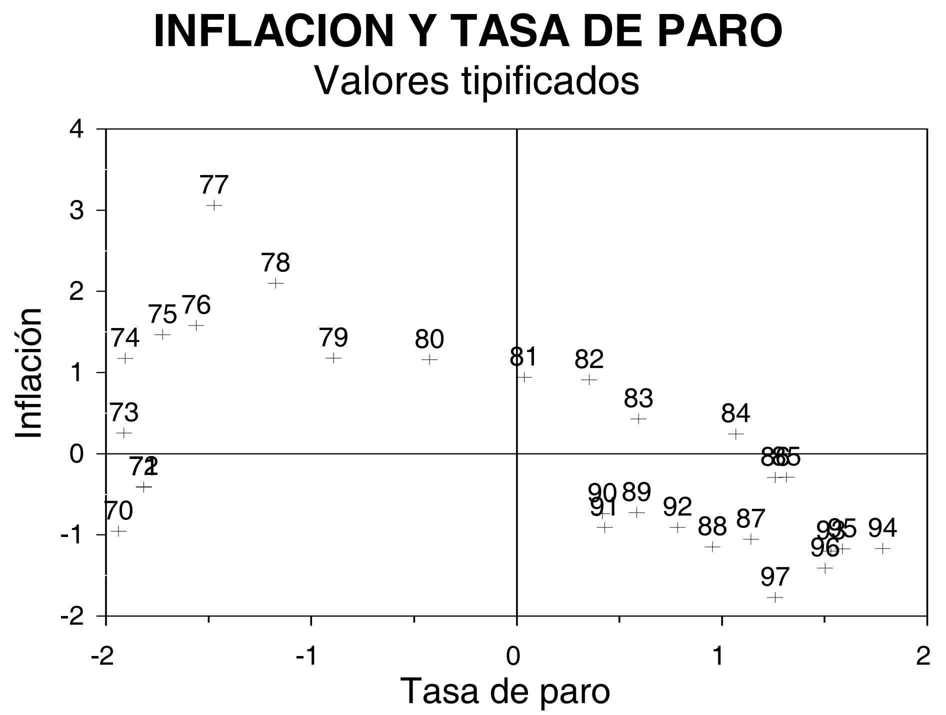


Gráfico 3.1

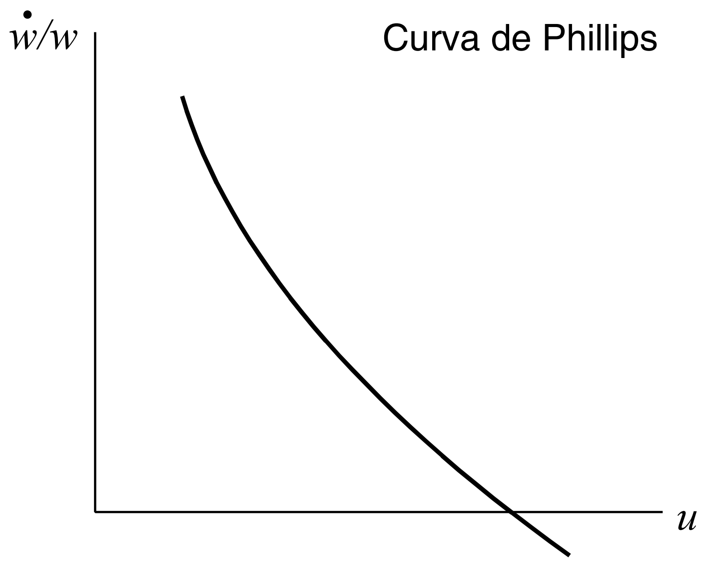


Figura 3.1

CURVA DE PHILLIPS

Origen: regularidad empírica:

$$\frac{\dot{w}}{w} = f(u) \quad con \quad f^{/}(u) < 0 \quad \leftrightarrow \quad \frac{w - w_{-1}}{w_{-1}} = f(u) \qquad f^{/}(u) < 0$$

Modelo económico capaz de generar la curva de Phillips:

Existe un *salario real natural* $\bar{\omega}_R = (\bar{w}/P)$, de naturaleza *rígida*, socialmente aceptado por todos los agentes económicos, que varía únicamente por cambios estructurales. Genera paro de naturaleza clásica.

