

Macroeconomía Internacional

Francisco Roldán
IMF

November 2025

The views expressed herein are those of the authors and should not be attributed to the IMF, its Executive Board, or its management.

Importa la demanda agregada?

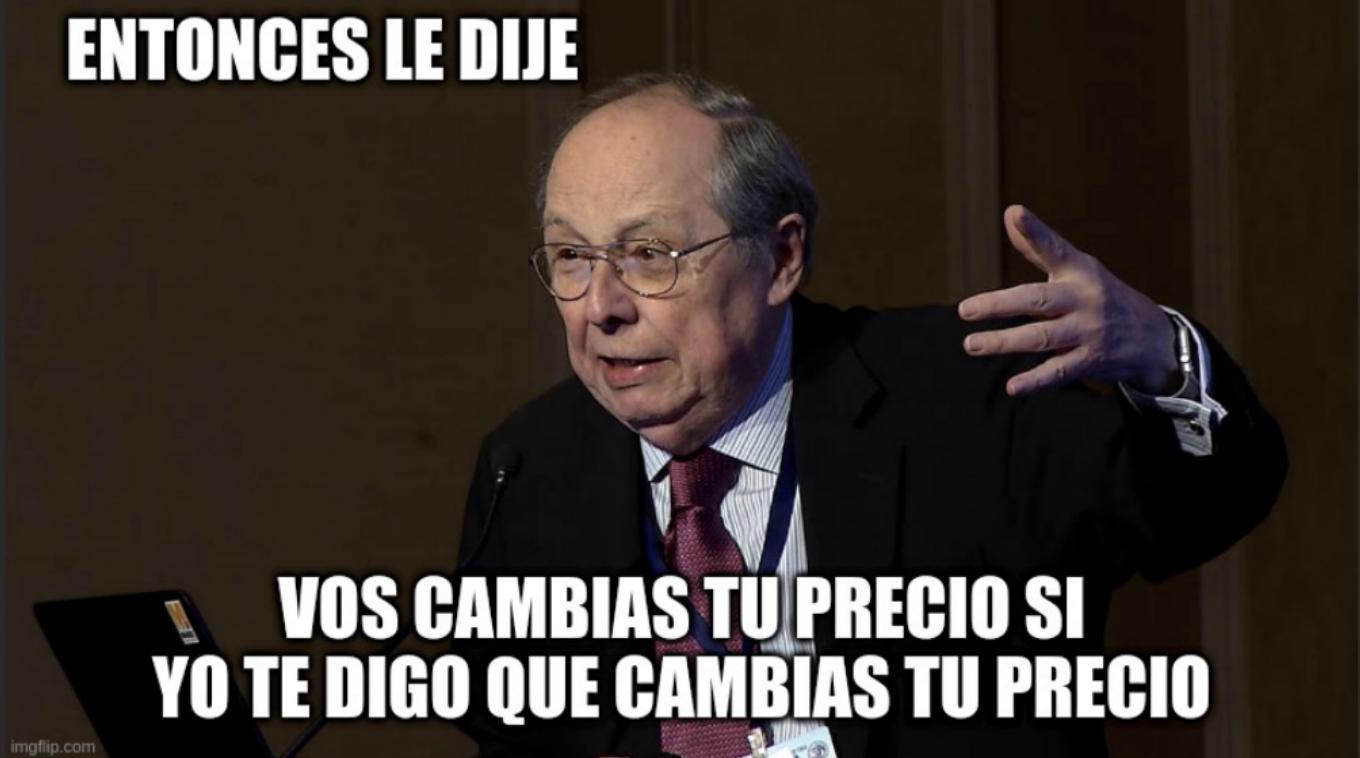
- Rigideces de precio transmiten gasto a cantidades
- Receta sencilla
 - Rigideces de *salario nominal*
 - + Tipo de cambio *nominal fijo*
 - = Rigidez real

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**

- Rigidez a la Calvo/Rotemberg

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

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

- Rigidez a la Calvo/Rotemberg

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

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

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

- 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

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

- 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

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

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: $c_N = y_N$ para no transables;

Transables / no transables

- Agentes

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

- Equilibrio: $c_N = y_N$ para no transables; y para transables?

Transables / no transables

- Agentes

$$\begin{aligned} & \max \left[\varpi_N c_N^{-\eta} + \varpi_T c_T^{-\eta} \right]^{-\frac{1}{\eta}} \quad \text{sujeto a } p_N c_N + c_T = y \\ & -\frac{1}{\eta} [\text{choclo}]^{-\frac{1}{\eta}-1} (-\eta) \varpi_i c_i^{-\eta-1} = \lambda p_i \implies p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T} \left(\frac{c_T}{c_N} \right)^{1+\eta} \end{aligned}$$

- Equilibrio: $c_N = y_N$ para no transables; y para transables?

