Expectativas y Política Macroeconómica en la Nueva Economía Keynesiana

Javier Andrés, José E. Boscá, Rafael Doménech y Javier Ferri
Universidad de Valencia

Tema 5

Indice (1/2)

1. Introducción

En este tema presentaremos dos modelos diferentes que analizan el diseño y los efectos de las políticas de estabilización en un mundo de expectativas racionales.

A) La estructura temporal de los tipos de interés:

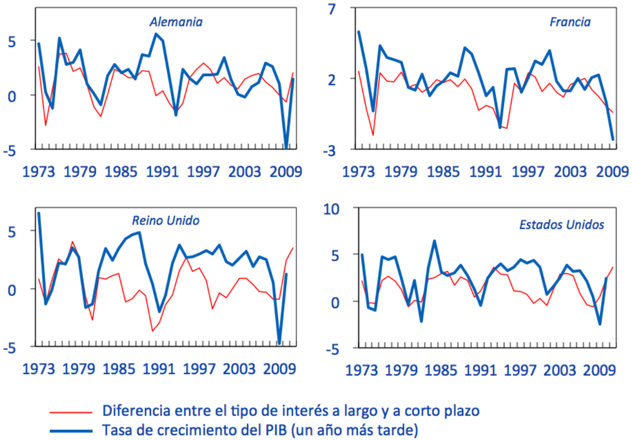
- En este modelo introducimos otro canal a través del cual las expectativas sobre el futuro juegan un papel importante en la política macroeconómica en los modelos keynesianos. Esta vez las expectativas sobre la política económica futura influyen sobre el presente en la medida en que agentes racionales participan en el mercado financiero eligiendo para acumular su riqueza financiera, no sólo entre dinero y bonos (el supuesto mantenido hasta el momento), sino también entre diferentes tipos de bonos.
- Existen muchas alternativas, e.g. bonos a corto plazo versus bonos a largo plazo, bonos domésticos frente a bonos extranjeros. En estos casos la rentabilidad de los activos en el futuro se convierte en un elemento relevante en las decisiones de cómo organizar la cartera de inversiones financieras.

B) Credibilidad en un Modelo con Expectativas:

- En este modelo presentaremos uno de los resultados clave de la denominada "revolución de las expectativas racionales". Si los anuncios de política monetaria son relevantes, surge un nuevo instrumento de política económica: las ptropias expectativas de los agentes.
- Presentaremos el debate entre reglas y discrecionalidad en un contexto de expectativas racionales: la credibilidad de los anuncios de los bancos centrales es crucial.

2. La estructura temporal de los tipos de interés

- En un modelo *IS-LM* estándar hay sólo un tipo de bonos, pero en el mundo real existen muchos tipos de bonos con diferentes periodos de maduración. En este tema distinguiremos entre activos a muy corto plazo y activos a muy largo plazo.
- Las tasas de rentabilidad de esos dos activos están unidas por una condición de arbitraje que se conoce normalmente como la estrutura temporal de tipos.
- La estructura temporal de tipos de interés representa la diferencia entre el tipo de interés de bonos con distinto periodo de maduración. Es una función de las expectativas de los agentes y, por lo tanto, contiene información valiosa de las expectativas de los agentes sobre el crecimiento del output y la inflación.



Relación entre el diferencial de tipos de interés y el crecimiento del PIB entre 1972 y 2010

2.1 El modelo

- Puesto que nos gustaría resolver este modelo algebraicamente vamos a introducir algunos supuestos simplificadores que eliminan cualquier fuente de dinámica distinta de la que nos interesa estudiar.
- En particular, supondremos que
    - Los precios son constantes, lo que nos libera de los términos $E_t \pi_{t+1}$.
    - Así, no hay distinción entre tipos nominales y reales.
    - Recuperamos la función de consumo keynesiana (el consumo en t depende de la renta en t). Esto implica que la IS no contiene términos como $E_t y_{t+1}$.
    - Todas las variables están en logaritmos, excepto el tipo de interés a corto (r) y el tipo de interés a largo (R).

- Vamos a considerar un modelo IS-LM estándar en formato log-lineal con precios constantes pero con dos tipos de interés:

$$m_t - p_t = \kappa y_t - \lambda r_t \tag{1}$$

$$y_t = -\gamma R_t + g_t \tag{2}$$

$$p_t = p = 0 \tag{3}$$

con la notación significando lo siguiente: dinero, m, output, y, gasto público, g, precios p, tipo a corto, r y tipo a largo R. Todos los parámetros son positivos.

2.1 El modelo

- Supuesto clave. Obsérvese que el tipo de interés a corto r entra en la ecuación de demanda de dinero, mientras que el tipo a largo R entra afectando a la inversión (IS)
    - La elección entre dinero y bonos depende fundamentalmente del componente líquido de los bonos, que es mayor en los bonos a corto plazo.
    - El coste de financiar la inversión está relacionado con la habilidad de los proyectos de producir rentabilidad a largo plazo. Por lo tanto, el sustituto más cercano para la inversión en capital productivo es la inversión en bonos a largo.

2.1 El modelo

- Sustituyendo (3) en (1) nos quedan dos ecuaciones y tres variables endógenas (y, r, R).
- De acuerdo a la ley de Walras, si tenemos tres activos (dinero, bonos a corto y bonos a largo) necesitaremos dos condiciones de equilibrio en el mercado financiero.
- Ecuación adicional: la condición de arbitraje, que es una condición de equilibrio en el mercado de bonos.
- En equilibrio, los inversores están dispuestos a mantener tanto bonos a corto (B^S) como bonos a largo (B^L) para agotar la oferta de ambos tipos de bonos por el gobierno.
    - Esto implica que en equilibrio la rentabilidad de ambos tipos de activos debe ser la misma. De otro modo los agentes cambiarían su cartera para sustituir el activo con la menor rentabilidad por el de mayor rentabilidad, hasta que ambas se igualaran.
    - Esta condición se conoce como la condición de arbitraje:

$$\text{Rentabilidad en } t \text{ de } B_t^S = \text{Rentabilidad en } t \text{ de } B_t^L \tag{4}$$

- La rentabilidad de un bono a corto entre t y $t+1$ es simplemente su tipo de interés.
    - Sea $P^S(1+r)$ el valor nominal (valor facial) del bono que supondremos por simplicidad que no puede negociarse en el mercado secundario y tiene que mantenerse hasta su maduración (normalmete un periodo muy corto, digamos 3 meses).
    - El propietario del bono conoce con certeza que invirtiendo P^S hoy genera una rentabilidad al final del periodo de $P_s(1+r)$.
    - La rentabilidad por euro invertido es simplemente r, que se obtiene de:

$$\text{Rentabilidad en } t \text{ de } B_t^S = \frac{P^S(1+r) - P^S}{P^S} = r \tag{5}$$

