

Rigideces nominales, política cambiaria y desempleo

Jonathan Garita*

1 Introducción

- Hemos estudiado cómo se determina el tipo de cambio real. Ejemplo, ante un deterioro de los términos de intercambio:
 - Cae la demanda interna
 - Los precios relativos de los bienes no transables caen para incentivar el consumo de bienes no transables que no se pueden exportar
 - Esto hace al país relativamente más barato que el resto del mundo
 - Una depreciación real
- En el modelo TNT, la política monetaria no tiene importancia, pues no determina ninguna variable real (empleo, producto, salario real, TCR)
 - Todos los precios son flexibles, lo que permite que los mercados de trabajo y bienes se aclaren.
 - Dicotomía clásica: la política monetaria solo afecta variables nominales.
- ¿Qué pasa si hay rigideces nominales?

*Basado en el capítulo 13 de SUW

2 Modelo TNT con rigidez salarial

- Los salarios son particularmente rígidos a la baja (Bewley, 1999)¹
 - La proporción de trabajadores cuyos salarios no cambian de un año a otro es anticíclica
 - Es decir, aumenta durante recesiones y baja en expansiones
- Asuma que las empresas no tienen la capacidad de cortar salarios:

$$W_t \geq W_{t-1}$$

- Con W_t el salario nominal por hora en el período t
- Suponga dos bienes, uno transable y otro no transable. Sean P_t^T y P_t^N los respectivos precios.
- Suponga que el precio del bien transable se determina según la ley de un único precio:

$$P_t^T = E_t P_t^{T*}$$

- Asuma que $P_t^{T*} = 1$, por lo que $P_t^T = E_t$.

Curva de oferta

- La dotación de bienes transables, Q_t^T , está exógenamente dada.
- Los bienes no transables son producidos por empresas perfectamente competitivas que usan horas de trabajo, h_t :

$$Q_t^N = F(h_t)$$

¹Truman F. Bewley, Why Wages Don't Fall During a Recession, Harvard University Press, 1999.

- $F(\cdot)$ es una función creciente y cóncava.
- Las empresas maximizan utilidades, escogiendo h_t :

$$\Pi_t = P_t^N F(h_t) - W_t h_t$$

- Se tiene la condición de primer orden:

$$P_t^N F'(h_t) = W_t \quad (1)$$

- Es decir, que el precio del bien no transable está dado por:

$$P_t^N = \frac{W_t}{F'(h_t)} \quad (2)$$

- Defina:

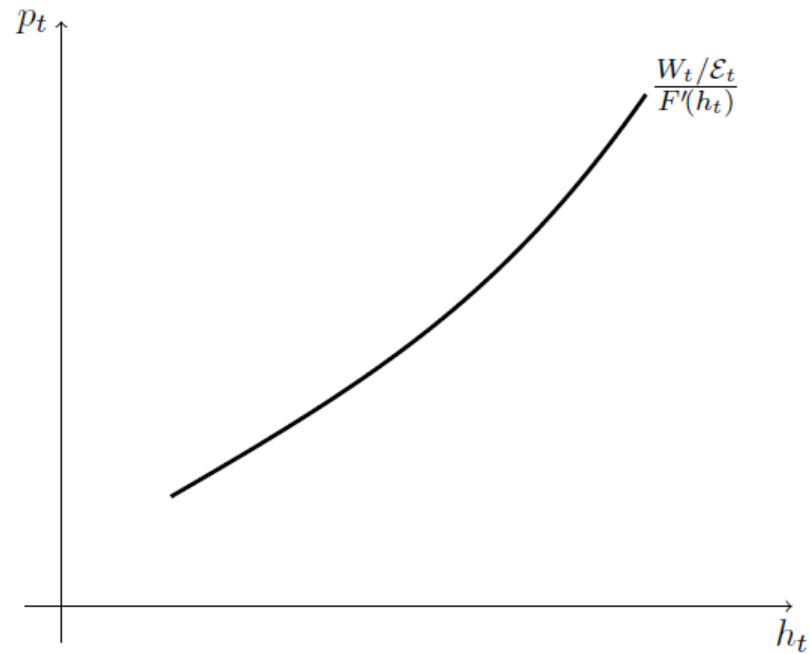
$$p_t \equiv \frac{P_t^N}{P_t^T}$$

- Combinando la LUP, la condición de primer orden para ganancias y la definición anterior:

$$p_t = \frac{W_t/E_t}{F'(h_t)}$$

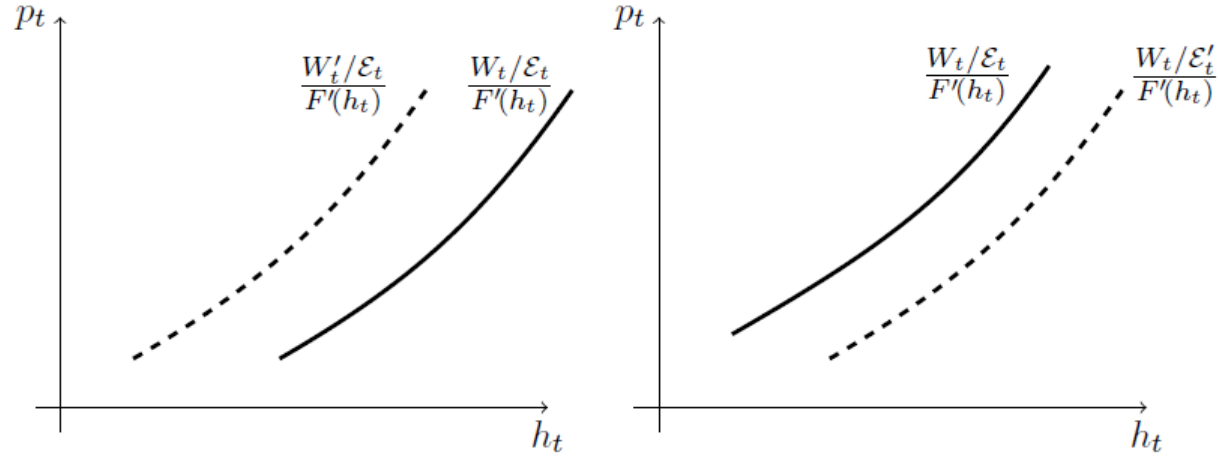
- Con $\frac{W_t/E_t}{F'(h_t)}$ el costo marginal de una unidad adicional de bien no transable.

Figure 1: Curva de oferta



- La curva de oferta se desplaza hacia la izquierda si aumenta el salario nominal o si hay una depreciación. Intuitivamente, una depreciación disminuye el salario real W_t / E_t (salario en términos de unidades de bienes transables), lo que induce a las empresas a contratar más dado un nivel de p_t .

Figure 2: Desplazamiento de la curva de oferta



Curva de demanda

- Suponga un hogar representativo y dos períodos. Las preferencias están descritas por una función de utilidad:

$$\ln C_1 + \beta \ln C_2$$

- Suponga un agregador tipo Cobb Douglas:

$$C_t = (C_t^T)^\gamma (C_t^N)^{1-\gamma}$$

- Los hogares pueden endeudarse o prestar a través de un bono denominado en moneda extranjera, B_t . El bono está denominado en moneda extranjera (ej.: euros). Sea E_t el tipo de cambio nominal

$$P_1^T C_1^T + P_1^N C_1^N + E_1 B_1 = E_1 (1 + r_0) B_0 + P_1^T Q_1^T + W_1 h_1 + \Pi_1$$

$$P_2^T C_2^T + P_2^N C_2^N = P_2^T Q_2^T + W_2 h_2 + \Pi_2 + (1 + r^*) E_2 B_1$$

- Donde r^* es la tasa de interés mundial (se asume libre movilidad de capitales). Asuma que no hay inflación en el resto del mundo, $P_1^* = P_2^*$, por lo que $i^* = r^*$.

- Suponga que los hogares suplen \bar{h} horas inelásticamente en el mercado laboral. Sin embargo, puede surgir desempleo, por lo que:

$$h_t \leq \bar{h}$$

- h_t es tomado como dado por los hogares, pues depende de condiciones en el mercado de trabajo que no pueden controlar.
- La restricción presupuestaria intertemporal, entonces, puede escribirse como:

$$C_1^T + p_1 C_1^N + \frac{C_2^T + p_2 C_2^N}{1 + r^*} = \bar{Y}$$

- Con

$$\bar{Y} \equiv (1 + r_0) B_0 + Q_1^T + \frac{W_1}{E_1} h_1 + \frac{\Pi_1}{E_1} + \frac{Q_2^T + W_2/E_2 h_2 + \Pi_2/E_2}{1 + r^*}$$

- Las condiciones de primer orden vienen dadas por:

$$\frac{C_2^T}{C_1^T} = \beta (1 + r^*) \quad (3)$$

$$\frac{1 - \gamma}{C_1^N} = \beta \gamma (1 + r^*) \frac{p_1}{C_2^T} \quad (4)$$

$$\frac{C_2^N}{C_2^T} = \frac{1 - \gamma}{\gamma} \frac{1}{p_2} \quad (5)$$

- Combinando las ecuaciones (3) y (4) se obtiene que:

$$\frac{C_1^N}{C_1^T} = \frac{1 - \gamma}{\gamma} \frac{1}{p_1} \quad (6)$$

- La ecuación anterior (y (5)) indican que un incremento en el precio relativo de los bienes transables reduce el consumo relativo de bienes no transables con respecto a transables.
- En equilibrio, el mercado de bienes no transables se aclara:

$$C_t^N = F(h_t)$$

- Utilizando tal condición para simplificar la restricción presupuestaria intertemporal y sustituyendo la ecuación de Euler, se deriva que:

$$C_1^T = \frac{1}{1 + \beta} \left[(1 + r_0) B_0 + Q_1^T + \frac{Q_2^T}{1 + r^*} \right]$$

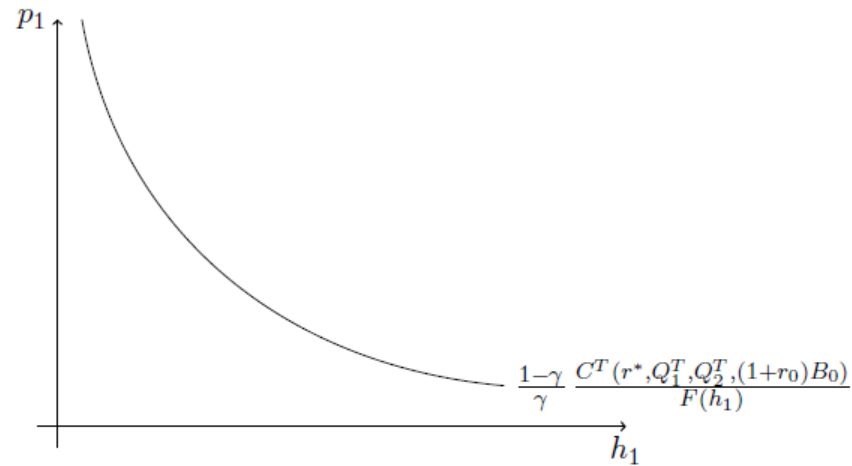
- El consumo de transables depende solamente de la riqueza permanente del hogar.
- Es independiente del tipo de cambio, que es un resultado de la forma en que se definen las preferencias.

