Argentina: Alternativas monetarias para una economía pequeña y abierta

Mateo Abrecht, Pedro Landin, Gonzalo Lagomarsino y Santiago Perazzo
Tutor: Francisco J. Ciocchini

Fecha: 03/07/2018

Abstract

[Abstract] En paralelo al debate económico actual, decidimos explorar diferentes alternativas para la política monetaria durante el gobierno del Presidente Mauricio Macri. Bajo una situación de dominancia fiscal, planteamos un modelo que intenta representar dicho marco, definiendo los roles de cada uno de los individuos que participan (los hogares, el Tesoro y el Banco Central). Definimos entonces un sendero de reducción del déficit, una política de adelantos y transferencias del BCRA al Tesoro y una regla para el flujo de las reservas internacionales del banco como parte de la emisión de deuda en moneda extranjera del Tesoro.Ante esto planteamos distintas reglas de políticas monetarias que puede llevar a cabo el BCRA: una política en la cual se establece el nivel de tasa de interés que maximiza la utilidad del individuo sujeto a la restricción del gobierno consolidado, una regla de Taylor en la que la tasa de interés queda determinada por la relación entre la tasa de interés y una meta de inflación establecida y una política en la que definimos una tasa de crecimiento del dinero nominal constante.Calibramos el modelo en base a datos empíricos, analizamos los resultados obtenidos y realizamos ejercicios de estática comparativa de ciertas variables de interés que resultan interesantes para comparar las políticas entre sí y con la realidad.

1 Introducción

A partir de la asunción del presidente Mauricio Macri, la política económica implementada fue foco de diversos debates y opiniones. Una nota publicada en Julio de 2017, en el diario "Ámbito Financiero", alertaba sobre el desafío ante el que se enfrentaba el gobierno y los desequilibrios en los que se encontraba.

"El triple desafío de la economía: déficit fiscal, atraso cambiario y sobreendeudamiento del BCRA" Publicado en Ámbito Financiero, el lunes 3 de julio de 2017

En primer lugar, el desafío descripto por esta noticia, al cual debía enfrentarse el nuevo gobierno, era triple: déficit fiscal, atraso del tipo cambiario y sobreendeudamiento del banco central.

Según esta publicación, el triple desafío existía y se veía agravado por la dinámica de la política monetaria: en donde el déficit fiscal, producto de la diferencia entre el gasto primario y el ingreso primario, alcanzaba una diferencia entre el 20% y el 30% (todavía mayor si se considera el pago de intereses). En búsqueda de cubrir esta diferencia el gobierno recurría a la colocación de deuda, con aumentos del 10% en la deuda pública en el año 2016. Al emitir gran parte de la deuda en el exterior, el BCRA le transformaba los dólares obtenidos en pesos al Tesoro, para que este pudiera pagar sus obligaciones, generando así una presión a la baja en el tipo de cambio. Una vez pagadas las obligaciones, en búsqueda de esterilizar la emisión de pesos, el BCRA neutralizaba esta nueva emisión emitiendo deuda: más precisamente a través de la emisión de LEBACs que pagaban altas tasas de interés. Estas medidas podrían producir la apreciación deseada (por la suba en la tasa de interés) pero llevan a un mayor déficit fiscal futuro.

A partir de este marco de acción presentado, tomó preponderancia en el debate público la pregunta sobre cuál debería ser la política económica óptima a seguir ante esta situación.

Analizando el panorama económico y social del país, nos encontramos una sólida dominancia fiscal, consolidada a partir de la situación política. Basta con entrar a descomponer un poco el gasto primario y entender la lógica de la coexistencia del déficit con la política actual: gran parte del gasto dedicado a gasto social (en un contexto de pobreza 30%), gasto en infraestructura en busqueda de una reactivación económica y demas componentes "inelásticos politicamente". Las formas políticas argentinas, implican un alto poder en manos de sindicatos y agrupaciones sociales que limitan el poder de maniobra de los hacedores de política, particularmente en temas relacionados al gasto estatal.

Nuestro trabajo de investigación busca analizar, dado el contexto y sus desafíos, las consecuencias de distintas reglas de política monetria para el Banco Central de la Republica Argentina.

2 Pequeña economía abierta

Como primer paso, partimos de una economia pequeña y abierta, caracterizada por ciertos supuestos:

Dotación constante de bienes transables:

$$y_t = y$$

Paridad del poder compra (PPP):

$$P_t = \mathcal{E}_t P_t^* = \mathcal{E}_t \quad (P_t^* = 1)$$

Definiendo $\pi_t \equiv \frac{\dot{P}_t}{P_t}$ y $\varepsilon_t \equiv \frac{\dot{\mathcal{E}}_t}{\mathcal{E}_t}$, obtenemos:

$$\pi_t = \varepsilon_t$$

Paridad descubierta de tasas de interés (UIP):

$$i_t = i^* + \varepsilon_t$$

donde i^* es la tasa nominal para bonos denominados en dólares.

Ecuación de Fisher (FE):

$$r_t = i_t - \pi_t$$

Utilizando PPP,

$$r_t = i^* = r^*$$

Estos supuestos definen una tasa inflacionaria igual a la tasa de depreciación (asumiendo precios internacionales constantes y normalizados a uno) y una tasa de interés local determinada por la tasa internacional y la tasa de depreciación (UIP).

3 Sector Privado

La utilidad del agente representativo es la siguiente:

$$\int_0^\infty \left[u(c_t) + \nu(m_t)\right] e^{-\rho t} dt$$

donde $m_t \equiv \frac{M_t}{P_t}$, $v' > 0$, $v'' < 0$, y $\rho > 0$, $u' > 0$, $u'' < 0$.

El consumidor representativo se enfrenta a un problema intertemporal, en el cual su utilidad está compuesta por el consumo de bienes y la tenencia de saldos reales. Este busca maximizar su utilidad descontada a lo largo de todos los períodos.

La restricción presupuestaria secuencial del agente es la siguiente:

$$P_t c_t + \dot{B}_t + \mathcal{E}_t \dot{B}_t^* + \dot{M}_t = P_t y - P_t \mathrm{T}_t + i_t B_t + i^* \mathcal{E}_t B_t^*$$

El agente representativo demanda consumo privado (c_t), bonos denominados en moneda local ($\dot{B}_t$), bonos denominados en moneda extranjera y dinero ($\dot{B}_t^*$). Por el otro lado, tiene un ingreso exógeno y constante de bienes transables (y), paga impuestos (T_t), percibe intereses por el ahorro en bonos (los intereses son calculados a tasa local para los bonos en moneda local y a tasa internacional para los bonos denominados en moneda extranjera).

Para llegar a una expresión intertemporal de la restricción presupuestaria agrupamos los activos de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} A_t &\equiv M_t + B_t + \mathcal{E}_t B_t^* \\ \dot{A}_t &= \dot{M}_t + \dot{B}_t + \dot{\mathcal{E}}_t B_t^* + \mathcal{E}_t \dot{B}_t^*. \end{aligned}$$

Entonces, la restricción presupuestaria secuencial toma la siguiente relación :

$$\dot{a}_t - i^* a_t = y - c_t - \mathrm{T}_t - i_t m_t$$

donde $a_t \equiv \frac{A_t}{P_t} = \frac{M_t + B_t + \mathcal{E}_t B_t^*}{P_t} = m_t + b_t + B_t^*$, definido en términos reales.

Iterando hacia adelante sobre la expresión de arriba, obtenemos la restricción presupuestaria intertemporal del sector privado (IBC):

$$\textstyle\int_0^\infty (c_t + i_t m_t) e^{-i^* t} dt = a_0 + \int_0^\infty (y - \mathrm{T}_t) e^{-i^* t} dt$$

en donde impusimos la condición de transversalidad:

$$\lim_{t\to\infty} a_t e^{-i^*t} = 0$$

El problema del consumidor sería el siguiente:

$$\max_{(c=c(t),m=m(t))} \int_0^\infty \left[u(c_t) + \nu(m_t)\right] e^{-\rho t} dt$$

$$\text{s.a.} \quad \text{IBC}^h$$

4 Maximización de Utilidad

Resolvemos el problema del agente con el siguiente Lagrangeano:

$$\begin{aligned} \mathcal{L} = \; & \int_0^\infty \left[u(c_t) + \nu(m_t)\right] e^{-\rho t} dt \\ & + \lambda \left[a_0 + \int_0^\infty (y - \mathrm{T}_t) e^{-i^*t} dt - \int_0^\infty (c_t + i_t m_t) e^{-i^*t} dt\right] \end{aligned}$$

Condiciones de primer orden (CPOs):

$$c_t : \qquad u'(c_t) e^{-\rho t} = \lambda e^{-i^*t}$$

$$m_t : \qquad \nu'(m_t) e^{-\rho t} = \lambda e^{-i^*t} i_t$$

más IBC^h.

