

Ejercitación 2

Macroeconomía Avanzada

Primer Trimestre - 2021

Gastón García Zavaleta

Francisco Jesús Guerrero López

Romina Gabriela Ojeda

Mariana Belén Santi

Profesores: Federico Sturzenegger y Javier García Cicco

Tutor: Santiago Mosquera

Universidad de San Andrés

Ejercicio 1. Shocks de Tasa y Tipo de Cambio.

Hnatkovska *et al* (2016) encuentra que sorpresas en la tasa de interés doméstica tienden a apreciar el tipo de cambio nominal en países desarrollados, mientras que lo contrario pasa en economías emergentes.

En este ejercicio se ensaya una posible explicación para esta diferencia a partir de un modelo Neo Keynesiano de economía pequeña y abierta (NK SOE) con rigideces de precios a la Rotemberg (1982), asumiendo que la política monetaria actúa de acuerdo a una Regla de Taylor de la forma:

$$\frac{R_t}{R} = \left(\frac{\pi_t}{\bar{\pi}_t}\right)^{\alpha_\pi} \left(\frac{gdp_t}{gdp}\right)^{\alpha_{gdp}} e_t^R \quad (0)$$

donde $\bar{\pi}_t$ es la meta de inflación elegida por el hacedor de política monetaria, que se determina exógenamente de acuerdo a:

$$\log\left(\frac{\bar{\pi}_t}{\pi}\right) = \rho_{\bar{\pi}_t} \log\left(\frac{\bar{\pi}_{t-1}}{\pi}\right) + u_t^{\bar{\pi}_t} \quad (1)$$

Dada esta especificación del modelo, la política monetaria puede experimentar dos tipos de shocks: uno que genera cambios directos en la tasa de interés, pero sin modificar la meta de inflación, y otro que afecta a la tasa indirectamente a través de cambios transitorios en la meta de inflación.

Breve descripción del modelo NK SOE.

El problema de los hogares.

Los hogares derivan su utilidad del consumo de bienes finales (c), del ocio ($1 - h$) y de la tenencia de saldos reales ($\frac{M_t}{P_t}$). De este modo, su problema es:

$$\max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\frac{c_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - v \frac{h_t^{1+\varphi}}{1+\varphi} + v \frac{\left(\frac{M_t}{P_t}\right)^{1-\xi}}{1-\xi} \right)$$

sujetos a

$$P_t c_t + S_t D_{t-1}^* R_{t-1}^* + R_{t-1} D_{t-1} + M_t + T_t \leq S_t D_t^* + D_t + W_t h_t + M_{t-1} + \Omega_t$$

donde D_t^* es la deuda extranjera neta del hogar, S_t es el tipo de cambio nominal, R_t y R_t^* la tasa de interés doméstica y extranjera, respectivamente, M_t el stock de dinero y Ω_t el ingreso de los hogares en concepto de beneficios.

De las condiciones de optimalidad de este problema obtenemos las siguientes ecuaciones de equilibrio:

$$c_t^{-\sigma} = \lambda_t \quad (E.1)$$

$$\chi h_t^\varphi = w_t \lambda_t \quad (E.2)$$

$$\lambda_t = \beta R_t E_t \left\{ \frac{\lambda_{t+1}}{\pi_{t+1}} \right\} \quad (E.3)$$

$$\lambda_t = \beta R_t^* E_t \left\{ \frac{\pi_{t+1}^S \lambda_{t+1}}{\pi_{t+1}} \right\} \quad (E.4)$$

$$\lambda_t = \beta E_t \left\{ \frac{\lambda_{t+1}}{\pi_{t+1}} \right\} + v(m_t)^{-\xi} \quad (E.5)$$

$$\text{con } w_t = \frac{W_t}{P_t}, \pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}, \pi_t^S = \frac{S_t}{S_{t-1}} \text{ y } \chi_{t,t+h} = \beta^h \frac{\lambda_{t+h}}{\lambda_t} \frac{P_t}{P_{t+h}}.$$

El problema de las firmas.

Los bienes finales se producen por firmas competitivas combinando insumos transables (c^T) y no transables (c^N) de acuerdo a:

$$y_t = \left[\omega^{\frac{1}{n}} (c_t^N)^{1-\frac{1}{n}} + (1-\omega)^{\frac{1}{n}} (c_t^T)^{1-\frac{1}{n}} \right]^{\frac{n}{n-1}}$$

En equilibrio la oferta de bienes finales debe igualar a su consumo, de modo que:

$$c_t = \left[\omega^{\frac{1}{n}} (c_t^N)^{1-\frac{1}{n}} + (1-\omega)^{\frac{1}{n}} (c_t^T)^{1-\frac{1}{n}} \right]^{\frac{n}{n-1}} \quad (E.6)$$

Los beneficios de estas firmas son:

$$P_t c_t - P_t^N c_t^N - P_t^T c_t^T$$

Maximizando, se obtienen la demanda de insumos transables y no transables:

$$c_t^T = (1-\omega) \left(\frac{1}{p_t} \right)^{-\eta} c_t \quad (E.7)$$

$$c_t^N = \omega \left(\frac{p_t^N}{p_t} \right)^{-\eta} c_t \quad (E.8)$$

$$\text{con } p_t = \frac{P_t}{P_t^T} \text{ y } p_t^N = \frac{P_t^N}{P_t^T}.$$

Los insumos no transables se producen combinando un continuo de variedades intermedias:

$$y_t^N = \left[\int_0^1 (y_{jt}^N)^{1-\frac{1}{\epsilon_N}} dj \right]^{\frac{\epsilon_N}{\epsilon_N-1}}$$