$$C_1^T = C^T \left(\underset{-}{r^*}, \underset{+}{Q_1^T}, \underset{+}{Q_2^T}, \underset{+}{(1 + r_0) B_0} \right)$$

- Utilizando la expresión previa, la condición de aclaramiento del mercado no transable y la condición de optimalidad (6), se tiene que:

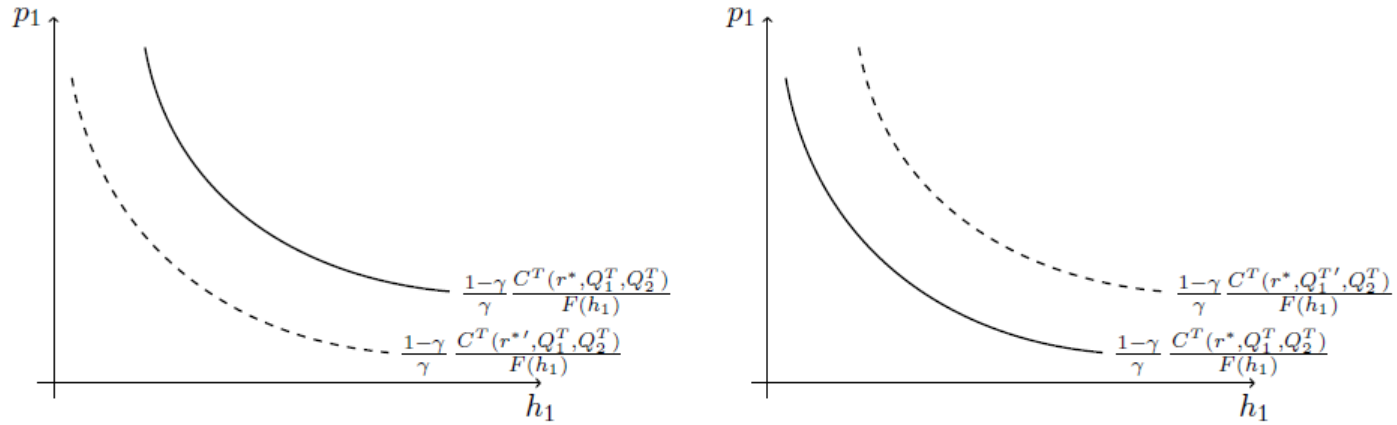
$$p_1 = \frac{1 - \gamma}{\gamma} \frac{C^T(r^*, Q_1^T, Q_2^T, (1 + r_0) B_0)}{F(h_1)} \quad (7)$$

Figure 3: Curva de demanda



- Un incremento en r^* mueve la curva de demanda hacia el origen. Esto porque reduce el consumo y aumenta el ahorro en el período 1 (efecto sustitución intertemporal). Para cualquier nivel de p_1 , en particular, la demanda por NT es menor. Para que el mercado NT se aclare, se necesita una reducción en el producto y, por tanto, la demanda laboral, h_1 .

Figure 4: Desplazamientos de la curva de demanda



Condición de holgura en el mercado laboral

- Asuma que en los períodos donde se da desempleo involuntario, $h_t < \bar{h}$, la restricción salarial es restrictiva: $W_t = W_{t-1}$. ¿Por qué?
 - La presencia de desempleo involuntario en el período t genera una presión a la baja del salario nominal, W_t . Entonces, el salario se mueve a su nivel más bajo posible, W_{t-1} .
- Es decir, la condición del holgura en el mercado laboral es:

$$(W_t - W_{t-1}) (\bar{h} - h_t) = 0$$

Equilibrio del modelo

$$C_1^T = \frac{1}{1+\beta} \left[(1+r_0) B_0 + Q_1^T + \frac{Q_2^T}{1+r^*} \right]$$

$$C_2^T = \beta (1+r^*) C_1^T$$

$$p_t = \frac{1-\gamma}{\gamma} \frac{C_t^T}{F(h_t)}$$

$$p_t = \frac{W_t/E_t}{F'(h_t)}$$

$$h_t \leq \bar{h}$$

$$W_t \geq W_{t-1}$$

$$(W_t - W_{t-1}) (\bar{h} - h_t) = 0$$

- Variables endógenas: C_t^T, h_t, W_t , y p_t , para $t = 1, 2$.
- Variables exógenas: W_0, B_0 , un flujo de dotaciones transables exógenas Q_t^T para $t = 1, 2, r^*$, y una política cambiaria E_t para $t = 1, 2$.
- Dado el valor de equilibrio para C_t^T, h_t, W_t , y p_t , para $t = 1, 2$, el valor de las demás variables endógenas es inmediato:

$$C_t^N = F(h_t)$$

$$TB_t = Q_t^T - C_t^T$$

$$B_1 = (1+r_0) B_0 + TB_1$$

$$CA_t = B_t - B_{t-1}$$

Ajuste a choques con un tipo de cambio fijo

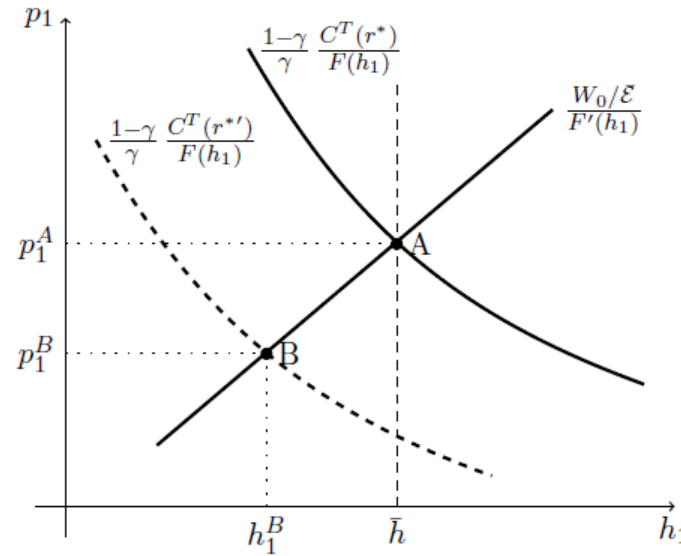
- Suponga que la autoridad monetaria establece una paridad cambiaria. El valor del tipo de cambio nominal se mantiene fijo en el tiempo, mediante operaciones de divisas por parte del banco central (compra/venta)

$$E_t = \bar{E}$$

- Suponga un incremento en la tasa de interés mundial, r^*
- Suponga además que, antes del shock, la economía operaba en pleno empleo, $h_1 = \bar{h}$, y con una tasa salarial nominal constante, $W_1 = W_0$ (punto A).
- El incremento en r^* motiva al ahorro y reduce el consumo de bienes transables y no transables en el período 1.
- El exceso de oferta transable producto del shock puede ser exportado
- Pero el exceso de oferta no transable debe ser absorbido localmente, mediante a una reducción en el precio relativo de bienes no transables
- Asumiendo ninguna rigidez nominal, el precio p debe caer lo suficiente para inducir a los hogares a transferir su gasto de bienes transables a no transables
 - Este ajuste debe ser lo suficiente para garantizar que el consumo no transable después del shock sea igual al previo, para lograr el mismo nivel de pleno empleo
- Pero hay una rigidez salarial y otra cambiaria que permite que el ajuste se realice completamente:
 - Los costos laborales, W_0/\bar{E} (salario real), no pueden disminuir. Se introduce una rigidez real
 - Entonces las empresas no pueden disminuir precios según lo requerido (de lo contrario incurrirían en pérdidas)
 - Ante ello, las empresas deben cortar su producción y despedir personas trabajadoras

- Las empresas, entonces, recortan la producción y despiden trabajadores. Se gesta un desempleo involuntario de $\bar{h} - h_1^B > 0$.

Figure 5: Ajuste a un incremento en la tasa de interés mundial bajo paridad cambiaria



- El movimiento de A a B implica una pérdida de bienestar: En B, la economía sufre una caída en la producción no transable, $F(h_1^B) < F(\bar{h})$. En equilibrio, la caída en la producción NT implica una caída equivalente en el consumo NT, lo que reduce el nivel de utilidad del hogar.
- En el nuevo equilibrio B, el tipo de cambio real se deprecia (el país se vuelve relativamente más barato). Dado que

$$e_t \equiv \frac{E_t P_t^*}{P_t},$$

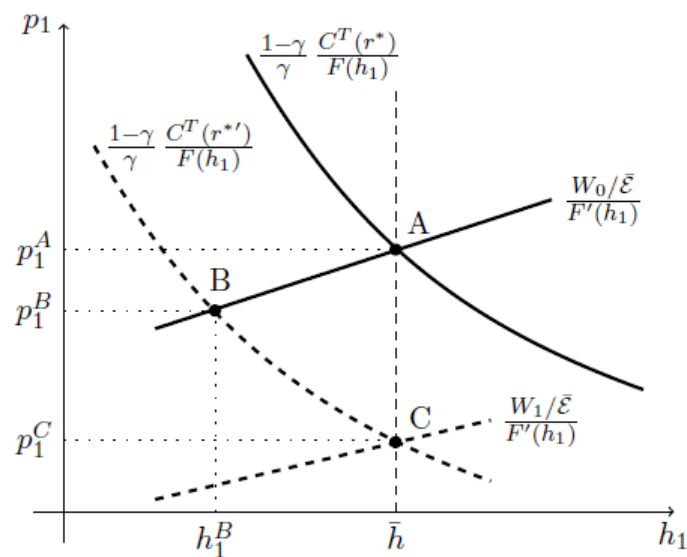
que los precios transables se determinan mediante la LUP y que el nivel de precios P_t es un promedio de los precios transables y no transables, entonces una caída en p_t implica que el país es relativamente más barato que el extranjero.

Por tanto:

$$e_t = e \left(r_+^* \right)$$

- Si los salarios nominales fueran flexibles a la baja, entonces caerían para absorber el exceso de oferta laboral creada por la contracción en la demanda laboral después del shock en la tasa de interés.
- Los salarios reales caerían en la misma proporción que los nominales, pues el tipo de cambio es fijo.
- Se alcanzaría un punto de equilibrio C.