De las CPOs obtenemos:

$$\frac{\nu'(m_t)}{u'(c_t)} = i_t$$

De la expresion anterior deducimos la demanda de dinero:

$$m_t = m(\overset{-}{i}_t, \overset{+}{c}_t)$$

De acá en más asumimos,

$$i^* = \rho$$

Así, $u'(c_t)e^{-\rho t} = \lambda e^{-i^*t}$ se transforma en:

$$u'(c_t) = \lambda$$

Por este motivo el consumo es constante (recordemos que u' es monótona decreciente porque $u'' < 0$):

$$c_t = c \quad \forall t$$

De aquí surge:

$$\begin{aligned} \frac{\nu'(m_t)}{u'(c)} &= i_t \\ m_t &= m(\overset{-}{i}_t, \overset{+}{c}) \end{aligned}$$

5 Sector Público

A la hora de mirar el sector público vamos a tener en cuenta las restricciones presupuestarias del Tesoro y el Banco Central.

La restricción presupuestaria del Tesoro es la siguiente:

$$P_t g_t + \mathcal{E}_t i^* D_t^* = P_t \mathrm{T}_t + \mathcal{E}_t \dot{D}_t^* + \dot{Z}_t + V_t$$

Por un lado, el Tesoro gasta en bienes y servicios (g_t) y paga intereses por la deuda denominada en moneda extranjera (D_t^*); recibe el pago de impuestos por parte de la población (T_t), emite nueva deuda ($\dot{D}_t^*$), recibe adelantos ($\dot{Z}_t$) y transferencias del Banco Central (V_t). Asumimos, por simplicidad, que el Tesoro no emite deuda en pesos.

El balance Banco Central sigue (asumiendo que R_t^*y Z_t no pagan intereses):

$$\mathcal{E}_t R_t^* + Z_t = M_t + D_t + NW_t$$

La restricción presupuestaria del BCRA es:

$$\mathcal{E}_t \dot{R}_t^* + \dot{Z}_t + V_t + i_t D_t = \dot{M}_t + \dot{D}_t$$

El Banco Central acumula reservas en moneda extranjera, otorga adelantos y transferencias al Tesoro y paga intereses por la deuda en moneda local; del lado de los recursos del BCRA cuenta con las variaciones en la base monetaria y la deuda en moneda local. Asumimos, por simplicidad, que el BCRA no emite deuda en moneda extranjera.

Ahora vamos a utilizar las dos restricciones para obtener la restricción del sector público consolidado (en términos reales),

$$g_t + i^* D_t^* + i_t d_t + \dot{R}_t^* = \mathrm{T}_t + \dot{D}_t^* + \frac{\dot{D}_t}{P_t} + \frac{\dot{M}_t}{P_t}$$

Agrupamos los activos de la siguiente manera,

$$\begin{aligned} a_t^g &\equiv R_t^* - D_t^* - d_t - m_t \\ \dot{a}_t^g &= \dot{R}_t^* - \dot{D}_t^* - \dot{d}_t - \dot{m}_t \end{aligned}$$

Integrando hacia adelante obtenemos la restricción intertemporal consolidada del sector publico:

$$\int_0^\infty (g_t - \mathrm{T}_t + i^* R_t^*) e^{-i^* t} dt = a_0^g + \int_0^\infty i_t m_t e^{-i^* t} dt$$

donde impusimos la condición de transversalidad $\lim\limits_{t\to\infty} a_t^g e^{-i^* t} = 0$.

6 Políticas

El gobierno elige las siguientes políticas:

Deficit Primario	$g_t - \mathrm{T}_t$
Adelantos del Banco Central al Tesoro	$\mathrm{z}_t = \frac{\dot{Z}_t}{P_t}$
Transferencias del Banco Central al Tesoro	$v_t = 0$
Regla para las reservas internacionales ($\varkappa \in [0,1]$)	$\dot{R}_t^* = \varkappa \dot{D}_t^*$

7 Equilibrio

Suponemos que las transferencias del Banco Central al Tesoro son cero, y trabajamos con la restricción presupuestaria del Tesoro para poder llegar a una expresión para la deuda interna en moneda extranjera:

$$g_t + i^* D_t^* = \mathrm{T}_t + \dot{D}_t^* + \mathrm{Z}_t$$

Integrando de 0 a t obtenemos:

$$D_t^* = D_0^* e^{i^* t} + \int_0^t (g_s - \mathrm{T}_s - \mathrm{Z}_s) e^{-i^*(t-s)} ds$$

Con la política impuesta sobre las reservas internacionales ($\dot{R}_t^* = \varkappa \dot{D}_t^*$) y la ecuación encontrada anteriormente para Dt*, obtenemos una expresión para las reservas internacionales:

$$R_t^* = R_0^* + \varkappa D_0^* (e^{i^* t} - 1) + \varkappa \int_0^t (g_s - \mathrm{T}_s - \mathrm{Z}_s) e^{-i^*(t-s)} ds$$

Para encontrar el consumo consolidamos la restricción presupuestaria del sector privado y del gobierno y usamos la condición de equilibrio del mercado de dinero junto con un consumo constante.

$$\int_0^\infty (c_t + i_t m_t^d + g_t - \mathrm{T}_t + i^* R_t^*) e^{-i^* t} dt = a_0 + a_0^g + \int_0^\infty (y - \mathrm{T}_t + i_t m_t) e^{-i^* t} dt$$

Luego de algunas operaciones (ver apéndice), definiendo a los activos externos netos como la suma de los bonos y las reservas en moneda extranjera y restando la deuda en dólares, llegamos a una expresión para el consumo:

$$c = i^* \left[f_0 + \int_0^\infty (y - g_t - i^* R_t^*) e^{-i^* t} dt \right]$$

donde $f_t \equiv B_t^* + R_t^* - D_t^*$ (activos externos netos).

Integrando de t a ∞: e imponiendo la condición de transversalidad:

$$f_t = -\int_t^\infty (y - c - g_s) e^{-i^*(s-t)} ds + \int_t^\infty i^* R_s^* e^{-i^*(s-t)} ds$$

Esta expresión determina la evolución de los activos externos netos, f_t.

Como $f_t \equiv B_t^* + R_t^* - D_t^*$, y ya obtuvimos la evolución de D_t^* y R_t^*, podemos obtener B_t^* de

$$B_t^* = f_t + D_t^* - R_t^*$$

8 Política Óptima

Vamos a asumir que el Banco Central tiene la capacidad de comprometerse cumplir con lo que ha prometido y se ha planteado.

Para comenzar vamos a tomar la definición utilizada por Uribe en 2008 del equilibrio de Ramsey: un equilibrio óptimo según Ramsey es un sendero de tasas nominales de interés $\{i_t\}$ que maximiza la función de utilidad indirecta del individuo sujeto a la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno consolidado, dados los niveles iniciales reales de deuda tomados por el gobierno y el sendero de déficit fiscal primario.

El problema es el siguiente:

$$\max_{\{i_t\}} \int_0^\infty \left[u(c) + \nu(m(i_t, c)) \right] e^{-\rho t} dt$$

$$\text{s.t.} \quad \int_0^\infty (g_t - \mathrm{T}_t + i^* R_t^*) e^{-i^* t} dt = a_0^g + \int_0^\infty i_t m(i_t, c) e^{-i^* t} dt$$

con $a_0^g = R_0^* - D_0^* - \frac{D_0 + M_0}{P_0}$ dado, donde $u(c)$ representa la función de utilidad dado los niveles de consumo y $v(m(i_t, c))$ es la función de utilidad indirecta de la cantidad de dinero. La función de demanda de dinero va a depender de manera negativa del nivel de la tasa de interés, y positivamente del consumo. Por otro lado este problema está sujeto a la restricción presupuestaria intertemporal consolidada.

Para evitar problemas futuros en la decisión del Banco Central, seguimos lo hecho por Schmitt-Grohé y Uribe en 2004, tomando P_0 como dado.