2.1 El modelo

- Si el hogar decidiera comprar un bono a largo plazo en el mercado secundario, la rentabilidad de este activo adopta una forma distinta.
- Por simplicidad supongamos que el bono a largo es del tipo "cupón constante".
  - Estos bonos prometen pagar para siempre al tenedor un cupón constante (CC) cada periodo.
  - Este cupón genera una rentabilidad por euro invertido igual a $\left(\frac{CC}{P_t^L}\right)$, donde P_t^L es el precio de compra del bono.
- Estos bonos pueden negociarse en el mercado secundario, por lo que el tenedor puede realizar una ganancia de capital si el precio de venta $(P_{t+1}^{L,e})$ es mayor que el precio que ha pagado por él (P_t^L). La rentabilidad esperada asociada a esta ganancia (o pérdida) de capital viene dada por $\left(\frac{P_{t+1}^{L,e}-P_t^L}{P_t^L}\right)$.
- Así, la rentabilidad total esperada por euro invertido en un bono a largo plazo queda recogida por:

$$\text{Rentabilidad en } t \text{ de } B_t^L = \frac{CC}{P_t^L} + \frac{P_{t+1}^{L,e} - P_t^L}{P_t^L} \tag{6}$$

- Definamos el tipo a largo en el periodo t como: $R_t \equiv CC/P_t^L$. Por lo tanto, de (4), (5) y (6) podemos obtener la condición de arbitraje como:

$$r_t = \frac{CC}{P_t^L} + \frac{P_{t+1}^{L,e} - P_t^L}{P_t^L} = R_t + \frac{\frac{CC}{R_{t+1}^e} - \frac{CC}{R_t}}{\frac{CC}{R_t}}$$

o

$$r_t = R_t - \frac{R_{t+1}^e - R_t}{R_{t+1}^e} \tag{7}$$

- Podemos escribir la condición de arbitraje como:

$$R_{t+1}^e - R_t = R_{t+1}^e (R_t - r_t)$$

  - Supongamos ahora que las expectativas son racionales:

$$R_{t+1}^e = E_t[R_{t+1}] = R_{t+1/t} \tag{8}$$

  - Entonces (7) puede expresarse como:

$$R_{t+1/t} - R_t = R_{t+1/t}(R_t - r_t) \tag{9}$$

2.1 El modelo

- La anterior expresión se puede aproximar alrededor del estado estacionario (en el que $R_t = R_{t+1} = r_t = \alpha$) como:

$$R_{t+1/t} - R_t = \alpha(R_t - r_t) \tag{10}$$

- La condición de arbitraje (10) es la que faltaba para completar el modelo, que ahora tiene el mismo número de ecuaciones que de incógnitas:

$$m_t - p_t = \kappa y_t - \lambda r_t$$

$$y_t = -\gamma R_t + g_t$$

$$R_{t+1/t} - R_t = \alpha(R_t - r_t)$$

2.1 El modelo

- Nótese que si supusiéramos expectativas constantes, la solución del modelo coincidiría con el modelo básico IS-LM estándar, en el que todos los activos no monetarios están representados con un único tipo de bono con una rentabilidad r. En efecto, si suponemos que las expectativas son constantes, entonces $R_{t+1/t} = R_t \Longrightarrow r_t = R_t$, y el modelo se reduce al modelo de dos ecuaciones estáticas IS-LM cuyas propiedades son bien conocidas (¿no?):

$$m_t - p_t = \kappa y_t - \lambda r_t$$

$$y_t = -\gamma r_t + g_t$$

- Antes de resolver el modelo podemos comprender mejor la dinámica del tipo de interés, y el significado de la estructura temporal de tipos de interés, manipulando la condición de arbitraje (10).
- Una solución es iterar 'hacia atrás' (backward solution):

$$R_{t+1/t} = (1+\alpha)R_t - \alpha r_t$$

$$R_t = (1+\alpha)R_{t-1} - \alpha r_{t-1}$$

$$R_t = -\alpha r_{t-1} + (1+\alpha)\left[(1+\alpha)R_{t-2} - \alpha r_{t-2}\right]$$

....

$$R_t = -\alpha \sum_{j=1}^{t} (1+\alpha)^{j-1} r_{t-j} + (1+\alpha)^t R_0 \tag{11}$$

- Esta solución no tiene sentido:
  - ¿Por qué agentes racionales que son "forward looking" se preocuparían por las realizaciones pasadas del tipo de interés a corto plazo?
  - ¿Cómo justificamos que aumentos en el tipo a corto lleven a caídas en el tipo a largo? ¿No deberían moverse ambos conjuntamente en media?
  - ¿Por qué los cambios en el tipo a corto tienen un mayor efecto sobre el tipo a largo cuanto más en el pasado suceden?

- Por lo tanto, necesitamos resolver la ecuación 'hacia adelante' (solución forward looking)

$$R_t = \frac{\alpha}{1+\alpha} r_t + \frac{1}{1+\alpha} R_{t+1/t}$$

$$R_t = \frac{\alpha}{1+\alpha} r_t + \frac{1}{1+\alpha} \left[\frac{\alpha}{1+\alpha} r_{t+1/t} + \frac{1}{1+\alpha} R_{t+2/t} \right]$$

....

$$R_t = \frac{\alpha}{1+\alpha} \sum_{j=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+\alpha} \right)^j r_{t+j/t} + \lim_{T\to\infty} \left(\frac{1}{1+\alpha} \right)^T R_{t+T/t} \qquad (12)$$

- Y la solución libre de burbujas especulativas $\left(\lim_{T\to\infty} \left(\frac{1}{1+\alpha} \right)^T R_{t+T/t} = 0 \right)$ es:

$$R_t = \frac{\alpha}{1+\alpha} \sum_{j=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+\alpha} \right)^j r_{t+j/t} \qquad (13)$$

El mecanismo económico detrás de esta solución tiene mucho sentido:

- Supongamos que los hogares empiezan con una cartera de activos determinada, con una proporción de bonos a corto y a largo.
- Ahora en t esperan un aumento en el tipo a corto en el futuro, digamos $\Delta r_{t+2/t}$.
- En el periodo $t+2$ los hogares querrán cambiar la composición de su cartera aumentando la proporción de activos a corto, que proporcionan una rentabilidad más elevada, y reduciendo los activos a largo. Esto implicará ventas de B^L en $t+2$ para comprar B^S, lo que estiraría el precio de los bonos a largo hacio abajo y aumentaría el tipo de interés a largo.

- Pero los hogares forward looking inteligentes (y todos son inteligentes en nuestro modelo) no pueden esperar hasta $t+2$ para hacer este cambio, porque cuanto más tarden en vender sus bonos a largo menor será su precio. De modo que empiezan a cambiar sus carteras en t, vendiendo bonos a largo desde hoy mismo. Esto impulsa el precio de los bonos a largo en t hacia abajo y el tipo de interés hacia arriba. Así:

$$\Delta r_{t+2/t} \Longrightarrow \left\{ \begin{array}{c} \downarrow P_t^L \\ \uparrow R_t \end{array} \right\}$$

- Obsérvese que la expectativa de $\Delta r_{t+2/t}$ tiene un efecto inmediato en el presente sobre R_t y por lo tanto sobre la inversión y el output.
- Nótese que de acuerdo con (13) cuanto más alejado del presente está el aumento esperado en el tipo a corto, menor es el efecto sobre el tipo a largo presnet: $\left(\frac{1}{1+\alpha}\right)^j$ es menor cuando j aumenta.

