Clase 6: El modelo de Dornbusch

José L. Torres

Universidad de Málaga

Macroeconomía Avanzada

6. El desbordamiento del tipo de cambio

- Economía abierta pequeña.
- Relación de equilibrio entre los mercados de dinero nacional y del exterior: Paridad No Cubierta de Intereses.
- Cumplimiento de la Paridad del Poder Adquisitivo en el largo plazo.
- Puzzle:

$$\uparrow m \Longrightarrow \uparrow p \Longrightarrow \uparrow s$$
$$\uparrow m \Longrightarrow \downarrow i \Longrightarrow \downarrow s$$

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Estructura de la economía:

$$m_t - p_t = \psi y_t - \theta i_t \tag{1}$$

$$y_t^d = \beta_0 + \beta_1(s_t - p_t + p_t^*) - \beta_2 i_t \tag{2}$$

$$\Delta p_t = \mu(y_t^d - y_t^n) \tag{3}$$

$$\Delta s_t = i_t - i_t^* \tag{4}$$

donde s el logaritmo del tipo de cambio, p^*, el logaritmo del nivel de precios del exterior e i^* el tipo de interés nominal del exterior.

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Variables endógenas y exógenas.

1. Cantidad de dinero (exógena)
2. Nivel de precios nacionales (endógeno)
3. Nivel de producción (endógeno)
4. Tipo de interés nominal (endógeno)
5. Nivel de demanda (endógeno)
6. Tipo de cambio nominal (endógeno)
7. Nivel de precios del exterior (exógeno)
8. Nivel de producción potencial (exógeno)
9. Tipo de interés del exterior (exógeno)

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Variables endógenas y exógenas.

- Tenemos 5 variables endógenas y sólo 4 ecuaciones.
- Falta una ecuación.
- O sobra una variable endógena.
- En este caso vamos a eliminar la variable endógena menos relevante: el nivel de producción.
- Suponemos que el nivel de producción es siempre igual al potencial.

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Variables endógenas de referencia.

1. Nivel de precios
2. Tipo de cambio

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Estructura de la economía:

$$m_t - p_t = \psi y_t^n - \theta i_t \tag{5}$$

$$y_t^d = \beta_0 + \beta_1 (s_t - p_t + p_t^*) - \beta_2 i_t \tag{6}$$

$$\Delta p_t = \mu (y_t^d - y_t^n) \tag{7}$$

$$\Delta s_t = i_t - i_t^* \tag{8}$$

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Ecuaciones diferenciales.
Despejamos el tipo de interés nominal de la ecuación (5):

$$i_t = -\frac{1}{\theta}(m_t - p_t - \psi y_t^n) \tag{9}$$

Sustituimos (9) en (6):

$$y_t^d = \beta_0 + \beta_1(s_t - p_t + p_t^*) + \frac{\beta_2}{\theta}(m_t - p_t - \psi y_t^n) \tag{10}$$

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Ecuaciones diferenciales.

$$\Delta p_t = \mu\beta_0 + \mu\beta_1 s_t + \mu\beta_1 p_t^* - \mu(\beta_1 + \frac{\beta_2}{\theta})p_t + \frac{\mu\beta_2}{\theta}m_t - \mu(\frac{\psi\beta_2}{\theta} + 1)y_t^n \tag{11}$$

$$\Delta s_t = -\frac{1}{\theta}(m_t - p_t - \psi y_t^n) - i_t^* \tag{12}$$

Podemos simplificar las variables exógenas: Por ejemplo podemos normalizar a 1 el nivel de precios del exterior. Por tanto $p_t^* = 0$.

Modelo en notación matricial.

$$\begin{bmatrix} \Delta p_t \\ \Delta s_t \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} -\mu(\beta_1 + \frac{\beta_2}{\theta}) & \mu\beta_1 \\ \frac{1}{\theta} & 0 \end{bmatrix}}_{A} \begin{bmatrix} p_t \\ s_t \end{bmatrix} +$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} \mu & \frac{\mu\beta_2}{\theta} & -\mu(\frac{\psi\beta_2}{\theta} + 1) & 0 & \mu\beta_1 \\ 0 & -\frac{1}{\theta} & \frac{\psi}{\theta} & -1 & 0 \end{bmatrix}}_{B} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ m_t \\ y_t^n \\ i_t^* \\ p_t^* \end{bmatrix} \quad (13)$$

Modelo en notación matricial.

Estructura del modelo de sobrerreacción del tipo de cambio	
Mercado de dinero	$m_t - p_t = \psi y_t - \theta i_t$
Mercado de bienes y servicios	$y_t^d = \beta_0 + \beta_1(s_t - p_t + p_t^*) - \beta_2 i_t$
Ajuste de los precios	$\Delta p_t = \mu(y_t^d - y_t^n)$
Paridad no cubierta de intereses	$\Delta s_t = i_t - i_t^*$
Producción	$y_t = y_t^n$
Inflación	$\Delta p_t = p_{t+1} - p_t$
Tasa de depreciación	$\Delta s_t = s_{t+1} - s_t$

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Calibración:

Calibración de los parámetros

Símbolo	*Definición*	*Valor*
ψ	Elasticidad de la demanda de dinero	0,05
θ	Semi-elasticidad del tipo de interés	0,5
β_1	Elasticidad de y_t^d ante el tipo de cambio real	20
β_2	Elasticidad de y_t^d ante el tipo de interés	0,1
μ	Velocidad de ajuste de los precios	0,01

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Calibración:

Valores iniciales de las variables exógenas

Variable	*Definición*	*Valor*
m_0	Cantidad de dinero	100
β_0	Componente autónomo y_t^d	500
y_0^n	Nivel de producción potencial	2.000
p_0^*	Nivel de precios del exterior	0
i_0^*	Tipo de interés nominal del exterior	3