Los productores de cada una de estas variedades utilizan una tecnología lineal tal que:

$$y_{jt}^N = z_t h_{jt}$$

La demanda que enfrentan viene dada por:

$$y_{jt}^N = \left(\frac{P_{jt}^N}{P_t^N} \right)^{-\epsilon_N} y_t^N$$

Se asume que ajustar los precios implica un costo igual a:

$$\frac{\phi_N}{2} \left(\frac{P_{jt}^N}{P_{jt-1}^N} - 1 \right)^2 P_t^N y_t^N$$

De la maximización de beneficios de estas firmas se obtiene una condición para la demanda óptima de trabajo y la Curva de Phillips Neokeynesiana:

$$p_t^N mc_t^N z_t = p_t w_t \quad (E.9)$$

$$\epsilon_N - 1 = mc_t^N \epsilon_N - \phi_N (\pi_t^N - 1) \pi_t^N + \phi_N E_t \left\{ \chi_{t,t+1} \frac{y_{t+1}^N}{y_t^N} (\pi_{t+1}^N - 1) (\pi_{t+1}^N)^2 \right\} \quad (E.10)$$

A continuación, se listan las restantes condiciones de equilibrio de la economía.

Tasa de interés internacional:

$$R_t^* = R_t^W \exp \{ \psi (d_t^* - \bar{d}) \} \quad (E.11)$$

Tipo de cambio real:

$$rer_t = \frac{1}{p_t} \quad (E.12)$$

Condiciones de market-clearing:

$$y_t^N = z_t h_t \quad (E.13)$$

$$y_t^N \left[1 - \frac{\phi_N}{2} (\pi_t^N - 1)^2 \right] = c_t^N \quad (E.14)$$

Relación entre tasas de inflación y precios relativos:

$$\frac{p_t}{p_{t-1}} = \frac{\pi_t}{\pi_t^T} \quad (E.15)$$

$$\frac{p_t^N}{p_{t-1}^N} = \frac{\pi_t^N}{\pi_t^T} \quad (E.16)$$

$$\pi_t^T = \pi_t^S \pi_t^* \quad (E.17)$$

Balanza de pagos:

$$\frac{d_{t-1}^*}{\pi_t^*} R_{t-1}^* - d_t^* = (y_t^T - c_t^T) \quad (E.18)$$

Balanza comercial:

$$tb_t = y_t^T - c_t^T \quad (E.19)$$

Producto Bruto Interno:

$$gdp_t = c_t + tb_t \quad (E.20)$$

Demanda de saldos reales:

$$\Delta M_t = \frac{M_t}{M_{t-1}} = \frac{m_t}{m_{t-1}} \pi_t \quad (E.21)$$

Finalmente, se definen los siguientes procesos para las variables exógenas:

$$\log\left(\frac{y_t^T}{y^T}\right) = \rho_{y_t^T} \log\left(\frac{y_{t-1}^T}{y^T}\right) + u_t^{y^T} \quad (2)$$

$$\log\left(\frac{R_t^W}{R^W}\right) = \rho_{R_t^W} \log\left(\frac{R_{t-1}^W}{R^W}\right) + u_t^{R^W} \quad (3)$$

$$\log\left(\frac{z_t}{z}\right) = \rho_{z_t} \log\left(\frac{z_{t-1}}{z}\right) + u_t^z \quad (4)$$

Estado estacionario no estocástico.

El equilibrio de esta economía está dado por una secuencia para las 22 variables endógenas $\{c_t, h_t, m_t, \lambda_t, d_t^*, c_t^N, c_t^T, p_t^T, p_t, w_t, mc_t, \pi_t, \pi_t^T, \pi_t^N, rert_t, y_t^N, R_t^*, R_t, \pi_t^S, tb_t, gdp_t, \Delta M_t\}$ que satisface el equilibrio dado por (0) y (E. 1) – (E. 21), dados los procesos (1) – (4).

Eligiendo $s^M \equiv \frac{m}{pc+tb}$, el Estado Estacionario de la economía viene dado por:

$$R^* = R^W \quad (SS.1)$$

$$\pi^N = \pi \quad (SS.2)$$

$$\pi^T = \pi \quad (SS.3)$$

$$\pi^S = \frac{\pi}{\pi^*} \quad (SS.4)$$

$$R = R^* \pi^S \quad (SS.5)$$

$$\beta = \frac{\pi}{R} \quad (SS.6)$$

$$mc^N = \frac{\epsilon_N - 1}{\epsilon_N} + \frac{\phi_N}{\epsilon_N} (\pi_N - 1) \pi_N (1 - \beta) \quad (SS.7)$$

$$y^N = zh \quad (SS.8)$$

$$c^N = y^N \left[1 - \frac{\phi_N}{2} (\pi_N - 1)^2 \right] \quad (SS.9)$$

$$d^* = \bar{d} \quad (SS.10)$$

$$tb = d^* \left(\frac{R^*}{\pi^* - 1} \right) \quad (SS.11)$$

$$c^T = y^T - tb \quad (SS.12)$$

$$c = \left[\omega^{\frac{1}{\eta}} (c^N)^{1-\frac{1}{\eta}} + (1-\omega)^{1-\eta} (c^T)^{1-\frac{1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}} \quad (\text{SS. 13})$$

$$p = \left(\frac{c^T}{(1-\omega)c} \right)^{\frac{1}{\eta}} \quad (\text{SS. 14})$$

$$p^N = p \left(\frac{c^N}{\omega c} \right)^{-\frac{1}{\eta}} \quad (\text{SS. 15})$$

$$rer = \frac{1}{p} \quad (\text{SS. 16})$$

$$\lambda = c^{-\sigma} \quad (\text{SS. 17})$$

$$w = \frac{p^N}{p} m c^N z^N \quad (\text{SS. 18})$$

$$\chi = \lambda w(h)^{-\varphi} \quad (\text{SS. 19})$$

$$m = s^M (c + rer.tb) \quad (\text{SS. 20})$$

$$v = \lambda \left(1 - \frac{\beta}{\pi} \right) m^{\xi} \quad (\text{SS. 21})$$

$$gdp = c + tb \quad (\text{SS. 22})$$

Respuesta de la economía ante un *shock* directo en la tasa de interés.