- Esta solución nos da una intuición sobre cómo cambios futuros se transmiten al presente, a través del mercado financiero. Pero no es la solución del modelo, dado que tanto R como r son variables endógenas.
- El modelo está caracterizado por:

$$m_t - p_t = \kappa y_t - \lambda r_t$$

$$y_t = -\gamma R_t + g_t$$

$$R_{t+1/t} - R_t = \alpha(R_t - r_t)$$

- Y lo que vamos a hacer en esta sección es resolver el modelo de modo que todas las variables endógenas dependan únicamente de variables exógenas (presentes y esperadas). Vamos a proceder en varios pasos.

- Primero resolvemos r_t e y_t en función de R_t, g_t y m_t en (1) y (2)

$$y_t = -\gamma R_t + g_t \tag{14}$$

$$r_t = -\kappa\lambda^{-1}\gamma R_t + \kappa\lambda^{-1} g_t - \lambda^{-1} m_t \tag{15}$$

- Segundo, susutituyendo (15) en (10) obtenemos,$R_t = \beta_1 R_{t+1} + \beta_2 g_t - \beta_3 m_t$

$$R_t = \beta_1 R_{t+1/t} + \beta_2 g_t - \beta_3 m_t \tag{16}$$

- Finalmente, resolviendo (16) 'hacia adelante' e imponiendo la condición de transversalidad $\left(\lim_{T\to\infty}\left(\frac{1}{1+\alpha}\right)^{T} R_{t+T/t}=0\right)$) obtenemos la solución:

$$R_t = \beta_2 g_t - \beta_3 m_t + \beta_1 \left[\beta_2 g_{t+1/t} - \beta_3 m_{t+1/t} + \beta_1 R_{t+2/t}\right]$$

....

$$R_t = \beta_2 \sum_{i=0}^{\infty} \beta_1^i g_{t+i} - \beta_3 \sum_{i=0}^{\infty} \beta_1^i m_{t+i} + \lim_{T\to\infty}\left(\frac{1}{1+\alpha}\right)^{T} R_{t+T/t}$$

$$R_t = \beta_2 \sum_{i=0}^{\infty} \beta_1^i g_{t+i} - \beta_3 \sum_{i=0}^{\infty} \beta_1^i m_{t+i} \tag{17}$$

2.3 Respuesta dinámica a cambios en la política económica
2.3.1 Estado estacionario

- Supongamos que:

$$
\begin{aligned}
g_{t+j} &= g, \qquad \forall j \\
m_{t+j} &= m, \qquad \forall j
\end{aligned}
$$

  entonces

$$R_t^a = \frac{\beta_2}{1-\beta_1} g - \frac{\beta_3}{1-\beta_1} m = R^a$$

  de modo que

$$R - R = \alpha(R - r)$$

- Esto implica que en el estado estacionario R y r son iguales porque no se esperan cambios en la economía y, por lo tanto, los agentes no esperan variaciones en los tipos a corto futuros.
- Así, el modelo se comporta en el EE como en el modelo IS-LM estándar (también equivalente a tener expectativas estáticas):

$$y = -\gamma r + g$$

$$m - p = \kappa y - \lambda r$$

- Considere la siguiente política monetaria: $\Delta m(t, t, \infty)$:

$$\begin{aligned} g_{t+j} &= g, \qquad \forall j \\ m_{t+j} &= m + \Delta m, \qquad \forall j \end{aligned}$$

- Aplicando este cambio en (17), obtenemos el siguiente valor para el tipo a largo:

$$R_t^b = \beta_2 \sum_{i=0}^{\infty} \beta_1^i g_{t+i} - \beta_3 \sum_{i=0}^{\infty} \beta_1^i m_{t+i} = \frac{\beta_2}{1-\beta_1} g - \frac{\beta_3}{1-\beta_1}(m + \Delta m) \qquad (18)$$

- El multiplicador es:

$$\left[\frac{\partial R}{\partial m}\right]_{\Delta m(t,t,\infty)} = -\frac{\beta_3}{1-\beta_1}$$

En otras palabras, el nuevo tipo a largo cambio en esta medida con respecto al anterior valor de estado estacionario (R_t^a)

$$R_t^b - R_t^a = -\frac{\beta_3}{1-\beta_1}\Delta m$$

- Conforme R disminuye el nivel de output aumenta y el tipo a corto disminuye para mantener $R = r$ (nuevo estado estacionario) dado que no se esperan más cambios en la economía.
- El análisis gráfico es el siguiente. El aumento en m desplaza la función LM, causando una cáida en el tipo a corto. De acuerdo con la condición de arbitraje, en el nuevo estado estacionario el tipo a largo también cae, induciendo un aumento en la inversión, con el consiguiente cambio en la IS y el aumento del output.

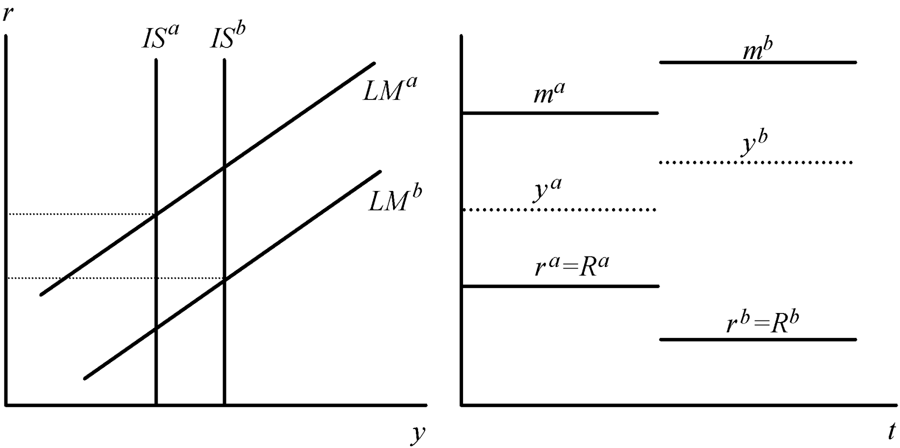


Figura 1. Aumento no anticipado y permanente de la oferta de dinero.

