Universidad Torcuato Di Tella

Departamento de Economía

Licenciatura en Economía
Tesis de grado

Tipo de cambio fijo y desempleo en un modelo con rigideces de precios y salarios

Autores:

- Nadja María Elisa Maingard
- Olivia Ozino Caligaris
- Xavier Roland Rainero Cáceres

Tutor: Constantino Hevia

Fecha de entrega: 3 de agosto de 2018

Resumen

El presente trabajo se propone evaluar el uso de política cambiaria para resolver problemas de desempleo ligados a la inflexibilidad del salario nominal en presencia de otra rigidez en la economía. Para ello, planteamos un modelo estático de una pequeña economía abierta con sectores transable y no transable, incorporando rigideces a la baja del salario nominal y a la suba del precio de bienes no transables. Estudiamos la generación de desempleo a partir de un shock negativo a la productividad de la economía, y mostramos cómo interactúa una devaluación que busca resolver este problema con la presencia inconveniente de la rigidez en el sector no transable. Calibramos el modelo para obtener valores óptimos de la política cambiaria y costos asociados a la implementación de políticas subóptimas.

Tabla de contenido

1 – Introducción

El foco de este trabajo es la evaluación de la política monetaria como herramienta para corregir el desempleo generado por las rigideces a la baja del salario nominal. En "Downward Nominal Wage Rigidity, Currency Pegs, and Involuntary Unemployment"[1], Stephanie Schmitt-Grohé y Martín Uribe analizan las ineficiencias que surgen de la combinación de tipo de cambio fijo y rigidez en los salarios nominales, y estudian varias soluciones posibles. En particular, una de estas consiste en un tipo de cambio óptimo aplicable a países que poseen libertad de política monetaria.

Este análisis ignora los efectos adicionales que la devaluación tiene sobre otras variables de la economía. Por este motivo, decidimos incorporar una rigidez en el mercado de bienes no transables. Se ha argumentado que, frente a una modificación en el tipo de cambio nominal, el precio de los bienes transables ajusta más rápido que el de los no transables, alterando el tipo de cambio real en el corto plazo. En particular, la dificultad para incrementar el precio de los servicios públicos, que suelen ser un componente importante de los bienes no transables, motiva la presencia de una rigidez a la suba en el precio de esos bienes.

En el artículo mencionado, los autores plantean dos preguntas que son de especial interés: cuál es la política cambiaria óptima en una economía abierta con rigidez a la baja del salario nominal y cuáles son los costos de mantener un tipo de cambio fijo en lugar de implementar la política óptima en este contexto. Proponemos un modelo que permite comparar las respuestas a estas preguntas en escenarios con y sin una rigidez añadida al precio de los no transables.

Nuestro análisis se centra en cómo los desajustes provocados por la devaluación nominal generan distorsiones en las decisiones de los agentes, lo cual puede llevar a otras ineficiencias.

[1] Citado en la sección 10.

Mostramos que, bajo ciertas circunstancias, la devaluación no permite alcanzar una asignación de *first best*, como sí lo permitirían políticas alternativas. A diferencia de la política monetaria, esas alternativas son económicamente superadoras si apuntan directamente al problema que buscan solucionar, mientras que la existencia de rigideces en otros mercados puede hacer que un movimiento en el tipo de cambio (que tiene un efecto indiscriminado sobre la totalidad de la economía) sea perjudicial para su correcto funcionamiento.

El procedimiento que seguimos es el siguiente. En la sección 2 planteamos un modelo sencillo inspirado en el del artículo de Schmitt-Grohé y Uribe. Esencialmente, eliminamos el aspecto dinámico del modelo, introdujimos libre movilidad de trabajo entre sectores transable y no transable e incorporamos una rigidez a la suba del precio de los bienes no transables. En este modelo, existe desempleo cuando el salario de equilibrio es menor a un nivel exógeno y hay distorsión en la repartición del trabajo entre sectores cuando el precio de no transables de equilibrio es mayor a otro nivel exógeno.

En la sección 3, planteamos el problema del planificador que maximiza la utilidad del hogar representativo sujeto exclusivamente a las restricciones de factibilidad del modelo descripto en la sección anterior. Tomamos la solución de este problema como marco de referencia de lo mejor que podría alcanzar esta economía sin distorsiones ligadas a los precios.

La sección 4 describe el equilibrio competitivo y su separación en casos para mayor claridad.

Para ver cómo se comporta el equilibrio ante un movimiento del tipo de cambio nominal, en la sección 5 realizamos un ejercicio de estática comparativa para esa variable. En base a esto vemos cómo se relaciona cada caso con el bienestar ante un movimiento del tipo de cambio.

En la sección 6 especificamos formas funcionales Cobb-Douglas para nuestro modelo, lo que nos permite volver a expresar las ecuaciones que caracterizan el equilibrio para cada caso y obtener resultados adicionales.

Para obtener conclusiones cuantitativas, en la sección 7 calibramos el modelo y planteamos condiciones suficientes bajo las cuales un shock genera un pasaje del pleno empleo al desempleo sin posibilidad de resolverse con una devaluación sin generar otras distorsiones. En particular, comparamos diversas situaciones según la política aplicada y el supuesto adoptado respecto a la existencia de rigideces en el precio de los no transables.

En la sección 8 volvemos a la versión general del modelo y mostramos que existen circunstancias bajo las cuales el uso exclusivo de la política fiscal permite alcanzar el *first best* donde el uso exclusivo de la política monetaria no puede. En particular, la situación descripta en la sección anterior es una de estas circunstancias.

Presentamos nuestras conclusiones generales en la sección 9.

El artículo de Schmitt-Grohé y Uribe, que es el referente para el desarrollo de este trabajo, está citado en la sección 10.

La sección 11 corresponde al apéndice.

2 – Modelo

Desarrollamos un modelo estático de una pequeña economía abierta con bienes transables y no transables. Esta economía posee dos rigideces: una en el mercado laboral, con salarios nominales inflexibles a la baja, y otra en el mercado de los bienes no transables, cuyo precio es rígido a la suba.

2.1 – Hogares

Existe un hogar representativo cuya utilidad se deriva únicamente del consumo de bienes transables y no transables, y cuyas preferencias pueden ser representadas por una función de utilidad $U(C_T, C_N)$ donde C_T denota el consumo de bienes transables, C_N denota el consumo de bienes no transables, y $U: \mathbb{R}_+^2 \to \mathbb{R}$ es una función estrictamente creciente, estrictamente cuasicóncava y dos veces diferenciable. Suponemos además que

$$\lim_{C_T \to 0} U_1(C_T, C_N) = +\infty; \lim_{C_N \to 0} U_2(C_T, C_N) = +\infty$$

El hogar maximiza su utilidad tomando como dados los precios y sujeto a su restricción presupuestaria y a las condiciones de no negatividad de C_T, C_N. La restricción presupuestaria es:

$$P_T C_T + P_N C_N = Wh + \phi_T + \phi_N$$

donde P_T es el precio de los bienes transables, P_N es el precio de los bienes no transables, W es el salario nominal, h es el tiempo trabajado, y ϕ_i son los beneficios nominales del hogar por poseer las firmas (donde $i \in \{T, N\}$). Sabemos por las características de U que la restricción presupuestaria se cumple con igualdad, y que podemos ignorar las condiciones de no negatividad.

El hogar representativo toma como dado el nivel efectivo de trabajo, h. A pesar de ofrecer $\bar{h}$ tiempo de trabajo de forma inelástica, la rigidez a la baja de los salarios nominales puede conducir al hogar a terminar trabajando un tiempo efectivo menor al ofrecido.

Asumimos que se cumple la ley de un solo precio para los bienes transables de la economía, esto es, $P_T = EP_T^*$, donde P_T^* es el precio internacional de los bienes transables y E es el tipo de cambio nominal. Además, suponemos que el precio internacional de los bienes transables es constante y lo normalizamos a $P_T^* = 1$. Luego, el precio doméstico de los bienes transables es igual al tipo de cambio nominal, $P_T = E$.

Si la rigidez en P_N está inactiva el hogar representativo elige (C_T, C_N) para maximizar su utilidad sujeto a su restricción presupuestaria tomando como dados P_T, P_N, E, W, h, ϕ_T y ϕ_N.

El Lagrangiano del problema del hogar representativo es:

$$\mathcal{L}(C_T, C_N) = U(C_T, C_N) + \lambda(Wh + \phi_T + \phi_N - P_T C_T - P_N C_N)$$

Las condiciones de primer orden asociadas a este problema son las siguientes:

$$\mathcal{L}_1(C_T, C_N) = U_1(C_T, C_N) - \lambda P_T = 0$$

$$\mathcal{L}_2(C_T, C_N) = U_2(C_T, C_N) - \lambda P_N = 0$$

$$P_T C_T + P_N C_N = Wh + \phi_T + \phi_N$$

Podemos reescribir las dos primeras condiciones como

$$\frac{U_2(C_T, C_N)}{U_1(C_T, C_N)} = \frac{P_N}{P_T}$$

La igualdad no se cumple necesariamente en toda circunstancia: si la rigidez en P_N está activa $(P_N = \bar{P}_N)$ puede suceder que

$$\frac{U_2(C_T, C_N)}{U_1(C_T, C_N)} > \frac{\bar{P}_N}{P_T}$$

En este caso, el hogar querría incrementar C_N en detrimento de C_T, pero esto no puede suceder por la rigidez a la suba de P_N. Aquí, las condiciones de optimalidad del hogar son irrelevantes para determinar las cantidades de equilibrio, que quedan definidas por el problema de las firmas.

Lo que no puede suceder es $U_2(C_T, C_N)/U_1(C_T, C_N) < P_N/P_T$ en ninguna circunstancia, ya que el hogar siempre puede reducir su consumo de no transables porque P_N es flexible a la baja.

2.2 – Firmas

Los bienes transables y no transables son producidos por firmas perfectamente competitivas. La función de producción del sector i está dada por $F_i(h_i)$ donde $i \in \{T, N\}$, $F_i: \mathbb{R}_+ \to \mathbb{R}_+$ es una función estrictamente creciente, estrictamente cóncava y dos veces diferenciable; h_i es el empleo demandado por la firma i.

Las firmas eligen h_i para maximizar sus beneficios tomando como dados P_i, W:

$$\phi_i(h_i) = P_i F_i(h_i) - W h_i$$

La condición de primer orden asociada al problema de la firma es:

$$\phi_i'(h_i) = P_i F_i'(h_i) - W = 0 \Leftrightarrow F_i'(h_i) = \frac{W}{P_i}$$

2.3 – Rigideces y equilibrio

Por un lado, al igual que en el artículo de Schmitt-Grohé y Uribe, la rigidez a la baja del salario nominal es central y en el equilibrio $W \geq \overline{W}$. Por otro lado, a diferencia de ese modelo, tomamos $\overline{W}$ como exógeno, aunque más adelante le daremos una interpretación similar. En general, no podemos asegurar que el mercado de trabajo se vacíe, pero sí sabemos que el empleo efectivo satisface $h \leq \bar{h}$.