La versión log-linealizada del modelo descrito fue programada en Dynare y calibrada de acuerdo a los valores de los parámetros propuestos en el enunciado. A continuación, se estimó la respuesta de la economía frente a un *shock* en la tasa de interés de un desvío estándar. Los resultados se exponen en la *Figura I*.

Explicación intuitiva de los resultados encontrados.

Consumo de bienes no transables (c^N): el aumento en la tasa de interés induce una reducción en el nivel de consumo de bienes finales deseado por los hogares y esto genera a priori una caída en la demanda de insumos, tanto transables como no transables.

Inflación de bienes no transables (π^N): la caída en la demanda de bienes no transables conduce a una caída en la producción, por lo tanto, se reduce la demanda de trabajo. Esto genera una disminución del salario real y del costo marginal y por ende, caen los precios.

Tasa de devaluación (π^S): el diferencial de tasas positivo respecto a la tasa de interés internacional conduce a un influjo de capitales extranjeros, generando así una apreciación nominal. En los períodos siguientes al *shock* se da un *overshooting* del tipo de cambio, causado por las rigideces de precios.¹

¹ La diferencia en la velocidad de ajuste de los precios y el tipo de cambio lleva a sobre-reacciones de este último ante *shocks*. Ver Dornbusch (1976).

Consumo de bienes transables (c^T): se conjugan dos fuerzas: por un lado, el deseo de consumir menos como consecuencia de la suba en los retornos del ahorro y de la caída del ingreso; por el otro, el abaratamiento de los bienes transables por la caída en la tasa de devaluación. Gráficamente podemos observar que el consumo de bienes transables no varía, de modo que ambos efectos se compensan.

Tipo de cambio real (rer): dado que caen tanto la inflación de los no transables como la tasa de devaluación, el efecto sobre el tipo de cambio real es a priori incierto. Sin embargo, la magnitud de la caída en π^S es significativamente mayor a la de la caída de π^N , de modo que el tipo de cambio real cae.

Producto (gdp): La suba de la tasa interés genera el deseo de sustituir consumo presente por consumo futuro y esto genera una caída en el producto. En este caso, esta caída se explica solamente por la disminución del consumo de los no transables ya que como se mencionó anteriormente el consumo de transables se mantiene inalterado por fuerzas opuestas.

Inflación (π): la inflación agregada depende de la tasa de variación de los precios de los bienes transables y no transables. Dado que caen ambas, entonces la inflación cae.

Respuesta de la economía ante un *shock* en la meta de inflación.

Se estimó la respuesta de la economía frente a un *shock* en la meta de inflación de un desvío estándar. Los resultados se exponen en la *Figura II*.

Explicación intuitiva de los resultados encontrados.

Inflación (π) y tasa de interés doméstica (R):

El anuncio de un incremento en la meta de inflación implica una caída de la tasa de interés nominal que no se materializa debido que los hogares tienen expectativas racionales y saben que la regla de política monetaria tiene un componente endógeno. La suba de la meta lleva a los hogares a adelantar consumo ya que esperan que la tasa interés se incremente en los períodos siguientes para contrarrestar parcialmente el aumento de la inflación, incrementando, a priori, la demanda tanto de bienes transables como no transables. Como la meta de inflación es autorregresiva, los agentes esperan que la misma se mantenga alta por un período prologando por ende el incremento en el consumo se potencia.

El aumento de la inflación agregada se da por el incremento de la inflación de los no transables y los transables. En el primero caso, el aumento en la demanda de bienes no transables genera un incremento en el producto que impulsa un alza en la demanda de trabajo. Esto se traduce en un incremento del salario, es decir, una suba del costo marginal de producción y por ende suben los precios. En el segundo caso, el aumento se da por el incremento en la tasa de devaluación.

Este incremento en la inflación, sumado al propio aumento en el producto, lleva a un incremento de la tasa de interés como respuesta de política monetaria óptima. Sin embargo, el aumento en la tasa no logra amortiguar el incremento en la inflación. Por lo tanto, el resultado final del anuncio es una caída de la tasa de interés real, un aumento de la inflación y del producto.

Tasa de devaluación (π^S): La tasa de interés real cae y los agentes anticipan que esta caída se mantendrá durante algunos períodos. Como consecuencia, por la paridad no cubierta de intereses, se produce una salida de capitales y entonces aumenta la tasa de devaluación.

Consumo de bienes transables (c^T): se conjugan dos fuerzas: por un lado, el deseo de adelantar consumo de bienes finales lleva a una mayor demanda de bienes transables; por el otro, el aumento en la tasa de

devaluación encarece el precio de estos bienes induciendo una sustitución por insumos no transables. En el gráfico observamos que la respuesta de esta variable es nula, entonces podemos inferir que ambos efectos se compensan.