- Considere la siguiente política monetaria: $\Delta m(t, t+2, \infty)$:

$$\begin{aligned} g_{t+j} &= g, \qquad \forall j \\ m_{t+j} &= \left\{ \begin{array}{ll} m, & j = 0, 1 \\ m + \Delta m, & \forall j > 1 \end{array} \right\} \end{aligned}$$

- Aplicando este cambio dentro de (17), obtenemos el siguiente valor para el tipo a largo en t:

$$R_t^c = \beta_2 \sum_{i=0}^{\infty} \beta_1^i g - \beta_3 \sum_{i=0}^{1} \beta_1^i m - \beta_3 \sum_{i=2}^{\infty} \beta_1^i (m + \Delta m)$$

o

$$R_t^c = \frac{\beta_2}{1-\beta_1} g - \frac{\beta_3}{1-\beta_1} m - \frac{\beta_3 \beta_1^2}{1-\beta_1} \Delta m \qquad (19)$$

$$\mid R_t^c - R_t^a \mid < \mid R_t^b - R_t^a \mid$$

- Cuando $\Delta m(t, t+j, \infty)$ los efectos son mayores cuanto más pequeño es el valor de j. El multiplicador es:

$$\left[\frac{\partial R}{\partial m}\right]_{\Delta m(t,t+2,\infty)} = -\frac{\beta_3 \beta_1^2}{1-\beta_1}$$

- La intuición económica de este resultado:
  - El anuncio de un aumento de m en $t+2$ origina una expectativa de una caída en el tipo de interés a corto en $t+2$. Esto es así porque el banco central aumenta la oferta de dinero adquiriendo bonos a corto en una operación de mercado abierto, empujando hacia arriba P_{t+2}^S y reduciendo $r_{t+2/t}$.
  - Entonces la reasignación de cartera que hemos descrito arriba presiona el tipo a largo presente hacia abajo.
  - Una vez R_t cae, el output hoy (y_t) aumenta y por lo tanto también el tipo a corto en t, debido a un aumento de la demanda de dinero que reduce la demanda de bonos a corto plazo, reduciendo su precio y aumentando su tipo de interés..
  - Esto genera una evolución divergente entre R y r en t y $t+1$.

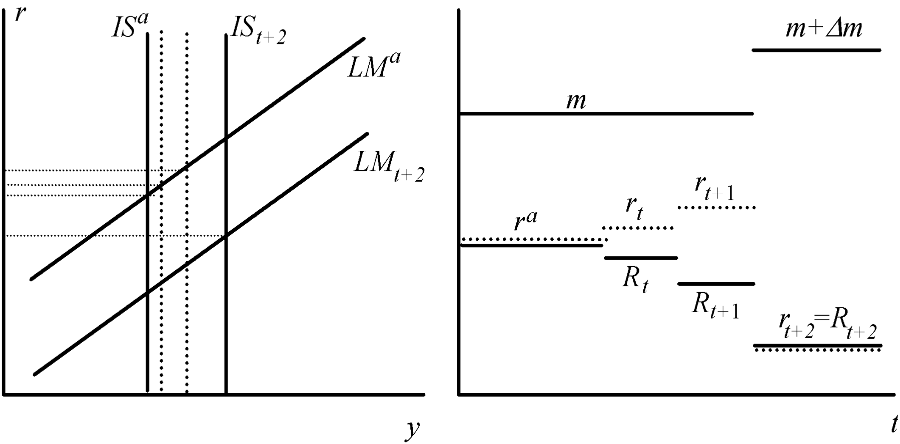


Figura 2. Aumento anticipado (en t) y permanente de la oferta de dinero (de $t+2$ en adelante).

- Considere la siguiente política fiscal: $\Delta g(t, t+2, \infty)$:

$$\begin{aligned} g_{t+j} &= \left\{ \begin{array}{cc} g, & j = 0, 1 \\ g + \Delta g, & \forall j > 1 \end{array} \right\} \\ m_{t+j} &= m, \quad \forall j \end{aligned}$$

- Aplicando este cambio en (17), obtenemos el siguiente valor para el tipo a largo:

$$R_t^d = \beta_2 \sum_{i=0}^{1} \beta_1^i g + \beta_2 \sum_{i=2}^{\infty} \beta_1^i (g + \Delta g) - \beta_3 \sum_{i=0}^{\infty} \beta_1^i m =$$

$$R_t^d = \frac{\beta_2}{1-\beta_1} g + \frac{\beta_2 \beta_1^2}{1-\beta_1} \Delta g - \frac{\beta_3}{1-\beta_1} m \qquad (20)$$

- Esto genera un aumento en el tipo a largo presente con un multiplicador:

$$\left[\frac{\partial R}{\partial g}\right]_{\Delta g(t, t+2, \infty)} = \frac{\beta_2 \beta_1^2}{1-\beta_1}$$

- El aumento en el gasto público en $t+2$ genera un aumento esperado en r_{t+2}.
- Por lo tanto los tenedores de bonos a largo desearán librarse de parte de éstos para comprar bonos a corto plazo. Los ahorradores racionales no espererarán hasta $t+2$ para hacer este canje porque quieren ser los primeros en vender sus bonos a largo antes de que el precio de los mismos empiece a caer. El intento de cada agente de vender antes que los otros hace que en agregado empiecen a venderse un volumen importante de bonos inmediatamente después del anuncio.
- Los ahorradores tratan de mantener un equilibrio (ajuste paulatino) entre su cartera presente y su cartera deseada, de modo que cuanto más cercano en el tiempo es el aumento esperado del gasto público, más intenso es el movimiento de venta de bonos a largo en el presente.

- La venta de bonos a largo en t hace caer su precio y aumentar su tipo de interés
    - Un tipo de interés R_t más elevado reduce la inversión: existe un crowding-out anticipado.
    - En $t+2$ el aumento en el gasto público tiene efectos expansivos sobre la actividad económica, pero existe un cambio en la composición de la demanda agregada (más gasto público, menos inversión).
    - Obsérvese que la caída en la inversión presente provoca una caída en la demanda de dinero hoy, por lo que el tipo corriente a corto (r_t) cae. Por lo tanto, en t la cuña entre R_t y r_t se abre, lo que es indicativo de aumentos futuros en el tipo a corto debido a un aumento esperado del nivel de actividad económica.

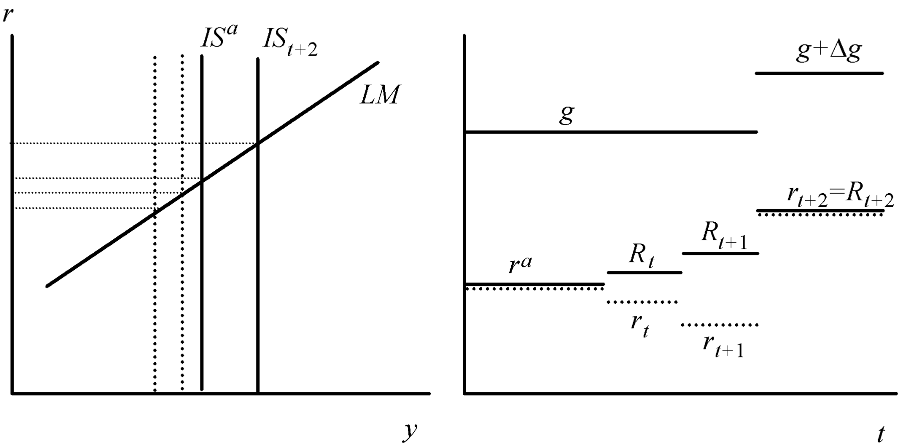


Figura 3. Aumento anticipado (en t) y permanente del gasto público (de $t+2$ en adelante).