Si el mercado de trabajo no se vacía ($h < \bar{h}$), la rigidez debe estar activa ($W = \overline{W}$). Es decir

$$(\bar{h}-h)(W-\bar{W})=0$$

Análogamente, si el hogar no satisface su nivel óptimo de consumo de no transables a los precios dados, es decir $U_2(C_T, C_N)/U_1(C_T, C_N) > P_N/P_T$, la rigidez debe estar activa ($P_N = \bar{P}_N$). Entonces,

$$\left(\frac{U_2(C_T, C_N)}{U_1(C_T, C_N)}-\frac{P_N}{P_T}\right)(\bar{P}_N-P_N)=0$$

3 – Problema del planificador

Resulta útil tener presente el problema del planificador, cuya solución va a ser nuestra referencia de *first best*. El planificador maximiza $U(C_T, C_N)$ sujeto a las condiciones de factibilidad, ignorando precios y rigideces en precios. Dichas condiciones son

(1) $C_T = F_T(h_T)$

(2) $C_N = F_N(h_N)$

(3) $h \leq \bar{h}$

Incorporando la definición $h = h_T + h_N$, el Lagrangiano del planificador es

$$\mathcal{L}(C_T, C_N, h_T, h_N) = U(C_T, C_N) + \lambda(F_T(h_T) - C_T) + \delta(F_N(h_N) - C_N) + \mu\left(\bar{h} - h_T - h_N\right)$$

Que resulta en las condiciones de primer orden siguientes:

$$U_1(C_T, C_N) = \lambda$$

$$U_2(C_T, C_N) = \delta$$

$$\lambda F_T'(h_T) = \mu$$

$$\delta F_N'(h_N) = \mu$$

$$C_T = F_T(h_T)$$

$$C_N = F_N(h_N)$$

$$h_T + h_N = \bar{h}$$

Podemos resumir la información relevante de las anteriores en lo que llamamos las condiciones de óptimo del planificador (o condiciones de *first best*):

$$C_T = F_T(h_T)$$

$$C_N = F_N(h_N)$$

$$h_T + h_N = \bar{h}$$

$$\frac{U_2(C_T, C_N)}{U_1(C_T, C_N)} = \frac{F_T'(h_T)}{F_N'(h_N)}$$

Estas nos van a servir de referencia para las secciones siguientes.

4 – Equilibrio competitivo

4.1 – Descripción del equilibrio

Reuniendo las condiciones de factibilidad (1), (2) y (3), la definición $h_T + h_N = h$ y las condiciones provenientes de optimalidad y no arbitraje, tales como descriptas anteriormente, obtenemos las condiciones de equilibrio, que son

(1) $C_T = F_T(h_T)$

(2) $C_N = F_N(h_N)$

(3) $h \leq \bar{h}$

(4) $W \geq \bar{W}$

(5) $(\bar{h} - h)(W - \bar{W}) = 0$

(6) $\frac{U_2(C_T, C_N)}{U_1(C_T, C_N)} \geq \frac{P_N}{P_T}$

(7) $P_N \leq \bar{P}_N$

(8) $\left(\frac{U_2(C_T, C_N)}{U_1(C_T, C_N)} - \frac{P_N}{P_T}\right)(\bar{P}_N - P_N) = 0$

(9) $F_T'(h_T) = \frac{W}{P_T}$

(10) $F_N'(h_N) = \frac{W}{P_N}$

(11) $h_T + h_N = h$

(12) $P_T = E$

4.2 – Separación en casos

Las condiciones (5) y (8) motivan el análisis del modelo en 4 casos determinados según la actividad de las rigideces.

Definimos el **caso 1** como aquel en que (3) y (6) se cumplen con igualdad. Esto es, todas las rigideces están inactivas. Entonces, a partir de las demás condiciones de equilibrio:

$$C_T = F_T(h_T)$$

$$C_N = F_N(h_N)$$

$$h_T + h_N = \bar{h}$$

$$\frac{U_2(C_T, C_N)}{U_1(C_T, C_N)} = \frac{F_T'(h_T)}{F_N'(h_N)}$$

Que coinciden perfectamente con las condiciones del planificador.

En el **caso 2**, la condición (3) se cumple con desigualdad estricta y (6) se cumple con igualdad. Entonces, solo la rigidez del salario se encuentra activa, por lo que hay desempleo y se satisfacen

$$C_T = F_T(h_T)$$

$$C_N = F_N(h_N)$$

$$h_T + h_N < \bar{h}$$

$$\frac{U_2(C_T, C_N)}{U_1(C_T, C_N)} = \frac{F_T'(h_T)}{F_N'(h_N)}$$

Se cumplen tres de las cuatro condiciones del planificador. El nivel de empleo es subóptimo, pero al menos se está repartiendo eficientemente entre los dos sectores.

En el **caso 3**, en cambio, la condición (3) se cumple con igualdad y la (6), con desigualdad estrictica. En este caso,

$$C_T = F_T(h_T)$$

$$C_N = F_N(h_N)$$

$$h_T + h_N = \bar{h}$$

$$\frac{U_2(C_T, C_N)}{U_1(C_T, C_N)} > \frac{F_T'(h_T)}{F_N'(h_N)}$$

Por ende, se cumplen nuevamente tres de las cuatro condiciones del planificador. Hay pleno empleo, pero se reparte de forma ineficiente entre los dos sectores.

Por último, el **caso 4**, tanto la condición (3) como la (6) se cumplen con desigualdad estricta, y llegamos a

$$C_T = F_T(h_T)$$

$$C_N = F_N(h_N)$$

$$h_T + h_N < \bar{h}$$

$$\frac{U_2(C_T, C_N)}{U_1(C_T, C_N)} > \frac{F_T'(h_T)}{F_N'(h_N)}$$

Luego, tenemos que se cumplen únicamente dos de las condiciones del planificador. Hay desempleo y el trabajo está repartido de forma ineficiente entre sectores.

5 – Estática comparativa para el tipo de cambio nominal

A continuación, analizamos el impacto de modificar el tipo de cambio nominal para cada uno de los casos definidos en la sección anterior, teniendo en cuenta los efectos sobre el bienestar del hogar representativo y su impacto en la transición entre casos. Para ello, mantenemos fijo el vector de funciones y variables exógenas $\left(U, F_T, F_N, \bar{h}, \bar{W}, \bar{P}_N\right)$ y suponemos que, para cada $E > 0$ existe un único vector de variables endógenas de equilibrio $(h_T, h_N, C_T, C_N, W, P_T, P_N)$, y las expresamos como funciones de E. Además, suponemos que estas funciones son continuas para todo E.

Llamamos TMS a la tasa marginal de sustitución entre el consumo de bienes transables y no transables, que es

$$TMS(C_T, C_N) = \frac{U_2(C_T, C_N)}{U_1(C_T, C_N)}$$

Para la conveniencia y claridad del desarrollo matemático, definimos las nociones abstractas de B_W y B_N:

$$B_W(E) = (W(E) - \bar{W}) - \left(\bar{h} - h(E)\right)$$

$$B_N(E) = \left(\bar{P}_N - P_N(E)\right) - \left(TMS\left(C_T(E), C_N(E)\right) - \frac{\bar{P}_N}{E}\right)$$

B_W y B_N proveen una magnitud de “cuán activa o inactiva” están las rigideces en salarios y no transables respectivamente. Notar que, en equilibrio, al menos uno de los dos términos es nulo en cada una de estas expresiones, que B_N ya incorpora la definición de TMS y $P_T(E) = E$ (condiciones de equilibrio).

Decimos que un valor de E es de borde si $B_W(E) = 0$ o $B_N(E) = 0$ o ambas (doble borde).

Suponemos que hay finitos valores de E que son de borde y que las variables de equilibrio como funciones de E son diferenciables para todo E que no sea de borde (luego, como los valores de borde son finitos, las derivadas de las variables representan suficientemente su comportamiento).

El análisis se basa en el supuesto razonable de que:

$$TMS_1(C_T, C_N) > 0$$

$$TMS_2(C_T, C_N) < 0$$

Definimos además $V(E) = U\big(C_T(E), C_N(E)\big)$, que vamos a usar para evaluar impacto en el bienestar y, naturalmente, $h(E) = h_T(E) + h_N(E)$.

Las funciones B_W y B_N nos van a permitir capturar el efecto que tiene el movimiento de E sobre cuál es el caso de equilibrio:

Caso 1	$B_W(E) \geq 0$	$B_N(E) \geq 0$
Caso 2	$B_W(E) < 0$	$B_N(E) \geq 0$
Caso 3	$B_W(E) \geq 0$	$B_N(E) < 0$
Caso 4	$B_W(E) < 0$	$B_N(E) < 0$

Estas relaciones se desprenden de las definiciones de los casos.

La justificación de los resultados presentados a continuación se encuentra en detalle en el apéndice.

Caso 1

Este caso siempre coincide con el óptimo del planificador, que no depende de E. Luego, $V'(E) = 0$. Como todas las variables reales son constantes en E, es fácil ver que $B_W'(E) > 0$, $B_N'(E) < 0$.

Estos resultados implican que un aumento de E solo permite una transición al caso 3, mientras que una disminución, solo al caso 2.

Caso 2

Aquí se da que $V'(E) > 0$, y también tenemos $B'_W(E) > 0$ y $B'_N(E) < 0$.

Un incremento de E puede conducir al caso 1 o 4 según cuál de B_W o B_N se anule primero. Una disminución de E solo refuerza al caso 2 (no permite transitar a otro caso).

Caso 3

Se puede demostrar que bajo el caso 3 se da $V'(E) < 0$, y nuevamente tenemos que $B'_W(E) > 0$ y $B'_N(E) < 0$.

Un incremento de E solo refuerza al caso 3. Una disminución de E puede conducir al caso 1 o 4 según cuál de B_W o B_N se anule primero.

Caso 4

Por último, aquí obtenemos $V'(E) > 0$, $B'_W(E) > 0$ y $B'_N(E) < 0$.

Esto quiere decir que un aumento de E solo permite una transición al caso 3, mientras que una disminución, solo al caso 2.

Resumen

A continuación, presentamos una tabla que resume los efectos de la devaluación según el caso.

	Efecto sobre el bienestar por aumentar E	Disminuir E conduce a	Aumentar E conduce a
Caso 1	Ninguno	Caso 2	Caso 3
Caso 2	Aumenta	-	Caso 1 / Caso 4
Caso 3	Disminuye	Caso 1 / Caso 4	-
Caso 4	Aumenta	Caso 2	Caso 3

Notar que llegamos a la conclusión de que $B_W'(E) > 0$ y $B_N'(E) < 0$ en todos los casos. Esto no es casualidad, sino que se debe a la definición e interpretación que tienen esas funciones. En efecto, cualquier aumento de E genera un salario de equilibrio más alto, lo cual tiende a desactivar la rigidez en el mercado laboral si esta estuviera activa; si no lo estuviera simplemente aleja la posibilidad de que se active. Similarmente, cuando E aumenta también lo hace el precio de no transables de equilibrio, lo que por el contrario facilita la activación de la rigidez en este mercado.

Con todas las variables exógenas determinadas excepto E, la posibilidad de que suceda el caso 1 y la posibilidad de que suceda el caso 4 son mutuamente excluyentes. Si el caso 1 es alcanzable, sabemos que E es óptimo desde el punto de vista del bienestar del hogar representativo si y solo si las variables reales coinciden con las del planificador, es decir si y solo si estamos en caso 1. Si el caso 1 es inalcanzable para todo E, entonces demostramos que el valor óptimo para E es aquel que conduce al borde entre los casos 3 y 4, es decir que garantice el pleno empleo minimizando la distorsión entre los sectores productivos. Para todo valor menor de E, el desempleo es estrictamente positivo (casos 2 y 4), mientras que para valores mayores se profundiza la distorsión entre sectores sin disminuir el desempleo (que ya es nulo).

A pesar de haber incorporado una rigidez adicional al análisis, arribamos a que la política cambiaria óptima siempre se corresponde con pleno empleo. Aunque hubiera sido razonable esperar que la interacción entre las dos rigideces generase un compromiso entre pleno empleo y no distorsión de precios, resulta óptimo resolverlo siempre en favor de lo primero, es decir, siempre es óptimo devaluar hasta alcanzar el pleno empleo. En este sentido, nuestra política recomendada coincide con la de Uribe y Schmitt-Grohé. En las siguientes secciones veremos en qué se diferencian.