El Lagrangiano correspondiente a este problema es;

$$\mathcal{L} = \int_0^\infty \left[u(c_t) + \nu(m(i_t, c))\right] e^{-\rho t} dt$$

$$+\eta \left[a_0^g + \int_0^\infty i_t m(i_t, c) e^{-i^* t} dt - \int_0^\infty (g_t - \mathrm{T}_t + i^* R_t^*) e^{-i^* t} dt\right]$$

CPO

$$\nu'(m(i_t, c)) m_1(i_t, c) e^{-\rho t} + \eta \frac{\partial[i_t m(i_t, c)]}{\partial i_t} e^{-i^* t} = 0$$

$$\nu'(m(i_t, c)) m_1(i_t, c) e^{-\rho t} + \eta \left[m(i_t, c) + i_t m_1(i_t, c)\right] e^{-i^* t} = 0$$

Imponiendo $i^* = \rho$:

$$\nu'(m(i_t, c)) m_1(i_t, c) + \eta \left[m(i_t, c) + i_t m_1(i_t, c)\right] = 0$$

De la expresión anterior se sigue que la tasa nominal de interés también se mantendrá constante en el tiempo:

$$i_t = i \quad \forall t$$

Reemplazando en la restricción presupuestaria agregada, obtenemos:

$$im(i, c) = i^* \left[\frac{D_0 + M_0}{P_0} + D_0^* - R_0^* + \int_0^\infty (g_t - \mathrm{T}_t + i^* R_t^*) e^{-i^* t} dt\right]$$

que define implícitamente el nivel de la tasa de interes óptima

De esta forma llegamos a tres conclusiones principales dada la tasa nominal de interés constante:

$$\varepsilon = i - i^*$$

$$\pi = \varepsilon$$

$$m = m(i^-, c^+)$$

En primer lugar queda definida la tasa de depreciación de la economía, que se define simplemente por la diferencia entre la tasa de interés local y la tasa de interés internacional. Así mismo, en este modelo queda definida la tasa de inflación igual a la tasa de depreciación delimitada anteriormente, ya que $P_t = \mathcal{E}_t$. Obtenemos la cantidad real de dinero que va a depender de los valores tomados por la tasa de interés local, de manera negativa, y de los niveles de consumo óptimos elegidos por el individuo, con una relación positiva.

Luego buscamos el sendero óptimo de deuda que tendrá que tomar y seguir el Banco Central. Para esto utilizamos la restricción presupuestaria del Sector Público consolidado:

$$\int_t^\infty (g_s - \mathrm{T}_s + i^* R_s^*) e^{-i^*(s-t)} ds = a_t^g + \int_t^\infty i_s m_s e^{-i^*(t-s)} ds$$

Con los resultados obtenidos previamente, es decir que $i_t m_t = im$ y $a_t^g = R_t^* - D_t^* - d_t - m$; reemplazando y reagrupando llegamos al siguiente camino de deuda óptimo:

$$d_t = R_t^* - D_t^* + \frac{\varepsilon m}{i^*} - \int_t^\infty (g_s - \mathrm{T}_s + i^* R_s^*) e^{-i^*(s-t)} ds$$

Lo que implica que el sendero de deuda a seguir va a depender de la cantidad de reservas internacionales, la cantidad de deuda pública en moneda extranjera, la tasa de depreciación, el valor presente del déficit fiscal primario que es el valor presente de los intereses "perdidos" sobre las reservas y la demanda real de dinero.

A continuación, definimos al déficit primario:

$$\Delta_t \equiv g_t - \mathrm{T}_t$$

Asumimos:

$$\Delta_t = \Delta + (\Delta_0 - \Delta)e^{-\delta t}$$

donde $\delta > 0$, $\Delta_0 > 0$ y $\Delta < 0$, lo que implica que en $t = 0$ se empieza con un nivel de déficit primario determinado, el cual se va reduciendo gracias a las políticas tomadas hasta llegar a un punto en el cual se convierte en superávit. Asumiendo correctamente Δ y Δ_0, podemos asegurarnos que el valor presente descontado de Δ_t es negativo. Se puede demostrar que Δ_t se convierte en cero en $T = \frac{-1}{\delta}\ln(\frac{\Delta}{\Delta - \Delta_0})$.

Ahora suponemos:

$$\mathrm{z}_t = \mathrm{z}_0 e^{-\gamma t}$$

con $\mathrm{z}_0 < \Delta_0$ y $\gamma > 0$.

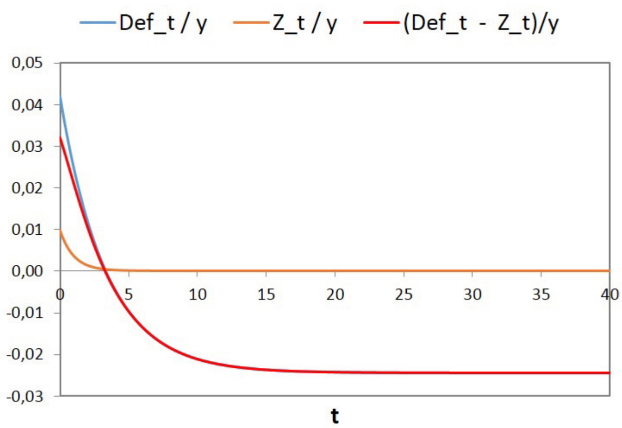
Notar que, para todo $s \geq t$:

$$\begin{aligned}\Delta_s &= \Delta + (\Delta_t - \Delta)e^{-\delta(s-t)} \\ \mathrm{z}_s &= \mathrm{z}_t e^{-\gamma(s-t)}\end{aligned}$$

Por lo tanto:

$$g_s - \mathrm{T}_s - \mathrm{z}_s = \Delta + (\Delta_0 - \Delta)e^{-\delta s} - \mathrm{z}_0 e^{-\gamma s}$$

Graficamente



Con los valores asumidos, definimos un déficit primario que alcanza 0 en $t = 3,3$.

Desarrollando (ver anexo), llegamos a:

$$D_t^* = -\frac{\Delta}{i^*} - \frac{\Delta_t - \Delta}{i^* + \delta} + \frac{\mathrm{z}_t}{i^* + \gamma}$$

$$R_t^* = R_0^* - \varkappa D_0^* - \varkappa\frac{\Delta}{i^*} - \varkappa\frac{\Delta_0 - \Delta}{i^* + \delta}e^{-\delta t} + \varkappa\frac{\mathrm{z}_0}{i^* + \gamma}e^{-\gamma t}$$

A su vez:

$$\int_t^{\infty} i^* R_s^* e^{-i^*(s-t)} ds = R_0^* - \varkappa D_0^* - \varkappa\frac{\Delta}{i^*} - \varkappa\frac{i^*}{(i^*+\delta)^2}(\Delta_0 - \Delta)e^{-\delta t} + \varkappa\frac{i^*}{(i^*+\gamma)^2}\mathrm{z}_0 e^{-\gamma t}$$

Y con todos estos valores, llegamos al sendero de deuda óptimo (ver apéndice):

$$d_t = \frac{\varepsilon m}{i^*} - \delta\varkappa\frac{\Delta_0 - \Delta}{(i^*+\delta)^2}e^{-\delta t} + \left(\frac{\gamma\varkappa}{i^*+\gamma} - 1\right)\frac{Z_0}{i^*+\gamma}e^{-\gamma t}$$

Para obtener el consumo y los activos netos del exterior, partimos de la ecuación:

$$c = i^*\left[f_0 + \int_0^\infty (y - g_t - i^* R_t^*)e^{-i^* t}dt\right]$$

Asumiendo:

$$g_t = g$$

obtenemos estas dos ecuaciones,

$$c = i^* B_0^* - (1-\varkappa)i^* D_0^* + y - g + \varkappa\Delta + \varkappa\frac{i^{*2}}{(i^*+\delta)^2}(\Delta_0 - \Delta) - \varkappa\frac{i^{*2}}{(i^*+\gamma)^2}Z_0$$

$$f_t = -\frac{y-c-g}{i^*} + R_0^* - \varkappa D_0^* - \varkappa\frac{\Delta}{i^*} - \varkappa\frac{i^*}{(i^*+\delta)^2}(\Delta_0 - \Delta)e^{-\delta t} + \varkappa\frac{i^*}{(i^*+\gamma)^2}Z_0 e^{-\gamma t}$$

Así es como, $f_t \equiv B_t^* + R_t^* - D_t^*$ y la expresión de arriba resuelven B_t^* :

$$B_t^* = f_t + D_t^* - R_t^*$$

Suponiendo la siguiente demanda real de dinero:

$$m(i_t, c_t) = A c_t i_t^{-\alpha} \qquad \alpha \in (0,1)$$

Finalmente, obtenemos la tasa de interés del problema de Ramsey:

$$i = \left(\frac{i^*}{A}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \left[\begin{array}{c} \frac{D_0+M_0}{P_0 c} + (1-\varkappa)\frac{D_0^*}{c} + (1-\varkappa)\frac{\Delta/c}{i^*} \\ + \left(1 - \frac{\varkappa i^*}{i^*+\delta}\right)\frac{(\Delta_0-\Delta)/c}{i^*+\delta} + \frac{\varkappa i^*}{(i^*+\gamma)^2}\frac{Z_0}{c} \end{array}\right]^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

9 Regla de la tasa de interés (Taylor)

En esta sección consideramos una política de metas de inflación, usando como instrumento a la tasa de interés.

