Macroeconomia Avançada II

Models Monetaris (II): Models amb Rigideses Nominals

Jordi Galí
Universitat Pompeu Fabra
Maig 2017

Motivació

Evidència Empírica

- Efectes dels xocs de política monetària

  (i) efectes (persistents) sobre les variables reals
  (ii) ajustament gradual del nivell de preus
  (iii) efecte liquiditat

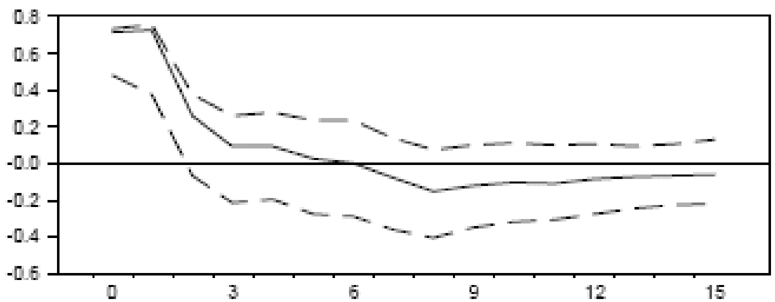
- Evidència micro sobre comportament de preus i salaris individuals

Valoració dels Models Monetaris Clàssics

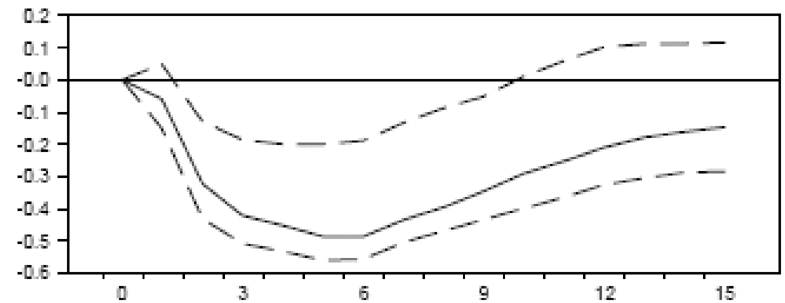
Model Bàsic amb Rigideses Nominals

- competència monopolística
- rigideses de preus
- mercat de treball competitiu, economia tancada, sense acumulació de capital

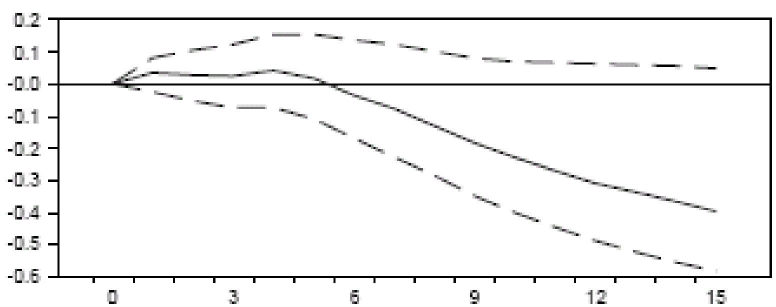
Figure 1. Estimated Dynamic Response to a Monetary Policy Shock