6 – Equilibrio con forma funcional Cobb-Douglas

Para precisar nuestros resultados, asumimos las siguientes formas funcionales:

$$U(C_T, C_N) = \left(C_T C_N^{\beta}\right)^{\frac{1}{1+\beta}}$$

$$\beta > 0$$

$$F_T(h_T) = A_T h_T^{\alpha}$$

$$F_N(h_N) = A_N h_N^{\alpha}$$

$$\alpha \in (0,1) \;\; ; \;\; A_T > 0 \;\; ; \;\; A_N > 0$$

Con estos supuestos, podemos reescribir las condiciones de equilibrio como:

$$C_T = A_T h_T^{\alpha}$$

$$C_N = A_N h_N^{\alpha}$$

$$h \leq \bar{h} \;\; ; \;\; W \geq \bar{W}$$

$$\left(\bar{h} - h\right)(W - \bar{W}) = 0$$

$$\beta \frac{C_T}{C_N} \geq \frac{P_N}{P_T} \;\; ; \;\; P_N \leq \bar{P}_N$$

$$\left(\beta \frac{C_T}{C_N} - \frac{P_N}{P_T}\right)(\bar{P}_N - P_N) = 0$$

$$\alpha A_T h_T^{\alpha-1} = \frac{W}{P_T}$$

$$\alpha A_N h_N^{\alpha-1} = \frac{W}{P_N}$$

$$h_T + h_N = h$$

$$P_T = E$$

A continuación, obtenemos expresiones cerradas para las variables endógenas relevantes en equilibrio competitivo junto con las condiciones exógenas que delimitan los casos.

<u>*Caso 1: Pleno empleo*</u>

En este escenario ninguna rigidez se encuentra activa. Por lo tanto, $h = \bar{h}$ y se cumplen las CPO del hogar representativo.

En el equilibrio, las variables reales no dependen del tipo de cambio nominal. Las expresiones para las variables endógenas son:

$$h_T = \frac{1}{1+\beta}\bar{h}$$

$$h_N = \frac{\beta}{1+\beta}\bar{h}$$

$$C_T = A_T\left(\frac{1}{1+\beta}\bar{h}\right)^{\alpha}$$

$$C_N = A_N\left(\frac{\beta}{1+\beta}\bar{h}\right)^{\alpha}$$

$$P_T = E$$

$$P_N = \beta^{1-\alpha}\frac{A_T}{A_N}E$$

$$W = \alpha A_T\left(\frac{1+\beta}{\bar{h}}\right)^{1-\alpha}E$$

A partir de las ecuaciones anteriores podemos reescribir las condiciones endógenas correspondientes a este caso, que son $W \geq \bar{W}$ y $P_N \leq \bar{P}_N$, en términos exógenos.

$$\alpha A_T \left(\frac{1+\beta}{\bar{h}}\right)^{1-\alpha} E \geq \bar{W}$$

$$\beta^{1-\alpha} \frac{A_T}{A_N} E \leq \bar{P}_N$$

<u>*Caso 2: Desempleo*</u>

En este escenario, en el que la rigidez de no transables está inactiva, hay desempleo porque el salario necesario para alcanzar el equilibrio del caso 1 es demasiado bajo, relativo a $\bar{W}$. Luego, en este caso, $h < \bar{h}$ y se cumplen las CPO del hogar representativo.

En el equilibrio, las variables están determinadas por las siguientes expresiones:

$$h_T = \left(\frac{\alpha A_T E}{\bar{W}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

$$h_N = \beta \left(\frac{\alpha A_T E}{\bar{W}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

$$h = (1+\beta) \left(\frac{\alpha A_T E}{\bar{W}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

$$C_T = A_T^{\frac{1}{1-\alpha}} \left(\frac{\alpha E}{\bar{W}}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

$$C_N = \beta^{\alpha} A_N \left(\frac{\alpha A_T E}{\bar{W}}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

$$P_T = E$$

$$P_N = \beta^{1-\alpha} \frac{A_T}{A_N} E$$

Reescribiendo, las condiciones en términos exógenos para este caso son:

$$\alpha A_T \left(\frac{1+\beta}{\bar{h}}\right)^{1-\alpha} E < \bar{W}$$

$$\beta^{1-\alpha} \frac{A_T}{A_N} E \leq \bar{P}_N$$

<u>*Caso 3: Pleno empleo con distorsión de precios*</u>

Hay distorsión de precios sin desempleo cuando el precio de los no transables no sube suficientemente, a causa de la rigidez, para equilibrar oferta y demanda, llevando a un exceso en la demanda de consumo no transable. En este caso, $h = \bar{h}$ y no se cumplen las CPO del hogar representativo.

En equilibrio, las expresiones finales de las variables endógenas son las siguientes:

$$h_T = \frac{(A_T E)^{\frac{1}{1-\alpha}}}{\left((A_T E)^{\frac{1}{1-\alpha}} + (A_N \bar{P}_N)^{\frac{1}{1-\alpha}}\right)} \bar{h}$$

$$h_N = \frac{(A_N \bar{P}_N)^{\frac{1}{1-\alpha}}}{\left((A_T E)^{\frac{1}{1-\alpha}} + (A_N \bar{P}_N)^{\frac{1}{1-\alpha}}\right)} \bar{h}$$

$$C_T = \frac{(A_T E^{\alpha})^{\frac{1}{1-\alpha}}}{\left((A_T E)^{\frac{1}{1-\alpha}} + (A_N \bar{P}_N)^{\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{\alpha}} \bar{h}^{\alpha}$$

$$C_N = \frac{(A_N \bar{P}_N^{\alpha})^{\frac{1}{1-\alpha}}}{\left((A_T E)^{\frac{1}{1-\alpha}} + (A_N \bar{P}_N)^{\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{\alpha}} \bar{h}^{\alpha}$$

$$P_T = E$$

$$W = \frac{\alpha}{\bar{h}^{1-\alpha}} \left((A_T E)^{\frac{1}{1-\alpha}} + (A_N \bar{P}_N)^{\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{1-\alpha}$$

Reescribiendo, las condiciones para el caso 3 son:

$$\frac{\alpha}{\bar{h}^{1-\alpha}}\left((A_T E)^{\frac{1}{1-\alpha}} + (A_N \bar{P}_N)^{\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{1-\alpha} \geq \bar{W}$$

$$\beta^{1-\alpha}\frac{A_T}{A_N}E > \bar{P}_N$$

<u>*Caso 4: Desempleo con distorsión de precios*</u>

En este último caso ambas rigideces están activas, $W = \bar{W}$, $P_N = \bar{P}_N$ y no se vacían los mercados de trabajo ni de bienes no transables, lo cual se refleja en $h < \bar{h}$ y la violación de la CPO, respectivamente.

En el equilibrio, las variables están definidas por las siguientes expresiones:

$$h_T = \left(\frac{\alpha A_T E}{\bar{W}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

$$h_N = \left(\frac{\alpha A_N \bar{P}_N}{\bar{W}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

$$h = \left(\frac{\alpha}{\bar{W}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\left((A_T E)^{\frac{1}{1-\alpha}} + (A_N \bar{P}_N)^{\frac{1}{1-\alpha}}\right)$$

$$C_T = A_T^{\frac{1}{1-\alpha}}\left(\frac{\alpha E}{\bar{W}}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

$$C_N = A_N^{\frac{1}{1-\alpha}}\left(\frac{\alpha \bar{P}_N}{\bar{W}}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}$$

$$P_T = E$$

Las condiciones para este caso son:

$$\frac{\alpha}{\bar{h}^{1-\alpha}}\left((A_T E)^{\frac{1}{1-\alpha}} + (A_N \bar{P}_N)^{\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{1-\alpha} < \bar{W}$$

$$\beta^{1-\alpha}\frac{A_T}{A_N}E > \bar{P}_N$$

<u>*Algunos resultados*</u>

Las expresiones de los diversos casos confirman los resultados de la sección 5. De hecho, podemos explicitar una condición necesaria y suficiente sobre los parámetros otros que E tal que exista al menos un valor de E que corresponda al caso 1. Para ello, reescribimos las condiciones del caso 1 de la siguiente forma:

$$E \geq \frac{\bar{W}}{\alpha A_T}\left(\frac{\bar{h}}{1+\beta}\right)^{1-\alpha}$$

$$E \leq \frac{A_N \bar{P}_N}{\beta^{1-\alpha} A_T}$$

Luego, la Condición de Accesibilidad al caso 1 (CA1) es simplemente la compatibilidad de esas dos desigualdades:

$$\frac{\bar{W}}{\bar{P}_N}\left(\frac{\beta}{1+\beta}\bar{h}\right)^{1+\alpha} \leq \alpha A_N$$

Naturalmente, el incumplimiento de esta condición asegura que existen valores de E que corresponden al caso 4 y que es imposible acceder al óptimo del planificador cambiando únicamente E.

Si CA1 se cumple, lo óptimo desde el punto de vista del bienestar es alcanzar el caso 1, por lo que el mínimo valor óptimo para E es

$$E = \frac{\bar{W}}{\alpha A_T}\left(\frac{\bar{h}}{1+\beta}\right)^{1-\alpha}$$

Podrían existir otros valores óptimos superiores a este, siendo relevante que también correspondan al caso 1, es decir que satisfagan

$$E \leq \frac{A_N \bar{P}_N}{\beta^{1-\alpha} A_T}$$

Notar que, si supusiéramos que no hay rigidez en no transables, podríamos modelar esto como $\bar{P}_N \to +\infty$ y CA1 se cumpliría siempre. En tal caso, cualquier valor suficientemente grande para E corresponde al caso 1, sin límite superior. Este es el resultado análogo en nuestro modelo al del artículo de Schmitt-Grohé y Uribe.

Por otra parte, si CA1 no se cumple, probamos en la sección anterior que el bienestar aumenta con la devaluación para los casos 2 y 4, pero disminuye para el caso 3, por lo que es óptimo desde la perspectiva del bienestar elegir un tipo de cambio que se sitúe en el borde entre los casos 3 y 4 (que definimos técnicamente como parte del caso 3). Esto es el mínimo valor de E que corresponda al caso 3, y viene dado por

$$\frac{\alpha}{\bar{h}^{1-\alpha}}\left((A_T E)^{\frac{1}{1-\alpha}} + (A_N \bar{P}_N)^{\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{1-\alpha} = \bar{W}$$

$$E = \frac{1}{A_T}\left(\left(\frac{\bar{W}}{\alpha}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}\bar{h} - (A_N \bar{P}_N)^{\frac{1}{1-\alpha}}\right)^{1-\alpha}$$

Notar la unicidad de la política óptima en este caso.

Contamos entonces con un rango de valores de E óptimos (en particular, con un valor mínimo óptimo para E) cuando se cumple CA1 y con otro valor óptimo único para E cuando esa condición no se cumple.

7 – Análisis cuantitativo

7.1 – Método

A continuación, procedemos a emplear las herramientas generales desarrolladas anteriormente para analizar una familia acotada de situaciones en que un shock negativo a la productividad genera desempleo.

En lugar de considerar $\bar{W}$ y $\bar{P}_N$ exógenos, motivamos la presencia y magnitud de estas rigideces como provenientes de un equilibrio correspondiente a una situación anterior al shock, el cual va a tomar la forma de una reducción proporcional en A_T y A_N que llamamos $1-z$, con $z \in (0,1)$. Entonces, z es el factor de productividad posterior al shock. Su ocurrencia podría explicarse por una reducción en un factor “escondido” como capital físico o humano.

Tomamos como punto de partida ($S0$) previo al shock una situación “de largo plazo” en la que las rigideces no están activas y hay pleno empleo. A partir de esta, computamos valores endógenos para W^0 y P_N^0 (precios de equilibrio previos al shock). En base a estos precios iniciales calculamos $\bar{W}$ y $\bar{P}_N$ usando:

$$\bar{W} = \gamma W^0$$

$$\bar{P}_N = \frac{P_N^0}{\eta}$$

donde γ y η representan el grado de rigidez en el salario y el precio de los no transables, respectivamente ($\gamma = \eta$ implicaría que ambos precios son igual de rígidos).

Comenzamos ignorando la rigidez $\bar{P}_N$ y aplicamos el shock. En esta situación, existe un valor mínimo de E que permite alcanzar el caso 1, esto es, la utilidad del planificador dado el shock. Llamamos $S1$ al resultado de implementar ese valor mínimo.