Figure 6: Desplazamientos de la curva de demanda

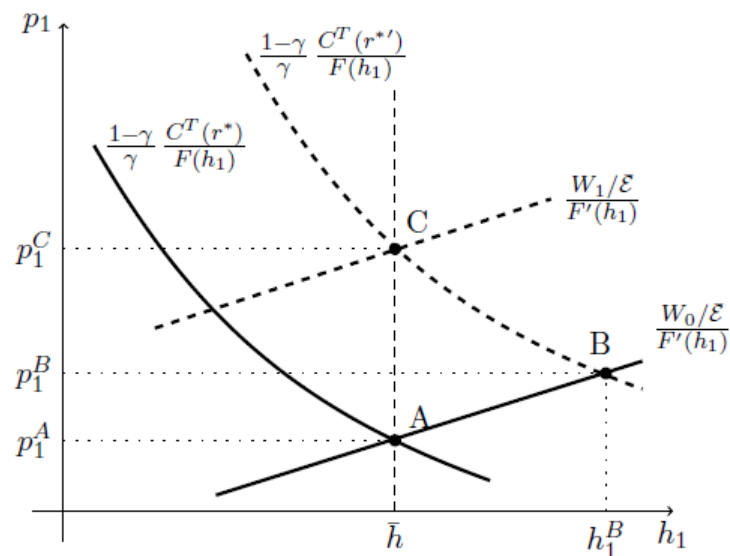


El modelo TNT con rigidez nominal es asimétrico:

- Considere una caída en la tasa de interés real.

- Esto mueve la curva de demanda hacia la derecha. El shock desincentiva el ahorro y estimula el consumo presente.
- Al salario nominal inicial, W_0 , las curvas de oferta y demanda se intersecan en B, donde se genera un exceso de demanda laboral igual a $h_1^B - \bar{h} > 0$.

Figure 7: Desplazamientos de la curva de demanda



- El desequilibrio laboral empuja los salarios nominales al alza. Como no hay rigidez en esta dirección, entonces la curva de oferta se desplaza hacia arriba. El nuevo equilibrio es en C, donde los salarios nominales son más altos pero se sigue produciendo en pleno empleo. El salario real, W_1/\bar{E} , es mayor y el precio relativo de los no transables es más alto.
- El tipo de cambio real se aprecia.
- Es decir, este shock no genera desempleo involuntario y el ajuste es el mismo a un caso sin rigideces.

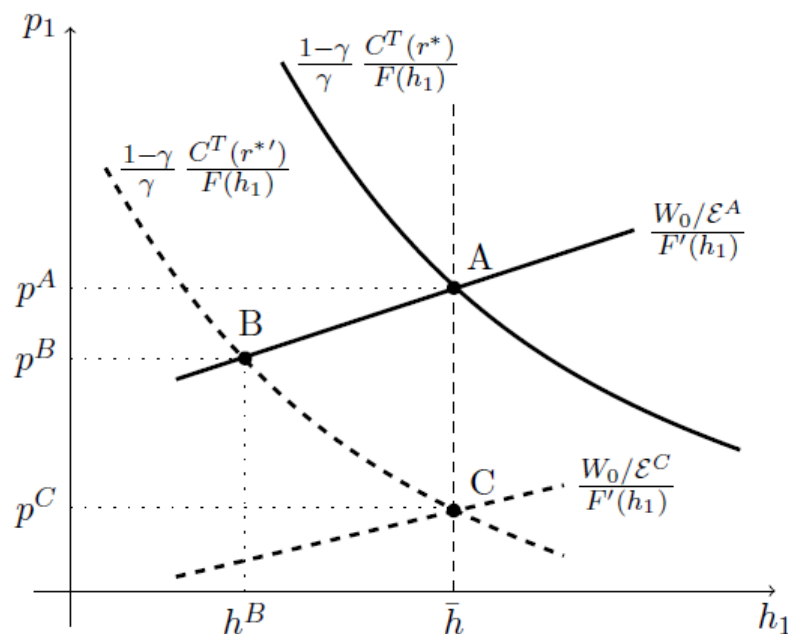
Ajuste a shocks con tipo de cambio flexible

- Considere un esquema cambiario donde el tipo de cambio nominal es flexible (esquema flotante)
 - Existen muchos esquemas que definen un esquema flotante
 - El esquema depende de cómo y cuánta intervención hace el banco central para minimizar volatilidades
- Asuma en este caso que la autoridad monetaria tiene un mandato dual: asegurar pleno empleo y estabilidad de precios.
- Asuma que el banco central busca mantener la inflación subyacente (excluyendo alimentos y energía)
 - Los precios de alimentos y energía tienden a ser volátiles, difuminando la tendencia del nivel agregado de precios
 - Cambios en los precios de alimentos y energía usualmente se reversan rápidamente sin necesidad de acción por parte de la política monetaria
- La mayoría de productos alimenticios y energéticos son internacionalmente comerciados
 - En el modelo, representados por C_t^T y Q_t^T . Ejemplo, C_t^T trigo y Q_t^T petróleo.
- En tal caso, el banco central buscaría estabilizar los precios no transables, P_t^N .
 - Requiere que el tipo de cambio nominal fluctúe para alcanzar su objetivo dual

Ajuste a shocks externos

- Suponga nuevamente que la tasa de interés mundial incrementa a $r^{*'} > r^*$ y que la economía está inicialmente en el punto A