Tasa de paro natural: la tasa de paro existente al salario real natural [Friedman]. El mercado de trabajo no alcanza su equilibrio con una tasa de paro nula, debido a imperfecciones de distinta naturaleza.

El *nivel natural de empleo*, $\bar{N}$, se obtiene a partir de la función de demanda de trabajo de las empresas, para el salario real natural:

$$\bar{N} = N^{d}\left(\bar{\omega}_R, \bar{K}\right)$$

Nivel natural de producto, $\bar{Y}$:

$$\bar{Y} = Y(\bar{N},\bar{K}) = Y\left(N^{d}(\bar{\omega}_R), \bar{K}\right) = Y(\bar{\omega}_R, \bar{K})$$

N*ivel natural de paro* $=$ $L - \bar{N}$. Es de naturaleza clásica.

Población activa $= L$
Tasa natural de paro:

$$\bar{u} = \frac{L - \bar{N}}{L} = 1 - \frac{\bar{N}}{L}$$

Cuando el salario real se sitúa en un instante determinado por debajo de $\bar{\omega}_R$, la demanda de empleo excede del nivel natural de empleo y, además, los trabajadores exigirán incrementos en el salario nominal hasta volver a obtener $\bar{\omega}_R$.

La diferencia entre la tasa de paro en un instante de tiempo y la tasa natural de paro es:

$$u - \bar{u} = \frac{L - N}{L} - \frac{L - \bar{N}}{L} = \frac{\bar{N} - N}{L}$$

por lo que el mecanismo de ajuste de salarios puede expresarse:

$$w = w_{-1}\left[1 - \varepsilon(u - \bar{u})\right]$$

relación inversa entre la tasa de crecimiento de los salarios y la tasa de paro efectiva, para un cierto nivel de tasa de paro natural: *Curva de Phillips*. Corta el eje de abscisas en $u = \bar{u}$.

Los precios variarán con los salarios nominales:

$$\frac{P - P_{-1}}{P_{-1}} \equiv \pi = -\varepsilon(u - \bar{u})$$

La curva de Phillips introduce una *restricción* al diseñador de política económica: ha de elegir entre inflación y paro.

La curva de Phillips proporciona un *menú de opciones* de política económica que fue muy popular entre las economías desarrolladas en las décadas de los sesenta y comienzos de los setenta.

CURVA DE PHILLIPS AUMENTADA CON EXPECTATIVAS

$$\frac{\dot{w}}{w} = f(u - \bar{u}) + \pi^e \qquad f'(.) < 0 \qquad f(0) = 0$$

o:

$$\frac{\dot{P}}{P} = f(u - \bar{u}) + \pi^e \qquad f'(.) < 0 \qquad f(0) = 0$$

Cuando la tasa de inflación coincide con su nivel esperado *a priori*, la tasa de paro coincide con la *tasa natural*. Un aumento en las expectativas de inflación futura, desplaza la curva de Phillips hacia arriba.

El crecimiento salarial obedece a dos factores:

1) expectativas de inflación, por mantenimiento del poder adquisitivo (luego no existe ilusión monetaria);

2) un componente que reduce el crecimiento salarial cuando la tasa de paro es *elevada* (mayor que $\bar{u}$), y lo aumenta cuando es reducida, inferior a $\bar{u}$.

Existe una relación *estable* y negativa entre crecimiento salarial (o inflación) y tasa de paro *para cada nivel de expectativas de inflación*. La relación de Phillips es un conjunto de curvas, una para cada inflación esperada.