En esta política, la tasa de interés se mueve de acuerdo a la siguiente regla:

$$\dot{i}_t = \theta(\pi_t - \bar{\pi})$$

donde $\bar{\pi}$ es la meta inflacionaria y $\theta > 0$.

Como podemos ver, en caso de que la inflación suba por arriba de la meta, la tasa de interés deberá subir.

Desarrollando esta política, llegamos a que la tasa de interés es constante e igual a la siguiente relación:

$$i_t = i^* + \bar{\pi} \quad \forall t$$

Es decir,

$$i_t = \bar{i} \quad \forall t,$$

donde $\bar{i} \equiv i^* + \overline{u}$

Nótese que, si elegimos una meta de inflación apropiada, esta tasa de interés podría coincidir con la política de Ramsey.

Sustituyendo $i_t = \bar{i}$ en $m_t = m(i_t, c)$ obtenemos:

$$\overline{m} = m(\bar{i}, c)$$

Teniendo ya despejada la tasa de interés, procedemos a obtener la solución de la deuda en pesos:

$$d_t = \tfrac{\bar{\pi}\overline{m}}{i^*} - \delta\varkappa\tfrac{\Delta_0-\Delta}{(i^*+\delta)^2}e^{-\delta t} + \left(\tfrac{\gamma\varkappa}{i^*+\gamma} - 1\right)\tfrac{z_0}{i^*+\gamma}e^{-\gamma t}$$

En el caso de d_t, podemos ver que la solución final es muy similar con respecto al problema de Ramsey. La única diferencia, vendría a estar en el primer término, en el cual tenemos la meta de inflación en lugar de la tasa de depreciación. Como podemos ver, ante una suba de $\bar{\pi}$, d_t sube.

10 Tasa de crecimiento del dinero nominal constante

En nuestra última política, asumimos una tasa constante de crecimiento para la oferta monetaria:

$$\frac{\dot{M}_t}{M_t} = \mu$$

Usando $m_t = m(i_t, c)$:

$$\frac{M_t}{P_t} = m(i^* + \pi_t, c)$$

Mediante conjetura y verificación, suponemos que existe un equilibrio con inflación constante:

$$\pi_t = \pi \quad \forall t$$

Utilizando $\frac{M_t}{P_t} = m(i^* + \pi_t, c)$:

$$P_t = \frac{1}{m(i^* + \pi, c)} M_t$$

Si tomamos logaritmos; $\ln P_t = -\ln[m(i^* + \pi_t, c)] + \ln M_t \Rightarrow \frac{\dot{P}_t}{P_t} = \frac{\dot{M}_t}{M_t} \Rightarrow$

$$\pi = \mu$$

Reemplazando:

$$P_t = \frac{1}{m(i^* + \mu, c)} M_t$$

Usando PPP:

$$\mathcal{E}_t = P_t$$

Así obtenemos:

$$\varepsilon = \mu$$

Por ende la tasa de interés sigue la siguiente relación:

$$i = i^* + \mu$$

La demanda de dinero:

$$m = m(i^* + \mu, c)$$

Como en el caso de Ramsey, la deuda sigue la siguiente relación:

$$d_t = \tfrac{\varepsilon m}{i^*} - \delta\varkappa\tfrac{\Delta_0-\Delta}{(i^*+\delta)^2}e^{-\delta t} + \left(\tfrac{\gamma\varkappa}{i^*+\gamma} - 1\right)\tfrac{z_0}{i^*+\gamma}e^{-\gamma t}$$

con $\varepsilon = \mu$ y $m = m(i^* + \mu, c)$

Por el otro lado, desarrollamos la política para despejar los adelantos:

$$\dot{Z}_t = P_t \mathrm{z}_t$$

Luego de una serie de operaciones, obtenemos una expresión para los adelantos:

$$z_t = z_0 e^{-\mu t} + \frac{\mathrm{z}_0}{\mu - \gamma}\left[e^{-\gamma t} - e^{-\mu t}\right]$$

11 Calibración

Para que este modelo y sus conclusiones sean sensibles y representativos del desafio frente al que se enfrenta el BCRA, es necesario llevar a cabo una calibracion de los parámetros. De esta manera, los resultados y las conclusiones se adaptan al caso Argentino, dando lugar a paralelismos e interpretaciones.

Para empezar, suponemos los siguientes parámetros:

$$\begin{aligned}
\delta &= 0.3 \\
\gamma &= 1 \\
\varkappa &= 0.676 \\
A &= 0.08 \\
\alpha &= 0.1 \\
\Delta &= -0,024
\end{aligned}$$

En particular, para el modelo de Taylor con metas de inflación definimos:

$$\bar{\pi} = 0.09$$

Para el modelo de Tasa de Crecimiento del dinero suponemos:

$$\mu = 0.1$$

Por el otro lado, la calibración nace de la recolección de distintos datos, que caracterizan el punto de arranque desde el cual se plantean las distintas politicas. Para estos paramentros iniciales, tomamos los datos del año 2016 (Primer año de gobierno de Mauricio Macri). Los valores uilizados a lo largo de este proceso fueron extraidos de fuentes oficiales: Ministerio de Hacienda, BCRA, Ministerio de Finanzas e INDEC. Una vez extraidos, reexpresamos todos los datos en millones de pesos.

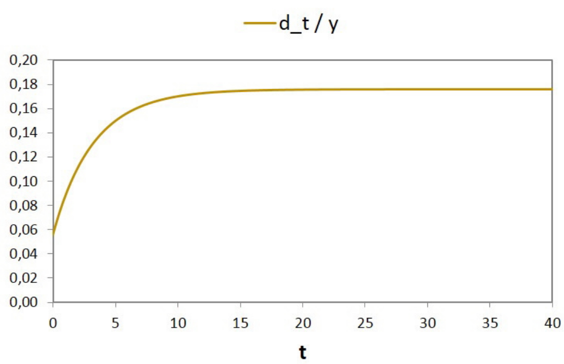
Los datos económicos, como porcoón del producto, son los siguientes:

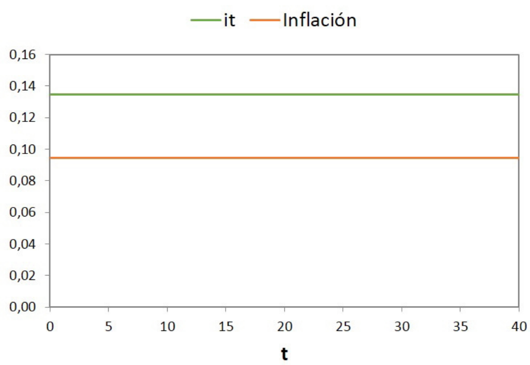
$$
\begin{aligned}
\frac{\Delta_0}{y} &= 0,042 \\
i^* &= 0.04 \\
\frac{R_0^*}{y} &= 0,051 \\
\frac{g_0}{y} &= 0,218 \\
\frac{B_0^*}{y} &= -0,008 \\
\frac{D_0}{P_0 y} &= 0,424 \\
\frac{M_0}{P_0 y} &= 0,075 \\
\frac{Z_0}{y} &= 0,041 \\
\frac{z_0}{y} &= 0,009
\end{aligned}
$$

12 Resultados

A continuación, presentamos los gráficos de los resultados de las políticas desarrolladas:

Política óptima (Ramsey):