2.4 Conclusiones

- En el mundo real existen muchos tipos de bonos con vencimientos muy distintos. En nuestro modelo hemos distinguido entre bonos a muy corto y a muy largo plazo.
- Las rentabilidades de estos dos activos están relacionadas por una condición de arbitraje, que suele denominarse la estructura temporal de los tipos de interés.
- La estructura temporal de los tipos de interés representa la diferencia entre los tipos de interés de bonos con vencimientos distintos. Es una función de las expectativas de los agentes y, por tanto, contiene información útil sobre las expectativas de la gente sobre el crecimiento del output futuro y la inflación futura (esto último no ocurre en nuestro modelo de precios rígidos).
- Los efectos de los anuncios de políticas macroeconómicas dependen de las características de dichos anuncios: anticipados vs no anticipados y permanentes vs transitorios.

3. Credibilidad en un Modelo con Expectativas

Debate sobre las políticas de estabilización cuando las expectativas son racionales:

- El debate se ha centrado tradicionalmente en tres tipos de estrategias:
  - Reglas fijas:
$$m_t = k + m_{t-1} + \varepsilon_t^m$$
  - Reglas con *feedback*:
$$m_t = \lambda(y - y_{t-1}) + \varepsilon_t$$
$$i_t = \alpha(\pi_t - \pi^*) + \beta(y_t - y) + \varepsilon_t$$
  - Discrecionalidad.
- Revolución de las expectativas raconales: los anuncios sobre política monetaria son también relevantes $\longrightarrow$ un nuevo instrumento de política: las expectativas de los agentes.
- Reglas versus discrecionalidad bajo expectativas racionales: La credibilidad de los anuncios del banco central es fundamental.
- Uno de los resultados de este debate ha sido la independencia de muchos bancos centrales en los países occidentales.

3.1 El problema de optimización de un solo periodo

- Supuesto clave: el juego de política económica que vamos a discutir aquí tiene lugar en un solo periodo. Esto implica que no existe un coste en términos de reputación para el banco central cuando toma sus decisiones. (En la siguiente sección quedará más claro la importancia de este supuesto).
- La función de pérdida (Z_t). Dos objetivos simultáneos

$$Z_t = a\pi_t^2 + (y_t - ky^N)^2 \tag{21}$$

Esta expresión admite diferentes interpretaciones:

  - Bajo ciertas condiciones puede derivarse de la función de utilidad de un hogar representativo.
  - También capta los dos objetivos que tradiconalmente un banco central persigue: minimizar la volatilidad de la inflación y el output gap (modificado).

3.1 El problema de optimización de un solo periodo

- La expresión anterior supone que el banco central tiene un objetivo de inflación media de cero. Si suponemos que existe un objetivo de inflación explícito (la tasa de inflación alrededor de la cual el banco central quiere estabilizar la inflación media) la expresión anterior debería escribirse como

$$Z_t = a\left(\pi_t - \pi_t^{OBJ}\right)^2 + (y_t - ky^N)^2$$

- Esta función tiene dos parámetros fundamentales:
  - $a > 0$: Representa la aversión relativa a la inflación frente al output gap.
  - $k > 1$: Representa el intento del banco central para estabilizar el output alrededor de un valor de equilibrio (ky^N) que es mayor que el output potencial o de precios flexibles (y^N). Esto está basado en el hecho de que el resultado del mercado en una situación de equilibrio no es necesariamente óptima si existen fallos de mercado: competencia monopolítica, impuestos distorsionadores, efectos externos, etc.

- El banco central pretende minimizar (21) sujeto a la restricción representada por la economía que tratamos de modelizar. Esta restricción puede sintetizarse en la ya familiar forma reducida del output:

$$y_t = y^N + b(\pi_t - \pi_t^e) \tag{22}$$

- El instrumento de política: π_t. El banco central fija el tipo de interés o la oferta de dinero que a su vez determina la inflación y el output.
  - Para simplificar el problema supondremos que la autoridad monetaria puede elegir la tasa de inflación directamente.
  - Por supuesto, esta es una simplificación llamativa pero nos ayudará a simplificar el análisis enormemente.
  - En un esquema más realista el instrumento de política monetaria sería el tipo de interés, pero entonces la restricción que representa la economía debería incluir tanto la oferta agregada como la demanda agregada del modelo.

- Problema de la política óptima:

$$\min_{\pi_t} Z_t = a\pi_t^2 + (y_t - ky^N)^2$$

sujeto a

$$y_t = y^N + b(\pi_t - \pi_t^e)$$

o,

$$\min_{\pi_t} Z_t = a\pi_t^2 + \left(b(\pi_t - \pi_t^e) + (1-k)y^N\right)^2 \tag{23}$$

- La condición de primer orden de este problema es:

$$\frac{\partial Z_t}{\partial \pi_t} = 2a\pi_t + 2\left(b^2(1-k)y^N + b(\pi_t - \pi_t^e)\right) = 0 \tag{24}$$

- Inflación óptima:

$$\pi_t^* = \frac{b}{a+b^2}\left(b\pi_t^e + (k-1)y^N\right) \tag{25}$$

$$\partial\pi_t^*/\partial\pi_t^e > 0, \partial\pi_t^*/\partial k > 0, \partial\pi_t^*/\partial y^N > 0, \partial\pi_t^*/\partial a < 0$$

- Las derivadas parciales tienen una interpretación clara. Suponiendo que el resto de parámentros y variables exógenas no cambian, la inflación óptima será mayor:
  - Cuanto mayor sea π_t^e. De esta forma el banco central puede conseguir un nivel de output mayor que y^N en promedio.
  - Cuanto mayor sea k. Si el banco central tiene un objetivo de output muy por encima del nivel potencial, esto presionará la inflación al alza.
  - Cuanto mayor sea y^N. Un alto output potencial requiere fuertes sorpresas de inflación para generar altos output gaps.
  - Cuanto menor sea a. Una a elevada significa una fuerte aversión por la inflación de los banqueros centrales.

- No obstante, la anterior no es una solución del problema si suponemos que los agentes fijan π^e endógenamente.
- En otras palabras, este no es un problema de optimización simple en el que participa un único agente económico. Se trata de una situación en la que interactúan el banco central, que fija su política (la tasa de inflación) dependiendo del comportamiento del sector privado (la inflación que espera π_t^e), y el sector privado que intenta determinar el proceso de decisión del banco para formar sus expectativas sobre la tasa de inflación.

- Solución cooperativa. Vamos a suponer que el banco central y el sector privado cooperan en el sentido siguiente:
  - El banco central anuncia una determinada tasa de inflación y la cumple.
  - El sector privado cree el anuncio y forma sus expectativas en consonancia.
- Por tanto, el banco central se compromete a seguir una regla de entre las muchas posibles que existen. ¿Cuál de ellas es la regla óptima?
- El banco central se compromete por adelantado a respetar una regla monetaria (una inflación) que anuncia. Por tanto, el banco central elige la inflación sabiendo que el público en general la conoce. Esto significa que la siguiente condición

$$\pi_t = \pi_t^e \tag{26}$$

es tenida totalmente en cuenta al minimizar la función de pérdida.

