Macroeconomía Internacional

Francisco Roldán
IMF

October 2022

Importa la demanda agregada?

- Rigideces de precio transmiten gasto a cantidades
- Receta sencilla

  Rigideces de salario *nominal*

  \+ Tipo de cambio *nominal* fijo

  = Rigidez real

Importa la demanda agregada?

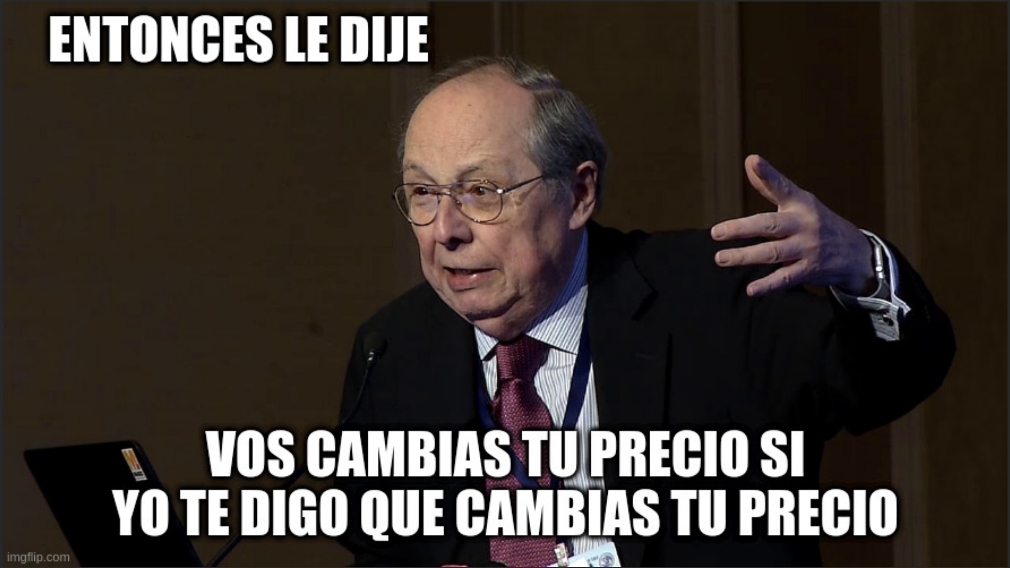
- Rigideces de precio transmiten gasto a cantidades
- Receta sencilla

  Rigideces de salario *nominal*

  \+ Tipo de cambio *nominal* fijo

  = Rigidez real

Schmitt-Grohé, S. and M. Uribe (2016): "Downward Nominal Wage Rigidity, Currency Pegs, and Involuntary Unemployment," *Journal of Political Economy*, 124, 1466–1514


ENTONCES LE DIJE
VOS CAMBIAS TU PRECIO SI
YO TE DIGO QUE CAMBIAS TU PRECIO
imgflip.com

Curvas de Phillips

- Rigidez a la Calvo/Rotemberg

$$\pi_t = \kappa y_t + \beta \mathbb{E}\left[\pi_{t+1}\right]$$

Versión SOE: Galí y Monacelli (2005, Rev Econ Studies)

- Otra rigidez:
  - Dos sectores: transable y no transable
  - Tipo de cambio fijo: p_T exógeno medido en 'pesos'
  - Salario fijo en 'pesos' = Salario fijo medido en transables