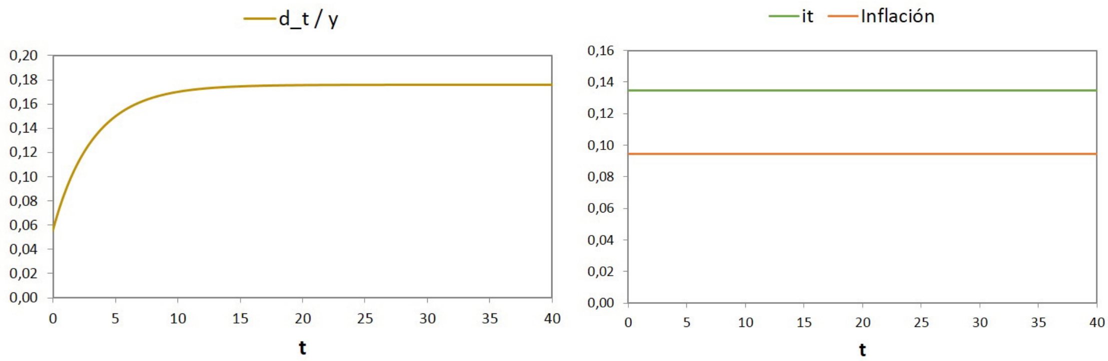


Para empezar, como se mencionó anteriormente, suponemos una situación fiscal deficitaria que se convierte en superávit en t=3,3, tal cual fue establecido anteriormente y llegando a ser de aproximadamente la mitad del valor deficitario inicial. La recaudación tributaria como porcentaje del producto crece inicialmente y luego se mantiene en un nivel constante, de esta manera se contrarresta el gasto produciendo la caída del déficit. Por su parte los adelantos que el Banco Central le da al Tesoro (como parte del producto) disminuyen los primeros años, tal cual lo supuesto, teniendo finalmente a cero. De esta manera, el BCRA financia parte del déficit a través de los adelantos, que por un lado reducen la necesidad de financiamiento del Tesoro. Esto se puede ver también en nivel de deuda del Banco Central como porcentaje del producto, que crece en el corto plazo y luego se mantiene en un nivel constante de 16% del PBI una vez que se llega al estado estacionario. Para que todo este proceso pueda darse la tasa de interés local optima establecida por el BCRA, y resultante del modelo, debe ser del 13%.

Por último en nivel de deuda en moneda extrajera contraída por el gobierno como porcentaje del producto toma valores mayores a los alcanzados por las reservas y bonos privados con respecto al PBI. De esta forma los activos netos del gobierno se van a mantener negativos para todo t. Como la deuda total del país (la suma entre la privada y la pública) crece a lo largo del tiempo la cuenta corriente va a caer tendiendo a cero, esto es así ya que la balanza comercial se mantiene constante para todo t.

Muchas de las medidas tomadas en esta política se comparten con las adoptadas por el Gobierno argentino desde el 2016, en donde se planteo el objetivo de una reducción por parte de los adelantos que recibe el Tesoro. Sin embargo, a diferencia de lo conseguido por el modelo, los niveles de déficit nacional sufrieron una transición muy lenta que volvió insostenible estas posturas y terminó llevando a un aumento pronunciado en la tasa de interés local.

Regla de Taylor:



Las resoluciones del modelo, aplicando la meta inflacionaria y utilizando la tasa de interés como herramienta, se pueden ver en las trayectorias de la deuda, el déficit ,los adelantos al tesoro y la recaudación. A diferencia de la política optima del modelo de Ramsey, la tasa de interés esta directamente definida por la regla, ya que es igual a la tasa de interés internacional sumada a la meta inflacionaria (Esto es, obviamente, suponiendo que la meta inflacionaria es incorporada y creída por el mercado).

En primer lugar, los adelantos de BCRA al Tesoro del gobierno nacional disminuyen progresivamente hasta tender a cero mientras que, en paralelo, el déficit se transforma en superávit. Al igual que en la política óptima nos encontramos con los senderos que dio el modelo, buscando la independencia del BCRA frente al tesoro en cuanto a adelantos y a la disminución del déficit.

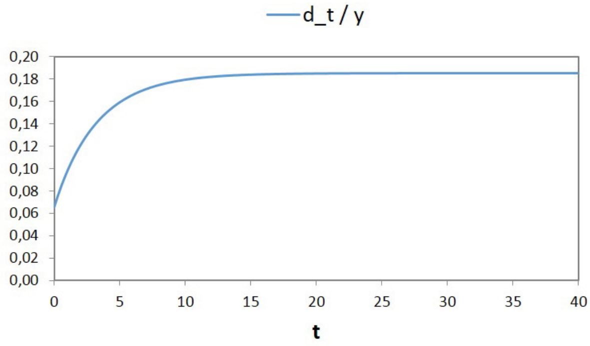
La recaudación es aquí el resultado y la herramienta mediante la cual se logra recorrer el sendero de déficit elegido. En el grafico se puede ver como crece a un ritmo decreciente iniciando en el 16% y tendiendo al 25% del producto, logrando asi un equilibrio. Por el otro lado podemos ver como la deuda tomada en moneda local comienza con un valor del 1% y tiende al 11% del producto, creciendo también a un ritmo decreciente hasta llegar a un equilibrio.

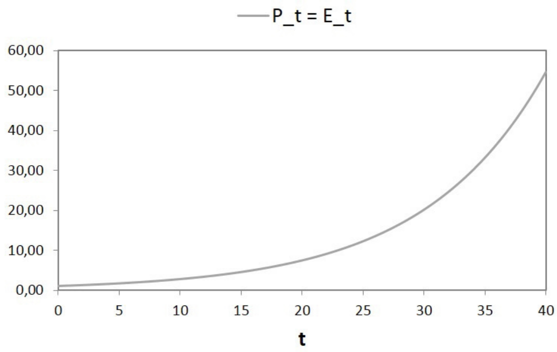
Todos estos resultados, de mas esta decir, están condicionados por la meta inflacionaria elegida; variable que en esta caso esta caracterizada como una inflación del 9% anual, y en consecuencia una tasa de interés local del 13%.

Esta regla cuenta también con similitudes con las políticas adoptadas por el Gob. Nacional, fundamentalmente con el uso de la meta inflacionaria y el contexto de los senderos de reducción de los adelantos al tesoro y el déficit fiscal.

Estos resultados se parecen a los arrojados por el Optimal Policy del modelo de Ramsey, algo que no nos sorprende ya que sabemos que para una cierta i los resultados serán exactamente iguales.

Regla de tasa de crecimiento del dinero:



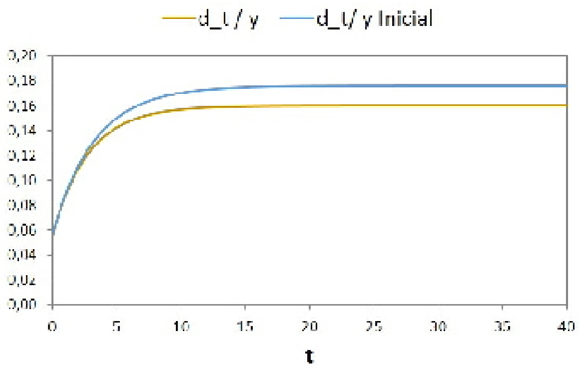


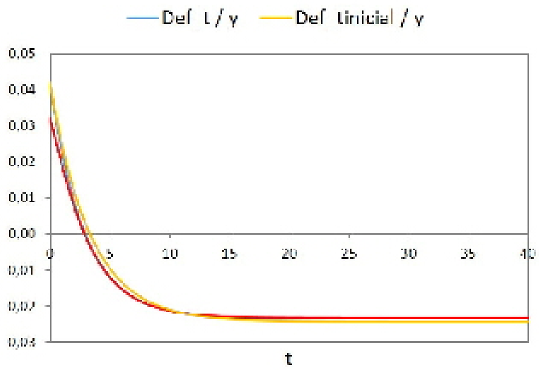
En la política de crecimiento del dinero nominal, a diferencia de las demás políticas, desarrollamos una evolución para los precios nominales (y por ende, la del tipo de cambio). Como podemos observar,esta variable va a ir creciendo con el pasar del tiempo. Por otro lado, los adelantos reales como porción del producto empiezan creciendo, para luego ir bajando hasta convertirse en cero.