Luego, consideramos la situación en que la rigidez en P_N está activa. Suponemos que el tamaño del shock es tal que el caso 1 es inalcanzable para todo E. Esto sucede si y solo si[2]

$$\frac{\bar{W}}{\bar{P}_N}\left(\frac{\beta}{1+\beta}\bar{h}\right)^{1+\alpha} > \alpha A_N$$

Dado que esto se cumple, existe un único valor óptimo para E, que corresponde a la mínima devaluación que garantiza el pleno empleo (caso 3, borde con 4), tal como concluimos y detallamos en las secciones 5 y 6. Llamamos $S2$ a la aplicación de esta política.

Si suponemos que la rigidez en P_N está activa, pero la política aplicada es la mínima devaluación que resulta óptima en $S1$, esto es subóptimo porque no se está teniendo en cuenta esa rigidez adicional. Esto resulta en la situación $S3$.

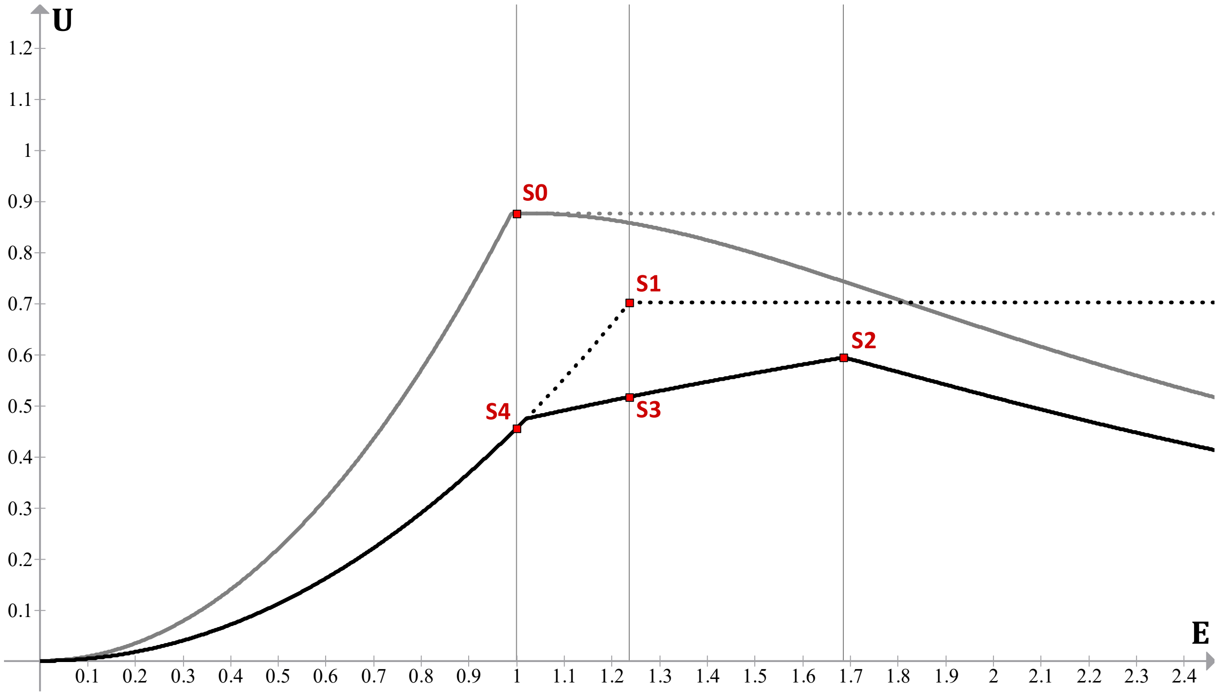
Por último, llamamos $S4$ al estado de la economía posterior al shock en el que no se aplicó ningún cambio de política, se mantuvo el tipo de cambio fijo respecto a la situación inicial $S0$.

En el gráfico 1, podemos ver el impacto de E en la utilidad del hogar: la situación previa al shock mediante la curva gris y la posterior al shock a través de la curva negra. Las curvas sólidas representan lo que ocurre cuando suponemos que hay rigidez en P_N. Donde esta rigidez es relevante, las líneas punteadas representan lo que pasaría si P_N fuera perfectamente flexible. [3]

[2] Esto es el incumplimiento de CA1, definida en la sección 6.
[3] El gráfico corresponde a la calibración de 7.2 con un shock de 20% a ambas productividades.

Gráfico 1: Utilidad del hogar en función del tipo de cambio

Antes y después de un shock proporcional a las productividades del 20%



Notar que las situaciones $S2$, $S3$ y $S4$ son directamente comparables por diferir únicamente en la política cambiaria a la que están asociadas, mientras que $S1$ corresponde a una situación sin rigidez en P_N y $S0$ es previo al shock.

7.2 – Calibración del modelo

Para los siguientes cálculos, calibramos el modelo de esta manera.[4]

Tabla 1: Calibración de los parámetros

Parámetro	Valor	Descripción
α	0.67	Elasticidad del producto
β	3.52	Valoración relativa de los no transables
A_T^0	2.73	Productividad de los transables anterior al shock
A_N^0	1.00	Productividad de los no transables anterior al shock
$\bar{h}$	1.00	Dotación de empleo
γ	0.99	Grado de rigidez a la baja del salario nominal
η	0.98	Grado de rigidez a la suba en el precio de los no transables
E^0	1.00	Tipo de cambio nominal inicial

Le damos a α el valor de 0.67, que se considera empíricamente razonable para la participación del trabajo en el producto. Normalizamos A_N^0, $\bar{h}$ y E^0 a 1. Tomamos para γ el principal valor que utilizan Schmitt-Grohé y Uribe. Para η, usamos un valor arbitrario asumiendo que la rigidez es menor en el precio de no transables que en los salarios. Elegimos valores para β y A_T^0 tales que: (a) el consumo inicial de los transables sea 1, y (b) el precio relativo entre transables y no transables inicial satisfaga que la función Cobb-Douglas (con β) se comporte como la CES calibrada por Uribe y Schmitt-Grohé[5]. El valor inicial de A_T no altera en absoluto en las medidas de impacto del shock que vamos a definir más adelante.

[4] En el apéndice, incluimos resultados para otros valores de α, β y η.
[5] Ver apéndice para más detalles sobre esta calibración.

7.3 – Evaluación

Vamos a emplear el método explicado al comienzo de esta sección y nuestras conclusiones de las secciones anteriores para computar resultados bajo distintas combinaciones de parámetros $(\alpha, \beta, A_T^0, A_N^0, \bar{h}, \gamma, \eta, E^0, z)$. Para ello, recordemos cómo se corresponden las situaciones analizadas con los casos definidos en la sección 4.

$\boldsymbol{S0}$	**Caso 1**
$\boldsymbol{S1}$	**Caso 1** (borde con 2)
$\boldsymbol{S2}$	**Caso 3** (borde con 4)
$\boldsymbol{S3}$	**Caso 4**
$\boldsymbol{S4}$	**Caso 2**

Para calcular la situación $S0$ utilizamos nuestros resultados de equilibrio con formas funcionales Cobb-Douglas, imponiendo el caso 1 (para esto, ignoramos $\overline{W}$ y $\bar{P}_N$). A partir de los resultados de $S0$ encontramos valores para $\overline{W}$ y $\bar{P}_N$ según el método explicado al inicio de la sección. Con esto y teniendo en cuenta el valor del shock $1 - z$, encontramos la política óptima para E según supongamos la presencia o no de la rigidez en no transables, y computamos las demás situaciones de acuerdo con los supuestos de cada una y la información que tenemos para las expresiones de las variables endógenas por caso (ver sección 6).

Las cinco situaciones que vamos a analizar están ordenadas de mejor a peor en términos de utilidad ($S0$, que corresponde a la situación previa al shock, es naturalmente la mejor). Nuestro principal objetivo es calcular una medida del costo que representa estar en una de estas situaciones respecto a otra mejor. Para esto, denominamos $\left(C_T^{Si}, C_N^{Si}\right)$ a la canasta de consumo de la situación Si y $U^{Si} = U\left(C_T^{Si}, C_N^{Si}\right)$ la utilidad asociada.

Supongamos que $i < k$ y queremos conocer el costo de estar en la situación Sk respecto a la situación Si. Usamos dos medidas distintas.

a) Pérdida en términos de bienes transables (L_T)

Dado C_N^{Si} nos preguntamos cuál es el valor de $\hat{C}_T$ tal que la canasta $\left(\hat{C}_T, C_N^{Si}\right)$ sea tan mala como $\left(C_T^{Sk}, C_N^{Sk}\right)$. Es decir, $\hat{C}_T$ está definido implícitamente por la ecuación

$$U\left(\hat{C}_T, C_N^{Si}\right) = U^{Sk}$$

Las propiedades de las preferencias nos aseguran que $\hat{C}_T$ existe y es único y que $\hat{C}_T < C_T^{Si}$ (porque $U^{Sk} < U^{Si}$). Definimos a la pérdida en términos de transables como

$$L_T = 1 - \frac{\hat{C}_T}{C_T^{Si}}$$

Notar que $\hat{C}_T = (1 - L_T)C_T^{Si}$. Podemos aprovechar la forma Cobb-Douglas que supusimos para la utilidad para expresar L_T en términos de proporción de utilidades. En efecto

$$U\left(\hat{C}_T, C_N^{Si}\right) = (1 - L_T)^{\frac{1}{1+\beta}} U\left(C_T^{Si}{}_T, C_N^{Si}\right) = (1 - L_T)^{\frac{1}{1+\beta}} U^{Si}$$

Luego, por definición de $\hat{C}_T$,

$$(1 - L_T)^{\frac{1}{1+\beta}} U^{Si} = U^{Sk}$$

$$L_T = 1 - \left(\frac{U^{Sk}}{U^{Si}}\right)^{1+\beta}$$

Además, $1 - L_T$ también representa cuán lejos está C_T^{Sk} de un valor $\tilde{C}_T$ tal que la canasta $\left(\tilde{C}_T, C_N^{Sk}\right)$ sea tan buena como $\left(C_T^{Si}, C_N^{Si}\right)$ (el concepto análogo). Es decir, se puede mostrar que L_T satisface

$$U^{Si} = U\left(\frac{C_T^{Sk}}{1 - L_T}, C_N^{Sk}\right)$$

b) Pérdida en términos de bienes conjuntos (L)

Concebimos a L de manera similar a L_T, pero aplicándose de forma conjunta a ambos bienes, como una noción más abstracta pero quizás más útil para medir el costo en el bienestar. Así, L queda definida implícitamente por

$$U\left((1-L)C_T^{Si},(1-L)C_N^{Si}\right)=U^{Sk}$$

L provee una medida de cuánto peor es Sk que Si, ya que un gran valor de L implica que habría que disminuir proporcionalmente mucho ambos bienes de la canasta $\left(C_T^{Si},C_N^{Si}\right)$ para que esta llegara a ser tan mala como $\left(C_T^{Sk},C_N^{Sk}\right)$. Por la homogeneidad de grado 1 de U, es inmediato que

$$L=1-\frac{U^{Sk}}{U^{Si}}$$

Y es igualmente fácil de ver que

$$U^{Si}=U\left(\frac{C_T^{Sk}}{1-L},\frac{C_N^{Sk}}{1-L}\right)$$

Comparando las medidas L_T y L notamos que, como $U^{Sk}/U^{Si}<1$ y $1+\beta>1$, L_T será sistemáticamente mayor que L. Esto se debe a que la brecha entre U^{Sk} y U^{Si} es más difícil si se colma sobre uno de los dos bienes que si se lo hace sobre los dos en conjunto.

Por supuesto, L_T y L dependen ambas del tamaño del shock z, y de las situaciones que están siendo comparadas.