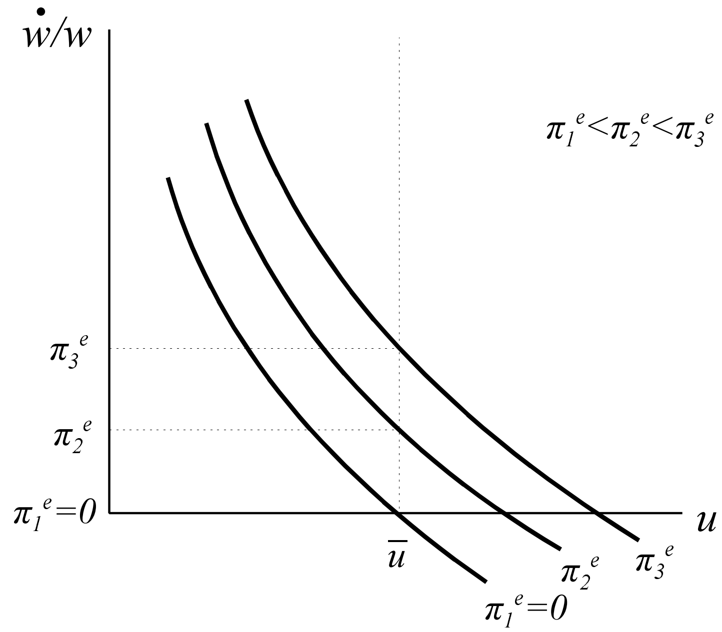


Figura 3.3

Para cada curva, la abscisa $u = \bar{u}$ se corresponde con una ordenada $\dot{w}/w = \pi^e$, de modo que el nivel de inflación esperada correspondiente a cada curva de Phillips puede leerse en el eje de ordenadas para $u = \bar{u}$ [ver Figura 3.3].

La curva de Phillips aumentada hace inevitable la desaparición de la idea de un menú de opciones de política económica que antes describimos.

UNA VERSIÓN DINÁMICA DEL MODELO IS-LM CON CURVA DE PHILLIPS Y EXPECTATIVAS DE INFLACIÓN EXÓGENAS.

$$Y = Y(N, \bar{K}) \qquad (1)$$

$$\frac{w}{P} = Y_N \qquad (2)$$

$$Y = C((1-t)Y) + I(r - \pi^e) + G \qquad C' > 0 \qquad I' < 0 \qquad (3)$$

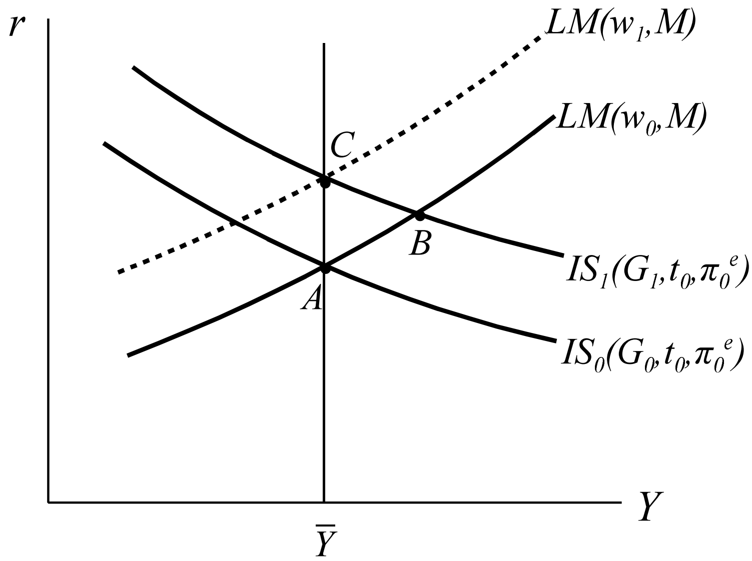
$$\frac{M}{P} = m(Y, r) \qquad m_Y > 0 \qquad m_r < 0 \qquad (4)$$

$$\frac{\dot{w}}{w} = F\left(\frac{Y - \bar{Y}}{Y}\right) + \pi^e \qquad (5)$$

variables endógenas: *Y, P, r, N, w*,

variables exógenas: $\bar{K}, \pi^e, M, G, \bar{Y}$.