Figure 8: Ajuste a un aumento en la tasa de interés mundial bajo un esquema de tipo de cambio flotante



- El incremento en r^* mueve la curva de demanda hacia la izquierda. Si el banco central buscara mantener el tipo de cambio en E^A , se alcanzaría un equilibrio en el punto B con desempleo involuntario $h^B < \bar{h}$
 - Este desempleo involuntario presionaría el salario a la baja, pero la rigidez nominal salarial impediría el ajuste
 - En B, el precio relativo de los no transables es menor, $p^B < p^A$ y el precio de los bienes no transables cae pues $p_1^N = W_0/F'(h^B) < W_0/F'(\bar{h})$ ($F(\cdot)$ es cóncava).
 - Por tanto, el compromiso del banco central de estabilidad de precios y pleno empleo están comprometidos
- Para alcanzar los objetivos, el banco central permite una depreciación de la moneda. Un aumento en E_1 mueve la curva de oferta a la derecha y hacia abajo. La curva de demanda no se ve afectada

- La depreciación mueve la intersección de la curva de oferta y demanda hacia la derecha. Hasta el punto C donde se alcanza el pleno empleo
- Intuitivamente, la depreciación es necesaria para el pleno empleo porque permite una caída en el salario real (dada la rigidez nominal) que abarate los costos laborales y evite que las empresas contrate menos personas

Shocks de oferta, disyuntiva desempleo-inflación y estanflación

- Vimos que ante shocks de demanda, movimientos del tipo de cambio nominal puede permitirle al banco central cumplir sus objetivos de estabilidad de precios y pleno empleo
- Considere ahora un shock en la oferta de no transables. En particular, suponiendo una función de producción:

$$Q_t^N = A_t h_t^\alpha$$

Con $\alpha \in (0, 1)$

- Asuma un shock de productividad negativo en el período 1 ($\downarrow A_1$)
 - Es un shock de oferta porque, dado h , reduce el producto e incrementa el costo marginal de producción
- Suponga que, antes del shock, el salario nominal es W_0 . De la condición de optimalidad (demanda laboral):

$$P_1^N \alpha A_1 h_1^{\alpha-1} = W_0 \tag{8}$$

- Suponga que, previo al shock, la economía operaba en pleno empleo, $h_1 = \bar{h}$. Si el banco central mantiene su meta de estabilidad en precios (P_1^N constante), entonces la caída en A_1 resulta en una contracción en el empleo o una reducción del salario nominal.
 - Dada la rigidez nominal salarial, el salario no puede caer

- Entonces, la estabilidad inflacionaria requeriría una caída en el empleo
- Si el banco central prioriza el pleno empleo, entonces P_1^N debe aumentar o el salario nominal debe caer. Dadas las rigideces nominales, la caída en productividad sería inflacionaria
- En este caso, el banco central debe renunciar a una de sus metas, sea el pleno empleo o la estabilidad de precios.
 - También puede decidir un rango intermedio (aumento en desempleo y aumento en precios) \Rightarrow Estanflación
- ¿Cómo alcanza el banco central sus metas? Para el caso de estabilidad de precios, el banco central debe apreciar la moneda local ($\downarrow E_1$)
- La condición de equilibrio para los precios relativos no transables (7) se puede reescribir como:

$$\frac{P_1^N}{E_1} = \frac{1 - \gamma}{\gamma} \frac{C^T(r^*, Q_1^T, Q_2^T)}{A_1 h_1^\alpha}$$

- Usando (8) para eliminar P_1^N :

$$\frac{W_0}{E_1} = \frac{1 - \gamma}{\gamma} \frac{\alpha C^T(r^*, Q_1^T, Q_2^T)}{h_1}.$$

- Todas las variables son constantes excepto E_1 y h_1 . Vimos que mantener estabilidad en precios implica una reducción en h_1 . Entonces, $\downarrow E_1$ es necesario para garantizar la condición anterior.
 - Intuitivamente, la caída en la productividad no transable requiere una reducción del precio relativo de los no transables
 - Esto se logra mediante una apreciación nominal que vuelva a los bienes transables relativamente más baratos
- Ahora suponga que el banco central decide priorizar el pleno empleo. ¿Cómo lograrlo? Dado que $P_1^N \alpha A_1 h_1^{\alpha-1} = W_0$, una caída en A_1 con $h_1 = \bar{h}$ implica que $P_1^N A_1$ no debe cambiar.

- Entonces, de la curva de demanda:

$$\frac{P_1^N}{E_1} = \frac{1 - \gamma}{\gamma} \frac{C^T(r^*, Q_1^T, Q_2^T)}{A_1 \bar{h}^\alpha}$$

- Se tiene que, como $P_1^N A_1$ no cambia, entonces E_1 debe permanecer constante (sin cambios)
 - Es decir, mantener el tipo de cambio nominal fijo asegura el pleno empleo
 - Pero este es un caso especial de una función Cobb-Douglas. Ver tarea para un caso donde se gesta un cambio en el tipo de cambio nominal
- ¿Cómo ingenia el banco central los movimientos del tipo de cambio nominal necesarios para alcanzar sus metas?
 - Directamente, el banco central puede anunciar un tipo de cambio nominal (puede depender de shocks) y se mantiene listo para absorber excesos de oferta o demanda de divisas
 - Indirectamente, puede alcanzar un tipo de cambio nominal meta influyendo en la tasa de interés nominal local