Curvas de Phillips

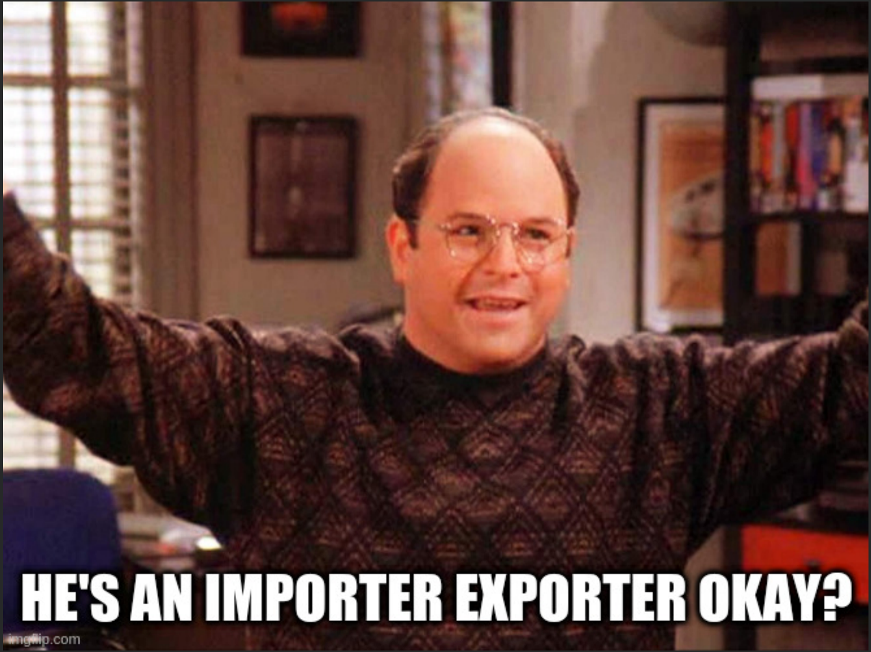
- Rigidez a la Calvo/Rotemberg

$$\pi_t = \kappa y_t + \beta \mathbb{E}\left[\pi_{t+1}\right]$$

Versión SOE: Galí y Monacelli (2005, Rev Econ Studies)

- Otra rigidez:
  - Dos sectores: transable y no transable
  - Tipo de cambio fijo: p_T exógeno medido en 'pesos'
  - Salario fijo en 'pesos' = Salario fijo medido en transables

Un solo bien transable?



Un modelo con salarios fijos

- Restricción agregada: $w_t \geq f(w_{t-1})$
  - Schmitt-Grohé y Uribe: $f(x) = \gamma x$, con $\gamma \leq 1$
  - Todavía más fácil: $f(x) = \bar{w}$

- Agentes
  - Consumen N y T, oferta de trabajo inelástica

$$u(c) = \left[\varpi_N c_N^{-\eta} + \varpi_T c_T^{-\eta}\right]^{-\frac{1}{\eta}}$$

  - Pueden ahorrar libre de riesgo en 'dólares'

$$p_N c_N + c_T + \frac{a'}{1+r} = p_N y_N + y_T + a$$

Un modelo con salarios fijos

- Restricción agregada: $w_t \geq f(w_{t-1})$
  - Schmitt-Grohé y Uribe: $f(x) = \gamma x$, con $\gamma \leq 1$
  - Todavía más fácil: $f(x) = \bar{w}$

- Agentes
  - Consumen N y T, oferta de trabajo inelástica

$$u(c) = \left[\varpi_N c_N^{-\eta} + \varpi_T c_T^{-\eta}\right]^{-\frac{1}{\eta}}$$

  - Pueden ahorrar libre de riesgo en 'dólares'

$$p_N c_N + c_T + \frac{a'}{1+r} = p_N y_N + y_T + a$$

Transables / no transables

- Agentes

$$\max \left[\varpi_N c_N^{-\eta} + \varpi_T c_T^{-\eta}\right]^{-\frac{1}{\eta}} \quad \text{sujeto a } p_N c_N + c_T = y$$

$$-\frac{1}{\eta}[\text{choclo}]^{-\frac{1}{\eta}-1}(-\eta)\varpi_i c_i^{-\eta-1} = \lambda p_i \implies p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{c_N}\right)^{1+\eta}$$

Transables / no transables

- Agentes

$$\max \left[\varpi_N c_N^{-\eta} + \varpi_T c_T^{-\eta}\right]^{-\frac{1}{\eta}} \quad \text{sujeto a } p_N c_N + c_T = y$$

$$-\frac{1}{\eta}\,[\text{choclo}]^{-\frac{1}{\eta}-1}\,(-\eta)\varpi_i c_i^{-\eta-1} = \lambda p_i \implies p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{c_N}\right)^{1+\eta}$$

- Equilibrio: $c_N = h_N$ para no transables

Transables / no transables

- Agentes

$$\max \left[\varpi_N c_N^{-\eta} + \varpi_T c_T^{-\eta}\right]^{-\frac{1}{\eta}} \quad \text{sujeto a } p_N c_N + c_T = y$$

$$-\frac{1}{\eta}\,[\text{choclo}]^{-\frac{1}{\eta}-1}(-\eta)\varpi_i c_i^{-\eta-1} = \lambda p_i \implies p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{c_N}\right)^{1+\eta}$$

- Equilibrio: $c_N = h_N^{\alpha}$ para no transables;

Transables / no transables

- Agentes

$$\max\left[\varpi_N c_N^{-\eta} + \varpi_T c_T^{-\eta}\right]^{-\frac{1}{\eta}} \quad \text{sujeto a } p_N c_N + c_T = y$$

$$-\frac{1}{\eta}[\text{choclo}]^{-\frac{1}{\eta}-1}(-\eta)\varpi_i c_i^{-\eta-1} = \lambda p_i \implies p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{c_N}\right)^{1+\eta}$$

- Equilibrio: $c_N = h_N^{\alpha}$ para no transables; y para transables?