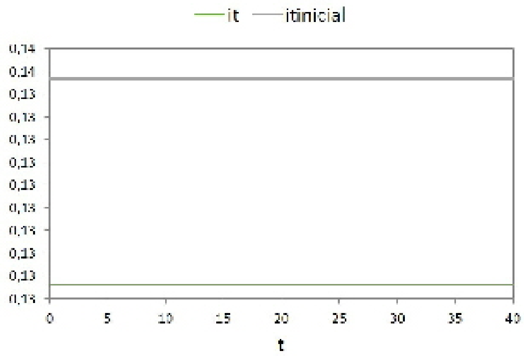
13 Estática Comparativa

Política óptima (Ramsey)

Cambio en velocidad a la que disminuye el deficit fiscal, $\delta = 0.30$ a $\delta = 0.35$ y disminucion en el nivel de equilibrio de superavit $\Delta = -0,024$ a $\Delta = -0,023$; concluyendo así en un valor presente de las necesidades de financiamiento inalterado:

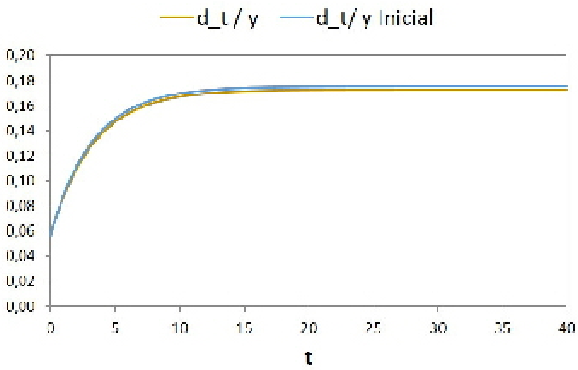


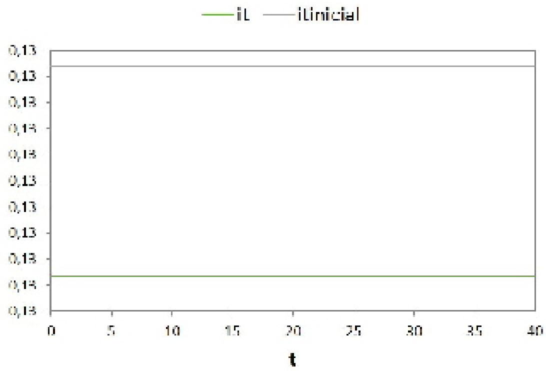




Cambiar el parámetro δ a 0,35 significa que el déficit primario llegará a cero mas rapidamente, para contrrrestar esto en el valor presente de la necesidad de financiamiento debemos tambiern disminuir el nivel de superavit de equilibrio.Un aumento en la velocidad a la que el gobierno reduce el déficit fiscal primario genera un cambio en el sendero de toma de deuda en moneda local, tendiendo así a un valor mayor de equilibrio. Por el otro lado, la tasa de interes local y la tasa de inflación se mantienen constantes con valores mayores.

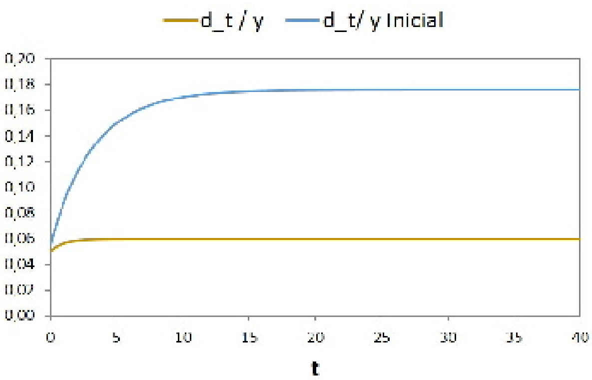
Cambio en velocidad a la que disminuyen los adelantos del BCRA al Tesoro, $\gamma = 1$ a $\gamma = 5$:

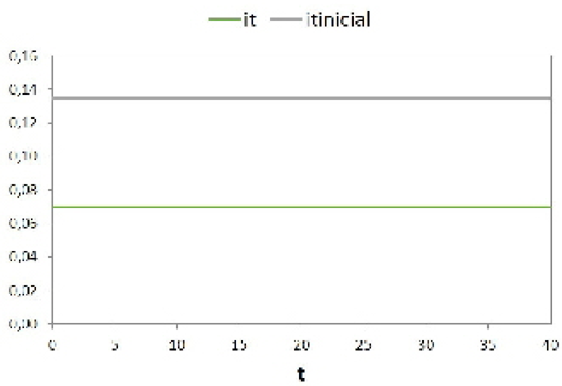




- Si aumenta la velocidad a la cual el gobierno reduce los adelantos a 0 la tasa de interés local y la inflación disminuyen en valores pequeños, mientras por el otro lado la deuda del BCRA disminuye.

Cambio en la proporción de la deuda del Tesoro que es adquirida por el BCRA $\varkappa = 0,68$ a $\varkappa = 0$:

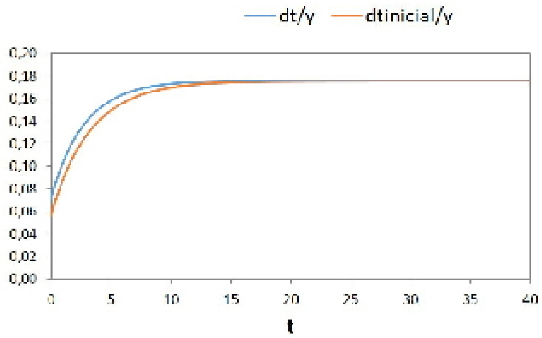


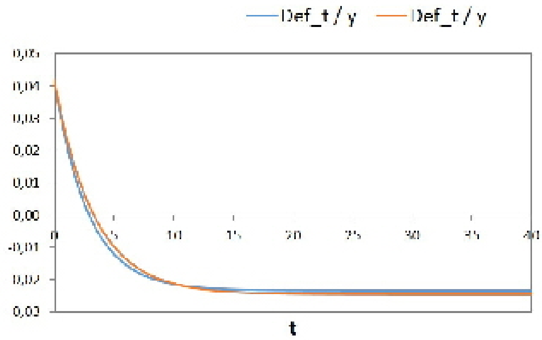


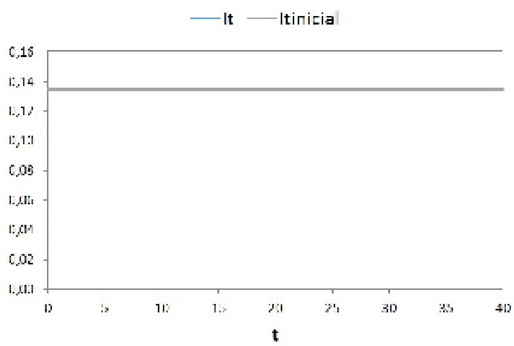
Si reducimos la proporción de deuda del tesoro que adquiere el BCRA a 0, indagando en la posibilidad de que el BCRA deje de comprar deuda adquirida por el tesoro, el proceso de acumulación de deuda local parte de valores similares y tiende a un equilibrio menor, mientras que la deuda privada en moneda extrajera como parte del producto crecerá a valores mayores. El nivel de reservas, por su parte caerá y se mantendrán constantes en su valor inicial. Finalmente, la inflación y la tasa de interés local se mantendrán constantes con valores menores.

Regla de Taylor

Cambio en velocidad a la que disminuye el deficit fiscal, $\delta = 0.30$ a $\delta = 0.35$ y disminucion en el nivel de equilibrio de superavit $\Delta = -0,024$ a $\Delta = -0,023$; concluyendo así en un valor presente de las necesidades de financiamiento inalterado:

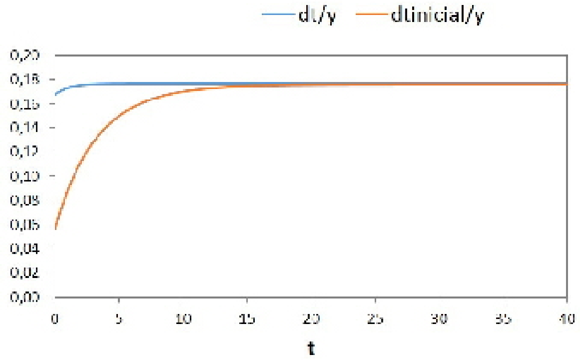






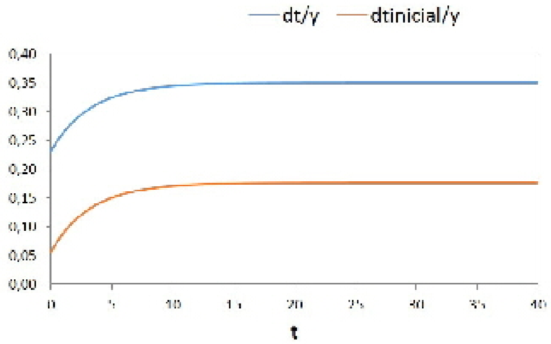
Un aumento en la velocidad a la que el gobierno reduce el déficit fiscal primario implica naturalmente un aumento mas pronunciado en la recaudación hasta llegar al valor de equilibrio. Mas aun, los valores de equilibrio de la deuda en moneda local se mantienen inalterados, pero se llega al valor de equilibrio mas rapidamente. Tanto la tasa de interés local como la inflación se mantienen constantes e inalteradas, debido a la imposición de la meta inflacionaria.

