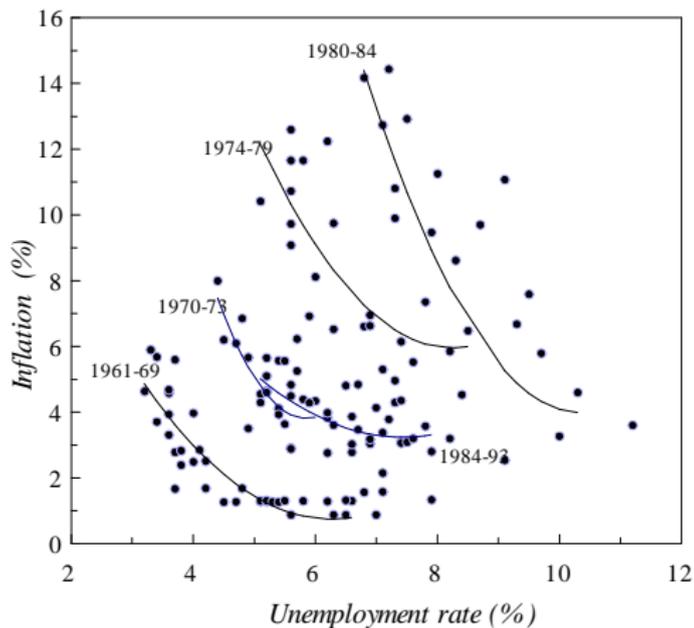


# Tema 4

## Shocks Nominales en Modelos del Ciclo en Equilibrio

- Curva de Phillips: *trade-off* a corto plazo entre inflación y desempleo.
- Evidencia favorable a los modelos keynesianos, ya que no podía explicarse por medio de un modelo clásico.
- A principios de los años setenta la tasa de inflación y de desempleo aumentaban simultáneamente: Gráfico 1. Los modelos de ciclos reales pueden explicar bien los desplazamientos de esta curva pero no los movimientos a lo largo de la misma.

# La curva de Phillips



- Lucas (1972 y 1973) explicó la relación positiva entre empleo e inflación a corto plazo, en un modelo con todas las propiedades del modelo clásico y, por lo tanto, con equilibrio en el mercado de trabajo y en el de bienes.
- Mecanismo económico: los agentes confunden el aumento del nivel general de precios, debido a un aumento de la oferta monetaria, con cambios en los precios relativos de los bienes.
- Implicaciones de política económica: la política monetaria puede tener efectos sobre el output pero
  - ▶ sólo la política monetaria no anticipada importa,
  - ▶ la política monetaria termina siendo menos eficaz cuanto más se utiliza para generar sorpresas en precios.

- Economía compuesta por  $z$  mercados independientes. Para simplificar se supone que en la función de producción no se utiliza capital.

$$y_t^s(z) = (1 - \alpha)n_t^d(z) + (1 - \alpha)\theta_t(z)$$

$$n_t^d(z) = \frac{1 - \alpha}{\alpha}\theta_t(z) - \frac{1}{\alpha}(w_t(z) - p_t(z))$$

$$n_t^s(z) = b_1(w_t(z) - E[p_t/I_t(z)])$$

$$n_t^d(z) = n_t^s(z)$$

- Salario de equilibrio en el mercado  $z$ :

$$w_t(z) = \left( \frac{1-\alpha}{\alpha} \theta(z) + \frac{1}{\alpha} p_t(z) + b_1 E[p_t/I_t(z)] \right)$$

- El empleo de equilibrio es

$$n_t(z) = \mu_2 \theta(z) + \frac{b_1}{\alpha b_1 + 1} (p_t(z) - E[p_t/I_t(z)]).$$

mientras que la oferta agregada es:

$$y_t^s(z) = \frac{(1-\alpha)b_1}{\alpha b_1 + 1} (p_t(z) - E[p_t/I_t(z)]) + u_t^s(z)$$

en donde el shock  $u_t^s(z)$  es una transformación de la innovación en productividad  $\theta_t(z)$ .