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Estado Estacionario

Calcularíamos el estado estacionario como:

$$\begin{bmatrix} \overline{p}_t \\ \overline{s}_t \end{bmatrix} = -A^{-1} B \mathbf{z}_t$$

donde, para este modelo, resulta:

$$\begin{aligned} A &= \begin{bmatrix} -\mu(\beta_1 + \frac{\beta_2}{\theta}) & \mu\beta_1 \\ \frac{1}{\theta} & 0 \end{bmatrix}, \\ B &= \begin{bmatrix} \mu & \frac{\mu\beta_2}{\theta} & -\mu(\frac{\psi\beta_2}{\theta} + 1) & 0 & \mu\beta_1 \\ 0 & -\frac{1}{\theta} & \frac{\psi}{\theta} & -1 & 0 \end{bmatrix}, \\ \mathbf{z}_t &= \begin{bmatrix} \beta_0 \\ m_t \\ y_t^n \\ i_t^* \\ p_t^* \end{bmatrix} \end{aligned}$$

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Estado Estacionario:
La inversa de la matriz A es:

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & \theta \\ \frac{1}{\mu\beta_1} & \frac{\beta_1\theta+\beta_2}{\beta_1} \end{bmatrix}$$

Resultando que:

$$-A^{-1}B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -\psi & \theta & 0 \\ -\frac{1}{\beta_1} & 1 & \frac{(1-\beta_1\psi)}{\beta_1} & \frac{\beta_1\theta+\beta_2}{\beta_1} & -1 \end{bmatrix}$$

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Por tanto, multiplicando la matriz anterior por el vector de variables exógenas, el valor de las variables en estado estacionario vendría dado por las siguientes expresiones:

$$\overline{p}_t = m_t - \psi y_t^n + \theta i_t^* \tag{14}$$

$$\overline{s}_t = m_t - \frac{\beta_0}{\beta_1} + \left[\frac{1-\psi\beta_1}{\beta_1}\right] y_t^n + \frac{\theta\beta_1 + \beta_2}{\beta_1} i_t^* - p_t^* \tag{15}$$

Sustituyendo el valor correspondiente a los parámetros y a las variables exógenas obtenemos que los valores de estado estacionario para el nivel de precios y el tipo de cambio nominal son:

$$\overline{p}_t = 100 - 0,05 \times 2000 + 0,5 \times 3 = 1,50$$

$$\overline{s}_t = 100 - \frac{500}{20} - \left[\frac{1-0,05\times 20}{20}\right] \times 2000 + \frac{0,5\times 20 + 0,1}{0,1} \times 3 - 0 = 76,5$$

Análisis de estabilidad.

$$Det \begin{bmatrix} -\mu(\beta_1 + \frac{\beta_3}{\theta}) - \lambda & \mu\beta_1 \\ \frac{1}{\theta} & 0 - \lambda \end{bmatrix} = 0 \tag{16}$$

$$\lambda^2 + \lambda \left[\beta_1\mu + \frac{\beta_3\mu}{\theta}\right] - \frac{\beta_1\mu}{\theta} = 0 \tag{17}$$

$$\frac{-(\beta_1\mu + \frac{\beta_3\mu}{\theta}) \pm \sqrt{\left[(\beta_1\mu + \frac{\beta_3\mu}{\theta})\right]^2 + \frac{4\beta_1\mu}{\theta}}}{2} \tag{18}$$

Por tanto $\lambda_1 < 0, \lambda_2 > 0$.

6. El desbordamiento del tipo de cambio

$$\lambda_1 = \frac{-(0,2 + \frac{0{,}1 \times 0{,}01}{0{,}5}) - \sqrt{\left[(0,2 + \frac{0{,}1 \times 0{,}01}{0{,}5})\right]^2 + \frac{4 \times 20 \times 0{,}01}{0{,}5}}}{2} = -0,74$$

$$\lambda_2 = \frac{-(0,2 + \frac{0{,}1 \times 0{,}01}{0{,}5}) + \sqrt{\left[(0,2 + \frac{0{,}1 \times 0{,}01}{0{,}5})\right]^2 + \frac{4 \times 20 \times 0{,}01}{0{,}5}}}{2} = 0,54$$

Por tanto $|\lambda_1 + 1| < 1$, $|\lambda_2 + 1| > 1$. Solución de punto de silla.

Senda estable

Para obtener la senda estable partimos de la ecuación dinámica para el tipo de cambio nominal.

$$\Delta s_t = -\frac{1}{\theta}(m_t - p_t - \psi \overline{y}_t) - i_t^* \tag{19}$$

Definimos la ecuación correspondiente a la trayectoria estable:

$$\Delta s_t = \lambda_1 (s_t - \overline{s}_t) \tag{20}$$

Igualando ambas ecuaciones:

$$\lambda_1 (s_t - \overline{s}_t) = -\frac{1}{\theta}(m_t - p_t - \psi \overline{y}_t) - i_t^* \tag{21}$$

6. El desbordamiento del tipo de cambio

Resolviendo para el tipo de cambio nominal:

$$s_t = \frac{-(m_t - p_t - \psi \overline{y}_t)}{\theta \lambda_1} - \frac{i_t^*}{\lambda_1} + \overline{s}_t \tag{22}$$

Por ejemplo, en el caso de un cambio en la cantidad de dinero, la derivada del tipo de cambio nominal respecto a esta perturbación (el ajuste de las expectativas), vendría dado por:

$$\frac{ds_t}{dm_t} = \frac{-1}{\theta \lambda_1} + \frac{d\overline{s}_t}{dm_t} = 1 - \frac{1}{\theta \lambda_1} > 1 \tag{23}$$