- Así, el problema puede escribirse como:

$$\min_{\pi_t} Z_t = a\pi_t^2 + (y_t - ky^N)^2.$$

sujeto a

$$y_t = y^N + b(\pi_t - \pi_t^e),$$
$$\pi_t = \pi_t^e$$

- Y la solución es inmediata. Sustituyendo las restricciones en la función de pérdida obtenemos:

$$\min_{\pi_t} Z_t = a\pi_t^2 + \left((1-k)y^N\right)^2$$

y la condición de primer orden es:

$$\left.\frac{\partial Z_t}{\partial \pi_t}\right|_R = 2a\pi_t = 0 \Longrightarrow \pi_t^R = 0 \tag{27}$$

- La solución viene dada por:

$$\pi_t^R = \pi_t^e = 0 \tag{28}$$

$$y_t^R = y^N \tag{29}$$

$$Z_t^R = (k-1)^2\left(y^N\right)^2. \tag{30}$$

donde π_t^R es la la regla de inflación óptima, e y_t^R y Z_t^R representan, respectivamente, los niveles de output y pérdida social asociados a la regla de inflación óptima.

- Hay algunas características interesantes de ésta solución.
  - Resultado 1. La regla óptima es plenamente anticipada e implica fijar la inflación igual a su objetivo (cero en este caso).
  - Resultado 2. El banco central renuncia a generar sorpresas de inflación por lo que el output viene determinado por su nivel natural o potencial: y^N.
  - Resultado 3. Si $k > 1$ la regla óptima no puede conseguir el nivel de output gap deseado, por lo que se genera una pérdida positiva. Nótese que cualquier otra regla (que implique, por ejemplo, una mayor inflación) sería peor (mayor Z) dado que, al ser plenamente anticipada, no conseguiría ningún resultado en términos de output y generaría un coste mayor en términos del objetivo de inflación.

- Esta solución es la óptima en tanto que el banco central cumpla sus compromisos. No obstante, la solución es frágil, porque se puede demostrar que si el banco central es capaz de "convencer" al sector privado de que va a seguir la regla, entonces lo mejor para el banco (y, por tanto, para la sociedad en su conjunto, dado que la función de pérdida representa sus intereses) es no cumplir su anuncio y engañar.
- En terminología de teoría de juegos esto se conoce como la solución cooperativa en la que ambos jugadores coordinan sus acciones: el banco central cumple la regla anunciada y el sector privado le cree.

- Suponemos que el banco central tiene una capacidad limitada de engaño. El sector privado sólo creerá aquellos anuncios que tengan sentido en términos económicos.
- Consideremos concretamente una situación en la que el banco central anuncia la regla óptima $(\pi_t^R = 0)$ y que este anuncio es creído por el sector privado $(\pi_t^e = 0)$. ¿Es de verdad óptimo para el banco central cumplir su compromiso de una tasa de inflación igual a cero?
- Para calcular la inflación óptima si se va a engañar, el problema se puede escribir como:

$$\min_{\pi_t} Z_t = a\pi_t^2 + (y_t - ky^N)^2.$$

sujeto a

$$y_t = y^N + b(\pi_t - \pi_t^e),$$

$$\pi_t^e = 0$$

- La solución es inmediata. Sustituyendo las restricciones en la función de pérdida obtenemos:

$$\min_{\pi_t} Z_t = a\pi_t^2 + \left(b\pi_t + (1-k)y^N\right)^2$$

y la condición de primer orden es:

$$\begin{aligned} \left.\frac{\partial Z_t}{\partial \pi_t}\right|_C &= 2a\pi_t + 2b\left(b\pi_t + (1-k)y^N\right) = 0 \\ \Longrightarrow \quad \pi_t^C &= \frac{b}{a+b^2}(k-1)y^N \end{aligned} \tag{31}$$

Alternativamente, podríamos haber obtenido el mismo resultado imponiendo $\pi_t^e = 0$ en (25).

En este caso la solución viene dada por:

$$\pi_t^C = \frac{b}{a+b^2}(k-1)y^N \tag{32}$$

$$y_t^C = \frac{a+kb^2}{a+b^2}y^N \tag{33}$$

$$Z_t^C = \frac{a}{a+b^2}(k-1)^2\left(y^N\right)^2 \tag{34}$$

Hay algunas características interesantes de la solución con engaño si la comparamos con la regla óptima. Concretamente, si $k > 1$:

- Resultado 4. Nótese que engañar implica que el banco central miente al sector privado y la inflación esperada y la realizada no coinciden. La inflación es ahora mayor que en el caso de la regla óptima:

$$\pi_t^C = \frac{b}{a + b^2}(k-1)y^N > \pi_t^e = 0$$

- Resultado 5. Comparando (29) y (33) podemos observar que el nivel de output que se obtiene al engañar es ahora también mayor que en el caso de la regla óptima:

$$y_t^C > y^N$$

- Resultado 6. El banco central consigue una menor pérdida (social) si se aleja de su compromiso previo. Comparando (30) y (34):

$$Z_t^C < Z_t^R$$

- Resultado 7. El incentivo a desviarse de la política anunciada es decreciente en a y k. Si a es muy grande,la desviación óptima tiende a cero. Lo mismo ocurre si k tiende a 1.
- Resultado 8. También se cumple que:

$$\lim_{a \longrightarrow \infty} y_t^C = \lim_{k \longrightarrow 1} y_t^C = y^R = y^N$$

$$\lim_{a \longrightarrow \infty} Z_t^C = Z_t^R; \ \lim_{k \longrightarrow 1} Z_t^C = Z_t^R$$

$\Longrightarrow$ La interpretación de estos resultados es sencilla. El banco central se aprovecha de que la inflación esperada es cero y lleva a cabo una inflación positiva que le permite obtener un mayor output. Obviamente esto ocurre incurriendo en un coste derivado de la mayor inflación, si bien el banco central explota el grado de libertad que le proporciona el hecho de que el sector privado no recalcule sus expectativas para conseguir un mejor resultado global: una menor Z.

- Supongamos que el banco central tiene control absoluto sobre su política y sus anuncios. En concreto, supongamos que cualquier anuncio es creído completamente por el sector privado y, posteriormente, el banco central lleva a cabo la política que considere óptima.
- Esto es lo mismo que decir que el banco central cuenta, de hecho, con dos instrumentos completamente independientes de política económica, π_t y π_t^e, que le van a facilitar sus decisiones de política económica.
- Para calcular la política óptima de engaño podemos escibir el problema como:

$$\min_{\pi_t, \pi_t^e} Z_t = a\pi_t^2 + (y_t - ky^N)^2.$$

sujeto a

$$y_t = y^N + b(\pi_t - \pi_t^e),$$

donde nótese que ahora el banco central cuenta con un instrumento adicional, dado que puede elegir no sólo π_t sino también π_t^e, al manipular las expectativas de los individuos.