Transables / no transables

- Agentes

$$\max \left[\varpi_N c_N^{-\eta} + \varpi_T c_T^{-\eta}\right]^{-\frac{1}{\eta}} \quad \text{sujeto a } p_N c_N + c_T = y$$

$$-\frac{1}{\eta}\,[\text{choclo}]^{-\frac{1}{\eta}-1}(-\eta)\varpi_i c_i^{-\eta-1} = \lambda p_i \implies p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{c_N}\right)^{1+\eta}$$

- Equilibrio: $c_N = h_N^{\alpha}$ para no transables; y para transables?
  - Por lo tanto *en equilibrio*

$$p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{h_N^{\alpha}}\right)^{1+\eta}$$

Transables / no transables

- Agentes

$$\max \left[\varpi_N c_N^{-\eta} + \varpi_T c_T^{-\eta}\right]^{-\frac{1}{\eta}} \quad \text{sujeto a } p_N c_N + c_T = y$$

$$-\frac{1}{\eta}\,[\text{choclo}]^{-\frac{1}{\eta}-1}(-\eta)\varpi_i c_i^{-\eta-1} = \lambda p_i \implies p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{c_N}\right)^{1+\eta}$$

- Equilibrio: $c_N = h_N^\alpha$ para no transables; y para transables?
  - Por lo tanto *en equilibrio*

$$p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{h_N^\alpha}\right)^{1+\eta}$$

Transables / no transables

- Agentes

$$\max \left[\varpi_N c_N^{-\eta} + \varpi_T c_T^{-\eta}\right]^{-\frac{1}{\eta}} \quad \text{sujeto a } p_N c_N + c_T = y$$

$$-\frac{1}{\eta}[\text{choclo}]^{-\frac{1}{\eta}-1}(-\eta)\varpi_i c_i^{-\eta-1} = \lambda p_i \implies p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{c_N}\right)^{1+\eta}$$

- Equilibrio: $c_N = h_N^\alpha$ para no transables; y para transables?
    - Por lo tanto *en equilibrio*

$$p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{h_N^\alpha}\right)^{1+\eta}$$

Mercado de trabajo

- Firmas

$$y_N = h_N^\alpha$$
$$y_T = z h_T^\alpha$$

- Demandas de trabajo

$$\begin{cases} \max_{h_N} p_N y_N - w h_N & \alpha p_N h_N^{\alpha-1} = w \\ \max_{h_T} y_T - w h_T & \alpha z h_T^{\alpha-1} = w \end{cases}$$

- Firmas

$$y_N = h_N^{\alpha}$$
$$y_T = z h_T^{\alpha}$$

- Demandas de trabajo

$$\begin{cases} \max_{h_N} p_N y_N - w h_N \\ \max_{h_T} y_T - w h_T \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \alpha p_N h_N^{\alpha-1} = w \\ \alpha z h_T^{\alpha-1} = w \end{cases}$$

Mercado de trabajo

- Firmas

$$y_N = h_N^{\alpha}$$
$$y_T = z h_T^{\alpha}$$

- Demandas de trabajo

$$\begin{cases} \max_{h_N} p_N h_N^{\alpha} - w h_N \\ \max_{h_T} z h_T^{\alpha} - w h_T \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \alpha p_N h_N^{\alpha-1} & = w \\ \alpha z h_T^{\alpha-1} & = w \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} h_N & = \left(\frac{\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} p_N^{\frac{1}{1-\alpha}} \\ h_T & = \left(\frac{z\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \end{cases}$$

