi}}$	Preferencia por los bienes no transables en la función de utilidad. Peso de la inflación de no transables en la inflación total.	0,5
$T_m^* - T_m$	Duración de la credibilidad.	10

Fuente: Elaboración propia

6. Desinflación creíble

Para evaluar la dinámica de la economía en procesos desinflacionarios creíbles se emplea la metodología de Kulish y Pagan (2012) para modelos con cambios estructurales inesperados. Se toma como supuesto que el anuncio del gobierno es inesperado para los agentes, y se espera que mantengan dicha promesa indefinidamente. De este modo el cambio de modelo es instantáneo. Sea $\phi(\bar{\pi})$ el vector de parámetros estructurales, y_t el vector de variables exógenas del modelo, y ϵ_t los shocks, la solución del modelo log-linearizado es un VAR. Inicialmente se trata de un VAR con matrices asociadas a estructuras de inflación alta y un régimen de *crawling peg*

$$y_t = C(\phi(\bar{\pi}^H)) + Q(\phi(\bar{\pi}^H)) y_{t-1} + G(\phi(\bar{\pi}^H)) \epsilon_t$$

y luego con la desinflación se pasa a uno con matrices asociadas a estructuras de inflación baja y metas de inflación

$$y_t = C(\phi(\bar{\pi}^L)) + Q(\phi(\bar{\pi}^L))y_{t-1} + G(\phi(\bar{\pi}^L))\epsilon_t$$

Nótese que el único parámetro estructural que se modifica es el del objetivo de inflación. A su vez en este modelo no hay presencia de shocks, por lo que se asume que la matriz G es la matriz nula. Los coeficientes siguen la secuencia

$$\{C(\phi(\bar{\pi}^H)), Q(\phi(\bar{\pi}^H))\}_{t=0}^{T_m-1} \{C(\phi(\bar{\pi}^L)), Q(\phi(\bar{\pi}^L))\}_{t=T_m}^{\infty}$$

Los resultados del modelo para metas rígidas con objetivo de no transables arrojan a priori conclusiones similares a las de Calvo. Las metas de inflación, en el caso que el proceso sea creíble, permiten desinflacionar la economía sin costos de *output gap*. Si bien la inflación es *sticky*, al no haber inercias inflacionarias la misma puede *saltar*. Esto permite que dada la Curva de Phillips de Calvo (1983), al bajar las expectativas de inflación, su valor actual caiga sin necesidad de ocasionar una recesión con una suba de tasas. La dinámica de la economía se puede observar en la Figura 1

Como se discutió previamente, no es evidente que los gobiernos tengan un objetivo exclusivo de inflación de no transables. La experiencia internacional dicta que los gobiernos, a la hora de velar por un alza de precios baja y estable, tienen un objetivo total y no de no transables. Los resultados de una desinflación creíble cuando el objetivo es total y hay metas flexibles son idénticos a cuando es de no transables y hay metas rígidas (Figuras 1 y 2). La razón de esto yace en que la depreciación del tipo de cambio también puede *saltar*, por lo que luego del anuncio cae instantáneamente en la misma cuantía que la inflación de no transables. El resultante es que la inflación total, objetivo del gobierno, caiga, sin costos de *output gap*.

El principal supuesto sobre el que se construyen estas afirmaciones es que no existen inercias inflacionarias. Esto resultaría extraño para países emergentes, en donde las rigideces estructurales y la persistencia de la inflación es moneda corriente. Sin embargo Végh (1992) muestra evidencia que este supuesto no es errado para países que

atraviesan hiperinflaciones, alzas de precios muy altas o que experimentan un shock de confianza con el anuncio de la meta. El autor analiza experiencias históricas de procesos desinflacionarios durante la década del ochenta y noventa para concluir que modelos que utilizan al tipo de cambio o la cantidad de dinero como ancla nominal permitieron estabilizar la inflación instantáneamente sin costos de *output gap*. Estas dos características sugieren que en casos de inflación muy alta, los agentes son únicamente *forward looking* y las inercias desaparecen. Esto indica que bajo circunstancias similares un régimen de metas de inflación llevaría a resultados similares con credibilidad perfecta. Para el autor la credibilidad está principalmente asociada con la voluntad de la autoridad de ajustar sus cuentas fiscales, puesto que la inflación está en estos casos asociada principalmente a la monetaización de los déficits presupuestarios.