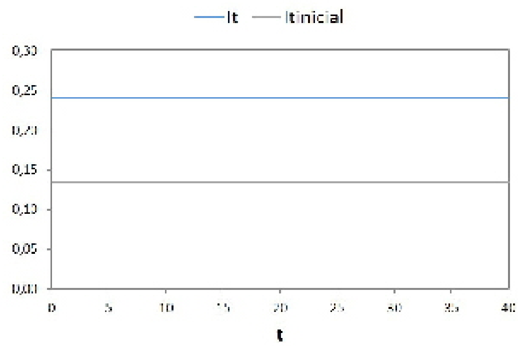
Cambio en la proporción de la deuda del Tesoro que es adquirida por el BCRA $\varkappa = 0,68$ a $\varkappa = 0$:



Si reducimos la proporción de deuda del tesoro (en dólares) que adquiere el BCRA a 0, indagando en la posibilidad de que el BCRA deje de comprar deuda adquirida por el tesoro, el proceso de acumulación de deuda en moneda local parte de valores mayores y tiende a un equilibrio inalterado. Finalmente, la inflación y la tasa de interés local se mantendrán inalteradas, al ser resultado de la meta inflacionaria. A diferencia de los resultados de la regla de Ramsey, la rigidez de la tasa de interés local genera cambios en la estructura del proceso de deuda del BCRA.

Cambio meta de inflación, 1) $\bar{\pi} = 0.09$ a $\bar{\pi} = 0.20$:

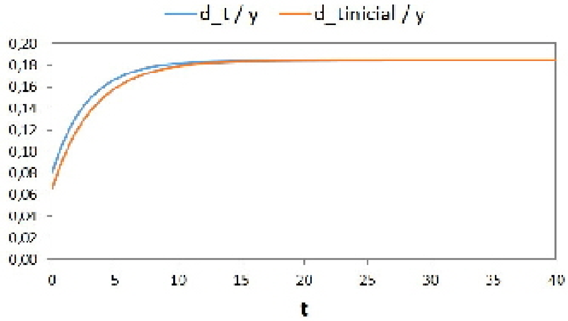


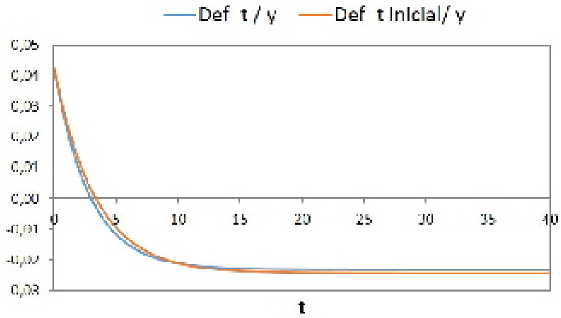


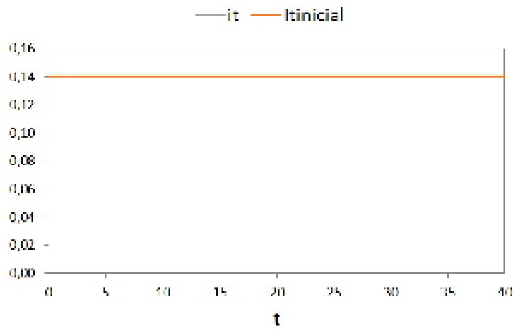
Si aumentamos el target inflacionario, relajando el compromiso del Gobierno para bajar el crecimiento de los precios, vemos que la tasa de interés optima también va a aumentar. Además el Banco Central debería emitir más dinero, proceso que se da a través de la emisión de deuda en moneda local.

Regla de tasa de crecimiento del dinero

Cambio en velocidad a la que disminuye el deficit fiscal, $\delta = 0.30$ a $\delta = 0.35$ y disminucion en el nivel de equilibrio de superavit $\Delta = -0,024$ a $\Delta = -0,023$; concluyendo así en un valor presente de las necesidades de financiamiento inalterado:

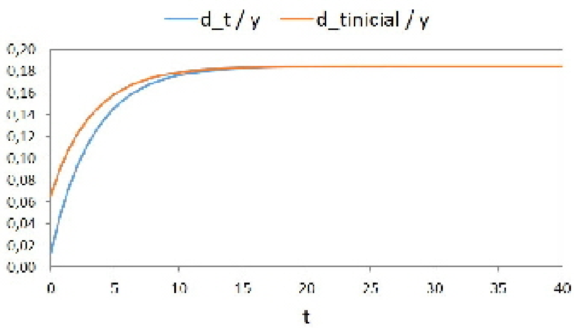






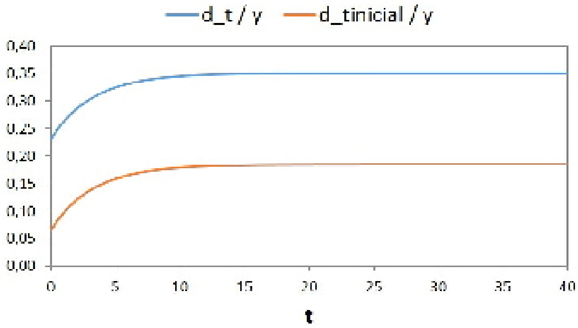
Si aumenta la velocidad a la cual el gobierno reduce los adelantos a 0 la deuda del BCRA crecerá desde una cifra levemente mayor a la anterior hasta el mismo equilibrio. Por el otro lado, la tasa de interés local y la tasa de inflación se mantendrán inalteradas.

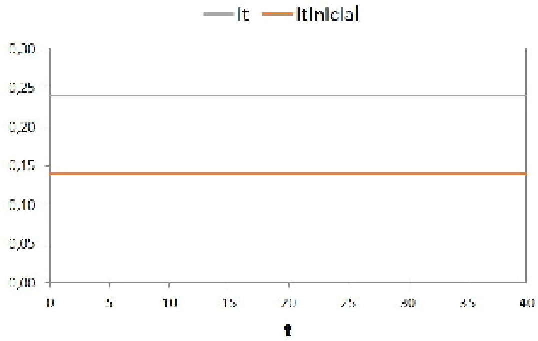
Cambio en la proporción de la deuda del Tesoro que es adquirida por el BCRA $\varkappa = 0,68$ a $\varkappa = 0$:

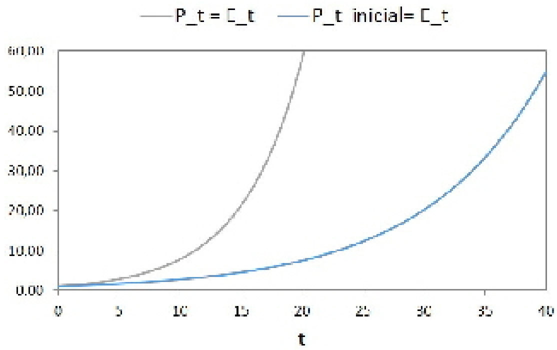


Si reducimos la proporción de la deuda del tesoro que adquiere el BCRA, el proceso de acumulación de deuda en moneda local aumenta su punto de inicio, mientras que su valor de equilibrio no cambia. La tasa de interés local y la tasa inflacionaria se mantendrán inalteradas por la regla de la regla de tasa de crecimiento nominal del dinero, en donde la inflación depende de las dos tasas de interés, y la tasa de interés local dependerá de la regla (mu) y la tasa internacional.

Cambio en tasa de crecimiento del dinero, $\mu = 0,1$ a $\mu = 0,2$







Si aumentamos la tasa de crecimiento del dinero nominal la deuda del BCRA, partirá de un valor mayor y evolucionará hasta un valor de equilibrio también mayor. Por el lado de la inflación y la tasa de interés local, ambas se mantendrán constantes pero con cifras mayores. En relación a esto último, el nivel general de precios aumentará.