Mercado de trabajo

- Firmas

$$
\begin{aligned}
y_N &= h_N^{\alpha} \\
y_T &= z h_T^{\alpha}
\end{aligned}
$$

- Demandas de trabajo

$$
\begin{cases}
\max_{h_N} p_N h_N^{\alpha} - w h_N \\
\max_{h_T} z h_T^{\alpha} - w h_T
\end{cases}
\longrightarrow
\begin{cases}
\alpha p_N h_N^{\alpha - 1} & = w \\
\alpha z h_T^{\alpha - 1} & = w
\end{cases}
\longrightarrow
\begin{cases}
h_N & = \left(\frac{\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} p_N^{\frac{1}{1-\alpha}} \\
h_T & = \left(\frac{z\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}}
\end{cases}
$$

Mercado de trabajo

- Firmas

$$y_N = h_N^{\alpha}$$
$$y_T = zh_T^{\alpha}$$

- Demandas de trabajo

$$\begin{cases} \max_{h_N} p_N h_N^{\alpha} - wh_N \\ \max_{h_T} zh_T^{\alpha} - wh_T \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \alpha p_N h_N^{\alpha-1} & = w \\ \alpha z h_T^{\alpha-1} & = w \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} h_N & = \left(\frac{\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} p_N^{\frac{1}{1-\alpha}} \\ h_T & = \left(\frac{z\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \end{cases}$$

Mercado de trabajo

- Firmas

$$y_N = h_N^\alpha$$
$$y_T = zh_T^\alpha$$

- Demandas de trabajo

$$\begin{cases} \max_{h_N} p_N h_N^\alpha - w h_N \\ \max_{h_T} z h_T^\alpha - w h_T \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} \alpha p_N h_N^{\alpha-1} &= w \\ \alpha z h_T^{\alpha-1} &= w \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} h_N &= \left(\frac{\alpha}{w}\frac{\varpi_N}{\varpi_T}\right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} {c_T}^{1+\eta} \\ h_T &= \left(\frac{z\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \end{cases}$$

Mercado de trabajo

- Firmas

$$y_N = h_N^\alpha$$
$$y_T = z h_T^\alpha$$

- Demandas de trabajo

$$h = h_N + h_T = \left(\frac{z\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} + \left(\frac{\alpha}{w}\frac{\varpi_N}{\varpi_T}\right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} = \left(\frac{z\alpha}{\bar{w}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} + \mathcal{H}(\bar{w}, c_T)$$

Mercado de trabajo

- Firmas

$$y_N = h_N^{\alpha}$$
$$y_T = z h_T^{\alpha}$$

- Demandas de trabajo

$$h = h_N + h_T = \left(\frac{z\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} + \left(\frac{\alpha}{w}\frac{\varpi_N}{\varpi_T}\right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} = \left(\frac{z\alpha}{\bar{w}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} + \mathcal{H}(\bar{w}, c_T)$$

Mercado de trabajo

- Firmas

$$y_N = h_N^{\alpha}$$
$$y_T = z h_T^{\alpha}$$

- Demandas de trabajo

$$h = h_N + h_T \leq \left(\frac{z\alpha}{\bar{w}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} + \left(\frac{\alpha}{\bar{w}} \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} = \left(\frac{z\alpha}{\bar{w}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} + \mathcal{H}(\bar{w}, c_T)$$

- Firmas

$$
\begin{aligned}
y_N &= h_N^{\alpha} \\
y_T &= z h_T^{\alpha}
\end{aligned}
$$

- Demandas de trabajo

$$h = h_N + h_T \leq \left(\frac{z\alpha}{\bar{w}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} + \left(\frac{\alpha}{\bar{w}} \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} = \left(\frac{z\alpha}{\bar{w}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} + \mathcal{H}(\bar{w}, c_T)$$

Equilibrio

- Agentes maximizan

$$\max_{c_t, a_t} \mathbb{E}\left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t)\right]$$

$$\text{sujeto a } p_t^C c_t + \frac{a_{t+1}}{1+r} = p_t^C y_t + a_t$$

... donde p_C es el índice de precios de la CES tal que $p_C c = p_N c_N + p_T c_T$

- Estado de la economía: productividad z_t, riqueza del agente representativo A_t
  - Nivel de producto $y_t = y(A_t, z_t)$, precios $p_t^C = p_C(A_t, z_t)$
  - Ahorro del agente representativo??

Equilibrio

- Agentes maximizan

$$\max_{c_t, a_t} \mathbb{E}\left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t)\right]$$

$$\text{sujeto a } p_t^C c_t + \frac{a_{t+1}}{1+r} = p_t^C y_t + a_t$$

... donde p_C es el índice de precios de la CES tal que $p_C c = p_N c_N + p_T c_T$

- Estado de la economía: productividad z_t, riqueza del agente representativo A_t
  - Nivel de producto $y_t = y(A_t, z_t)$, precios $p_t^C = p_C(A_t, z_t)$
  - Ahorro del agente representativo??