- El precio en cada mercado se encuentra expuesto a shocks de carácter específico

$$p_t(z) = p_t + \varepsilon_t^d(z)$$

- Sea  $E[p_t/I_{t-1}]$  la expectativa de  $p_t$  que se determina utilizando sólo información disponible en  $t - 1$ . El error de expectativas  $v_t$  es una variable aleatoria:

$$p_t - E[p_t/I_{t-1}] = v_t$$

- Por lo que

$$p_t(z) = E[p_t/I_{t-1}] + v_t + \varepsilon_t^d$$

- Cuando los agentes computan sus expectativas sobre el nivel general de precios utilizan toda la información disponible en cada uno de sus mercados:

$$I_t(z) = \{I_{t-1}, p_t(z), f_{\varepsilon^d}(\varepsilon_t^d(z)), f_v(v_t)\}.$$

en donde  $\varepsilon_t^d(z) \sim N(0, \sigma_{\varepsilon^d}^2)$  y  $v_t \sim N(0, \sigma_v^2)$ . Además se asume que  $v_t$  y  $\varepsilon_t^d$  son ortogonales por lo que

$$\text{var}(v_t + \varepsilon_t^d) = \sigma_v^2 + \sigma_{\varepsilon^d}^2.$$

- Puede demostrarse que la predicción óptima de  $p_t$  viene dada por:

$$E[p_t/I_t(z)] = \kappa E[p_t/p_t(z)] + (1 - \kappa)E[p_t/I_{t-1}].$$

donde  $\kappa = \frac{\sigma_v^2}{\sigma_v^2 + \sigma_{\varepsilon^d}^2}$  representa la calidad de la información contenida en  $p_t(z)$  relativa a la de  $I_{t-1}$ .

- Por lo tanto

$$E[p_t/I_t(z)] = \kappa p_t(z) + (1 - \kappa)E[p_t/I_{t-1}].$$

- La oferta en cada mercado está dada por

$$y_t^s(z) = \frac{\alpha b_1}{\alpha b_1 + 1} (1 - \kappa) (p_t(z) - E[p_t/I_{t-1}]) + u_t^s(z).$$

- Agregando los distintos mercados se obtiene la curva de oferta agregada de Lucas

$$y_t^s = \beta (p_t - E[p_t/I_{t-1}]) + u_t^s$$

en donde  $\beta = \frac{\alpha b_1}{\alpha b_1 + 1} (1 - \kappa)$ .

- Supongamos que los precios aumentan como consecuencia de un aumento de la oferta monetaria no anticipado

$$\Delta m_t \Rightarrow \Delta p_t(z) \quad \forall z.$$

- ▶ Si los agentes interpretan este aumento de  $p_t(z)$  como el resultado de un cambio en el nivel general de precios

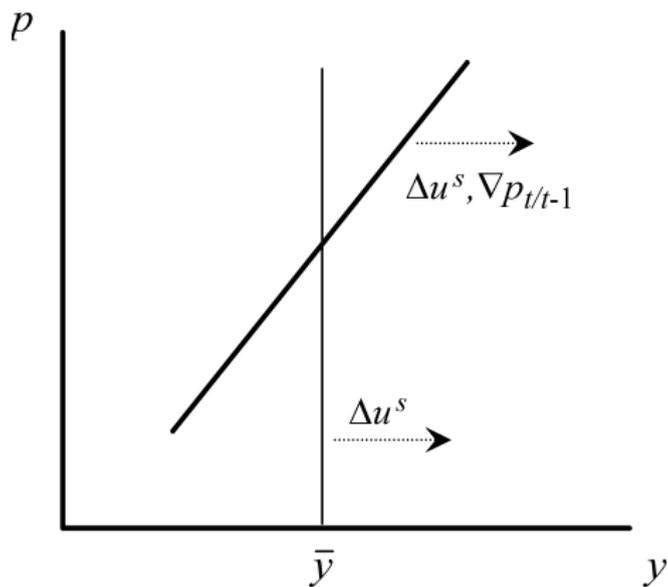
$$\Delta p_t(z) = \Delta E[p_t/I_t(z)] \Leftrightarrow \Delta y_t(z) = 0.$$