Se satisface que, al comparar $S1$ con $S0$, la medida de costo L es el valor del shock (esto se debe a las propiedades de U y a que ambas situaciones son de caso 1). Para otra situación Sk, de cuya comparación con $S0$ obtenemos un valor de L más elevado, este se puede interpretar como el impacto efectivo del shock en la economía (incorporando distorsiones): si el shock fuese de tamaño L entonces $S1$ (el escenario de shock sin distorsiones activas) sería tan malo como Sk bajo el shock original.

7.4 – Resultados

Shock del 5%

La siguiente tabla presenta los resultados obtenidos para el caso en el que las productividades sufren un shock negativo proporcional del 5%. $S1$ y $S2$ corresponden a la aplicación de política óptima en contextos distintos (con y sin rigidez en no transables). Entonces, la mínima devaluación óptima en ausencia de rigidez en P_N (contexto correspondiente al de Schmitt-Grohé y Uribe) es de 4.2%, mientras que la única política óptima en presencia de esa rigidez es una devaluación del 11.2%, es decir una magnitud de devaluación mucho mayor. Por otra parte, el costo de mantener el tipo de cambio fijo en lugar de aplicar la política óptima es:

- Con precio de no transables flexible, el costo de estar en $S4$ respecto a $S1$ ($L = 0.0803$)
- Con precio de no transables rígido, el costo de estar en $S4$ respecto a $S2$ ($L = 0.0765$)

La pérdida de bienestar por aferrarse al tipo de cambio fijo es sutilmente menor en presencia de la rigidez adicional en no transables. Notar que para estos parámetros y un shock del 5%, las situaciones $S1$, $S2$ y $S3$ son bastante similares en términos de bienestar. La aplicación de cualquier política correctiva, así fuera insuficiente, resulta claramente superior al mantenimiento del tipo de cambio fijo sin reaccionar al shock ($S4$).

Tabla 2: Shock proporcional a la productividad de 5%

		$S0$	$S1$	$S2$	$S3$	$S4$
	A_T	2.730	2.594	2.594	2.594	2.594
	A_N	1.000	0.950	0.950	0.950	0.950
	E	1.000	1.042	1.112	1.042	1.000
	Caso	1	1	3	4	2
	h	1.000	1.000	1.000	0.952	0.883
	h_T/h	0.221	0.221	0.269	0.232	0.221
	U	0.876	0.833	0.829	0.805	0.766
Respecto a $S0$	L		5.00%	5.39%	8.11%	12.63%
	L_T		20.69%	22.15%	31.77%	45.68%
Respecto a $S1$	L			0.41%	3.27%	8.03%
	L_T			1.84%	13.96%	31.51%
Respecto a $S2$	L				2.87%	7.65%
	L_T				12.35%	30.23%
Respecto a $S3$	L					4.92%
	L_T					20.40%

Shock del 20%

Frente a este shock, vemos que aumenta la diferencia entre $S1$ y $S2$ respecto al shock anterior: es decir que la rigidez en no transables resulta más costosa para la economía. De hecho, la distorsión entre sectores que debe tolerarse para asegurar el pleno empleo es enorme ($h_T/h = 0.563$ en lugar del óptimo $h_T/h = 0.221$) aunque sabemos que bajo este escenario eso es preferible a una devaluación más pequeña que coexistiría con desempleo. Como era de esperar, los valores óptimos de devaluación aumentaron respecto al shock de 5% ya sea con o sin rigidez en no transables.

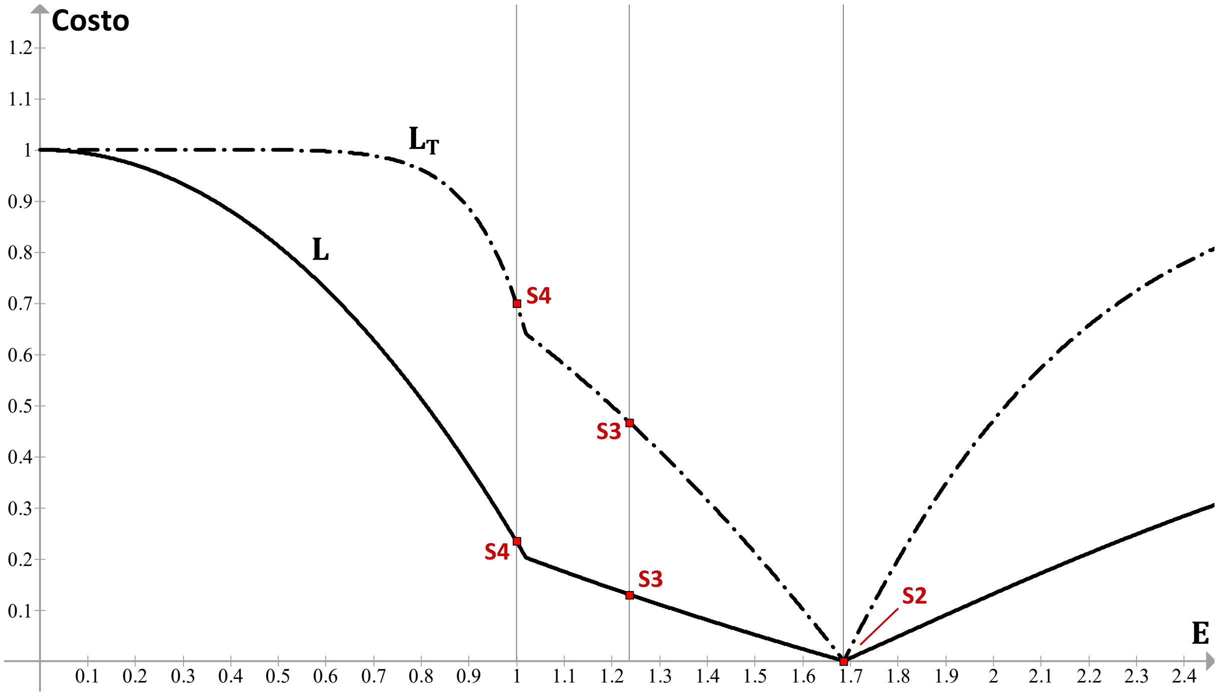
Tabla 3: Shock proporcional a la productividad de 20%

		$S0$	$S1$	$S2$	$S3$	$S4$
	A_T	2.730	2.184	2.184	2.184	2.184
	A_N	1.000	0.800	0.800	0.800	0.800
	E	1.000	1.238	1.687	1.238	1.000
	Caso	1	1	3	4	2
	h	1.000	1.000	1.000	0.655	0.524
	h_T/h	0.221	0.221	0.566	0.338	0.221
	U	0.876	0.701	0.594	0.517	0.455
Respecto a $S0$	L		20.00%	32.22%	41.03%	48.10%
	L_T		63.53%	82.76%	90.81%	94.84%
Respecto a $S1$	L			15.27%	26.29%	35.12%
	L_T			52.73%	74.80%	85.85%
Respecto a $S2$	L				13.00%	23.42%
	L_T				46.70%	70.07%
Respecto a $S3$	L					11.98%
	L_T					43.84%

Podemos visualizar gráficamente el costo que representa la aplicación de una política cambiaria subóptima (distinta a $E = 1.687$) en la situación posterior al shock cuando hay rigidez en no transables. En el gráfico 2, se pueden identificar las situaciones $S2$ (política óptima), $S3$ y $S4$, para las dos medidas de costo empleadas.

Gráfico 2: Costo incurrido respecto a $S2$ en función del tipo de cambio

En términos de bienes conjuntos y de transables



Incluimos otros gráficos relevantes en el apéndice.

8 – Política fiscal

Renombramos $\mathcal{W}$ al salario nominal (pre-impuestos). Renombramos $\bar{\mathcal{W}}$ al mínimo valor que $\mathcal{W}$ puede tomar (seguimos suponiendo que el salario nominal es rígido a la baja).

Ahora, el gobierno subsidia *ad valorem* la demanda de trabajo, a la altura de τ. Entonces, incurre en un gasto total de $\tau\mathcal{W}h$.

Si el gobierno enfrenta la restricción de balancear su presupuesto, debe financiar este gasto. Lo más sencillo es suponer que lo hace mediante impuestos *ad valorem* sobre la oferta de trabajo.

Consideremos entonces que el hogar paga al gobierno un impuesto $\tau\mathcal{W}$ por unidad de trabajo efectivo. Entonces, el ingreso neto por unidad de trabajo para el hogar, que llamamos W, es

$$W = \mathcal{W} - \tau\mathcal{W} = (1-\tau)\mathcal{W}$$

Notar que las decisiones del hogar dependen de τ y $\mathcal{W}$ únicamente a través de W.

Además, los beneficios de la firma representativa del sector i están dados por

$$P_i F_i(h_i) - \mathcal{W}h_i + \tau\mathcal{W}h_i = P_i F_i(h_i) - (1-\tau)\mathcal{W}h_i = P_i F_i(h_i) - W h_i$$

Es decir, al igual que para los hogares, las decisiones de la firma dependen de τ y $\mathcal{W}$ únicamente a través de W.

Por último, definimos $\bar{W} = (1-\tau)\bar{\mathcal{W}}$. Entonces, tenemos que

$$\mathcal{W} \geq \bar{\mathcal{W}} \Leftrightarrow (1-\tau)\mathcal{W} \geq (1-\tau)\bar{\mathcal{W}} \Leftrightarrow W \geq \bar{W}$$

Con estos supuestos y esta notación, el modelo permanece inalterado (porque las decisiones de los agentes dependen de W independientemente de τ y $\mathcal{W}$) excepto en cuanto a la interpretación de W y $\bar{W}$, que ahora corresponden al salario nominal post-impuestos y al mínimo valor del salario nominal post-impuestos respectivamente.

Si, en lugar de alterar E, el gobierno puede elegir libremente $\tau \in [0{,}1]$ tomando como dado $\bar{\mathcal{W}}$, entonces para cualquier valor de $\bar{\mathcal{W}}$ es posible pasar del caso 2 al caso 1 haciendo τ lo suficientemente grande. En cambio, sabemos que para ciertas combinaciones de parámetros es imposible pasar del caso 2 al caso 1 moviendo únicamente E.

Esto es porque, a diferencia de E, τ impacta solamente en $\bar{W}$ y por lo tanto tiene como único efecto la corrección de la rigidez en el mercado laboral, sin distorsionar los precios en los demás mercados.

Concluimos que hay una familia de situaciones (en que se está en caso 2, y es imposible pasar al caso 1 moviendo E) para las que la política fiscal sin devaluación permite alcanzar el *first best* (resultado del planificador) donde la devaluación sin política fiscal solo permite alcanzar un *second best* (pleno empleo con distorsión de precios).

Notar que, si el gobierno puede elegir τ y E, entonces puede alcanzar el *first best* desde cualquier punto de partida, dado que siempre puede hacer E lo suficientemente pequeño para desactivar la rigidez de no transables, y $\bar{W}$ lo suficientemente pequeño para desactivar la rigidez en salarios.

Limitaciones principales:

Es irrealista pensar que un gobierno pudiera aplicar la política fiscal descripta, ya que probablemente en cualquier situación enfrentaría grandes penas para justificarla e implementarla.

Según la explicación que se dé a la presencia de una rigidez $\bar{\mathcal{W}}$, es posible que esta se extienda a $\bar{W}$. Los argumentos acerca de la presencia de rigideces no exclusivamente nominales en el salario son razonables, pero desarman tanto la política fiscal como la devaluatoria. Así, podríamos pensar que las rigideces no están solo en $\bar{W}$ sino también en $\frac{\bar{W}}{E}$.

9 – Conclusión

Desarrollamos un modelo estático que permite combinar una rigidez a la suba en el precio de bienes no transables con una rigidez a la baja en el salario nominal. Mostramos que un shock negativo a la productividad puede generar desempleo a causa de esta última, y que la reparación de esta distorsión mediante el uso de política cambiaria (explícitamente, una devaluación) se encuentra dificultada por la rigidez en no transables.