3 La Trinidad Imposible

- Existe un número limitado de instrumentos que el banco central puede usar simultáneamente para alcanzar sus objetivos
- El trilema o la trinidad imposible indican que una autoridad monetaria puede alcanzar simultáneamente solamente dos de las siguientes tres cosas:
 1. Un tipo de cambio fijo
 2. Autonomía monetaria: la habilidad de fijar la tasa de interés nominal que desee
 3. Libre movilidad de capitales

Ejemplo 1:

- Suponga que el banco central alcanza (1) y (2), es decir, fija el tipo de cambio y mantiene libre movilidad de capitales. Sea i la tasa de interés en el período 1 en un bono denominado en moneda local.
- La libre movilidad de capitales implica que, después de corregir por cambios en el tipo de cambio nominal, i debe ser igual a r^* . Formalmente, dado que:

$$1 + i = \frac{E_2}{E_1} (1 + r^*)$$

- Entonces, dado que $E_1 = E_2 = \bar{E}$, entonces $i = r^*$
- Suponiendo una economía pequeña y abierta, entonces r^* se determina exógenamente. Entonces, el banco central no puede determinar i

Ejemplo 2:

- Suponga que el banco central conduce su política monetaria autónomamente y mantiene libre movilidad de capitales (cumple (2) y (3)).
- Entonces i es escogida por el banco central y r^* es exógena, por lo que la paridad de tasas de interés determina únicamente la tasa de depreciación nominal, $\frac{E_2}{E_1}$:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{1 + i}{1 + r^*}$$

- Es decir, la autoridad monetaria pierde la habilidad de controlar la senda del tipo de cambio nominal. Si $i \neq r^*$, el banco central es incapaz de fijar el tipo de cambio, por lo que la condición (1) no se cumple.

Ejemplo 3:

- Suponga que el banco central fija el tipo de cambio nominal y mantiene autonomía monetaria. Es decir, mantiene (1) y (2).
- Entonces, $\frac{E_2}{E_1} = 1$ e i toma un valor que es independiente de la tasa de interés mundial (pues es determinada por el banco central). Como r^* es exógena, entonces la paridad de tasas de interés fallaría
- Es decir, no puede haber libre movilidad de capitales, por lo que (3) no se cumple.

4 Overshooting del tipo de cambio

- El tipo de cambio nominal puede ser uno de los macroprecios más volátiles
- En particular, el tipo de cambio nominal tiende a sobrerreaccionar a la política monetaria
- Modelo de overshooting (sobrerreacción) basado en Dornbusch (1976)
- Considere un esquema monetario donde el banco central controla la cantidad de dinero
 - Como la autoridad monetaria no controla directamente el tipo de cambio, este esquema pertenece a la familia de esquemas cambiarios flotantes
- Suponga que los hogares enfrentan una restricción de liquidez (cash-in-advance constraint) donde necesitan dinero para comprar bienes.
 - Importante para modelar la demanda de dinero
- Por simplicidad, asuma que el dinero solamente es necesario para comprar bienes no transables

- Sea M_t los saldos monetarios. Entonces:

$$M_t = P_t^N C_t^N \quad (9)$$

- Usando la condición de optimalidad de la empresa (2) para eliminar P_t^N , junto con la condición de equilibrio en el mercado no transable para eliminar C_t^N y asumiendo que función de producción es de la forma $F(h_t) = h_t^\alpha$, con $\alpha \in (0, 1)$, entonces la restricción de liquidez viene dada por:

$$M_t = \frac{1}{\alpha} W_t h_t \quad (10)$$

- Suponga que el banco central implementa, inesperadamente, un recorte único en la oferta monetaria por un factor de λ . Es decir:

$$M'_t = (1 - \lambda) M_t$$

- Suponga que, anterior a la contracción monetaria, la economía operaba en pleno empleo, $h_1 = \bar{h}$, con una tasa salarial nominal constante heredada del pasado, $W_1 = W_0$. Entonces, sin el shock monetario, el equilibrio venía dado por:

$$M_1 = \frac{1}{\alpha} W_0 \bar{h}$$

- De la ecuación (10) y dado la rigidez salarial a la baja, entonces el empleo después del shock en el período 1 debe caer en la misma tasa en que se contrajo la oferta monetaria:

$$\frac{h'_1}{h_1} = 1 - \lambda$$

- De la condición de optimalidad de la empresa (1), se tiene que:

$$\frac{P_1^{N'}}{P_1^N} = \left(\frac{h'_1}{h_1} \right)^{1-\alpha} = (1 - \lambda)^{1-\alpha} < 1$$

- Es decir, la contracción monetaria causa una caída en el precio nominal no transable
- Ahora, recordando la curva de demanda²:

$$p_t = \frac{1-\gamma}{\gamma} \left(\frac{C^T(r^*, Q_1^T, Q_2^T)}{h_t^\alpha} \right)^{1/\xi}$$

Con $\xi > 0$ la elasticidad de sustitución intertemporal entre consumo transable y no transable. Como r^* , Q_1^T y Q_2^T no se ven afectados por el shock monetario, entonces la curva de demanda implica que:

$$\frac{p'_t}{p_t} = \left(\frac{h'_t}{h_t} \right)^{-\alpha/\xi} = (1-\lambda)^{-\alpha/\xi} > 1$$