Equilibrio

- Agentes maximizan

$$\max_{c_t, a_t} \mathbb{E}\left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t)\right]$$

$$\text{sujeto a } p_t^C c_t + \frac{a_{t+1}}{1+r} = p_t^C y_t + a_t$$

... donde p_C es el índice de precios de la CES tal que $p_C c = p_N c_N + p_T c_T$

- Estado de la economía: productividad z_t, riqueza del agente representativo A_t
  - Nivel de producto $y_t = y(A_t, z_t)$, precios $p_t^C = p_C(A_t, z_t)$
  - Ahorro del agente representativo??

Equilibrio

- Agentes maximizan

$$\max_{c_t, a_t} \mathbb{E}\left[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_t)\right]$$

$$\text{sujeto a } p_t^C c_t + \frac{a_{t+1}}{1+r} = p_t^C y_t + a_t$$

... donde p_C es el índice de precios de la CES tal que $p_C c = p_N c_N + p_T c_T$

- Estado de la economía: productividad z_t, riqueza del agente representativo A_t
  - Nivel de producto $y_t = y(A_t, z_t)$, precios $p_t^C = p_C(A_t, z_t)$
  - Ahorro del agente representativo??

Equilibrio – big K, little k

- Agentes

$$
\begin{aligned}
v(a, A, z) &= \max_{a'} u(c) + \beta \mathbb{E}\left[v(a', A', z') \mid z\right] \\
\text{sujeto a } \; p_C(A, z)c + \frac{a'}{1+r} &= y(A, z) + a \\
A' &= \Phi(A, z)
\end{aligned}
$$

… Dados $p_C(A, z), \Phi(A, z), y(A, z)$

- En equilibrio, $a = A$, $p_N(A, z) = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{c_N}\right)^{1+\eta}$, $y(A, z) = p_N(A, z)y_N + y_T$,

$$
p_C(A, z) = \left[\varpi_N^{\frac{1}{1+\eta}} p_N^{\frac{\eta}{1+\eta}} + \varpi_T^{\frac{1}{1+\eta}} p_T^{\frac{\eta}{1+\eta}}\right]^{\frac{1+\eta}{\eta}}
$$

… y el mercado de trabajo

Equilibrio – big K, little k

- Agentes

$$v(a, A, z) = \max_{a'} u(c) + \beta \mathbb{E}\left[v(a', A', z') \mid z\right]$$

$$\text{sujeto a } \; p_C(A, z)c + \frac{a'}{1+r} = y(A, z) + a$$

$$A' = \Phi(A, z)$$

... Dados $p_C(A, z), \Phi(A, z), y(A, z)$

- En equilibrio, $a = A$, $p_N(A, z) = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{c_N}\right)^{1+\eta}$, $y(A, z) = p_N(A, z)y_N + y_T$,

$$p_C(A, z) = \left[\varpi_N^{\frac{1}{1+\eta}} p_N^{\frac{\eta}{1+\eta}} + \varpi_T^{\frac{1}{1+\eta}} p_T^{\frac{\eta}{1+\eta}}\right]^{\frac{1+\eta}{\eta}}$$

... y el mercado de trabajo

Equilibrio – big K, little k

- Agentes

$$v(a, A, z) = \max_{a'} u(c) + \beta \mathbb{E}\left[v(a', A', z') \mid z\right]$$

$$\text{sujeto a } \; p_C(A, z)c + \frac{a'}{1+r} = y(A, z) + a$$

$$A' = \Phi(A, z)$$

... Dados $p_C(A, z), \Phi(A, z), y(A, z)$

- En equilibrio, $a = A$, $p_N(A, z) = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{c_N}\right)^{1+\eta}$, $y(A, z) = p_N(A, z)y_N + y_T$,

$$p_C(A, z) = \left[\varpi_N^{\frac{1}{1+\eta}} p_N^{\frac{\eta}{1+\eta}} + \varpi_T^{\frac{1}{1+\eta}} p_T^{\frac{\eta}{1+\eta}}\right]^{\frac{1+\eta}{\eta}}$$