Estudiamos en el marco de nuestro modelo dos de las preguntas que se plantearon Uribe y Schmitt-Grohé: cuál es el tamaño óptimo de la devaluación frente a una situación de desempleo y cuál es el costo de mantener un tipo de cambio fijo en lugar de implementar esa política. Concluimos que la rigidez en no transables vuelve a la devaluación menos eficaz, por lo que es necesario devaluar más para alcanzar el pleno empleo. Por otra parte, mantener el tipo de cambio fijo es menos costoso que con el precio perfectamente flexible de no transables: la persistencia del desempleo se ve parcialmente compensada por la eficiencia en la asignación de trabajo entre sectores; eficiencia que se vería dañada al devaluar.

La inflexibilidad a la suba del precio de los bienes no transables es sólo una de las muchas rigideces en precios que existen. El movimiento del tipo de cambio, especialmente si es súbito o impredecible, impacta además adversamente en las expectativas que se hacen los agentes de la economía y tiene efectos de stock. Nuestro análisis incorpora la rigidez en P_N como una forma mínima de tener en cuenta estos problemas. Si bien, al igual que en el artículo de Uribe y Schmitt-Grohé, encontramos que en toda situación hay una política cambiaria óptima que consiste en garantizar el pleno empleo, en nuestro modelo resulta imposible alcanzar un *first best* bajo algunas circunstancias.

Coincidimos con Uribe y Schmitt-Grohé en que un impuesto bien dirigido, pero políticamente impracticable, siempre permite alcanzar un resultado de *first best* bajo las mismas circunstancias.

A la luz de este resultado no podemos ver a la devaluación como una solución económicamente óptima al problema de desempleo. En su lugar, nos inclinamos por atribuir la preferencia histórica por esta práctica a su relativamente fácil implementación política.

10 – Bibliografía

Schmitt-Grohé Stephanie, Uribe Martín. 2016. “Downward Nominal Wage Rigidity, Currency Pegs, and Involuntary Unemployment”. The University of Chicago.

11 – Apéndice

10.1 – Derivación de la estática comparativa para el tipo de cambio

Caso 1

$$W(E) = F_T'\big(h_T(E)\big)E$$

$$W'(E) = F_T'\big(h_T(E)\big) > 0$$

$$P_N(E) = TMS\big(C_T(E), C_N(E)\big)E$$

$$P_N'(E) = TMS\big(C_T(E), C_N(E)\big) > 0$$

Donde utilizamos que $h_T'(E) = h_N'(E) = C_T'(E) = C_N'(E) = 0$. En el caso 1, vale que

$$B_W(E) = W(E) - \bar{W}$$

$$B_N(E) = \bar{P}_N - P_N(E)$$

Luego, de las desigualdades anteriores obtenemos $B_W'(E) > 0$, $B_N'(E) < 0$.

Caso 2

$$F_T'\big(h_T(E)\big) = \frac{\bar{W}}{E}$$

$$F_N'\big(h_N(E)\big) = \frac{\bar{W}}{P_N(E)}$$

$$TMS\left(F_T\big(h_T(E)\big), F_N\big(h_N(E)\big)\right) = \frac{F_T'\big(h_T(E)\big)}{F_N'\big(h_N(E)\big)}$$

$$C_T(E) = F_T\big(h_T(E)\big)$$

$$C_N(E) = F_N\big(h_N(E)\big)$$

$$B_W(E) = h(E) - \bar{h}$$

$$B_N(E) = \bar{P}_N - P_N(E)$$

Derivando la primera de estas ecuaciones obtenemos:

$$\underbrace{F_T''\big(h_T(E)\big)}_{<0} h_T'(E) = -\frac{\bar{W}}{E^2} < 0$$

Entonces, necesariamente $h_T'(E) > 0$. Además,

$$TMS\left(F_T\big(h_T(E)\big), F_N\big(h_N(E)\big)\right) = \frac{F_T'\big(h_T(E)\big)}{F_N'\big(h_N(E)\big)}$$

$$TMS\left(F_T\big(h_T(E)\big), F_N\big(h_N(E)\big)\right) F_N'\big(h_N(E)\big) = F_T'\big(h_T(E)\big)$$

Derivando esta expresión:

$$g_1(E)h_N'(E) + \big(g_2(E) + g_3(E)h_N'(E)\big)F_N'\big(h_N(E)\big) = F_T''\big(h_T(E)\big)h_T'(E)$$

Donde

$$g_1(E) = \underbrace{TMS\left(F_T\big(h_T(E)\big), F_N\big(h_N(E)\big)\right)}_{>0} \underbrace{F_N''\big(h_N(E)\big)}_{<0} < 0$$

$$g_2(E) = \underbrace{TMS_1\left(F_T\big(h_T(E)\big), F_N\big(h_N(E)\big)\right)}_{>0} \underbrace{F_T'\big(h_T(E)\big)}_{>0} \underbrace{h_T'(E)}_{>0} > 0$$

$$g_3(E) = \underbrace{TMS_2\left(F_T\big(h_T(E)\big), F_N\big(h_N(E)\big)\right)}_{<0} \underbrace{F_N'\big(h_N(E)\big)}_{>0} < 0$$

Incorporando estos resultados en la expresión derivada:

$$\underbrace{g_1(E)}_{<0} h_N'(E) + \left(\underbrace{g_2(E)}_{>0} + \underbrace{g_3(E)}_{<0} h_N'(E)\right) \underbrace{F_N'\big(h_N(E)\big)}_{>0} = F_T''\big(h_T(E)\big)h_T'(E) < 0$$

Notar que no puede suceder que $h_N'(E) \leq 0$, ya que eso implicaría que el lado izquierdo es estrictamente positivo (una contradicción). Luego, $h_N'(E) > 0$. Junto con el resultado anterior de $h_T'(E) > 0$, concluimos que $C_T'(E) > 0$ y $C_N'(E) > 0$ por lo que $V'(E) > 0$, y también se da $h'(E) > 0$ que implica $B_W'(E) > 0$. Por otra parte, derivamos la siguiente expresión:

$$F_N'\big(h_N(E)\big) = \frac{\bar{W}}{P_N(E)}$$

$$\underbrace{F_N''\big(h_N(E)\big)}_{<0}\underbrace{h_N'(E)}_{>0} = \underbrace{-\frac{\bar{W}}{P_N(E)^2}}_{<0} P_N'(E)$$

Y concluimos $P_N'(E) > 0$, luego $B_N'(E) < 0$.

<u>Caso 3</u>

$$F_T'\big(h_T(E)\big) = \frac{W(E)}{E}$$

$$F_N'\big(h_N(E)\big) = \frac{W(E)}{\bar{P}_N}$$

$$h_T(E) + h_N(E) = \bar{h}$$

$$C_T(E) = F_T\big(h_T(E)\big)$$

$$C_N(E) = F_N\big(h_N(E)\big)$$

$$B_W(E) = W(E) - \bar{W}$$

$$B_N(E) = \frac{\bar{P}_N}{E} - TMS\big(C_T(E), C_N(E)\big)$$

Derivando las primeras expresiones:

$$\underbrace{F_T''\big(h_T(E)\big)}_{<0} h_T'(E) = \underbrace{-\frac{W(E)}{E^2}}_{<0} + \frac{W'(E)}{E}$$

$$\underbrace{F_N''\big(h_N(E)\big)}_{<0} h_N'(E) = \frac{W'(E)}{\bar{P}_N}$$

$$h_T'(E) + h_N'(E) = 0$$

A continuación, probamos por absurdo que $h_N'(E) < 0$. Supongamos que $h_N'(E) \geq 0$: Esto implica que $W'(E) \leq 0$ (segunda expresión). Entonces, el lado derecho de la primera expresión es necesariamente estrictamente negativo, por lo que $h_T'(E) > 0$. Usando la tercera expresión, esto se contradice con el supuesto $h_N'(E) \geq 0$.

Concluimos que $h_N'(E) < 0$. Esto se acompaña por $h_T'(E) > 0$ y $W'(E) > 0$.

Tenemos $V(E) = U\left(F_T\big(h_T(E)\big), F_N\big(h_N(E)\big)\right)$. Derivando esto,

$$V'(E) = U_1\big(g_4(E)\big)F_T'\big(h_T(E)\big)h_T'(E) + U_2\big(g_4(E)\big)F_N'\big(h_N(E)\big)h_N'(E)$$

$$V'(E) = \underbrace{h_T'(E)}_{>0}\left(U_1\big(g_4(E)\big)F_T'\big(h_T(E)\big) - U_2\big(g_4(E)\big)F_N'\big(h_N(E)\big)\right)$$

Donde $g_4(E) = \left(F_T\big(h_T(E)\big), F_N\big(h_N(E)\big)\right)$ y usamos $h_T'(E) + h_N'(E) = 0$. Ahora, notar que en el caso 3 siempre se cumple

$$\frac{U_2(C_T, C_N)}{U_1(C_T, C_N)} > \frac{F_T'(h_T)}{F_N'(h_N)}$$

$$U_2(C_T, C_N)F_N'(h_N) > U_1(C_T, C_N)F_T'(h_T)$$

Concluimos que $V'(E) < 0$. El bienestar del hogar representativo se reduce con la devaluación, en este caso. Notar que $h_T'(E) > 0$ y $h_N'(E) < 0$ implican $C_T'(E) > 0$ y $C_N'(E) < 0$ por factibilidad.

Ya probamos que $W'(E) > 0$, lo que implica $B_W'(E) > 0$. Además, derivamos $B_N(E)$:

$$B_N'(E) = \underbrace{-\frac{\bar{P}_N}{E^2}}_{<0} - \underbrace{TMS_1\big(C_T(E), C_N(E)\big)}_{>0}\underbrace{C_T'(E)}_{>0} - \underbrace{TMS_2\big(C_T(E), C_N(E)\big)}_{<0}\underbrace{C_N'(E)}_{<0} < 0$$

<u>*Caso 4*</u>

$$F_T'\big(h_T(E)\big) = \frac{\bar{W}}{E}$$

$$F_N'\big(h_N(E)\big) = \frac{\bar{W}}{\bar{P}_N}$$

$$C_T(E) = F_T\big(h_T(E)\big)$$

$$C_N(E) = F_N\big(h_N(E)\big)$$

$$B_W(E) = h(E) - \bar{h}$$

$$B_N(E) = \frac{\bar{P}_N}{E} - TMS\big(C_T(E), C_N(E)\big)$$

Derivando las primeras expresiones

$$\underbrace{F_T''\big(h_T(E)\big)}_{<0} h_T'(E) = -\frac{\bar{W}}{E^2} < 0$$

$$\underbrace{F_N''\big(h_N(E)\big)}_{<0} h_N'(E) = 0$$

Se obtiene inmediatamente que $h_T'(E) > 0$ y $h_N'(E) = 0$. Esto implica que $h'(E) > 0$, $C_T'(E) > 0$ y $C_N'(E) = 0$, por lo que $V'(E) > 0$.

Además, $h'(E) > 0$ nos asegura que $B_W'(E) > 0$. Derivando $B_N(E)$ obtenemos

$$B_N'(E) = \underbrace{-\frac{\bar{P}_N}{E^2}}_{<0} - \underbrace{TMS_1\big(C_T(E), C_N(E)\big)}_{>0}\underbrace{C_T'(E)}_{>0} - \underbrace{TMS_2\big(C_T(E), C_N(E)\big)}_{<0}\underbrace{C_N'(E)}_{=0} < 0$$

Resumen

Obtuvimos que en todos los casos $B'_W(E) > 0$ y $B'_N(E) < 0$. Recordemos las relaciones entre estas funciones y los casos:

Caso 1	$B_W(E) \geq 0$	$B_N(E) \geq 0$
Caso 2	$B_W(E) < 0$	$B_N(E) \geq 0$
Caso 3	$B_W(E) \geq 0$	$B_N(E) < 0$
Caso 4	$B_W(E) < 0$	$B_N(E) < 0$

Luego, si estamos en caso 2 cualquier reducción de E nos mantiene en este. Si estamos en caso 3, cualquier aumento de E nos mantiene en ese caso.