Producto (*gdp*): La expectativa de alza de la tasa interés genera el deseo de sustituir consumo futuro por consumo presente y esto genera una suba en el producto. Nuevamente, el cambio en el producto se explica solamente por la variación del consumo de los no transables ya que como se mencionó anteriormente el consumo de transables se mantiene inalterado por fuerzas opuestas.

Tipo de cambio real (*rer*): el aumento en la tasa de devaluación es mayor al aumento en la tasa de inflación. Como consecuencia, el tipo de cambio real sube.

Hnatkovska et al. (2016) muestran que existe una relación positiva en promedio entre el tipo de cambio nominal y el diferencial de tasas local e internacional para ciertos países emergentes y una relación negativa entre estas variables para países desarrollados. Los autores atribuyen esta diferencia a la presencia de diferentes mecanismos de transmisión de política monetaria ante un mismo *shock* a la tasa de interés. Sin embargo, en base a lo analizado se puede construir una explicación alternativa para este fenómeno a partir de considerar que la tasa de interés nominal puede variar por dos tipos de *shocks*: uno que afecta de forma directa a la tasa de interés pero sin cambiar la meta y otro que afecta a la tasa indirectamente por cambios transitorios en la meta.

Entonces, para los países desarrollados el movimiento de la tasa se puede interpretar como un *shock* exógeno -es decir una decisión de política monetaria directa- mientras que, para los emergentes, la variación de la tasa de interés puede entenderse de forma endógena. En ambos casos el mecanismo de transmisión política monetaria es el mismo: un aumento en la tasa de interés local real provoca una caída de la tasa de devaluación vía ingreso de capitales extranjeros. En el primer caso, el incremento de la tasa nominal se traduce en un incremento de la tasa real provocando una apreciación del tipo de cambio. En cambio, en el segundo, el aumento en la tasa de interés es provocado por la reacción de los agentes ante el anuncio de un cambio en la meta inflacionaria. Dado que la inflación supera el incremento de la tasa nominal de interés, la tasa de interés real cae provocando una depreciación.

Ejercicio 2. Rigideces de precios en inflación total.

Considérese una variante del modelo anterior en la que se modifica el proceso de producción de bienes a nivel doméstico.

- Los bienes no transables se producen por firmas competitivas, que operan la tecnología

$$y_t^N = z_t h_t \quad (E.13)$$

El precio de estos bienes es P_t^N y el salario pagado es W_t .

De la maximización de beneficios de estas firmas surge la condición de equilibrio para el salario real:

$$p_t^N z_t = p_t w_t \quad (E.22)$$

En equilibrio, la oferta de bienes no transables debe igualar a la demanda.

$$c_t^N = y_t^N \quad (E.23)$$

- Existe un sector competitivo que combina bienes transables y no transables para producir un bien de consumo mayorista, operando la tecnología

$$y_t^{cm} = \left[\omega^{\frac{1}{n}} (c_t^N)^{1-\frac{1}{n}} + (1-\omega)^{\frac{1}{n}} (c_t^T)^{1-\frac{1}{n}} \right]^{\frac{n}{n-1}} \quad (E.6')$$

Los beneficios de estas firmas son:

$$P_t c_t - P_t^N c_t^N - P_t^T c_t^T$$

Maximizando, se obtienen la demanda de insumos transables y no transables:

$$c_t^T = (1-\omega) \left(\frac{1}{p_t} \right)^{-\eta} c_t^{cm} \quad (E.7')$$

$$c_t^N = \omega \left(\frac{p_t^N}{p_t} \right)^{-\eta} c_t^{cm} \quad (E.8')$$

- Existe un continuo de firmas que producen distintas variedades del bien final operando la tecnología lineal

$$y_{i,t}^C = x_{i,t}^{cm}$$

donde $y_{i,t}^C$ es la cantidad producida y $x_{i,t}^{cm}$ es la cantidad demandada del bien de consumo mayorista, por el cual pagan un precio P_t^{cm} .

Estas firmas enfrentan una demanda $x_{i,t}^C = \left(\frac{P_{it}^C}{P_t} \right)^{-\epsilon_C} y_t^C$.

Además del costo de los insumos, estas firmas enfrentan un costo de ajuste de los precios:

$$\frac{\phi_C}{2} \left(\frac{P_{jt}^C}{P_{jt-1}^C} - 1 \right)^2 P_t^C y_t^C$$

Dados estos costos de ajuste, la condición de *market-clearing* de este mercado es:

$$y_t^{cm} \left[1 - \frac{\phi_C}{2} (\pi_t^C - 1)^2 \right] = c_t^C \quad (E.14')$$

La condición de equilibrio para el precio de los bienes de consumo mayorista es:

$$\frac{p_t^{cm}}{p_{t-1}^{cm}} = \frac{\pi_t^{cm}}{\pi_t^T} \quad (E.24)$$

- Los bienes finales se producen competitivamente, combinando variedades de acuerdo a:

$$y_t^C = \left[\int_0^1 (x_{it}^C)^{1-\frac{1}{\epsilon_C}} di \right]^{\frac{\epsilon_C}{\epsilon_C-1}}$$

En equilibrio la producción del bien final es igual a la producción del bien de consumo mayorista.

$$y_t^C = y_t^{cm} \quad (E.25)$$

De la maximización de beneficios de estas firmas se obtiene una condición para la demanda óptima de trabajo y la Curva de Phillips Neokeynesiana:

$$p_t mc_t^C = p_t^{cm} \quad (E.9')$$

$$\epsilon_C - 1 = mc_t^C \epsilon_C - \phi_C (\pi_t^C - 1) \pi_t^C + \phi_C E_t \left\{ \chi_{t,t+1} \frac{y_{t+1}^C}{y_t^C} (\pi_{t+1}^C - 1) (\pi_{t+1}^C)^2 \right\} \quad (E.10')$$

(a) En resumen, las condiciones que describen el equilibrio de esta economía son (E. 1) – (E. 25), donde la condición (E. i) = (E. i') para todo $i = 6, 7, 8, 9, 10$ y 14.