- El problema es ahora:

$$\min_{\pi_t, \pi_t^e} Z_t = a\pi_t^2 + (b(\pi_t - \pi_t^e) + (1-k)y)^2$$

- Y la solución viene dada por:

$$\left.\frac{\partial Z_t}{\partial \pi_t}\right|_U = 2a\pi_t + 2b\left(b(\pi_t - \pi_t^e) + (1-k)y^N\right) = 0 \tag{35}$$

$$\left.\frac{\partial Z_t}{\partial \pi_t^e}\right|_U = -2b\left(b(\pi_t - \pi_t^e) + (1-k)y^N\right) = 0 \tag{36}$$

- Sustituyendo ahora (36) en (35) obtenemos:

$$\pi_t^U = 0$$

y de (36):

$$\pi_t^e = \frac{(1-k)}{b} y^N$$

- La solución para todas las variables viene dada por:

$$\pi_t^U = 0 \tag{37}$$

$$\pi_t^e = -\frac{k-1}{b} y^N \tag{38}$$

$$y_t^U = k y^N \tag{39}$$

$$Z_t^U = 0 \tag{40}$$

- Algunos aspectos remarcables de esta solución:
  - La inflación óptima es cero y el nivel de output óptimo es igual al deseado por el banco central: ky^N.
  - Lo óptimo es anunciar una inflación negativa. Esto ayuda incluso haciendo una inflación nula a conseguir una sorpresa positiva de inflación , lo que incrementa el output efectivo por encima de la tasa natural (y^N).
  - El banco central es capaz de conseguir el mínimo de la función de pérdida, dado que cuenta con dos instrumentos para conseguir dos objetivos: el dilema de política económica desaparece.

- Comparando (30) y (34) está claro que la mejor solución para el banco central (y, por tanto, para la sociedad en su conjunto) consiste en desdecirse de sus anuncios previos.
- Pero los agentes racionales son capaces de tener esto en cuenta y, en consecuencia, no creerán ningún anuncio que genere un incentivo a engañar por parte del banco central. *(Para pensar: ¿por qué querrían los individuos evitar ser engañados por el banco central si el engaño aumenta aparentemente el bienestar social?)*
- ¿Qué puede hacer el banco central en este caso si carece de credibilidad en sus anuncios? La política óptima en este caso es aquella que se calcula cuando el banco central no intenta influir en las expectativas de los agentes: es la denominada política discrecional.

- Para calcular la política discrecional óptima podemos expresar el problema como:

$$\min_{\pi_t} Z_t = a\pi_t^2 + (y_t - ky^N)^2.$$

sujeto a

$$y_t = y^N + b(\pi_t - \pi_t^e),$$

donde las expectativas de inflación se consideran exógenas por la autoridad monetaria.

- Sustituyendo la restricción en la función de pérdida podemos expresar el problema como:

$$\min_{\pi_t} Z_t = a\pi_t^2 + \left(b(\pi_t - \pi_t^e) + (1-k)y^N\right)^2$$

y la condición de primer orden (esto es la que obtuvimos en (25)):

$$\left.\frac{\partial Z_t}{\partial \pi_t}\right|_D = 2a\pi_t + 2\left(b^2(1-k)y^N + b(\pi_t - \pi_t^e)\right) = 0 \tag{41}$$

- Luego (25) representa la inflación óptima condicionada a la inflación esperada.

$$\pi_t^D = \frac{b}{a + b^2} \left(b\pi_t^e + (k-1)y^N \right) \tag{42}$$

- Por otra parte, los agentes racionales reconocen el comportamiento del banco central y fijan

$$\pi_t^e = \pi_t^D \tag{43}$$

- La inflación óptima en el caso de discrecionalidad y la inflación esperada se obtienen resolviendo el sistema de ecuaciones formado por la función de reacción del banco central (42) y la del sector privado (43).

- Por tanto, la solución del problema en el caso de la discrecionalidad es:

$$\pi_t^D = \frac{b}{a}(k-1)y^N = \pi_t^e \tag{44}$$

$$\pi_t^e = \pi_t^D \tag{45}$$

$$y_t^D = y^N \tag{46}$$

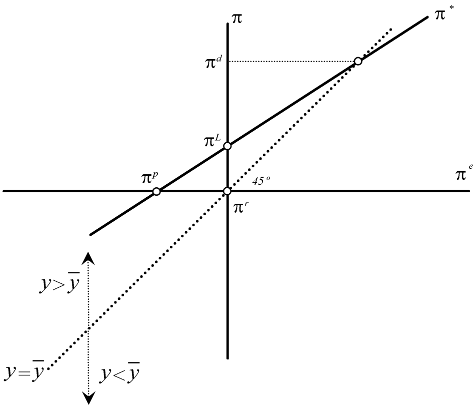
$$Z_t^D = (k-1)^2 \left(1 + \frac{b^2}{a}\right) \left(y^N\right)^2. \tag{47}$$

Hay algunos aspectos interesantes en esta solución al compararla con la regla óptima y la solución de engaño limitado:

- Resultado 9. La política discrecional no produce sorpresas de precios: $\pi_t^e = \pi_t^D$.
- Resultado 10. Como no hay sorpresas de inflación, el output se sitúa en su nivel potencial: $y_t^D = y^N$
- Resultado 11. Estamos, por tanto, en la peor de las situaciones: hay inflación positiva (como en el caso del engaño), pero no sirve para nada dado que los agentes aciertan correctamente con sus expectativas de inflación, de manera que el banco no es capaz de conseguir acercarse a su objetivo de output: $y_t - ky^N$.
- Resultado 12. El valor de la función de pérdida es el máximo de todas las situaciones:

$$0 = Z_t^U < Z_t^C < Z_t^R < Z_t^D$$

- La política monetaria discrecional es la peor de las situaciones en términos de bienestar. La explicación es bastante intuitiva.
    - La solución cooperativa (la regla) elimina las sorpresas de inflación y, por tanto, no puede ayudar a estabilizar el output.
    - La posibilidad de conseguir un mejor resultado en términos de output, con el coste de una pequeña inflación adicional, genera una tentación a engañar.
    - Pero como el sector privado es consciente de ello, no creerá ningún anuncio, a no ser que el nivel de inflación sea ya tan elevado que no existan ganancias adicionales en términos de bienestar de engañar. En este caso se tratará de una inflación positiva que, no obstante, no sea de utilidad en el terreno del objetivo de output, pero genere un mayor coste social.



Distintas soluciones de la tasa de inflación al problema de la política monetaria óptima.

El gráfico muestra que:

- La línea discontinua representa las combinaciones de pares para los que $\pi^e = \pi$. Se puede considerar que es la función de reacción de los agentes bajo el supuesto de expectativas racionales (26).
- La línea continua representa la ecuación (25), que es equivalente a la función de reacción del banco central en este juego. Fijándonos en los valores para las tres soluciones no cooperativas:
  - Sólo una de ellas (π^D) es consistente con expectativas racionales y, por lo tanto, consistente con la función de reacción del sector privado.
  - Las otras dos (π^C,π^U) implican engaño y están fuera de la recta de 45^o, (26), o $\pi^e = \pi$.

- La solución cooperariva está sobre la línea de 45^o, (26), dado que satisface que $\pi^e = \pi$, pero no cumple (25), dado que el banco central está resolviendo un problema diferente en el que la sorpresa de inflación está fijada a cero ex-ante.
- Cualquier cambio en los parámetros del modelo que desplace (25) hacia arriba (abajo) aumenta la inflación en los dos casos no cooperativos: π^D, π^C. (En el caso del engaño total estos cambios no afectan a π^U, que siempre se fija a cero, pero afectan al tamaño de la sorpresa de inflación).
    - Desplazamiento hacia arriba: aumento de b y k, reducción de a.
    - Desplazamiento hacia abajo: caísda de b y k, aumento de a.