• Por lo tanto en equilibrio

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

Transables / no transables

- Agentes

$$\begin{aligned} & \max \left[\varpi_N c_N^{-\eta} + \varpi_T c_T^{-\eta} \right]^{-\frac{1}{\eta}} \quad \text{sujeto a } p_N c_N + c_T = y \\ & -\frac{1}{\eta} [\text{choclo}]^{-\frac{1}{\eta}-1} (-\eta) \varpi_i c_i^{-\eta-1} = \lambda p_i \implies p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T} \left(\frac{c_T}{c_N} \right)^{1+\eta} \end{aligned}$$

- Equilibrio: $c_N = y_N$ 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

$$\begin{aligned} & \max \left[\varpi_N c_N^{-\eta} + \varpi_T c_T^{-\eta} \right]^{-\frac{1}{\eta}} \quad \text{sujeto a } p_N c_N + c_T = y \\ & -\frac{1}{\eta} [\text{choclo}]^{-\frac{1}{\eta}-1} (-\eta) \varpi_i c_i^{-\eta-1} = \lambda p_i \implies p_N = \frac{\varpi_N}{\varpi_T} \left(\frac{c_T}{c_N} \right)^{1+\eta} \end{aligned}$$

- Equilibrio: $c_N = y_N$ 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

$$y_N = h_N^\alpha$$

$$y_T = z \mathbf{1}^\alpha$$

- Demanda de trabajo

$$\max_{h_N} p_N y_N - wh_N$$

Mercado de trabajo

- Firmas

$$y_N = h_N^\alpha$$

$$y_T = z \mathbf{1}^\alpha$$

- Demanda de trabajo

$$\max_{h_N} p_N y_N - w h_N \rightarrow \alpha p_N h_N^{\alpha-1} - w$$

Mercado de trabajo

- Firmas

$$y_N = h_N^\alpha$$

$$y_T = z \mathbf{1}^\alpha$$

- Demanda de trabajo

$$\max_{h_N} p_N h_N^\alpha - w h_N \longrightarrow \alpha p_N h_N^{\alpha-1} = w \implies h_N = \left(\frac{w}{p_N}\right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

- Firmas

$$y_N = h_N^\alpha$$

$$y_T = z \mathbf{1}^\alpha$$

- Demanda de trabajo

$$\max_{h_N} p_N h_N^\alpha - w h_N \longrightarrow \alpha p_N h_N^{\alpha-1} = w \longrightarrow h_N = \left(\frac{\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} p_N^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

- Firmas

$$y_N = h_N^\alpha$$

$$y_T = z \mathbf{1}^\alpha$$

- Demanda de trabajo

$$\max_{h_N} p_N h_N^\alpha - w h_N \longrightarrow \alpha p_N h_N^{\alpha-1} = w \longrightarrow h_N = \left(\frac{\alpha}{w}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} p_N^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

- Firmas

$$y_N = h_N^\alpha$$

$$y_T = z \mathbf{1}^\alpha$$

- Demanda de trabajo

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

- Firmas

$$y_N = h_N^\alpha$$

$$y_T = z \mathbf{1}^\alpha$$

- Demanda de trabajo

$$h_N = \left(\frac{\alpha}{W} \frac{\varpi_N}{\varpi_T} \right)^{\frac{1}{1+\alpha\eta}} c_T^{1+\eta} = h(\bar{w}, c_T)$$

- Firmas

$$y_N = h_N^\alpha$$

$$y_T = z \mathbf{1}^\alpha$$

- Demanda de trabajo

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

- Firmas

$$y_N = h_N^\alpha$$

$$y_T = z \mathbf{1}^\alpha$$

- Demanda de trabajo

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

- Firmas

$$y_N = h_N^\alpha$$

$$y_T = z \mathbf{1}^\alpha$$

- Demanda de trabajo

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

- Agentes maximizan

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

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

... 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 $y_t = y(A_t, z_t) = p_N(A_t, z_t)y_N(A_t, z_t) + y_T(z_t)$
 - Precios $p_t^N = p_N(A_t, z_t)$, $p_t^C = p_C(A_t, z_t)$
 - Ahorro del agente representativo??