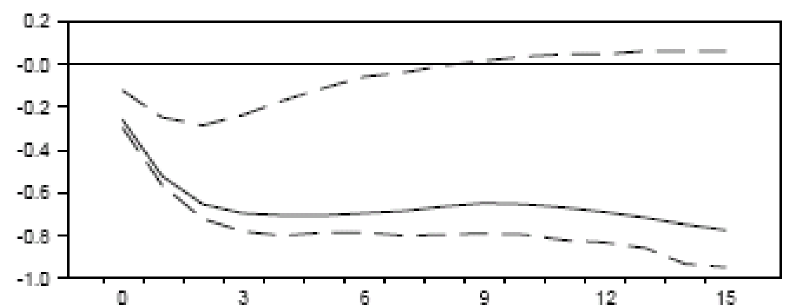
Federal funds rate



GDP



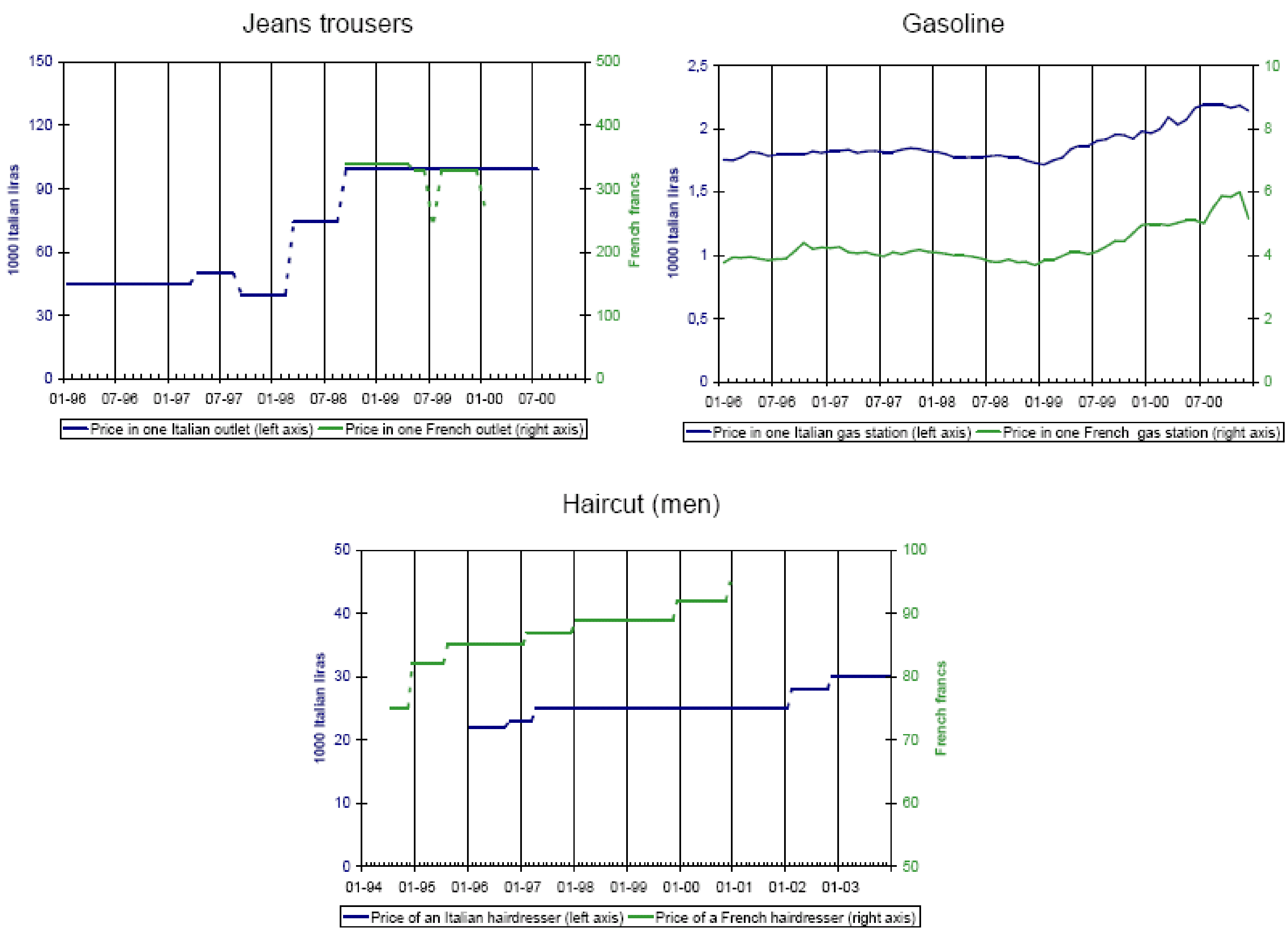
GDP deflator



M2

Source: Christiano, Eichenbaum and Evans (1999)

Figure 1 - Examples of individual price trajectories (French and Italian CPI data)



Note : Actual examples of trajectories, extracted from the French and Italian CPI databases. The databases are described in Baudry *et al*. (2004) and Veronese *et al*. (2005). Prices are in levels, denominated in French Francs and Italian Lira respectively. The dotted lines indicate events of price changes.

Source: Dhyne et al.