Un supuesto adicional del que se basan estos resultados es que la economía parte del pleno empleo. Si bien es cierto que en el corto plazo pueda haber una relación positiva entre PBI e inflación, en el largo plazo no se verifica por las expectativas de los agentes. Es por esto que pueden darse casos de estanflación, donde la economía se encuentra estancada con alta inflación. Una economía estanflacionaria puede o no estar en pleno empleo, la literatura presenta opiniones diversas cuyo objetivo exceden el de este trabajo. Dada la falta de consenso, y para un análisis más simplificado, se toma como supuesto que la economía parte del pleno empleo⁹.

7. Desinflación no creíble

Para el caso de procesos desinflacionarios no creíbles se utiliza la metodología para solucionar modelos con cambios estructurales anticipados. En este caso la economía parte de un estado estacionario de alta inflación. En T_m la autoridad monetaria realiza un anuncio sorpresivo de un compromiso por una inflación baja, que consideran se mantendrá por 10 períodos. Según la solución propuesta por Kulish y Pagan (2012), se forma un VAR cuyos coeficientes varían en el tiempo, y que dependen de las estructuras tanto pasadas como futuras, reflejando las expectativas racionales de los agentes. Para computar la dinámica de la economía se recurre tanto a *forward recursion* como a *backward recursion*.

⁹Este supuesto, sin embargo, es fácilmente relajable con la metodología y calibración utilizados

Los resultados para unas metas rígidas con objetivo de no transables son análogos a los de Calvo (2007)(Figura 3), con la diferencia que el último trabaja en tiempo continuo, mientras que en este trabajo se utiliza tiempo discreto. Inicialmente la inflación desciende, pero vuelve a subir conforme el fin de la credibilidad¹⁰. La anticipación de una tasa de interés nominal más alta por la vuelta a la política de inflación alta genera un *boom* en el consumo de transables, generando que la economía adquiera una posición neta negativa de activos externos. La caída en el consumo de transables permite mejorar levemente la posición externa neta de la economía, pero siempre manteniendo el rol de deudor.

Bajo metas flexibles con objetivo de inflación total(Figura 4) pareciera matricular las conclusiones de Calvo: la economía experimenta un pequeño *boom* en el sector no transable, seguido de una recesión. El resto de la dinámica es similar al caso de objetivo de no transables pero con trayectorias suavizadas, puesto que se penalizan oscilaciones bruscas de las variables. Sin embargo, y pese al pequeño *boom*, la recesión bajo metas flexibles es más prolongada que bajo metas rígidas. Por otra parte en las primeras es menos profunda que en las últimas, en términos de porcentaje del PBI.

Es posible medir la profundidad de la recesión como porcentaje del PBI calculando el valor presente del *output gap*. Dado que el valor de estado estacionario del PBI de no transables es igual a cero, un *boom* implica valores positivos de \hat{x}_t y una recesión valores negativos. El valor presente de la recesión toma la forma

$$\text{Recesión} = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \hat{x}_t$$

Este valor es de 5,71 % para el caso de las metas flexibles, y de 16,98 % para unas rígidas. Se puede verificar que la recesión es menos profunda bajo metas flexibles con objetivo de transables y no transables. A priori uno puede constatar la dominancia de las metas flexibles sobre las rígidas. La elección se basa en el supuesto que la autoridad monetaria tiene como objetivo final maximizar el producto y no el consumo. Dado un PBI de transables fijo, la utilidad del gobierno está dada por la magnitud de la recesión en el sector no transable. Una medida alternativa que no se tratará en este trabajo es la utilidad de los hogares, valuada en la trayectoria de consumo óptima de transables y no transables. Esto

¹⁰Que en este modelo se asume es convalidada por las acciones del gobierno

es consistente con las recomendaciones en política económica respecto de la preferencia por unas metas flexibles, incluso frente a falta de credibilidad.