14 Conclusiones

En búsqueda de interpretar los resultados, y poder extraer lógicas del modelo es importante resaltar que nos concentramos en las políticas monetarias, reconociendo dominancia fiscal en las decisiones económicas y tomando un sendero dado para el déficit fiscal. Nos enfocamos en la situación de un gobierno (Tesoro + Banco Central) que se enfrenta al desafío de manejar altos niveles de déficit e inflación. Así es como el tema fiscal vuelve a ubicarse en el centro de la escena.

A partir de este escenario es que nuestro modelo proyecta la evolución de ciertas variables macroeconómicas en el corto y largo plazo para economías pequeñas con dominancia fiscal frente a distintas reglas de política para afrontar este dilema. Nuestra investigación se enfoca en tres reglas, a partir de las cuales llegamos a distintos escenarios y equilibrios, y nos da la posibilidad de extrapolar realidades para hacer un análisis fundado del desafío frente al cual se enfrentaba el gobierno de Mauricio Macri.

El sendero resultante de la optimización del modelo (Ramsey) se asemeja parcialmente a la iniciativa buscada desde el comienzo por las autoridades argentinas. Con esta regla la tasa de interés se vuelve el resultado fundamental mediante el cual se equilibra óptimamente la economía sujeto a las rigideces originadas por la dominancia fiscal. Esta política toma relevancia a la hora de extrapolar la lógica de los niveles de deuda, la demanda de dinero y la tasa de interés de equilibrio; queda claro que la forma optima de tratar el déficit fiscal, teniendo en cuenta un nivel de gasto constante, es a través de un aumento decreciente de la recaudación y la deuda.

Esta dinámica se vio presente en los principios de este gobierno, aunque no fue sostenido por la inclusión de nuevas herramientas.

La regla de Taylor, se centra en el uso del Target inflacionario como brújula económica y la tasa de interés como herramienta principal, siendo esta la gran diferencia con el modelo anterior. Esto replica la política implementada a fines del año 2016 (en vista del 2017) por el gobierno nacional. Claro está, que las condiciones iniciales sobre las cuales se dio esta implementación ya habían evolucionado de las definidas en el modelo. El principal problema del gobierno nacional a la hora de implementar esto, fue la falta de compromiso con la meta que no cumplió y desde un principio su naturaleza poco creíble.

Ambas políticas mencionadas anteriormente pueden llevar a escenarios similares, dependiendo de la elección del Target inflacionario en el modelo de Taylor.

En este punto es que surge la necesidad de corregir estos desequilibrios por medio de políticas que suavicen las variables que más repercuten en la sociedad, aumentando la recaudación, transformando el déficit en superávit y minimizando la cantidad de adelantos del BCRA al Tesoro Nacional. Con el reciente acuerdo de Argentina con el FMI, varias de estas medidas mencionadas, fueron acordadas con el organismo internacional: reducción de déficit de manera progresiva (déficits 2,7% del PBI en 2018 (vs. 3,2% con las metas previas); 1,3% en 2019 (vs. 2,2% antes); equilibrio primario en 2020 (vs. -1,2% antes) y superávit de 0,5% en 2021 (vs. 0% antes)), metas de inflación cada vez más bajas (9% para 2021), cancelación anticipada de Letras Intransferibles para que el Banco Central pueda reducir stocks de Lebacs y monitoreo de indicadores sociales.

Sería interesante, para seguir indagando en el tema, ser capaces de incluirle endogeneidad al producto o la presencia de bienes transables y no transables.

15 Apéndice

Para hayar el consumo de equilbrio empezamos consolidando las restricciones presupuestarias del sector privado y el gobierno:

$$\int_0^\infty (c_t + i_t m_t^d + g_t - \mathrm{T}_t + i^* R_t^*) e^{-i^* t} dt = a_0 + a_0^g + \int_0^\infty (y - \mathrm{T}_t + i_t m_t) e^{-i^* t} dt$$

Usando $m_t^d = m_t$, $c_t = c$,$a_0 = m_0 + b_0 + B_0^*$ y $a_0^g = R_0^* - D_0^* - d_0 - m_0$:

$$\int_0^\infty (c + g_t + i^* R_t^*) e^{-i^* t} dt = m_0 + b_0 + B_0^* + R_0^* - D_0^* - d_0 - m_0 + \int_0^\infty y e^{-i^* t} dt$$

$$\int_0^\infty (c + g_t + i^* R_t^*) e^{-i^* t} dt = (b_0 - d_0) + B_0^* + R_0^* - D_0^* + \int_0^\infty y e^{-i^* t} dt$$

Then:

$$\int_0^\infty (c + g_t + i^* R_t^*) e^{-i^* t} dt = f_0 + \int_0^\infty y e^{-i^* t} dt$$

donde $f_0 \equiv B_0^* + R_0^* - D_0^*$ (activos netos externos).

Despejando el consumo:

$$c = i^* \left[f_0 + \int_0^\infty (y - g_t - i^* R_t^*) e^{-i^* t} dt \right]$$

Para obtener la senda temporal de d_t de la política óptima, empezamos despejando el nivel de R_t^* :

$$\begin{aligned} R_t^* &= R_0^* - \varkappa D_0^* + \varkappa D_t^* \\ &= R_0^* - \varkappa D_0^* + \varkappa \left(-\frac{\Delta}{i^*} - \frac{\Delta_t - \mathrm{Z}_t - \Delta}{i^* + \delta} \right) \\ &= R_0^* - \varkappa D_0^* - \varkappa \frac{\Delta}{i^*} - \varkappa \frac{\Delta + (\Delta_0 - \mathrm{Z}_0 - \Delta) e^{-\delta t} - \Delta}{i^* + \delta} \end{aligned}$$

Entonces:

$$R_t^* = R_0^* - \varkappa D_0^* - \varkappa\tfrac{\Delta}{i^*} - \varkappa\tfrac{\Delta_0 - \mathrm{z}_0 - \Delta}{i^*+\delta}e^{-\delta t}$$

Por el otro lado, resolviendo:

$$\begin{aligned}\textstyle\int_t^\infty i^* R_s^* e^{-i^*(s-t)}ds &= i^*\textstyle\int_t^\infty R_s^* e^{-i^*(s-t)}ds\\ &= i^*\textstyle\int_t^\infty [R_0^* - \varkappa D_0^* - \varkappa\tfrac{\Delta}{i^*} - \varkappa\tfrac{\Delta_0 - \mathrm{z}_0 - \Delta}{i^*+\delta}e^{-\delta s}]e^{-i^*(s-t)}ds\end{aligned}$$

Por ende:

$$\textstyle\int_t^\infty i^* R_s^* e^{-i^*(s-t)}ds = [R_0^* - \varkappa D_0^* - \varkappa\tfrac{\Delta}{i^*}] - \varkappa\tfrac{i^*}{(i^*+\delta)^2}(\Delta_0 - \mathrm{z}_0 - \Delta)e^{-\delta t}$$

Volviendo a la expresión de dt:

$$\begin{aligned} d_t &= R_t^* - D_t^* + \frac{\varepsilon m}{i^*} - \textstyle\int_t^\infty (g_s - \mathrm{T}_s + i^* R_s^*)e^{-i^*(s-t)}ds\\ d_t &= R_0^* - \varkappa D_0^* - \varkappa\frac{\Delta}{i^*} - \varkappa\frac{\Delta_0 - \mathrm{z}_0 - \Delta}{i^*+\delta}e^{-\delta t} - \left(-\frac{\Delta}{i^*} - \frac{\Delta_t - \mathrm{z}_t - \Delta}{i^*+\delta}\right)\\ &\quad + \frac{\varepsilon m}{i^*} - \textstyle\int_t^\infty \Delta_s e^{-i^*(s-t)}ds - \int_t^\infty i^* R_s^* e^{-i^*(s-t)}ds\end{aligned}$$

Llegamos al sendero:

$$d_t = \tfrac{\varepsilon m}{i^*} - \delta\varkappa\tfrac{\Delta_0 - \Delta}{(i^*+\delta)^2}e^{-\delta t} + \left(\tfrac{\delta\varkappa}{i^*+\delta} - 1\right)\tfrac{\mathrm{z}_0}{i^*+\delta}e^{-\delta t}$$