Además, para los mismos parámetros, no puede haber dos valores de E tales que uno corresponda al caso 1 y otro al caso 4. Si los hubiera, sería posible pasar del estado $B_W(E) \geq 0$, $B_N(E) \geq 0$ a $B_W(E) < 0$, $B_N(E) < 0$ con un desplazamiento de E, pero esto es imposible por $B'_W(E) > 0$ y $B'_N(E) < 0$.

Por último, mostramos que cuando es imposible alcanzar el caso 1 para todo valor de E, la utilidad se maximiza en $B_W(E^*) = 0$ únicamente. Naturalmente, este se corresponde con $B_N(E) < 0$ (de lo contrario estaríamos en caso 1). Para valores de E menores que E^*, $B_W(E) < 0$ lo que corresponde a los casos 2 y 4. Ya probamos que $V'(E) > 0$ en esos dos casos. Para valores de E mayores que E^*, $B_W(E) > 0$ y $B_N(E) < 0$ que corresponden al caso 3, por lo que $V'(E) < 0$. Entonces, la utilidad es máxima en E^* únicamente.

10.2 – Resultados cuantitativos bajo parámetros alternativos

A continuación, mostramos cómo cambian los resultados de la sección 7 bajo algunas configuraciones de parámetros alternativas. Los resultados de cada una de las siguientes tablas usan los valores de esa sección excepto por lo aclarado en el título.

Tabla 4: Shock de 20% con $\alpha = 0.5$

		$S0$	$S1$	$S2$	$S3$	$S4$
	A_T	2.730	2.184	2.184	2.184	2.184
	A_N	1.000	0.800	0.800	0.800	0.800
	E	1.000	1.238	1.805	1.238	1.000
	Caso	1	1	3	4	2
	h	1.000	1.000	1.000	0.751	0.653
	h_T/h	0.221	0.221	0.471	0.295	0.221
	U	0.959	0.767	0.718	0.660	0.620
Respecto a $S0$	L		20.00%	25.17%	31.16%	35.35%
	L_T		63.53%	73.03%	81.50%	86.08%
Respecto a $S1$	L			6.46%	13.95%	19.19%
	L_T			26.04%	49.29%	61.83%
Respecto a $S2$	L				8.01%	13.61%
	L_T				31.43%	48.39%
Respecto a $S3$	L					6.09%
	L_T					24.74%

Tabla 5: Shock de 20% con $\alpha = 0.8$

		$S0$	$S1$	$S2$	$S3$	$S4$
	A_T	2.730	2.184	2.184	2.184	2.184
	A_N	1.000	0.800	0.800	0.800	0.800
	E	1.000	1.238	1.559	1.238	1.000
	Caso	1	1	3	4	2
	h	1.000	1.000	1.000	0.518	0.345
	h_T/h	0.221	0.221	0.703	0.427	0.221
	U	0.818	0.655	0.440	0.359	0.279
Respecto a $S0$	L		20.00%	46.17%	56.13%	65.89%
	L_T		63.53%	93.92%	97.59%	99.23%
Respecto a $S1$	L			32.71%	45.17%	57.36%
	L_T			83.32%	93.39%	97.88%
Respecto a $S2$	L				18.51%	36.63%
	L_T				60.35%	87.28%
Respecto a $S3$	L					22.24%
	L_T					67.92%

Tabla 6: Shock de 20% con $\boldsymbol{\beta = 1}$

		$S0$	$S1$	$S2$	$S3$	$S4$
	A_T	2.730	2.184	2.184	2.184	2.184
	A_N	1.000	0.800	0.800	0.800	0.800
	E	1.000	1.238	1.397	1.238	1.000
	Caso	1	1	3	4	2
	h	1.000	1.000	1.000	0.779	0.524
	h_T/h	0.500	0.500	0.721	0.642	0.500
	U	1.038	0.831	0.772	0.683	0.539
Respecto a $S0$	L		20.00%	25.64%	34.23%	48.10%
	L_T		36.00%	44.70%	56.74%	73.06%
Respecto a $S1$	L			7.04%	17.78%	35.12%
	L_T			13.59%	32.40%	57.91%
Respecto a $S2$	L				11.55%	30.20%
	L_T				21.77%	51.29%
Respecto a $S3$	L					21.09%
	L_T					37.73%

Tabla 7: Shock de 20% con $\boldsymbol{\beta} = 5$

		$S0$	$S1$	$S2$	$S3$	$S4$
	A_T	2.730	2.184	2.184	2.184	2.184
	A_N	1.000	0.800	0.800	0.800	0.800
	E	1.000	1.238	1.819	1.238	1.000
	Caso	1	1	3	4	2
	h	1.000	1.000	1.000	0.631	0.524
	h_T/h	0.167	0.167	0.536	0.264	0.167
	U	0.874	0.699	0.575	0.505	0.454
Respecto a $S0$	L		20.00%	34.24%	42.28%	48.10%
	L_T		73.79%	91.91%	96.30%	98.04%
Respecto a $S1$	L			17.80%	27.85%	35.12%
	L_T			69.15%	85.89%	92.54%
Respecto a $S2$	L				12.22%	21.07%
	L_T				54.25%	75.82%
Respecto a $S3$	L					10.08%
	L_T					47.15%

Tabla 8: Shock de 20% con $\eta = 0.9$

		$S0$	$S1$	$S2$	$S3$	$S4$
	A_T	2.730	2.184	2.184	2.184	2.184
	A_N	1.000	0.800	0.800	0.800	0.800
	E	1.000	1.238	1.551	1.238	1.000
	Caso	1	1	3	4	2
	h	1.000	1.000	1.000	0.783	0.524
	h_T/h	0.221	0.221	0.438	0.283	0.221
	U	0.876	0.701	0.654	0.591	0.455
Respecto a $S0$	L		20.00%	25.34%	32.53%	48.10%
	L_T		63.53%	73.31%	83.11%	94.84%
Respecto a $S1$	L			6.67%	15.66%	35.12%
	L_T			26.81%	53.70%	85.85%
Respecto a $S2$	L				9.63%	30.48%
	L_T				36.73%	80.67%
Respecto a $S3$	L					23.07%
	L_T					69.44%

Tabla 9: Shock de 20% con $\eta = 0.99$

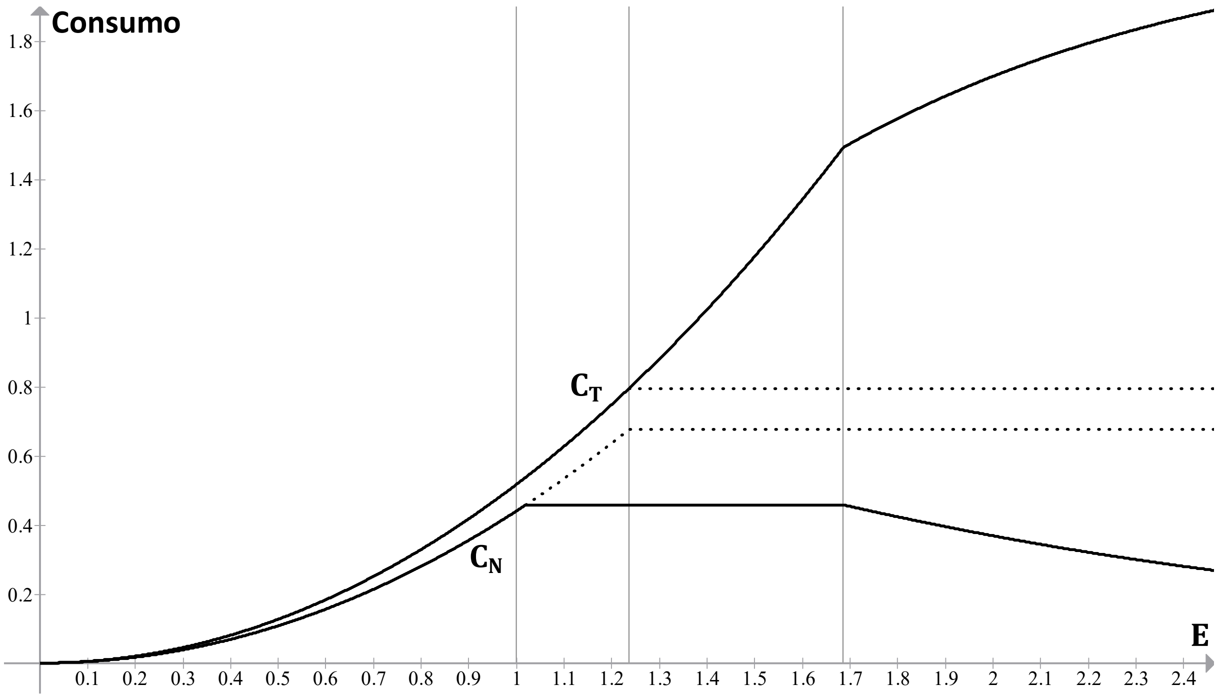
		$S0$	$S1$	$S2$	$S3$	$S4$
	A_T	2.730	2.184	2.184	2.184	2.184
	A_N	1.000	0.800	0.800	0.800	0.800
	E	1.000	1.238	1.700	1.238	1.000
	Caso	1	1	3	4	2
	h	1.000	1.000	1.000	0.642	0.524
	h_T/h	0.221	0.221	0.579	0.345	0.221
	U	0.876	0.701	0.587	0.509	0.455
Respecto a $S0$	L		20.00%	33.07%	41.97%	48.10%
	L_T		63.53%	83.72%	91.45%	94.84%
Respecto a $S1$	L			16.34%	27.46%	35.12%
	L_T			55.35%	76.57%	85.85%
Respecto a $S2$	L				13.29%	22.45%
	L_T				47.52%	68.31%
Respecto a $S3$	L					10.56%
	L_T					39.62%

10.3 – Otros gráficos

Todos los gráficos presentados a continuación corresponden a la calibración de la sección 7. En cada uno, se señalan las tres políticas relevantes: tipo de cambio fijo, mínima devaluación óptima en ausencia de rigidez en no transables, devaluación óptima en presencia de esa rigidez. Estas corresponden en ese orden a tres rectas verticales.

Gráfico 3: Consumo en función del tipo de cambio

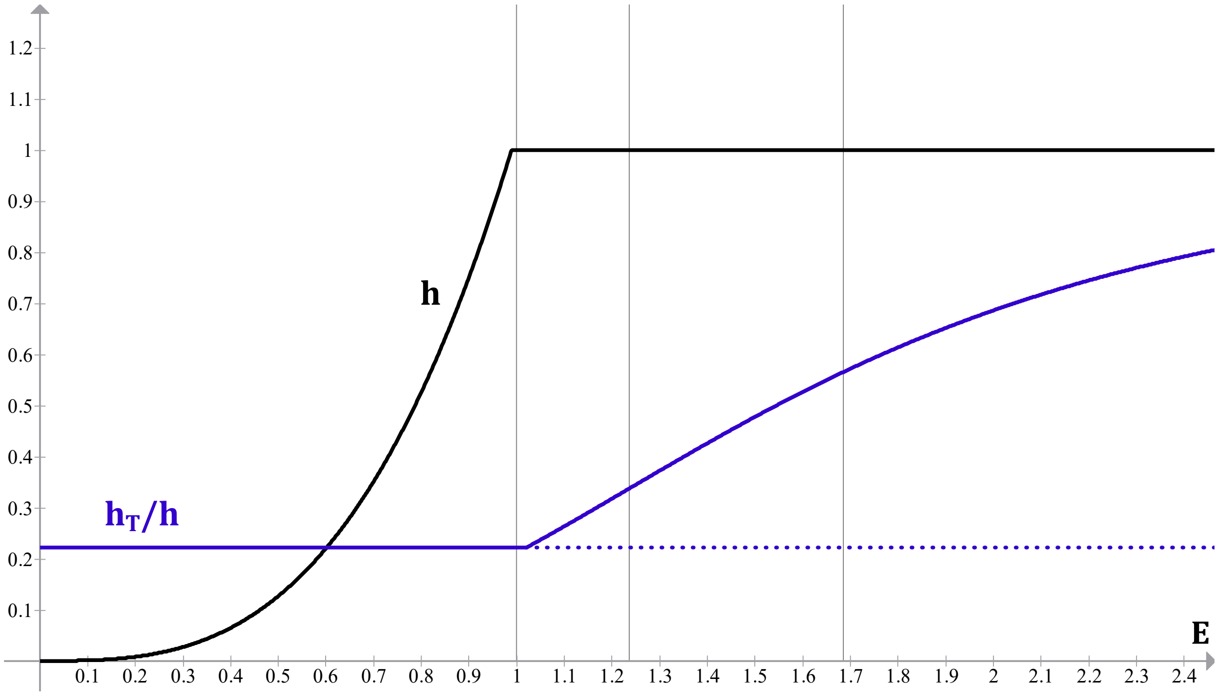
Situación posterior a un shock del 20%



Las líneas punteadas representan lo que sucedería sin rigidez en no transables. Notar cómo la presencia de esa rigidez limita la eficacia de la devaluación para resolver el desempleo, ya que el sector no transable rápidamente deja de incorporar más trabajo, debiendo este ser absorbido por el sector transable cuyo precio siempre responde a una devaluación.