Una medida alternativa de bienestar para la elección del régimen de metas de inflación es la función de valor de la pérdida cuadrática en el sendero de equilibrio. Si bien bajo metas rígidas el gobierno no busca minimizar explícitamente una función de pérdida, no es errado suponer que igualmente desea mantener la inflación baja y estable además de evitar desviaciones del pleno empleo. Adicionalmente esta función castiga desviaciones más que proporcionalmente, mientras que el valor presente de la recesión lo hace linealmente: penaliza de igual forma desvíos grandes que chicos, mientras que la función de pérdida penaliza más a los primeros. Comparar los valores en ambos casos resulta trivial en el caso de credibilidad perfecta, puesto que la minimización explícita de las metas flexibles llevará siempre a valores al menos menores que en el caso de las rígidas. Si unas metas rígidas llevaran al sendero óptimo de tasa de interés para minimizar la pérdida, entonces dicha función de valor sería igual en ambos casos. Sin embargo esto puede no ser evidente para el caso de falta de credibilidad, aunque en este caso se sigue sosteniendo que la función de pérdida cuadrática es menor en el caso de metas flexibles.

Los resultados encontrados bajo metas de inflación flexibles con objetivo de inflación agregada implicaría que los resultados encontrados por Calvo (2007) deben matizarse; ya que bajo este esquema alternativo la profundidad de la recesión es menos severa, y hasta puede existir un *boom* inicial. Sin embargo es preciso verificar si estos resultados, son robustos a cambios en los parámetros estructurales. Variables como la duración de la credibilidad y la capacidad de ajustar precios de las firmas pueden influir en la dinámica de las variables. En el próximo apartado se someten los resultados a un análisis de sensibilidad.

7.1. Análisis de sensibilidad

En este apartado se busca evaluar la robustez de los resultados hallados en el apartado anterior: el contraejemplo de la crítica de Calvo y la elección óptima de metas de inflación. En particular se evaluarán en base a cambios en cuatro variables:

1. Duración de la Credibilidad $T_m - T_m^*$
2. Prioridad por una inflación baja y estable λ
3. Capacidad de ajustar precios θ

7.1.1. Duración de la credibilidad

Se someten los resultados hallados a variaciones en la duración de la credibilidad $T_m^* - T_m$ mayores y menores a las del modelo calibrado¹¹. La dinámica del PBI de no transables frente a variaciones de la credibilidad se muestra en la Figura 5 La variación de la recesión respecto de distintos valores de $T_m^* - T_m$ se observa a continuación:

Cuadro 3: Recesión como % del PBI de NT

Duración Credibilidad	Recesión	
	Rígida NT	Flexible T & NT
$T_m^* - T_m = 5$	10,83 %	1,31 %
$T_m^* - T_m = 10$	16,98 %	5,71 %
$T_m^* - T_m = 20$	23,26 %	14,07 %
$T_m^* - T_m = 100$	12,93 %	12,52 %

Estos resultados arrojan tres observaciones principales. En primer lugar la recesión pareciera ser una función implícita de la duración de la credibilidad: inicialmente es cero, aumenta hasta algún valor $T_m^* - T_m \in (20; 100)$ y luego decrece y se aproxima a cero a medida que aumenta $T_m^* - T_m$.

En segundo lugar a medida que aumenta (cae) la duración de la credibilidad el *boom* en las metas flexibles con objetivo total se acrecienta (decrece). En tercer lugar, la elección óptima de régimen de metas de inflación es robusta a cambios en la duración de la credibilidad.

Los resultados parecen ser consistentes con la aproximación asintótica de la falta de credibilidad a la credibilidad perfecta. Para que se de esto los costos de *output gap* de desinflacionar la economía deben aproximarse a cero cuando la credibilidad tiende a la

¹¹En esta simulación se asume que $T_m = 0$, pero no se lo anula para evitar perder generalidad.

perfección. Esto implica que la inflación baja pero sin generar recesión. Por otra parte los resultados también son consistentes para $T_m^* - T_m = 0$: en este caso la inflación no baja pero tampoco hay costos de *output gap*. Este segundo caso implica que el proceso desinflacionario nunca se lleva a cabo, por lo que la economía siempre permanece en el estado estacionario de alta inflación y pleno empleo.

7.1.2. Prioridad por la inflación baja y estable

Este caso corresponde únicamente a las metas flexibles. En este régimen se desea minimizar una pérdida asociada a los desvíos cuadráticos del PBI de no transables y la inflación. La importancia relativa viene dada por el parámetro λ . Un mayor λ implica una mayor prioridad por una inflación baja y estable. La dinámica del PBI de no transable frente a variaciones de λ en la Figure 6¹².