(b) Estado estacionario no estocástico.

El equilibrio de esta economía está dado por una secuencia para las 26 variables endógenas $\{c_t^{cm}, c_t^C, h_t, m_t, \lambda_t, d_t^*, c_t^N, c_t^T, p_t^T, p_t, w_t, mc_t, \pi_t, \pi_t^T, \pi_t^N, r_{er,t}, y_t^N, y^{cm}, y^C, R_t^*, R_t, \pi_t^S, tb_t, gdp_t, \Delta M_t\}$ que satisface el equilibrio dado por (0) y (E. 1) – (E. 25), dados los procesos (1) – (4).

Los valores de las variables que satisfacen este sistema son (SS. 1) – (SS. 26) donde la condición (SS. i) = (SS. i') para todo $i = 7, 9, 13, 14, 15$ y 18.

$$mc^C = \frac{\epsilon_C - 1}{\epsilon_C} + \frac{\phi_C}{\epsilon_C} (\pi_C - 1) \pi_C (1 - \beta) \quad (SS.7')$$

$$c = y^C \left[1 - \frac{\phi_C}{2} (\pi - 1)^2 \right] \quad (SS.9')$$

$$y^{cm} = \left[\omega^{\frac{1}{\eta}} (c^N)^{1-\frac{1}{\eta}} + (1 - \omega)^{1-\eta} (c^T)^{1-\frac{1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}} \quad (SS.13')$$

$$p^{cm} = \left(\frac{c^T}{(1 - \omega) c^{cm}} \right)^{\frac{1}{\eta}} \quad (SS.14')$$

$$p^N = p^{cm} \left(\frac{c^N}{\omega c^{cm}} \right)^{-\frac{1}{\eta}} \quad (SS.15')$$

$$w = \frac{p^N}{p} z^N \quad (SS.18')$$

Las condiciones que se agregan, respecto al modelo anterior son:

$$\pi^{cm} = \pi^T \quad (SS.23)$$

$$c^N = y^N \quad (SS.24)$$

$$p = \frac{p^{cm}}{mc} \quad (SS.25)$$

$$y^C = y^{cm} \quad (SS.26)$$

(c) Las distorsiones generadas por las rigideces de precios en esta versión del modelo *NK-SOE* se pueden ver en (E.14'), que representa la condición de *market-clearing* para el mercado de bienes de consumo mayorista. Intuitivamente, los costos de ajuste de los precios en este sector llevan a que parte de la producción no pueda ser aprovechada para el consumo.

Si el objetivo de política monetaria es eliminar estas distorsiones, entonces se debe fijar $\pi^C = 1$, es decir, mantener el nivel de precios de los bienes de consumo final constante. Si se cumple esto, entonces la producción de bienes finales² se iguala con su consumo:

$$y_t^{cm} = c_t^C$$

Cabe destacar que el nivel de precios de los bienes finales depende tanto del nivel de precios de los bienes no transables como de los bienes transables. Por lo tanto, ambos precios serán relevantes para el control de la inflación “agregada”.

Por otro lado, en el modelo original las distorsiones generadas por las rigideces de precios se reflejan en (E.14), la condición de *market-clearing* del sector no transable. Como consecuencia, si el objetivo es eliminar estas distorsiones, entonces la política monetaria óptima consiste en fijar $\pi^N = 1$. Trivialmente, dado que en este caso la única inflación relevante es la del sector no transable, la volatilidad que se espera que experimente el tipo de cambio nominal es mayor con respecto a la del segundo modelo.

(d)

Modelo 1. Respuesta de la economía ante un *shock* en la tasa de interés internacional.

Se estimó la respuesta de la economía frente a un *shock* en la tasa de interés internacional libre de riesgo para el modelo del Ejercicio 1 tomando en consideración la política monetaria óptima. Los resultados se exponen en la *Figura III*.

Explicación intuitiva de los resultados encontrados.

² En este modelo, la producción de bienes de consumo mayorista es igual a la producción de bienes finales.

Tasa de interés internacional libre de riesgo (R^{ldr}), consumo de transables (c^T) y no transables (c^N), tasa de devaluación (π^S), tasa de inflación de los bienes no transables (π^N) y tasa de interés doméstica (R).

El aumento transitorio (aunque persistente) en la tasa de interés internacional -por el aumento en R^{ldr} - genera un efecto ingreso negativo, dado que la economía es deudora neta en estado estacionario. Esto lleva a una reducción del consumo deseado de bienes finales, cayendo a priori la demanda de insumos transables y no transables.

Por la paridad no cubierta de intereses, el diferencial de tasas genera un aumento repentino de la tasa de devaluación. Esto se traduce en un encarecimiento de los bienes transables, que lleva a que la reducción de la demanda de insumos se dé completamente en estos bienes, por efecto sustitución. Esto implica que la demanda de bienes no transables no cambia y consecuentemente tampoco lo hace su precio. De esta forma, el hacedor de política monetaria logra su objetivo de mantener la tasa de inflación de los bienes no transables en 1 pese al *shock* sobre la tasa de interés internacional sin mover la tasa de interés doméstica.