- Agentes maximizan

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

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

... 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 $\textcolor{brown}{z}_t$, riqueza del agente representativo $\textcolor{red}{A}_t$
 - Nivel de producto $y_t = y(A_t, z_t) = p_N(A_t, z_t)y_N(A_t, z_t) + y_T(z_t)$
 - Precios $p_t^N = p_N(A_t, z_t)$, $p_t^C = p_C(A_t, z_t)$
 - Ahorro del agente representativo??

- Agentes maximizan

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

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

... 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 $\textcolor{brown}{z}_t$, riqueza del agente representativo $\textcolor{red}{A}_t$
 - Nivel de producto $y_t = y(A_t, z_t) = p_N(A_t, z_t)y_N(A_t, z_t) + y_T(z_t)$
 - Precios $p_t^N = p_N(A_t, z_t)$, $p_t^C = p_C(A_t, z_t)$
 - Ahorro del agente representativo??

- Agentes maximizan

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

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

... 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 $y_t = y(A_t, z_t) = p_N(A_t, z_t)y_N(A_t, z_t) + y_T(z_t)$
 - Precios $p_t^N = p_N(A_t, z_t)$, $p_t^C = p_C(A_t, z_t)$
 - Ahorro del agente representativo??

Equilibrio -- big K , little k

- Agentes

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

... 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

$$\begin{aligned} v(\textcolor{blue}{a}, \textcolor{red}{A}, \textcolor{green}{z}) &= \max_{\textcolor{brown}{a}'} u(c) + \beta \mathbb{E} [v(\textcolor{orange}{a}', A', z') \mid \textcolor{green}{z}] \\ \text{sujeto a } p_C(\textcolor{red}{A}, \textcolor{green}{z})c + \frac{\textcolor{orange}{a}'}{1+r} &= y(\textcolor{red}{A}, \textcolor{green}{z}) + \textcolor{blue}{a} \\ A' &= \Phi(\textcolor{red}{A}, \textcolor{green}{z}) \end{aligned}$$

- ... 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

$$\begin{aligned} v(\textcolor{blue}{a}, \textcolor{red}{A}, \textcolor{green}{z}) &= \max_{\textcolor{brown}{a}'} u(c) + \beta \mathbb{E} [v(\textcolor{orange}{a}', A', z') \mid \textcolor{green}{z}] \\ \text{sujeto a } p_C(\textcolor{red}{A}, \textcolor{green}{z})c + \frac{\textcolor{orange}{a}'}{1+r} &= y(\textcolor{red}{A}, \textcolor{green}{z}) + \textcolor{blue}{a} \\ A' &= \Phi(\textcolor{red}{A}, \textcolor{green}{z}) \end{aligned}$$

... 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

$$\begin{aligned} v(\textcolor{blue}{a}, \textcolor{red}{A}, \textcolor{green}{z}) &= \max_{\textcolor{brown}{a}'} u(c) + \beta \mathbb{E} [v(\textcolor{orange}{a}', A', z') \mid \textcolor{green}{z}] \\ \text{sujeto a } p_C(\textcolor{red}{A}, \textcolor{green}{z})c + \frac{\textcolor{orange}{a}'}{1+r} &= y(\textcolor{red}{A}, \textcolor{green}{z}) + \textcolor{blue}{a} \\ A' &= \Phi(\textcolor{red}{A}, \textcolor{green}{z}) \end{aligned}$$

... 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

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

... 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 -- 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 $h_N^\alpha p_N + z h_T^\alpha$

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

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 $h_N^\alpha p_N + zh_T^\alpha$

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

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 $h_N^\alpha p_N + zh_T^\alpha$

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

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 $h_N^\alpha p_N + z h_T^\alpha$

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

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

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

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

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

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

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**

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

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

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

- 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**

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

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

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

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**

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

sujeto a $c_T + \frac{A'}{1+r} = \textcolor{blue}{z} + A$

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

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**

$$v(A, z) = \max_{\textcolor{brown}{c}_T, h_N} u(\textcolor{blue}{h}_N^\alpha, \textcolor{brown}{c}_T) + \beta \mathbb{E} [v(A', z') \mid z]$$

sujeto a $\textcolor{brown}{c}_T + \frac{A'}{1+r} = \textcolor{teal}{z} + A$

$$h_N \leq \mathcal{H}(\bar{w}, \textcolor{brown}{c}_T)$$

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?

- 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?

- 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?

- Agentes

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

- Agregados: todo igual que antes (pero dependiendo de ξ además de z)
- Estrategia: idéntica con una variable de estado más

- Agentes

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

- Agregados: todo igual que antes (pero dependiendo de ξ además de z)
- Estrategia: idéntica con una variable de estado más