Se aprecia que un mayor λ implica mayor volatilidad del producto. Tanto el *boom* como las recesiones son más profundas y la convergencia al pleno empleo toma más tiempo. Esto resulta consistente puesto que pierde importancia relativa la baja volatilidad del PBI en virtud de la de la inflación. La recesión como porcentaje del PBI frente a variaciones de λ se muestra a continuación:¹³

Cuadro 4: Recesión como % del PBI de NT

Importancia Inflación	Recesión	
	Rígida NT	Flexible T & NT
$\lambda = 0,3$	13,61 %	3,71 %
$\lambda = 0,5$	13,61 %	5,71 %
$\lambda = 0,7$	13,61 %	7,42 %
$\lambda = 1$	13,61 %	9,58 %

El contraejemplo a Calvo (2007) no se invalida frente a variaciones de λ . Por otra parte, y consistente con lo previamente expresado, a menor λ menor la recesión debido a que se le otorga más importancia al PBI de no transables respecto de la inflación.

¹²No se puede variar en gran medida este parámetro ya que de hacerlo la simulación no logra encontrar un equilibrio estable.

¹³Se coloca el valor presente de la recesión también para las metas rígidas para poder comparar.

7.1.3. Capacidad para ajustar precios

Los resultados en cuanto a PBI de no transables frente a variaciones de θ se hallan en la Figura 7. En este caso la relación entre distintos valores de θ y la dinámica del PBI de no transables para el caso de metas flexibles en cuanto a magnitud de la recesión. Se observa que a mayor θ mayor es el *boom* del PBI de no transables en el caso de metas flexibles. En cuanto a la recesión y su convergencia en este régimen, no se pueden extraer conclusiones claras. En este caso el contraejemplo a Calvo (2007) es nuevamente robusto.

Para el caso de metas rígidas, el rol de θ es claro: a menor capacidad de ajustar los precios más profunda la recesión y menor la velocidad de convergencia. La magnitud de la recesión frente a variaciones en la capacidad de ajustar los precios se observa a continuación:

Cuadro 5: Recesión como % del PBI de NT

Capacidad Ajuste Precios	Recesión	
	Rígida NT	Flexible T & NT
$\theta = 0,25$	4,60 %	5,02 %
$\theta = 0,50$	16,98 %	5,71 %
$\theta = 0,75$	1,10 %	1,13 %

8. Discusión: Argentina desde el gobierno de Macri

La temática tratada por Calvo y el presente trabajo puede representar un enfoque interesante para analizar la realidad económica de la Argentina que debe enfrentar la gestión de Mauricio Macri. Si bien el BCRA es un ente autárquico, la presidencia de Federico Sturzenegger representa un quiebre respecto de sus predecesores; con un mayor compromiso por parte de la entidad con una inflación baja y estable.

Es importante notar que varios de los supuesto incluidos en el análisis parecerían ser razonables a la luz del caso Argentino. En primer lugar, a la hora de asumir el nuevo presidente, el país se encontraba en una situación estanflacionaria. Esto está alineado con

un equilibrio estacionario de alta inflación y pleno empleo. Respecto el régimen monetario, la situación era de una clara dominancia fiscal, donde el principal objetivo del BCRA era el de financiar al Tesoro vía emisión. Para evitar el *passthrough* del sobrante monetario se buscó controlar al tipo de cambio vía restricciones a la movilidad de capitales y la intervención en el mercado cambiario. El objetivo era, entonces, mantener estable al tipo de cambio real para no enfrentar las consecuencias negativas de una devaluación en términos inflacionarios. Este objetivo está alineado con un régimen de *crawling peg*.