Preliminar: Competència Monopolística amb Preus Flexibles

Supòsits
- continu d'empreses, indexades per $i \in [0,1]$
- cada empresa produeix un bé diferenciat
- funció de demanda isoelàstica per a cada bé

Maximització de beneficis:

$$\max_{P_t(i)} \; P_t(i) Y_t(i) - \mathcal{C}_t(Y_t(i))$$

subjecte a

$$Y_t(i) = \left(\frac{P_t(i)}{P_t} \right)^{-\epsilon} C_t$$

Condició d'optimalitat:

$$P_t(i) = \mathcal{M} \Psi_t(i)$$

on $\mathcal{M} \equiv \frac{\epsilon}{\epsilon - 1}$ ("marge brut òptim") i $\Psi_t(i) \equiv \mathcal{C}'_t(Y_t(i))$ ("cost marginal")

Tecnologia

$$Y_t(i) = A_t N_t(i)^{1-\alpha}$$

Cost marginal corresponent:

$$\Psi_t(i) = \frac{W_t}{(1-\alpha) A_t N_t(i)^{-\alpha}}$$

Regla òptima de fixació de preus (en logaritmes):

$$\begin{aligned} p_t(i) &= \mu + \psi_t(i) \\ &= \mu + w_t - (a_t - \alpha n_t(i) + \log(1-\alpha)) \end{aligned}$$

on $\mu \equiv \log \mathcal{M}$ i $\psi_t(i) \equiv \log \Psi_t(i)$.

Equilibri

- *Demanda agregada*

$$y_t(i) = c_t(i),\ \ i \in [0,1] \qquad \Longrightarrow \qquad y_t = c_t$$

$$y_t = E_t\{y_{t+1}\} - \frac{1}{\sigma}(i_t - E_t\{\pi_{t+1}\} - \rho)$$

- *Demanda de treball*

$$n_t = \frac{1}{1-\alpha}(y_t - a_t)$$

- *Oferta agregada*

$$p_t = \mu + w_t - (a_t - \alpha n_t + \log(1-\alpha))$$

$$w_t = p_t + \sigma c_t + \varphi n_t$$

- *Mercat d'Actius:*

$$b_t = 0$$

Equilibri variables reals:

$$n_t = \frac{1-\sigma}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha} a_t + \frac{\log(1-\alpha)-\mu}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha}$$

$$y_t = c_t = \frac{1+\varphi}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha} a_t + \frac{(1-\alpha)(\log(1-\alpha)-\mu)}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha}$$

$$w_t - p_t = \frac{\sigma+\varphi}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha} a_t + \frac{(\sigma(1-\alpha)+\varphi)(\log(1-\alpha)-\mu)}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha}$$

$$r_t \equiv i_t - E_t\{\pi_{t+1}\} = \rho - \frac{\sigma(1+\varphi)(1-\rho_a)}{\sigma(1-\alpha)+\varphi+\alpha}\, a_t$$

$\Longrightarrow$ efectes del grau de poder de mercat (μ)

$\Longrightarrow$ *neutralitat* de la política monetària

$\Longrightarrow$ política monetària òptima indeterminada

$\Longrightarrow$ equilibri ineficient

$\Longrightarrow$ paper de la política monetària: determinació variables nominals.

Competència Monopolística amb Preus Constants

Supòsits:

- Preus constants: $p_t = p = 0$ (normalització), $t = 0, 1, 2, ...$
- Marge no negatiu: $\mu_t = p - \psi_t \geq 0$, $t = 0, 1, 2, ...$

Equilibri

$$y_t = c_t$$

$$y_t = E_t\{y_{t+1}\} - \frac{1}{\sigma}(i_t - \rho)$$

$$n_t = \frac{1}{1-\alpha}(y_t - a_t)$$

$$w_t = \sigma y_t + \varphi n_t$$

$$\mu_t = w_t - (a_t - \alpha n_t - \log(1-\alpha))$$

Regla de tipus d'interès:

$$\begin{aligned} i_t &= \rho + \phi_\pi \pi_t + v_t \\ &= \rho + v_t \end{aligned}$$

amb

$$v_t = \rho_v v_{t-1} + \varepsilon_t^v$$

Equilibri:

$$y_t = -\frac{1}{\sigma(1-\rho_v)} \, v_t$$

$$n_t = -\frac{1}{\sigma(1-\rho_v)(1-\alpha)} \, v_t - \frac{1}{1-\alpha} \, a_t$$

$\Longrightarrow$ *no neutralitat* de la política monetària
$\Longrightarrow$ els xocs tecnològics positius redueixen l'ocupació, si no van acompanyats d'una expansió monetària