- ▶ Pero si erróneamente piensan que han cambiado los precios relativos

$$\Delta p_t(z) > \Delta E[p_t/I_t(z)] \Leftrightarrow \Delta y_t(z) > 0.$$

- Lo que genera una respuesta del output ante un shock monetario (que afecta a todos los precios por igual) es la confusión entre los cambios en los precios relativos y el nivel general de precios por el problema de información imperfecta.
- En la fórmula que determina las expectativas en cada mercado se observa que las empresas otorgan una determinada probabilidad  $(1 - \frac{\sigma_v^2}{\sigma_v^2 + \sigma_{\epsilon d}^2})$  a que cada vez que observan un cambio en el precio de su mercado se deba a una variación del precio relativo, por lo que aumentan su producción.
- Ante un shock no anticipado de la oferta de dinero que aumenta todos los precios en la misma cuantía cada empresa reacciona como si el precio relativo hubiera cambiado porque tienen información parcial y no saben lo que ocurre con los precios en otros mercados.

# La función de oferta agregada



Curva de oferta de Lucas a corto y largo plazo.

# La función de oferta agregada

- A corto plazo la función de oferta tiene una pendiente positiva y finita

$$\left. \frac{\partial y_t}{\partial p_t} \right|_{sr} > 0.$$

- La pendiente de la curva de oferta es una función de las varianzas del nivel general de precios y de los precios relativos:

$$\frac{\partial y_t}{\partial p_t} = \beta = \frac{\alpha b_1}{\alpha b_1 + 1} (1 - \kappa) = \beta_1 \left( \frac{\sigma_{\varepsilon^d}^2}{\sigma_{\varepsilon^d}^2 + \sigma_v^2} \right).$$

- Dos casos extremos:

- 1 los precios relativos no cambian:

$$\lim_{\sigma_{\varepsilon^d}^2 \rightarrow 0} \beta = \lim_{\sigma_v^2 \rightarrow \infty} \beta = 0.$$

- 2 sólo cambian los precios relativos:

$$\lim_{\sigma_{\varepsilon^d}^2 \rightarrow \infty} \beta = \lim_{\sigma_v^2 \rightarrow 0} \beta = \beta_1.$$

# El equilibrio entre oferta y demanda: Sargent y Wallace (1974)

- El modelo se amplía con la introducción de una curva de demanda

$$y_t^s = \beta(p_t - p_{t/t-1}) + u_t^s$$

$$y_t^d = m_t - p_t$$

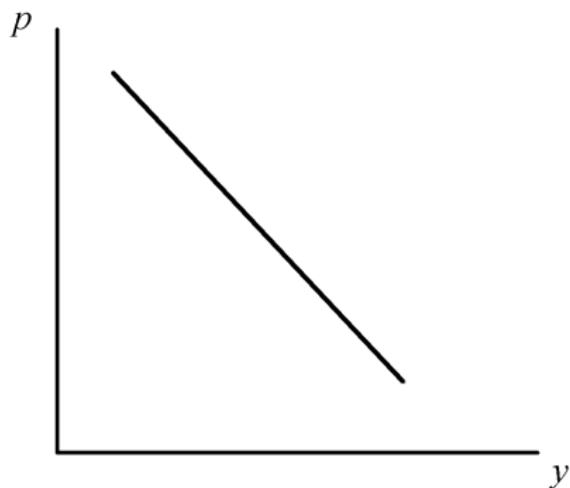
- La función de reacción del banco central

$$m_t = \phi u_{t-1} + \varepsilon_t^m$$

- Condición de equilibrio en el mercado de bienes

$$y_t = y_t^s = y_t^d$$

# La demanda agregada



Demanda agregada.