La nueva gestión del BCRA manifestó su compromiso de tener como principal objetivo la estabilidad de precios. Si bien anunció la entrada en vigencia de un sistema de metas de inflación en septiembre de 2016 uno puede considerar que el principal instrumento para lograr bajar la inflación será la tasa de interés. En este sentido resulta acertado considerar que el proceso desinflacionario vincula metas de inflación, con un anuncio explícito por parte de la autoridad monetaria. Si bien la dominancia fiscal aún persiste -aunque en menor cuantía- en este marco, la falta de credibilidad tiene un claro significado: la vuelta al objetivo primordial de financiamiento del tesoro y a la contención del tipo de cambio real para evitar el *passthrough*. Esto se puede dar de múltiples formas, ya sea por el fracaso en la contención del gasto público o por una eventual derrota electoral con vuelta a la política económica del gobierno anterior.

En vistas de la aplicabilidad de este modelo a los desafíos de la presidencia de Mauricio Macri y la nueva gestión del BCRA uno puede intuir que la credibilidad de los agentes es un factor clave en el éxito de la política económica. Para reforzar la credibilidad es preciso, como explican Bernanke y cols. (2001), no sólo el anuncio de la meta sino también la forma en que se alcanzará -es decir, los objetivos intermedios- y el *accountability* pertinente. En este caso los objetivos intermedios están vinculados principalmente a cuestiones de disciplina fiscal y equilibrio del presupuesto público, junto con reformas que fomenten la productividad tanto pública como privada.

El aporte de este trabajo al caso argentino representa una advertencia de los costos en materia de producto de no gozar con buena credibilidad por parte de los agentes. Si los individuos perciben que hay poco compromiso por un equilibrio en las cuentas públicas o una victoria electoral de candidatos que no consideren una inflación baja como primordial, entonces la autoridad monetaria se verá en serias dificultades. Ambos even-

tos representan la misma consecuencia: la vuelta a la dominancia fiscal y una política monetaria orientada a estabilizar el tipo de cambio real mediante el control del tipo de cambio.

Este trabajo ignora la presencia de ciertas fricciones presentes en la realidad argentina, como pueden ser la inercia inflacionaria o el alto *passthrough*. Estas fricciones no harían más que reforzar la recesión en el caso de falta de credibilidad, puesto que, como la inflación es más persistente, sería necesario elevar aún más la tasa de interés para reducirla. Por otra parte, y como se explicó previamente, en el caso de países que atraviesan inflaciones altas un cambio estructural lo suficientemente importante puede eliminar las inercias y fomentar un comportamiento exclusivamente *forward looking* por parte de los agentes. Esto refuerza aún más la importancia de los anuncios claros por parte del hacedor de política económica.

9. Conclusiones

La falta de credibilidad es un problema que afecta especialmente a los países emergentes, en donde los agentes tienen escasa o nula confianza en las autoridades. Estos problemas no son ajenos a la política monetaria. Al bajar la inflación, un banco central que goza de baja credibilidad puede tener serias dificultades.

Los procesos desinflacionarios creíbles permiten reducir la inflación sin generar costos en materia de recesiones. Sin embargo esto no es cierto cuando el gobierno no tiene credibilidad perfecta. Calvo (2007) es crítico frente a la utilización de la inflación como ancla nominal (metas de inflación) ya que no genera el *boom* inicial que sí genera utilizar al tipo de cambio Végh (2013). Es por esto que no sería deseable un sistema de metas de inflación si se goza de poca credibilidad.

Este trabajo buscó extender el análisis de Calvo a otros regímenes de metas de inflación, para evaluar si su observación sigue siendo válida. En particular se recurrió a simular distintos modelos en tiempo discreto siguiendo la metodología de Kulish y Pagan (2012). Se compararon los resultados de Calvo (2007) con los de un régimen de metas de inflación que se aproxima más a las prácticas de un banco central.

Los resultados a priori matizan las conclusiones de Calvo. En el caso de análisis, se genera un *boom* inicial seguido de una recesión, al igual que en el caso de procesos desinflacionarios basados en el tipo de cambio. Sin embargo no debe perderse la advertencia acerca de la posterior recesión. A la luz de esto parecería que un proceso desinflacionario no creíble que utilice a la inflación como ancla nominal (metas flexibles) tiene una dinámica similar a uno que utilice al tipo de cambio. Próximos trabajos podrían encargarse de realizar una comparación pertinente para evaluar la conveniencia de adoptar una u otra ancla nominal. Adicionalmente se podría explorar la misma situación que la planteada en este trabajo pero incorporando mayores rigideces, como puede ser inercia inflacionaria o passthrough en la inflación de no transables.