... y el mercado de trabajo

Equilibrio – big K, little k

- Agentes

$$v(a, A, z) = \max_{a'} u(c) + \beta \mathbb{E}\left[v(a', A', z') \mid z\right]$$

$$\text{sujeto a } \; p_C(A, z)c + \frac{a'}{1+r} = y(A, z) + a$$

$$A' = \Phi(A, z)$$

... Dados $p_C(A, z), \Phi(A, z), y(A, z)$

- En equilibrio, $a = A$, $p_N(A, z) = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{c_N}\right)^{1+\eta}$, $y(A, z) = p_N(A, z)y_N + y_T$,

$$p_C(A, z) = \left[\varpi_N^{\frac{1}{1+\eta}} p_N^{\frac{\eta}{1+\eta}} + \varpi_T^{\frac{1}{1+\eta}} p_T^{\frac{\eta}{1+\eta}}\right]^{\frac{1+\eta}{\eta}}$$

... y el mercado de trabajo

Equilibrio – big K, little k

- Agentes

$$v(a, A, z) = \max_{a'} u(c) + \beta \mathbb{E}\left[v(a', A', z') \mid z\right]$$

$$\text{sujeto a } \; p_C(A, z)c + \frac{a'}{1+r} = y(A, z) + a$$

$$A' = \Phi(A, z)$$

… Dados $p_C(A, z), \Phi(A, z), y(A, z)$

- En equilibrio, $a = A$, $p_N(A, z) = \frac{\varpi_N}{\varpi_T}\left(\frac{c_T}{c_N}\right)^{1+\eta}$, $y(A, z) = p_N(A, z)y_N + y_T$,

$$p_C(A, z) = \left[\varpi_N^{\frac{1}{1+\eta}} p_N^{\frac{\eta}{1+\eta}} + \varpi_T^{\frac{1}{1+\eta}} p_T^{\frac{\eta}{1+\eta}}\right]^{\frac{1+\eta}{\eta}}$$

… y el mercado de trabajo

Equilibrio – Agregados

- El problema del agente nos da $v(a, A, z)$, $c(a, A, z)$, $a'(a, A, z)$
- A partir de ahí, reconstruir

1. Ahorros de la economía

$$\Phi(A, z) = a'(A, A, z)$$

2. Consumo total de transables

$$c_T(A, z) = \varpi_T \left(\frac{1}{p_C(A, z)} \right)^{-\eta} c(A, A, z)$$

3. Demanda de trabajo $H(A, z)$ y por lo tanto el producto $h_N^{\alpha} p_N + z h_T^{\alpha}$

$$\begin{cases} h_N & = \left(\frac{\alpha}{w} \frac{\varpi_N}{\varpi_T} \right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} \\ h_T & = \left(\frac{z\alpha}{w} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \\ h_N + h_T & = 1, w < \bar{w} \end{cases} \quad o \quad \begin{cases} h_N & = \left(\frac{\alpha}{\bar{w}} \frac{\varpi_N}{\varpi_T} \right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} \\ h_T & = \left(\frac{z\alpha}{\bar{w}} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \\ h_N + h_T & < 1 \end{cases}$$

Equilibrio – Agregados

- El problema del agente nos da $v(a,A,z)$, $c(a,A,z)$, $a'(a,A,z)$
- A partir de ahí, reconstruir
  1. Ahorros de la economía

$$\Phi(A,z) = a'(A,A,z)$$

  2. Consumo total de transables

$$c_T(A,z) = \varpi_T \left(\frac{1}{p_C(A,z)}\right)^{-\eta} c(A,A,z)$$

  3. Demanda de trabajo $H(A,z)$ y por lo tanto el producto $h_N^\alpha p_N + z h_T^\alpha$

$$\begin{cases} h_N & = \left(\frac{\alpha}{w}\frac{\varpi_N}{\varpi_T}\right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} \\ h_T & = \left(\frac{z\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \\ h_N + h_T & = 1, w < \bar{w} \end{cases} \quad o \quad \begin{cases} h_N & = \left(\frac{\alpha}{\bar{w}}\frac{\varpi_N}{\varpi_T}\right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} \\ h_T & = \left(\frac{z\alpha}{\bar{w}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \\ h_N + h_T & < 1 \end{cases}$$