- Equilibrio entre oferta y demanda

$$p_t = \frac{1}{1 + \beta} (m_t + \beta p_{t/t-1} - u_t^s).$$

- La sorpresa en precios

$$p_{t/t-1} = \frac{1}{1 + \beta} (m_{t/t-1} + \beta p_{t/t-1} - u_{t/t-1}^s)$$
$$p_t - p_{t/t-1} = \frac{1}{1 + \beta} (m_t - m_{t/t-1}) - \frac{1}{1 + \beta} \varepsilon_t^s.$$

en donde

$$\varepsilon_t^s = u_t^s - u_{t/t-1}^s$$

- Finalmente el output está determinado por

$$y_t = \theta(m_t - m_{t/t-1}) + u_t$$

en donde

$$\theta = \frac{\beta}{1 + \beta} > 0$$

$$u_t = u_t^s - \frac{\beta}{1 + \beta} \varepsilon_t^s.$$

y

$$m_t = \phi u_{t-1} + \varepsilon_t^m$$

$$m_{t/t-1} = \phi u_{t-1}$$

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

- Sólo el componente no anticipado de la política monetaria ( $m_t - m_{t/t-1}$ ) puede afectar al output: la **política monetaria anticipada es neutral**:

$$y_t = \theta \varepsilon_t^m + u_t$$

$$\text{var}(y_t) = \theta^2 \sigma_m^2 + \sigma_u^2.$$

- La elección de  $\phi$  no tiene efectos sobre la varianza del output.

- $m_t$  afecta al nivel de precios

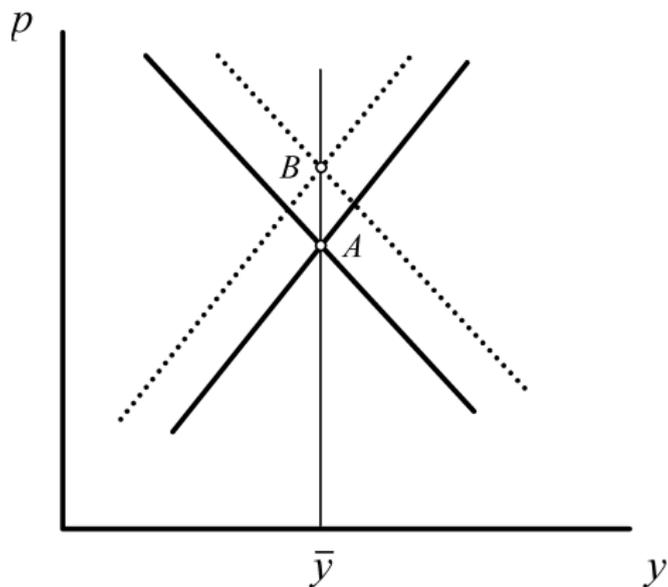
$$p_{t/t-1} = m_{t/t-1} - u_{t/t-1}^s$$

$$p_t = \frac{1}{1 + \beta} [m_t + \beta m_{t/t-1} - (u_t^s + \beta u_{t/t-1}^s)] .$$

así como a su varianza

$$p_t = \frac{1}{1 + \beta} [\phi(1 + \beta)u_{t-1} + \varepsilon_t^m - (u_t^s + \beta u_{t/t-1}^s)] .$$

por lo que  $var(p_t)$  es una función de  $\phi$  y de  $\varepsilon_t^m$ .



Un aumento anticipado de la oferta de dinero.