- Existe un problema de credibilidad: cuando el banco central se compromete a una inflación cero ($\pi_t^e = 0$) tiene incenivos a llevar a cabo una política más expansiva, de forma que la inflación acabe siendo positiva,

$$0 = Z_t^U < Z_t^C < Z_t^R < Z_t^D$$

3.2 Soluciones al problema de credibilidad

- Resultado 13. La inconsistencia temporal de los planes óptimos. Este fenómeno se conoce como el problema de inconsistencia temporal de los planes óptimos. Frecuentemente los planes óptimos están basados en unas expectativas del sector privado que se toman como dadas. Una vez se establecen éstas, el banco central puede encontrar preferible perseguir una inflación no esperada que aumente el output. Por tanto, los agentes racionales, como son conscientes de ello, no tendrán incentivos a creer al banco central cuando anuncie políticas muy parecidas a la regla óptima.
- Resultado 14. Este problema admite dos soluciones obvias, basadas ambas en elegir banqueros centrales extraordinariamente aversos a la inflación ($a \longrightarrow \infty$) o que "no se preocupen demasiado" por un nivel de output distinto al que generaría el equilibrio de mercado ($k \longrightarrow 1$). Estos dos planteamientos están claramente recogidos en el mandato recibido por el Banco Central Europeo en el Tratado de Maastricht.
- Resultado 15. Una solución alternativa consiste en imponer algún coste cuando el banco central se desvía de la regla.

- Resultado 16. En un problema de optimización de un único periodo, el banco central tiene un incentivo a engañar: no existe ningún coste por engañar y sí un beneficio positivo dado por:

$$Z_t^C < Z_t^R$$

- Resultado 17. Cuando la política monetaria se lleva a cabo periodo tras periodo las cosas son diferentes si suponemos que el banco central puede ganar o perder credibilidad dependiendo de sus acciones. Si este es el caso, el banco central podría estar interesado en seguir una determinada política no por su resultado en la actualidad, sino por sus efectos futuros: Ganancia de Reputación.

- Hasta qué punto el mecanismo de ganancia de reputación permite hacer sostenible la regla óptima dependerá de la magnitud del mecanismo de castigo al que se vea sometido el banco central.
- Para ilustrar este aspecto veamos el siguiente ejemplo: estudiemos si el plan óptimo (i.e. la regla óptima $\pi_t^R = 0$) es sostenible como un equilibrio (i.e. el sector privado la va a creer cuando se anuncie) cuando el mecanismo de castigo es el siguiente:

$$\begin{array}{lll} \pi_t^e = \pi_t^R & \textit{iff} & \pi_{t-1} = \pi_{t-1}^e \\ \pi_t^e = \pi_t^D & \textit{iff} & \pi_{t-1} \neq \pi_{t-1}^e \end{array}$$

donde, por simplicidad, suponemos que el banco central pierde totalmente su credibilidad durante un año si se desvió de lo que se esperaba el periodo anterior. Si el banco central mantiene su credibilidad puede seguir la regla óptima, en caso contrario lo mejor que puede hacer es seguir la política discrecional óptima.

- La tentación de engañar es:

$$\Theta^{TEMPT} = Z_t^R - Z_t^C = \frac{b^2}{a+b^2}(k-1)^2\left(y^N\right)^2 \tag{48}$$

- El coste de engañar es:

$$\Theta^{COST} = Z_{t+1}^D - Z_{t+1}^R = \frac{b^2}{a}(k-1)^2\left(y^N\right)^2 \tag{49}$$

- La ganancia neta de engañar para el banco central es

$$\Theta^{TEMPT} - \beta^{CB}\Theta^{COST}$$

donde β^{CB} representa el factor de descuento del banco central, dado que el coste de engañar se soporta al periodo siguiente:

$$\Theta^{TEMPT}\text{-}\beta^{CB}\Theta^{COST} = \left(\frac{b^2}{a+b^2}\text{-}\frac{b^2}{a}\beta^{CB}\right)(k\text{-}1)^2\left(y^N\right)^2 \tag{50}$$

- Resultado 18. El hecho de que la regla óptima se haga consistente temporalmente por motivos de ganancia de reputación (equilibrio reputacional) depende del valor de los parámetros del modelo:
  - La regla óptima es sostenible como un equilibrio reputacional si y sólo si:
  $$\Theta^{TEMPT} - \beta^{CB}\Theta^{COST} < 0$$
  - En caso contrario la regla óptima es dinámicamente inconsistente.

- Como ejemplo podemos ilustrarlo a través del papel que juega la tasa de descuento del banco central:
  - Si el banco central es muy impaciente (le da mucho peso a las repercusiones futuras de sus políticas: alto β^{CB}), la regla óptima es más probable que sea sostenible, dado que el coste de engañar dominará a la tentación:

$$\lim_{\beta^{CB}\to 1}\left[\Theta^{TEMPT}\text{-}\beta^{CB}\Theta^{COST}\right]=\left(\frac{b^2}{a+b^2}\text{-}\frac{b^2}{a}\right)(k\text{-}1)^2\left(y^N\right)^2<0$$

  - Si el banco central es muy paciente (e.g. al final de su mandato actual: bajo β^{CB}) la regla óptima es menos probable que sea sostenible, dado que la tentación de engañar dominará a su coste:

$$\lim_{\beta^{CB}\to 0}\left[\Theta^{TEMPT}\text{-}\beta^{CB}\Theta^{COST}\right]=\left(\frac{b^2}{a+b^2}\right)(k\text{-}1)^2\left(y^N\right)^2>0$$

- Por tanto, los banqueros centrales estarán más predispuestos a engañar conforme se acerque el final de su mandato.
  - Si esto ocurre desaparecen los incentivos a ganar reputación y el engaño puede suceder ya en el primer periodo (*"vuelta a la casilla de salida"*).
  - Aunque esto no debería ocurrir: A los banqueros centrales les gustan los buenos obituarios (Prof. Goodhart dixit).

3.3 Conclusiones

- En un problema de un solo periodo existe un problema de credibilidad cuando el banco central se compromete a una inflación cero, pero tiene incenivos a llevar a cabo una política más expansiva de forma que la inflación acabe siendo positiva.
- Este fenómeno se conoce como el problema de inconsistencia temporal de los planes óptimos. Frecuentemente los planes óptimos están basados en unas expectativas del sector privado que se toman como dadas. Una vez se establecen éstas, el banco central puede encontrar preferible perseguir una inflación no esperada que aumente el output.
- Este problema admite dos soluciones obvias, basadas ambas en elegir banqueros centrales extraordinariamente aversos a la inflación o que no se preocupen demasiado por un nivel de output distinto al que generaría el equilibrio de mercado.
- Cuando la política monetaria se lleva a cabo periodo tras periodo el banco central puede ganar o perder credibilidad dependiendo de sus acciones. Por tanto, el banco central podría estar interesado en seguir una determinada política no por su resultado en la actualidad, sino por sus efectos futuros: ganancia de reputación.