Equilibrio – Agregados

- El problema del agente nos da $v(a, A, z)$, $c(a, A, z)$, $a'(a, A, z)$
- A partir de ahí, reconstruir
  1. Ahorros de la economía

$$\Phi(A, z) = a'(A, A, z)$$

  2. Consumo total de transables

$$c_T(A, z) = \varpi_T \left(\frac{1}{p_C(A, z)} \right)^{-\eta} c(A, A, z)$$

  3. Demanda de trabajo $H(A, z)$ y por lo tanto el producto $h_N^\alpha p_N + z h_T^\alpha$

$$\begin{cases} h_N & = \left(\frac{\alpha}{w} \frac{\varpi_N}{\varpi_T} \right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} \\ h_T & = \left(\frac{z\alpha}{w} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \\ h_N + h_T & = 1, w < \bar{w} \end{cases} \quad o \quad \begin{cases} h_N & = \left(\frac{\alpha}{\bar{w}} \frac{\varpi_N}{\varpi_T} \right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} \\ h_T & = \left(\frac{z\alpha}{\bar{w}} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \\ h_N + h_T & < 1 \end{cases}$$

Equilibrio – Agregados

- El problema del agente nos da $v(a,A,z), c(a,A,z), a'(a,A,z)$
- A partir de ahí, reconstruir
  1. Ahorros de la economía

$$\Phi(A,z) = a'(A,A,z)$$

  2. Consumo total de transables

$$c_T(A,z) = \varpi_T \left(\frac{1}{p_C(A,z)}\right)^{-\eta} c(A,A,z)$$

  3. Demanda de trabajo $H(A,z)$ y por lo tanto el producto $h_N^\alpha p_N + z h_T^\alpha$

$$\begin{cases} h_N & = \left(\frac{\alpha}{w}\frac{\varpi_N}{\varpi_T}\right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} \\ h_T & = \left(\frac{z\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \\ h_N + h_T & = 1, w < \bar{w} \end{cases} \quad o \quad \begin{cases} h_N & = \left(\frac{\alpha}{\bar{w}}\frac{\varpi_N}{\varpi_T}\right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} \\ h_T & = \left(\frac{z\alpha}{\bar{w}}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \\ h_N + h_T & < 1 \end{cases}$$

Estrategia de solución

Algoritmo

1. Inicializar $v(a, A, z)$ y los agregados $p_C(A, z)$, $y(A, z)$, $\Phi(A, z)$
2. Iterar la ecuación de Bellman del agente
3. Actualizar $v(a, A, z)$ y los controles óptimos $c(a, A, z)$ $a'(a, A, z)$
4. Actualizar $\Phi(A, z)$
5. Encontrar nuevos precios, salarios, demandas de trabajo en cada (A, z)
6. Actualizar $p_C(A, z)$, $y(A, z)$
7. Medir el cambio en v, p_C, y, Φ
8. Si la diferencia es mayor que ϵ, volver a 2
9. Fin

Equilibrio

Definición

Un equilibrio es un conjunto de funciones de valor y controles $v(\cdot)$, $c(\cdot)$, $a'(\cdot)$, agregados $p_N(\cdot)$, $p_C(\cdot)$, $y(\cdot)$, $H(\cdot)$, $w(\cdot)$, y leyes de movimiento $\Phi(\cdot)$ tales que

- Dados los agregados y las leyes de movimiento, las funciones de valor y controles satisfacen la ecuación de Bellman del agente
- Los agregados y leyes de movimiento son consistentes con las funciones de control del agente

Planificador vs. Equilibrio

Externalidades de demanda agregada

- Imaginemos un planificador que le dice a cada quién qué hacer con su vida

- Puede el planificador mejorar la asignación?
  - Puede mejorar la asignación respetando las restricciones reales de la economía?

… o sea respetando la restricción de salarios

$$v(A,z) = \max_{c_T, h_N, h_T} u(F(h_N), c_T) + \beta\mathbb{E}\left[v(A', z') \mid z\right]$$

$$\text{sujeto a } c_T + \frac{A'}{1+r} = y_T(h_T) + A$$

$$h_N + h_T \leq \mathcal{H}(\bar{w}, c_T)$$

Externalidades de demanda agregada

- Imaginemos un planificador que le dice a cada quién qué hacer con su vida
- Puede el planificador mejorar la asignación?
  - Puede mejorar la asignación respetando las restricciones reales de la economía?