Gráfico 4: Distorsiones en función del tipo de cambio

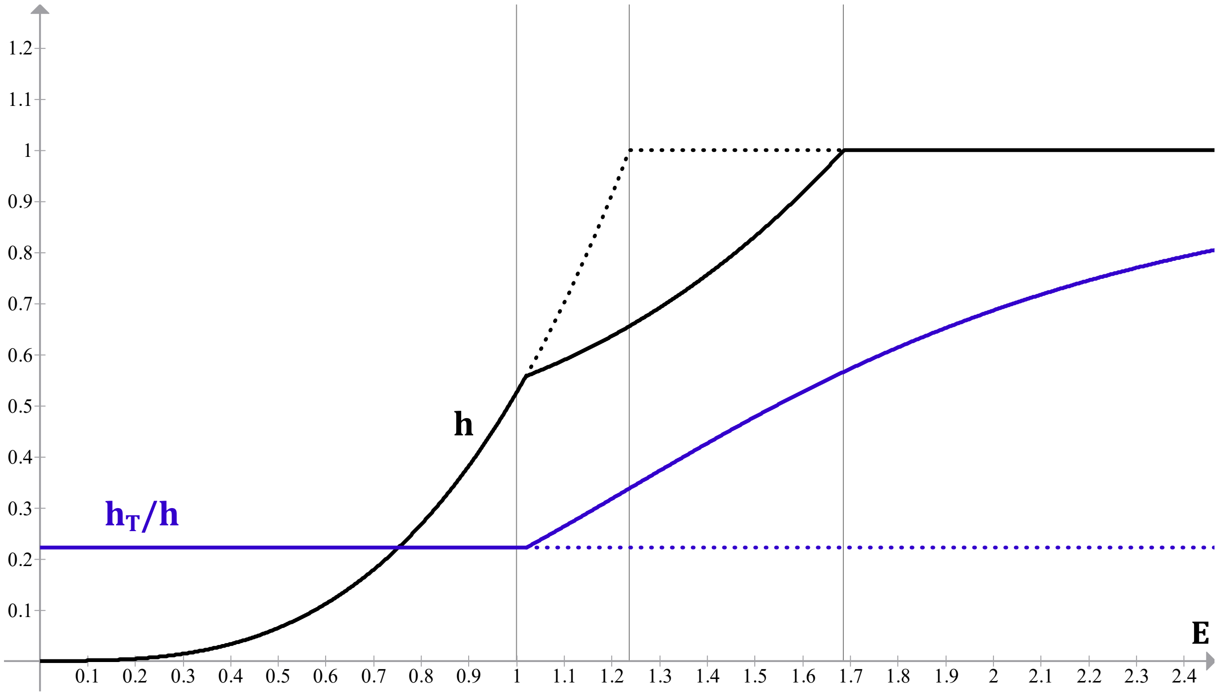
Situación inicial



La curva negra representa el nivel de empleo (valor óptimo de 1) y la curva azul la asignación del trabajo al sector transable (valor óptimo 0.221, ver tabla 3). Las líneas punteadas representan lo que sucedería sin rigidez en no transables. En este escenario previo al shock el tipo de cambio fijo en su valor inicial de 1 asegura el pleno empleo sin distorsionar la asignación de trabajo entre sectores.

Gráfico 5: Distorsiones en función del tipo de cambio

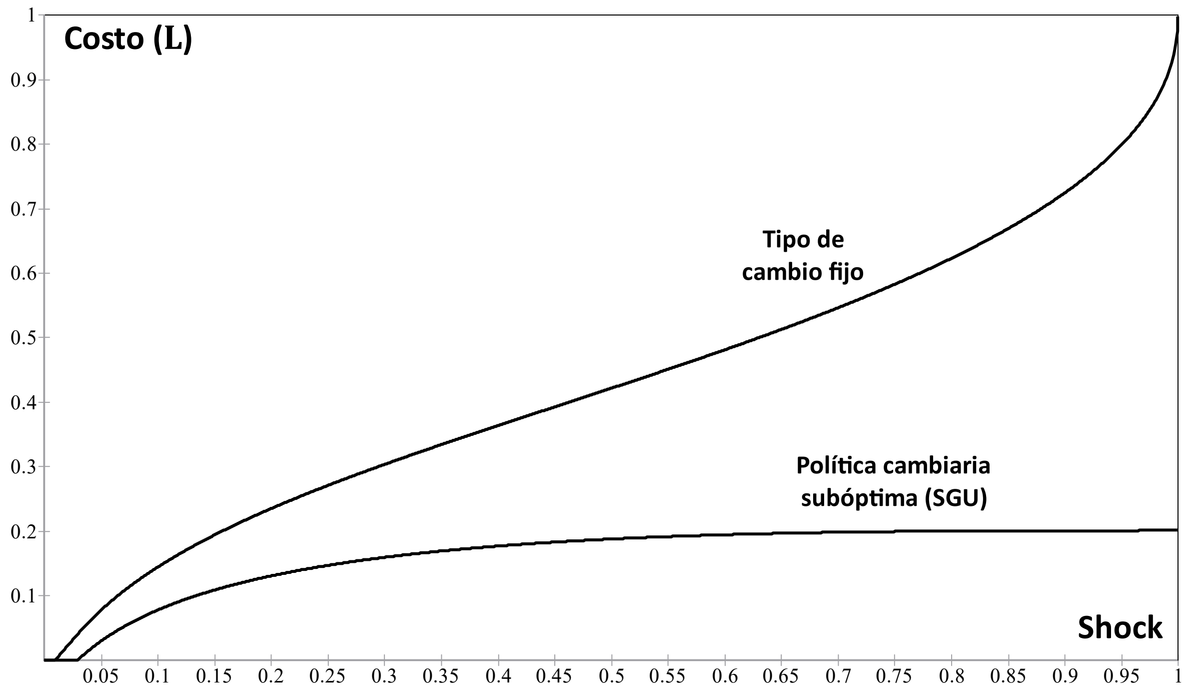
Situación posterior a un shock del 20%



La curva negra representa el nivel de empleo (valor óptimo de 1) y la curva azul la asignación del trabajo al sector transable (valor óptimo 0.221, ver tabla 3). Las líneas punteadas representan lo que sucedería sin rigidez en no transables. Corresponde al mismo escenario que el gráfico 4, tras un shock del 20%. El mismo fue pensado para alterar las condiciones de activación de la rigidez en salarios, sin cambiar las de la rigidez en no transables. Es la aplicación de la política cambiaria que genera la activación de esta segunda rigidez, que tiene por efectos: dificultar el regreso del trabajo a su nivel óptimo (curva negra) porque la devaluación afecta únicamente al sector transable a partir de un punto; y que este trabajo esté mal asignado entre sectores (curva azul).

Gráfico 6: Costo de la política según el tamaño del shock

En presencia de rigidez en no transables



El costo está medido en términos de L (definición en la sección 7) respecto de la política óptima. La política SGU corresponde a la mínima devaluación óptima en ausencia de rigidez en no transables. Notar que ambas políticas son óptimas para valores muy pequeños del shock (que no generan desempleo), mientras que SGU es óptima hasta valores que generan desempleo pero que son tales que el *first best* es alcanzable devaluando. Para valores mayores del shock, el análisis de la sección 7 es cualitativamente válido: el tipo de cambio fijo corresponde a $S4$, SGU a $S3$ y la política óptima a $S2$. En la medida en que el shock tiende a 1 la utilidad del hogar tiende a 0 independientemente de la política adoptada, pero el gráfico permite comparar las tres políticas entre sí.

10.4 – Calibración de la función de utilidad Cobb-Douglas

En el artículo de Schmitt-Grohé y Uribe, la utilidad por período está dada por el consumo de transables y no transables en ese período según la función CES

$$A(C_T, C_N) = \left(a(C_T)^{1-(1/\xi)} + (1-a)(C_N)^{1-(1/\xi)}\right)^{\left(\frac{\xi}{\xi-1}\right)}$$

Si usáramos esto en el caso 1 (sin rigideces activas) de nuestro modelo, la proporción del ingreso que el hogar destinaría al consumo de no transables sería

$$\frac{P_T C_T}{m} = \frac{a^{\xi} P_T^{1-\xi}}{a^{\xi} P_T^{1-\xi} + (1-a)^{\xi} P_N^{1-\xi}} = \frac{1}{1 + \left(\frac{1-a}{a}\right)^{\xi} \left(\frac{P_N}{P_T}\right)^{1-\xi}}$$

Donde $m = Wh + \phi_T + \phi_N$. Usando la utilidad Cobb-Douglas definida en la sección 6, esa proporción sería

$$\frac{P_T C_T}{m} = \frac{1}{1+\beta}$$

Por lo que consideramos que ambas funciones son similares para unos precios P_T, P_N si

$$\beta = \left(\frac{1-a}{a}\right)^{\xi} \left(\frac{P_N}{P_T}\right)^{1-\xi}$$

A su vez, los precios relativos de caso 1, empleando la función Cobb-Douglas, son

$$\frac{P_N}{P_T} = \beta^{1-\alpha} \frac{A_T}{A_N}$$

Según lo descripto en la sección 6. Además, el consumo de transables está determinado por

$$C_T = A_T \left(\frac{1}{1+\beta} \bar{h}\right)^{\alpha}$$

Como una manera imperfecta de acercar nuestros parámetros iniciales a los de Schmitt-Grohé y Uribe planteamos el sistema de ecuaciones

$$\beta = \left(\frac{1-a}{a}\right)^{\xi} \left(\frac{P_N^0}{P_T^0}\right)^{1-\xi}$$

$$\frac{P_N^0}{P_T^0} = \beta^{1-\alpha} \frac{A_T^0}{A_N^0}$$

$$C_T^0 = A_T^0 \left(\frac{1}{1+\beta} \bar{h}\right)^{\alpha}$$

Donde $a = 0.26$, $\xi = 0.44$ (valores usados por Uribe y Schmitt-Grohé), $A_N^0 = 1$, $P_T^0 = E^0 = 1$, $\bar{h} = 1$, $\alpha = 0.67$ y $C_T^0 = 1$ están dados. Usamos $C_T^0 = 1$ simplemente para que el consumo inicial de transables coincida con la dotación de transables usada por Uribe y Schmitt-Grohé. Resolvemos numéricamente este sistema para obtener valores para A_T^0, β y P_N^0, y usamos los dos primeros en nuestra calibración de la sección 7.