La aplicabilidad al contexto del gobierno de Mauricio Macri representa un caso de análisis de la aplicabilidad de estas conclusiones. En la tarea de bajar la inflación la credibilidad es un factor importante que los hacedores de política deberán tener en cuenta. A modo de conclusión es preciso destacar que la credibilidad no es un factor exógeno, sino que depende de las decisiones del gobierno. La elección óptima frente a la falta de credibilidad no es determinado sistema monetario sino, en palabras de Thomas Jefferson, un *good government* que de transparencia, previsibilidad, *accountability* y ponga límites a las acciones del gobierno para maximizar el bienestar social respetando las libertades individuales.

Referencias

- Barro, R. J., y Gordon, D. B. (1983, Febrero). *Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy* (Working Paper n.º 1079). National Bureau of Economic Research. Descargado de <http://www.nber.org/papers/w1079>
- Bernanke, B., Laubach, T., y Mishkin, F. (2001). *Inflation targeting: Lessons from the international experience*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Calvo, G. (1983). Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of Monetary Economics*, 12(3), 383–98.
- Calvo, G. (2007, Junio). *Interest rate rules, inflation stabilization, and imperfect credibility: The small open economy case* (Working Paper n.º 13177). National Bureau of Economic Research. Descargado de <http://www.nber.org/papers/w13177>
- Friedman, M. (1968). The role of monetary policy. *The American Economic Review*, 58(1), 1-17.
- Heymann, D., y Leijonhufvud, A. (1995). *High inflation: The arne ryde memorial lectures*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Klein, P. (2000, September). Using the generalized Schur form to solve a multivariate linear rational expectations model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 24(10), 1405-1423.
- Kulish, M., y Pagan, A. (2012, diciembre). *Estimation and Solution of Models with Expectations and Structural Changes* (RBA Research Discussion Papers n.º rdp2012-08). Reserve Bank of Australia. Descargado de <https://ideas.repec.org/p/rba/rbardp/rdp2012-08.html>
- Kydland, F. E., y Prescott, E. C. (1977). Rules rather than discretion: The inconsistency of optimal plans. *Journal of Political Economy*, 85(3), 473-491.
- Lucas, R. E. (1978). Unemployment policy. *The American Economic Review*, 68(2), 353-357.
- Svensson, L. (2003, Enero). *What is wrong with taylor rules? using judgment in monetary policy through targeting rules* (Working Paper n.º 9421). National Bureau of Economic Research. Descargado de <http://www.nber.org/papers/w9421>
- Taylor, J. (1993). Discretion versus policy rules in practice. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39(1), 195–214.
- Végh, C. (1992). Stopping high inflation: An analytical overview. *Staff Papers (Internation-*

tional Monetary Fund), 39(3), 626-695.

Végh, C. (2013). *Open economy macroeconomics in developing countries* (1.^a ed.). Cambridge, MA: The MIT Press.