- Aunque  $\varepsilon_t^m$  puede afectar a  $y_t$  sus efectos disminuyen cuanto mayor es su varianza ( $\sigma_m^2$ )

$$\frac{\partial(y_t - \bar{y})}{\partial \varepsilon_t^m} = \theta = \frac{\beta}{1 + \beta} > 0$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial \beta} = \frac{1}{(1 + \beta)^2} > 0$$

$$\frac{\partial \beta}{\partial \kappa} = \frac{\partial \left( \frac{\alpha b_1}{\alpha b_1 + 1} (1 - \kappa) \right)}{\partial \kappa} < 0$$

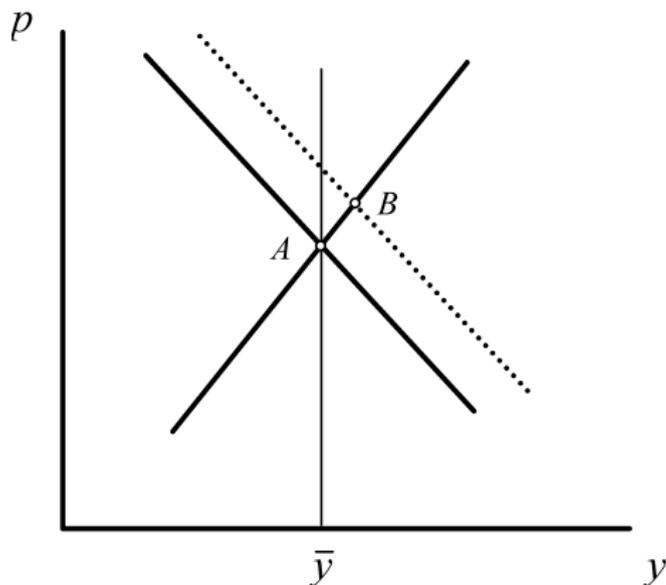
$$\frac{\partial \kappa}{\partial \sigma_v^2} = \frac{\sigma_v^2}{(\sigma_{\varepsilon^d}^2 + \sigma_v^2)^2} > 0.$$

$$\sigma_v^2 = \text{var}(p_t - p_{t/t-1}) = \frac{1}{(1 + \beta)^2} \sigma_m^2 + \frac{1}{(1 + \beta)^2} \sigma_{\varepsilon^s}^2$$

$$\frac{\partial \sigma_v^2}{\partial \sigma_m^2} = \frac{1}{(1 + \beta)^2} > 0$$

# Implicaciones de política económica

De la secuencia anterior se deduce que  $\partial\theta/\partial\sigma_m^2$  es negativo. Por lo tanto, los países con una política monetaria más volátil tienen una función de OA más inelástica.



Un aumento no anticipado de la oferta de dinero.

- Obsérvese que la persistencia en el output no puede tener su origen en la autocorrelación de la oferta de dinero: toda política monetaria que puede ser anticipada no tiene efectos sobre el output.
- Si los shocks de oferta se encuentran autocorrelacionados existe una fuente de persistencia en el output gap:

$$u_t^s = \rho u_{t-1}^s + \varepsilon_t^s,$$

$$\begin{aligned} cov[y_t, y_{t-1}] &= E[y_t y_{t-1}] = E[(\theta \varepsilon_t^m + u_t)(\theta \varepsilon_{t-1}^m + u_{t-1})] \\ &= E(u_t u_{t-1}) > 0 \end{aligned}$$

- En una versión más general del modelo con acumulación de capital, el mecanismo que en los MCR genera persistencia también opera aquí: un output gap positivo en  $t$  implica una mayor inversión  $y$ , por lo tanto, un mayor stock de capital en  $t + 1$ .
- Finalmente, si se supone que existen costes de ajuste en la demanda de trabajo, también es posible aumentar la persistencia del output gap:

$$y_t^s = \rho y_{t-1}^s + \beta(p_t - p_{t/t-1}) + u_t^s$$

- Explicación de la **evidencia que muestra la curva de Phillips**: las sorpresas en los precios causadas por shocks monetarios no anticipados generan una correlación positiva (negativa) entre empleo (desempleo) e inflación. Por el contrario, cuando se produce un shock de oferta negativo la correlación entre empleo (desempleo) e inflación es negativa (positiva).
- **Mercado de trabajo en equilibrio**. No existe desempleo involuntario.
- **Realismo de los supuestos**. Nadie discute el supuesto de expectativas racionales. El supuesto de vaciado de los mercados sí que es discutible.