Inflación (π): dado que la inflación de los bienes no transables no cambia y la inflación de los bienes transables aumenta (porque viene dada por el producto entre el precio internacional y la tasa de devaluación), entonces los costos de las firmas competitivas productoras de bienes finales aumentan y consecuentemente también lo hace la inflación.

Tipo de cambio real (rer): por definición $rer_t = \frac{1}{p_t} = \frac{1}{\frac{P_t^T}{P_t^N}}$; dado que el precio de los bienes no transables no varía, entonces el aumento en P_t^T es mayor al aumento en P_t lo que implica que rer_t aumenta.

Producto bruto interno (gdp). De (20) tenemos que:

$$gdp_t = c_t + y_t^T - c_t^T$$

Por otro lado, de la condición de beneficios nulos del sector productor de bienes finales, se tiene que:

$$P_t c_t - P_t^N c_t^N - P_t^T c_t^T = 0$$

De donde se puede despejar:

$$c_t = \frac{p_t^T}{p_t} c_t^N + \frac{1}{p} c_t^T$$

Reemplazando, el gdp es:

$$gdp_t = \frac{p_t^N}{p_t} c_t^N + \frac{1}{p_t} c_t^T + y_t^T - c_t^T$$

El *shock* en la tasa de interés internacional genera una caída del consumo de bienes transables y una caída de p_t -porque depende negativamente del precio de los bienes transables-, de modo que el efecto sobre el producto es a priori indeterminado. Sin embargo, vemos en el gráfico que el producto aumenta, por lo que podemos afirmar que la caída de p_t domina a la caída en c_t .

Modelo 2. Respuesta de la economía ante un *shock* en la tasa de interés internacional.

Se estimó la respuesta de la economía frente a un *shock* en la tasa de interés internacional libre de riesgo para el modelo del Ejercicio 2 tomando en consideración la política monetaria óptima. Los resultados se exponen en la *Figura IV*.

Tasa de interés internacional libre de riesgo (R^{ldr}), consumo de transables (c^T) y no transables (c^N), tasa de devaluación (π^S), tasa de inflación de los bienes no transables (π^N).

El aumento en la tasa de interés internacional genera un efecto ingreso negativo porque la economía es deudora neta en estado estacionario. Esto lleva a una caída en el consumo deseado de bienes finales, lo cual a priori se traduce en una menor demanda tanto de insumos transables como no transables.

Por paridad no cubierta de intereses, el diferencial de tasas lleva a un aumento en la tasa de devaluación. Esto implica un encarecimiento de los insumos transables, reduciéndose así su demanda.

Por otro lado, la demanda de los insumos no transables no varía. Esto es porque el efecto ingreso negativo se compensa con un efecto sustitución positivo como consecuencia de la caída en su precio relativo. Dado que los bienes no transables los produce un sector competitivo, entonces su precio es igual al costo marginal, que a su vez depende del salario. Esto implica que lo que causa la caída en el precio de estos bienes es una caída en el salario. Para entender por qué cae este último recuérdese que:

$$\chi h_t^\varphi = w_t \lambda_t \quad (E.2)$$

Debido a que h no cambia frente al *shock*, entonces la caída en el salario se debe a un aumento de λ , que era igual a

$$c_t^{-\sigma} = \lambda_t \quad (E.1)$$

Por lo tanto, la caída en la tasa de inflación de los insumos no transables es una consecuencia indirecta de la caída en la demanda de bienes finales.

Inflación (π^C): por un lado, cae la demanda de bienes de consumo final por el encarecimiento de la deuda externa y por la caída del salario; por el otro, aumenta el costo porque el encarecimiento de los insumos transables más que compensa el abaratamiento de los insumos no transables. Ambos efectos se compensan, de modo que la inflación no varía y así el hacedor de política monetaria logra su objetivo de eliminar las distorsiones ocasionadas por las rigideces de precios.

Tasa de interés doméstica (R): el hacedor de política monetaria decide implementar un aumento temporario de la tasa de interés. Al hacer esto se contrae la demanda de bienes finales y, por paridad no cubierta de interés, se amortigua el aumento en la tasa de devaluación reduciendo parcialmente el incremento en el costo de los insumos transables. El aumento de la tasa es tal que se logra el objetivo de mantener la tasa de inflación en cero ($\pi^C = 1$).

Tipo de cambio real (rer): el aumento en la tasa de devaluación es de mayor magnitud que la caída en la tasa de inflación de los no transables. Como consecuencia la economía experimenta una depreciación real.

En resumen, los aspectos más relevantes de la comparación de la respuesta de la economía en ambas especificaciones del modelo son:

- En el Modelo 1 la tasa de interés doméstica no varía y aún así se logra el objetivo de política monetaria. En cambio, en el Modelo 2 la tasa responde al *shock* de manera tal de lograr el objetivo de mantener la inflación total en cero.
- El tipo de cambio nominal es más volátil en el primer modelo que en el segundo. Este resultado confirma la intuición del inciso (c).
- El cambio en el producto es igual en ambos modelos.
- En ambos casos se deprecia el tipo de cambio real, pero la respuesta de esta variable es significativamente mayor en el primer modelo, como consecuencia de la mayor volatilidad del tipo de cambio nominal.

Anexo de figuras.

Figura I.