Exercici: política monetària que replica equilibri amb preus flexibles

Procés Exogen de l'Oferta de Diner

$$m_t = \rho_m m_{t-1} + \varepsilon_t^m$$

Demanda de diner:

$$m_t = p_t + y_t - \eta i_t = y_t - \eta i_t$$

Equilibri:

$$\begin{aligned} y_t &= \frac{1}{1+\sigma\eta} \sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{\sigma\eta}{1+\sigma\eta} \right)^k E_t\{m_{t+k}\} \\ &= \frac{1}{1+\sigma\eta(1-\rho_m)}\, m_t \end{aligned}$$

$$n_t = \frac{1}{(1-\alpha)(1+\sigma\eta(1-\rho_m))}\, m_t - \frac{1}{1-\alpha}\, a_t$$

$\Longrightarrow$ *no neutralitat* de la política monetària

$\Longrightarrow$ els xocs tecnològics positius redueixen l'ocupació, si no van acompanyats d'una expansió monetària

El Model Neokeynesià Bàsic

- *Corba de Phillips Neokeynesiana*

$$\pi_t = \beta E_t\{\pi_{t+1}\} + \kappa \widetilde{y}_t$$

on $\widetilde{y}_t \equiv y_t - y_t^n$ ("output gap").

- *Equació IS Dinàmica*

$$\widetilde{y}_t = -\frac{1}{\sigma}(i_t - E_t\{\pi_{t+1}\} - r_t^n) + E_t\{\widetilde{y}_{t+1}\}$$

- *Regla de Tipus d'Interès*

  Exemple:

$$i_t = \rho + \phi_\pi \pi_t + \phi_y \widehat{y}_t + v_t$$

La Corba de Phillips Neokeynesiana

- *Supòsit:* probabilitat de que una empresa pugui ajustar el preu en un determinat període: $1-\theta$ (independent entre empreses)

  $\Rightarrow$ durada mitjana d'un preu $\frac{1}{1-\theta}$
  $\Rightarrow$ fracció d'empreses que mantenen el preu constant: θ
  $\Rightarrow \theta \in [0,1]$: índex de rigidesa de preus

- *Evolució del nivell de preus*

$$p_t = \theta p_{t-1} + (1-\theta) p_t^*$$

- *Regla òptima de fixació de preus*

$$p_t^* = \mu + (1-\beta\theta) \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\theta)^k E_t\{\psi_{t+k}\}$$

- *Equació d'inflació*

$$\pi_t = \beta E_t\{\pi_{t+1}\} - \lambda(\mu_t - \mu)$$

on $\mu_t \equiv p_t - \psi_t$ ("marge de preus") i $\lambda \equiv \frac{(1-\theta)(1-\beta\theta)}{\theta}$

- *Marge de preus* (supòsit: $\alpha = 0$)

$$\mu_t = p_t - (w_t - a_t)$$

- *Equilibri en el mercat de treball*

$$w_t - p_t = \sigma c_t + \varphi n_t$$

$$n_t = y_t - a_t$$

- *Equilibri en el mercat de béns*

$$y_t = c_t$$

- *Marge de preus i "output gap"*

$$\mu_t = (1+\varphi)a_t - (\sigma+\varphi)y_t$$

Amb preus flexibles:

$$\mu = (1+\varphi)a_t - (\sigma+\varphi)y_t^n$$

$$\Rightarrow \; y_t^n = -\frac{\mu}{\sigma+\varphi} + \frac{1+\varphi}{\sigma+\varphi}a_t$$

Combinant-los:

$$\mu_t - \mu = -(\sigma + \varphi)\,\widetilde{y}_t$$

- *Corba de Phillips Neokeynesiana*

$$\pi_t = \beta E_t\{\pi_{t+1}\} + \kappa \widetilde{y}_t$$

on $\kappa \equiv \lambda\,(\sigma + \varphi)$

- *Propietats*

(i) "Forward-looking"

$$\pi_t = \kappa \sum_{k=0}^{\infty} \beta^k E_t\{\widetilde{y}_{t+k}\}$$

$\Rightarrow$ la inflació passada no juga cap paper

(ii) Absència de "trade-off" entre estabilització de la inflació i del output gap.

$\Rightarrow$ "coincidència divina" (Blanchard-Galí)

$\Rightarrow$ les desinflacions no tenen cost.