… o sea respetando la restricción de salarios

$$v(A,z) = \max_{c_T, h_N, h_T} u(F(h_N), c_T) + \beta \mathbb{E}\left[v(A',z') \mid z\right]$$

$$\text{sujeto a } c_T + \frac{A'}{1+r} = y_T(h_T) + A$$

$$h_N + h_T \leq \mathcal{H}(\bar{w}, c_T)$$

Externalidades de demanda agregada

- Imaginemos un planificador que le dice a cada quién qué hacer con su vida
- Puede el planificador mejorar la asignación?
  - Puede mejorar la asignación respetando las restricciones reales de la economía?

… o sea respetando la restricción de salarios

$$v(A,z) = \max_{c_T, h_N, h_T} u(F(h_N), c_T) + \beta \mathbb{E}\left[v(A', z') \mid z\right]$$

$$\text{sujeto a } c_T + \frac{A'}{1+r} = y_T(h_T) + A$$

$$h_N + h_T \leq \mathcal{H}(\bar{w}, c_T)$$

Externalidades de demanda agregada

- Imaginemos un planificador que le dice a cada quién qué hacer con su vida

- Puede el planificador mejorar la asignación?
    - Puede mejorar la asignación respetando las restricciones reales de la economía?

... o sea respetando la restricción de salarios

$$v(A,z) = \max_{c_T,h_N,h_T} u(h_N^\alpha, c_T) + \beta\mathbb{E}\left[v(A',z') \mid z\right]$$

$$\text{sujeto a } c_T + \frac{A'}{1+r} = zh_T^\alpha + A$$

$$h_N + h_T \leq \mathcal{H}(\bar{w}, c_T)$$

Externalidades de demanda agregada

- Imaginemos un planificador que le dice a cada quién qué hacer con su vida
- Puede el planificador mejorar la asignación?
    - Puede mejorar la asignación respetando las restricciones reales de la economía?

… o sea respetando la restricción de salarios

$$v(A, z) = \max_{c_T, h_N, h_T} u(h_N^\alpha, c_T) + \beta \mathbb{E}\left[v(A', z') \mid z\right]$$

$$\text{sujeto a } c_T + \frac{A'}{1+r} = z h_T^\alpha + A$$

$$h_N + h_T \leq \mathcal{H}(\bar{w}, c_T)$$

Sobre la interpretación de la cuenta corriente

Un twist

- El proceso de z_t es

$$\log z_t = \rho \log z_{t-1} + \epsilon_t$$

- Supongamos ahora que

$$z_t = \xi_{t-1}$$
$$\log \xi_t = \rho \log z_t + \epsilon_t$$

... con lo que la productividad de mañana ya es sabida hoy

- Qué cambia?

Un twist

- El proceso de z_t es

$$\log z_t = \rho \log z_{t-1} + \epsilon_t$$

- Supongamos ahora que

$$\begin{aligned} z_t &= \xi_{t-1} \\ \log \xi_t &= \rho \log z_t + \epsilon_t \end{aligned}$$

... con lo que la productividad de mañana ya es sabida hoy

- Qué cambia?

Un twist

- El proceso de z_t es

$$\log z_t = \rho \log z_{t-1} + \epsilon_t$$

- Supongamos ahora que

$$\begin{aligned} z_t &= \xi_{t-1} \\ \log \xi_t &= \rho \log z_t + \epsilon_t \end{aligned}$$

... con lo que la productividad de mañana ya es sabida hoy

- Qué cambia?

SOE con shocks de noticias

- Agentes

$$
\begin{aligned}
v(a, A, z, \xi) = \max_{a'} u(c) + \beta\mathbb{E}\left[v(a', A', \xi, \xi')\right] \\
\text{sujeto a } p_C(A, z, \xi)c + \frac{a'}{1+r} = y(A, z, \xi) + a \\
A' = \Phi(A, z, \xi)
\end{aligned}
$$

- Agregados: todo igual que antes (pero dependiendo de ξ además de z)

- Estrategia: idéntica con una variable de estado más

SOE con shocks de noticias

- Agentes

$$
\begin{aligned}
v(a, A, z, \xi) = & \max_{a'} u(c) + \beta \mathbb{E}\left[v(a', A', \xi, \xi')\right] \\
\text{sujeto a } & p_C(A, z, \xi)c + \frac{a'}{1+r} = y(A, z, \xi) + a \\
& A' = \Phi(A, z, \xi)
\end{aligned}
$$

- Agregados: todo igual que antes (pero dependiendo de ξ además de z)

- Estrategia: idéntica con una variable de estado más