A. Procesos desinflacionarios creíbles

Figura 1: Metas Rígidas con objetivo de no transables

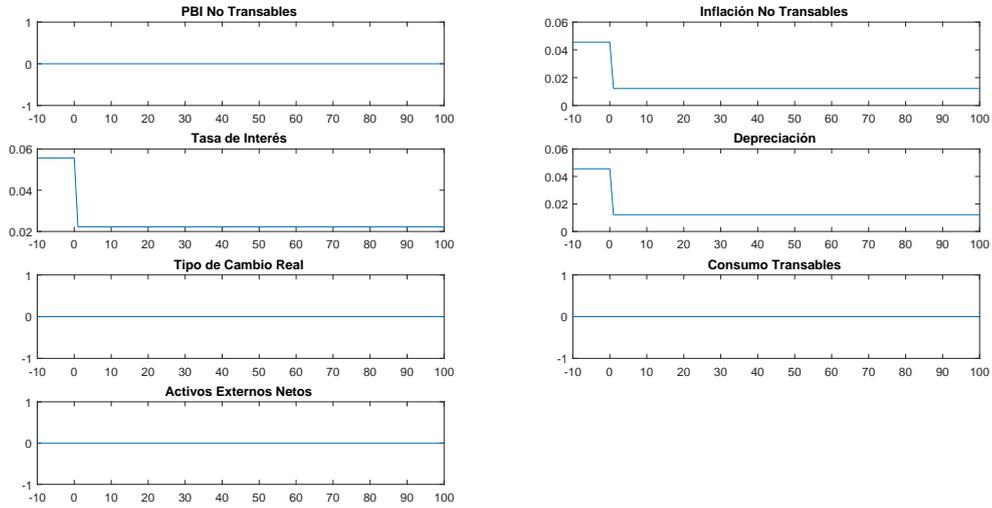
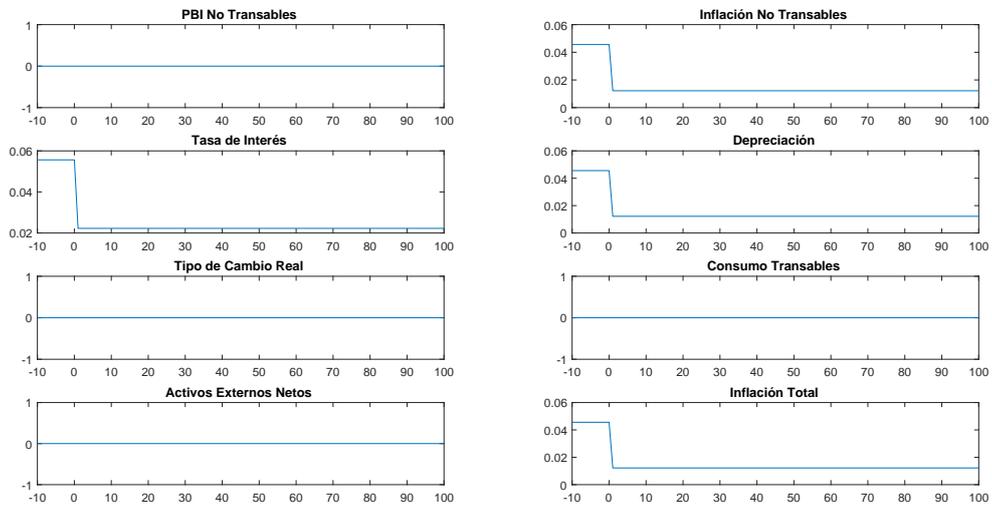


Figura 2: Metas Flexibles con objetivo de transables y no transables



B. Procesos desinflacionarios no creíbles

Figura 3: Metas Rígidas con objetivo de no transables

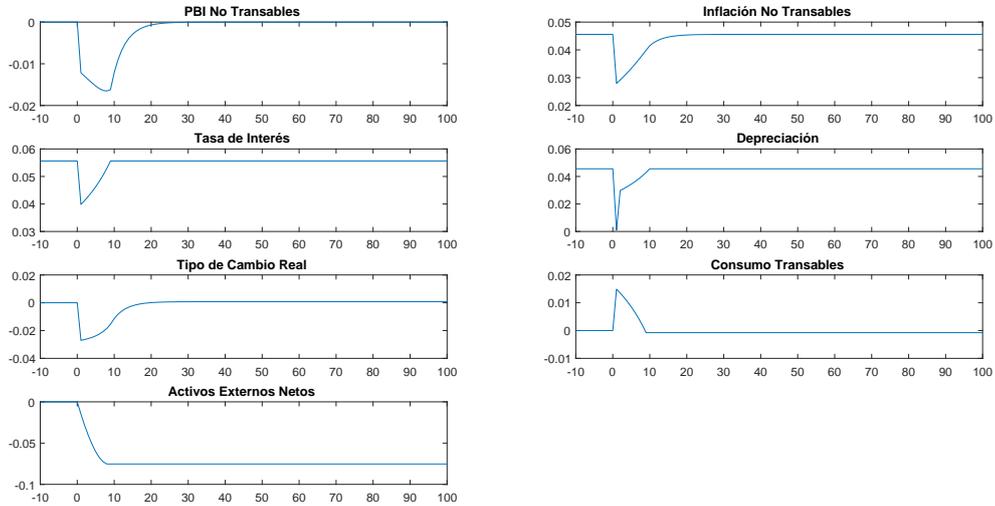
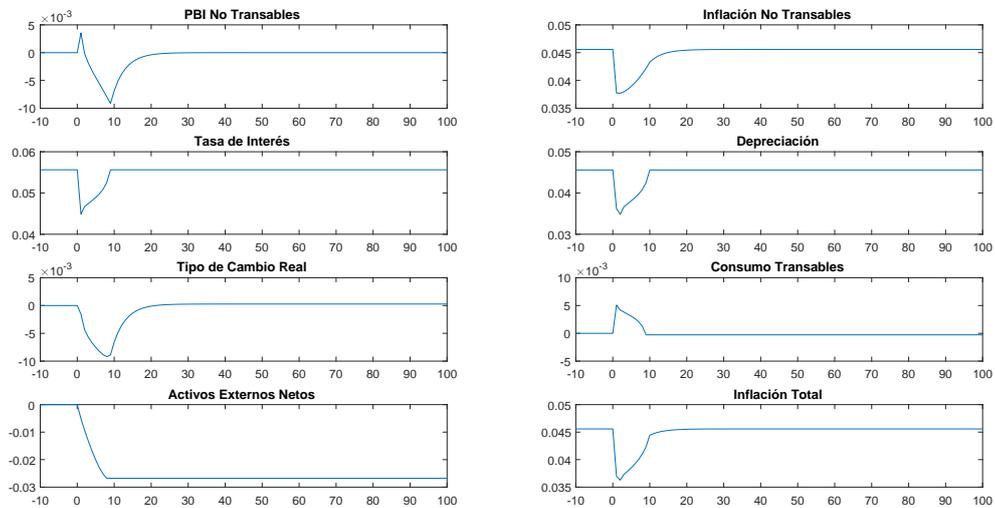