(iii) Dos conceptes de "output gap":

$$\widehat{y}_t = y_t - f(t)$$

$$\widetilde{y}_t \equiv y_t - y_t^n$$

$\Rightarrow$ dificulta l'avaluació empírica (Galí-Gertler 1998).

L'Equació IS Dinàmica

- Condició d'optimalitat intertemporal + equilibri mercat béns

$$y_t = E_t\{y_{t+1}\} - \frac{1}{\sigma}(i_t - E_t\{\pi_{t+1}\} - \rho)$$

Combinat amb $\widetilde{y}_t \equiv y_t - y_t^n$

$$\widetilde{y}_t = -\frac{1}{\sigma}\left(i_t - E_t\{\pi_{t+1}\} - r_t^n\right) + E_t\{\widetilde{y}_{t+1}\}$$

on

$$\begin{aligned} r_t^n &\equiv \rho + \sigma E_t\{\Delta y_{t+1}^n\} \\ &= \rho + \frac{\sigma(1+\varphi)}{\sigma+\varphi} E_t\{\Delta a_{t+1}\} \end{aligned}$$

Política Monetària

- *Regla de tipus d'interès*

  Exemple ("regla de Taylor"):

$$i_t = \rho + \phi_\pi \pi_t + \phi_y \widehat{y}_t + v_t$$

- *Paper dels agregats monetaris*

  - demanda de diner (ad hoc):

$$m_t - p_t = y_t - \eta i_t$$

  - implicació per a la taxa de creixement de l'oferta monetària:

$$\Delta m_t = \pi_t + \Delta y_t - \eta \Delta i_t$$

El Model Neokeynesià Bàsic

- *Corba de Phillips Neokeynesiana*

$$\pi_t = \beta E_t\{\pi_{t+1}\} + \kappa \widetilde{y}_t$$

  on $\widetilde{y}_t \equiv y_t - y_t^n$ ("output gap").

- *Equació IS Dinàmica*

$$\widetilde{y}_t = -\frac{1}{\sigma}(i_t - E_t\{\pi_{t+1}\} - r_t^n) + E_t\{\widetilde{y}_{t+1}\}$$

- *Regla de Tipus d'Interès*

  Exemple:

$$i_t = \rho + \phi_\pi \pi_t + \phi_y \widehat{y}_t + v_t$$

- *Variables exògenes*

$$v_t = \rho_v v_{t-1} + \varepsilon_t^v$$
$$a_t = \rho_a a_{t-1} + \varepsilon_t^a$$

Un Exemple Senzill amb Solució Exacta

- Supòsits simplificadors:

  (i) $\{v_t\}$ i $\{a_t\}$ són soroll blanc ($\rho_a = \rho_v = 0$)

  (ii) $i_t = \rho + \phi_\pi \pi_t + v_t$

  (iii) utilitat del consum logarítmica ($\sigma = 1$)

  $\Rightarrow \widehat{r}_t^n = -a_t$
  $\Rightarrow \widehat{y}_t^n = a_t$

- Conjectura ("mètode dels coeficients indeterminats"):

$$\widetilde{y}_t = \psi_{ya} a_t + \psi_{yv} v_t$$

$$\pi_t = \psi_{\pi a} a_t + \psi_{\pi v} v_t$$

- Solució:

$$\widetilde{y}_t = -\frac{1}{1+\kappa\phi_\pi}a_t - \frac{1}{1+\kappa\phi_\pi}v_t$$

$$\pi_t = -\frac{\kappa}{1+\kappa\phi_\pi}a_t - \frac{\kappa}{1+\kappa\phi_\pi}v_t$$

$$\widehat{y}_t = \widetilde{y}_t + \widehat{y}_t^n = \frac{\kappa\phi_\pi}{1+\kappa\phi_\pi}a_t - \frac{1}{1+\kappa\phi_\pi}v_t$$

$$\widehat{n}_t = \widehat{y}_t - a_t = -\frac{1}{1+\kappa\phi_\pi}a_t - \frac{1}{1+\kappa\phi_\pi}v_t$$

$$i_t = \rho - \frac{\kappa\phi_\pi}{1+\kappa\phi_\pi}a_t + \frac{1}{1+\kappa\phi_\pi}v_t$$

$$m_t = \frac{\kappa(\phi_\pi(1+\eta)-1)}{1+\kappa\phi_\pi}a_t - \frac{1+\kappa+\eta}{1+\kappa\phi_\pi}v_t + p_{t-1}$$