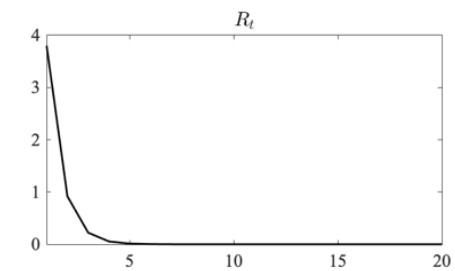
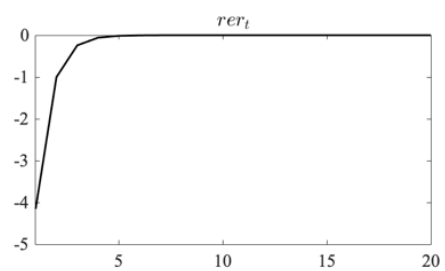
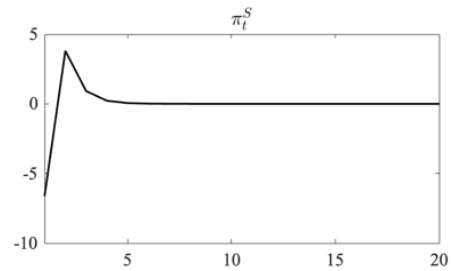
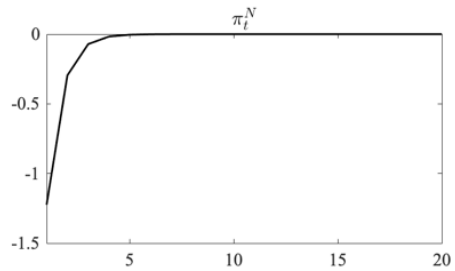
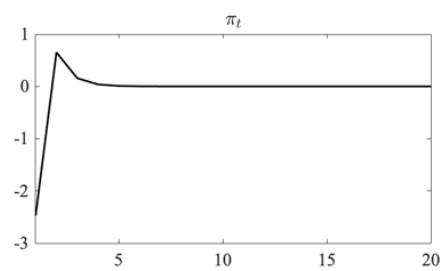
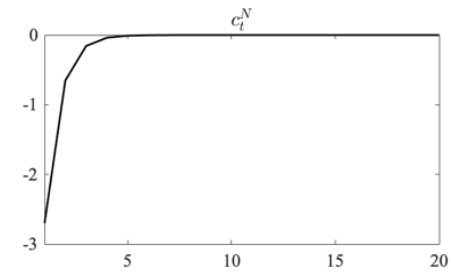
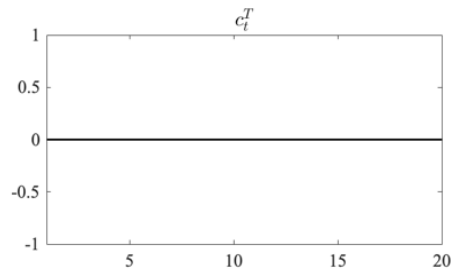
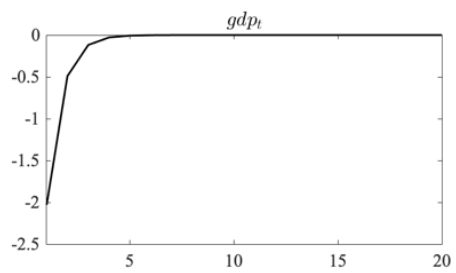


Figura II.