Figura 4: Metas Flexibles con objetivo de transables y no transables



C. Análisis de sensibilidad

Figura 5: Variación de $T_m^* - T_m$

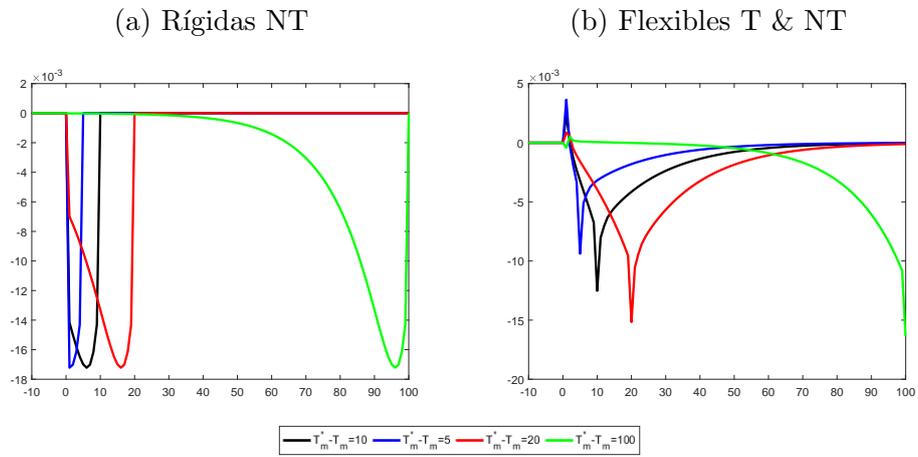


Figura 6: Variación de λ

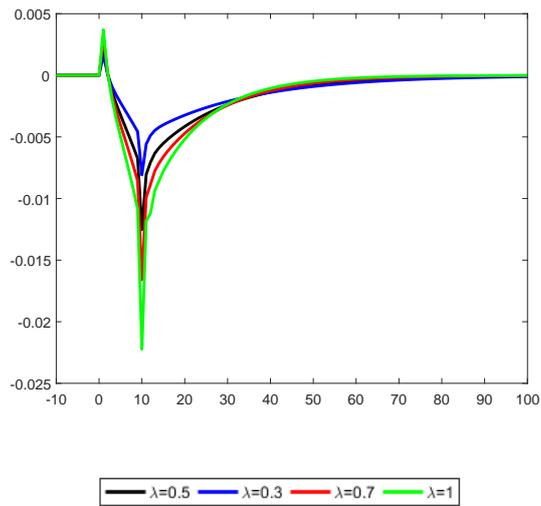


Figura 7: Variación de θ