- Discussió

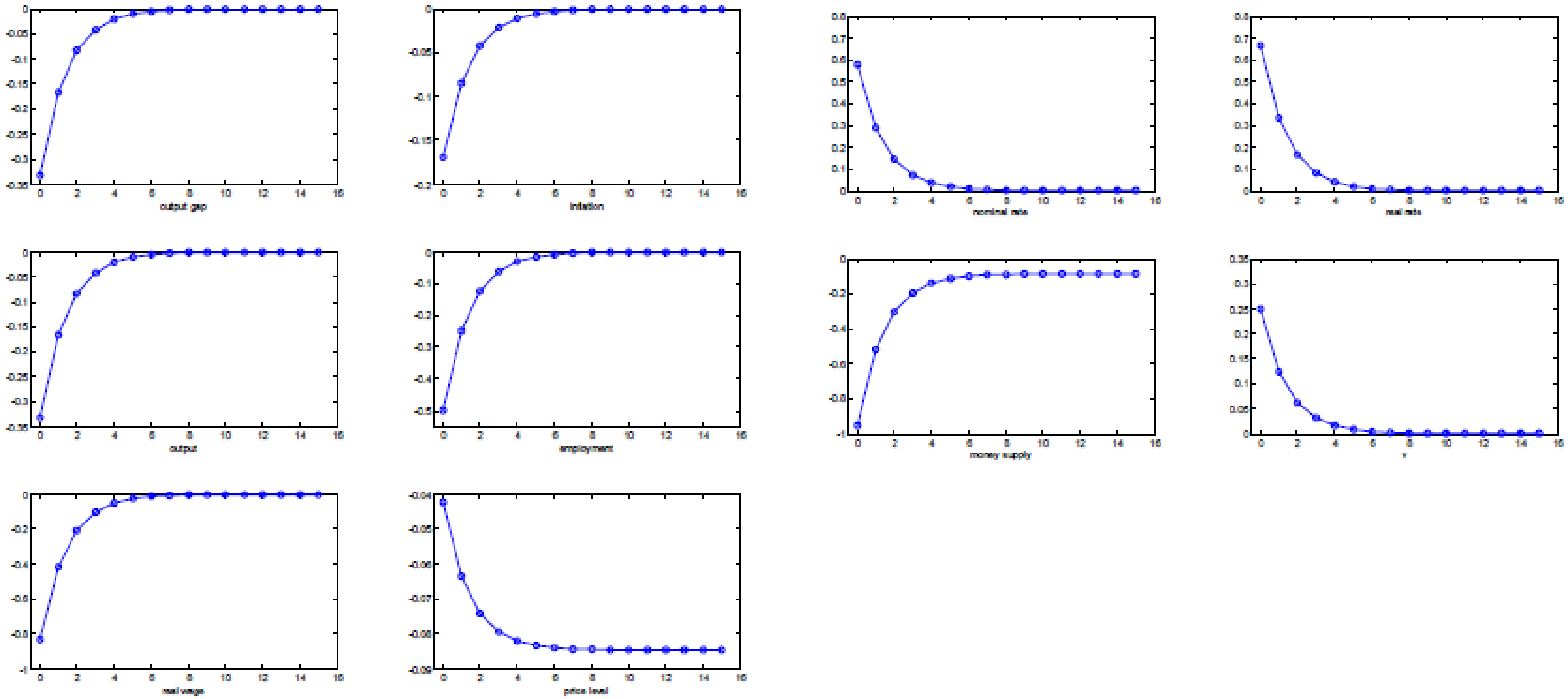
Simulacions Model Calibrat (Galí 2008/ rev2015)

- Calibració:

$$\beta = 0.99,\ \sigma = 1,\ \varphi = 5,\ \epsilon = 9$$
$$\alpha = 1/4$$
$$\phi_\pi = 1.5,\ \phi_y = 0.5/4$$
$$\theta = 3/4$$
$$\eta = 4$$
$$\rho_v = 0.5,\ \rho_a = 0.9$$

- Efectes xoc de política monetària
- Efectes xoc tecnològic

Dynamic responses to a monetary policy shock: Interest rate rule



Dynamic responses to a technology shock: Interest rate rule