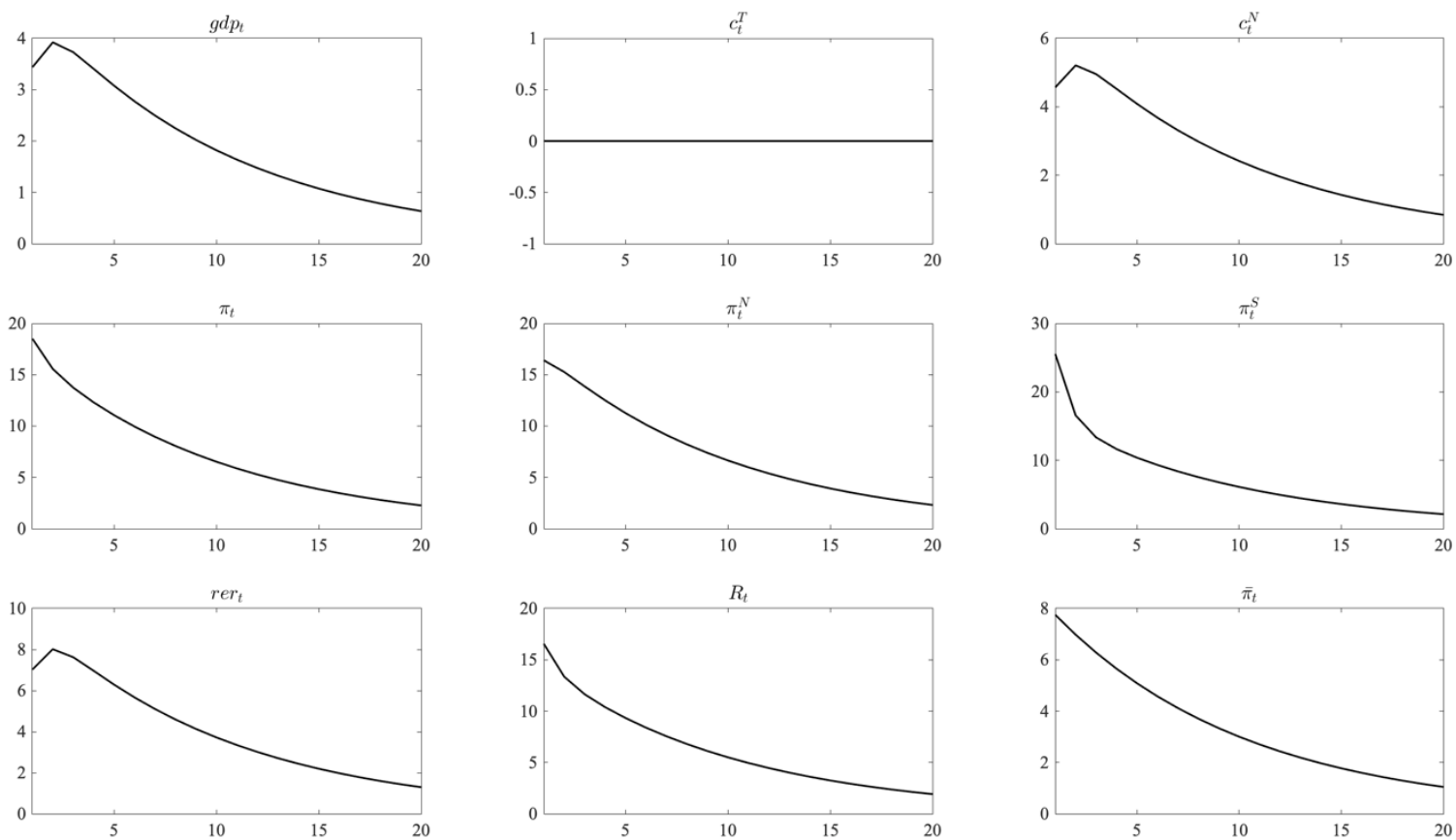


Figura III.

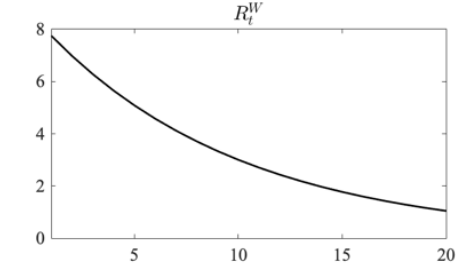
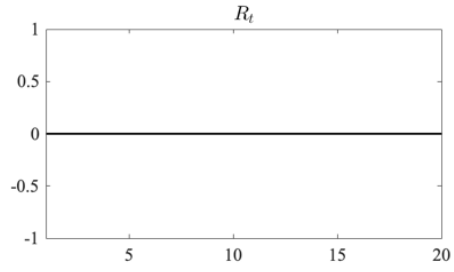
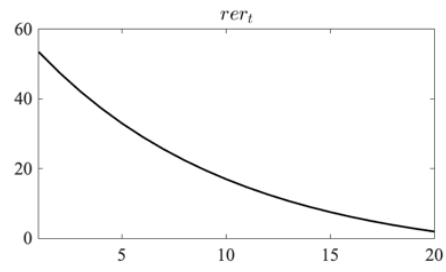
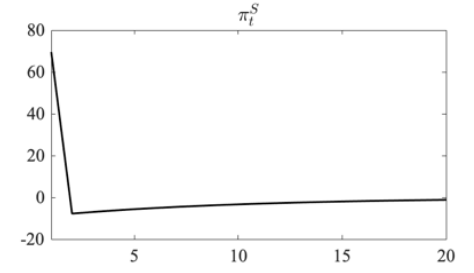
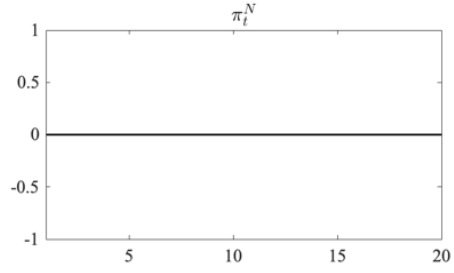
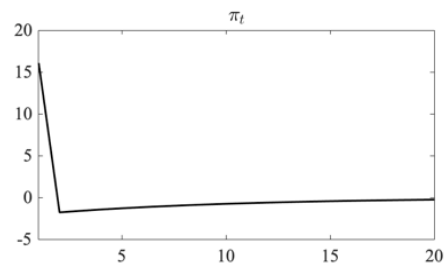
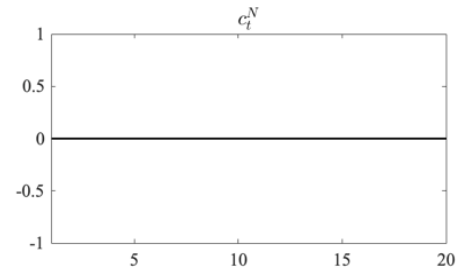
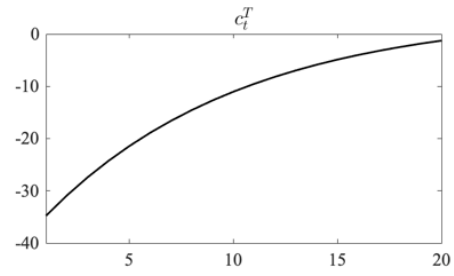
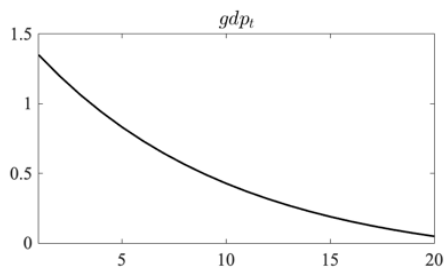


Figura IV.