- Es decir, la caída en la oferta monetaria conlleva a un incremento en el precio relativo de los no transables y, por tanto, una apreciación real (la economía local se torna relativamente más cara que el resto del mundo).
 - Intuitivamente, una caída en el consumo no transable solo se puede alcanzar mediante un incremento de su precio relativo
- Note que el precio relativo de los no transables aumenta a pesar de que el precio nominal de los no transables cae. Es decir, el precio nominal de los transables debe caer en una proporción mayor.
- Formalmente, dado que $p_t = P_t^N / E_t$, entonces:

$$\frac{E'_t}{E_t} = \frac{P_t^{N'} / P_t^N}{p'_t / p_t}$$

- Así,

$$\frac{E'_1}{E_1} = (1-\lambda)^{1-\alpha+\frac{\alpha}{\xi}} < 1 \tag{11}$$

²Ver ejercicio 13.4 para la derivación de esta ecuación con una utilidad de sustitución constante (CES)

- Como $\alpha < 1$ y $\xi > 0$, el tipo de cambio nominal se aprecia (el precio de los transables también se reduce)
- **¿Hay sobre-reacción (overshooting)?** Para determinarlo, hay que pensar en la dinámica de largo plazo
- Suponga que el corto plazo es el período 1 y el largo plazo es el período 2
 - En el largo plazo, el salario nominal es flexible y se alcanza el pleno empleo independientemente de las acciones de política monetaria

- De la ecuación (10), evaluando para $t = 2$:

$$\frac{W'_2}{W_2} = \frac{M'_2}{M_2} = (1 - \lambda)$$

- Es decir, en el largo plazo, el salario nominal cae en la misma proporción que la oferta monetaria. Similarmente, de la restricción de liquidez (9):

$$\frac{P_2^{N'}}{P_2^N} = \frac{M'_2}{M_2} = (1 - \lambda)$$

- Entonces, en el largo plazo, recortar la oferta monetaria en una proporción λ produce una deflación subyacente de λ .
- Finalmente, combinando la curva de demanda y que $p_t = P_t^N / E_t$, entonces:

$$\frac{E'_2}{E_2} = \frac{P_2^{N'}}{P_2^N} = (1 - \lambda) \tag{12}$$

- Comparando las expresiones de corto plazo (11) y de largo plazo (12), se observa que si $\xi < 1$, la apreciación del tipo de cambio nominal es más fuerte en el corto que en largo plazo
 - Cuando la elasticidad de sustitución intertemporal es menor que uno, el modelo predice una sobre-reacción del tipo de cambio nominal
- Intuitivamente, esto se explica por las rigideces nominales en el corto plazo:

- En el largo plazo, dado que todos los precios nominales son flexibles, entonces el cambio en la oferta monetaria no tiene efectos sobre las variables reales
 - Para que los saldos monetarios reales, M_2/P_2^N no cambie, se necesita una caída del precio nominal de los no transables en la misma proporción que la contracción en la oferta monetaria
 - Además, para que el precio relativo de no transables, $p_2 = P_2^N/E_2$ no cambie, se necesita que E_2 caiga en la misma proporción que la reducción en el precio nominal de los no transables
 - Es decir, el tipo de cambio nominal, en el largo plazo, se aprecia en una misma proporción que el recorte en la oferta monetaria
- En el corto plazo, los salarios nominales son rígidos a la baja³
 - Esta rigidez implica que los saldos monetarios reales, M_1/P_1^N se reduzca en el corto plazo
 - Dada la restricción de liquidez, esto implica una caída en el consumo no transable C_1^N
 - Dado que la elasticidad precio de la demanda de no transables es menor que uno ($\xi < 1$), entonces la caída en C_1^N implica un incremento en el gasto real no transable $p_1^N C_1^N$ aumenta³
 - El gasto real en bienes no transables es igual al ratio del gasto nominal en no transables y el tipo de cambio nominal: $P_1^N C_1^N / E_1$ (recuerde que E_t es el precio de los bienes transables en este modelo)
 - Entonces, $P_1^N C_1^N / E_1 = M_1 / E_1$. Ante ello, los saldos monetarios reales en términos de unidades de bienes transables también tiene que aumentar
 - Pero lo anterior solo puede ocurrir si el tipo de cambio nominal se reduce (aprecia) más que la reducción en la oferta monetaria

³Recuerde que si la elasticidad precio de la demanda es menor que uno (un incremento de 1% en los precios disminuye la cantidad demandada en menos de 1%), entonces un aumento en el precio implica un aumento en el gasto ($p \times q$)

- Finalmente, la sobrerreacción (overshooting) del tipo de cambio implica que la tasa de interés nominal se incrementaría cuando el banco central recorta la oferta monetaria. Para verlo, usando la paridad de tasas de interés:

$$1 + i = (E_2/E_1) (1 + r^*) \quad \text{sin el shock monetario}$$

$$1 + i' = (E'_2/E'_1) (1 + r^*) \quad \text{con el shock monetario}$$

- Entonces

$$\frac{1 + i'}{1 + i} = \frac{E'_2/E_2}{E'_1/E_1} = (1 - \lambda)^{\alpha(1-1/\xi)} > 1$$

- Intuitivamente:

- El efecto overshooting implica que un recorte en la oferta monetaria conlleva a expectativas de depreciación de la moneda local entre el período 1 y 2 relativo al escenario sin el shock
- Si la tasa de interés nominal local no aumenta para compensar a los ahorrantes por las expectativas de depreciación, se presentaría una oportunidad de arbitraje (salida de capitales: hacer ganancias infinitas pidiendo prestado en el país local e invirtiendo en el extranjero)