Consideramos exógenas (y constantes) las expectativas de inflación.



Política expansiva de demanda

Figura 3.4

Política de demanda:

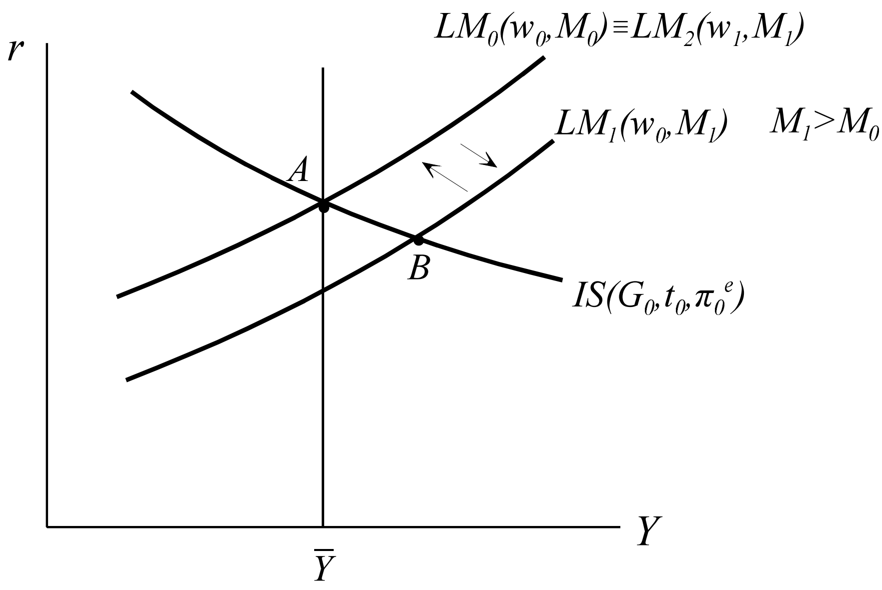
Impulso de demanda: la curva *IS* se desplazará hacia la derecha, nuevo equilibrio en *B*, con renta y empleo por encima de sus valores *naturales*, punto *A*.

Ello desencadenará un crecimiento salarial. Los salarios nominales y los precios estaban estables, con tasa de inflación igual a cero, y ahora pasa a ser positiva.

El crecimiento salarial desplaza la curva *LM* hacia la izquierda:el mayor salario nominal eleva los precios (debido a la reducción de la oferta óptima al aumentar el salario), descendiendo los saldos monetarios reales. Para mantener equilibrio en el mercado de dinero, se necesitan tipos de interés más altos.

El equilibrio se restablece en el punto *C*, con la misma renta y empleo que antes de la expansión de demanda, pero con un tipo de interés y un nivel de precios superiores.

Las políticas de demanda resultan inefectivas en el largo plazo, aunque tienen efectos reales con carácter transitorio, del tipo de los que esperaríamos observar en un modelo keynesiano.



Política monetaria expansiva

Figura 3.5

Política monetaria:

Política monetaria expansiva: desplaza la curva *LM* hacia la derecha, equilibrio transitorio en *B*. Un mecanismo similar al anterior eleva el nivel de precios, desplaza la curva *LM* a la izquierda y restablece el equilibrio en el punto de partida.

Por igual razón que antes, la política monetaria es inefectiva a largo plazo, consiguiendo únicamente un aumento de precios igual al introducido en la cantidad de dinero, los saldos monetarios reales permanecen inalterados. Los salarios nominales habrán aumentado.

Esta ha sido una versión dinámica del modelo *IS/LM*, mediante la incorporación de un mecanismo de ajuste salarial.

Limitación: expectativas estáticas y exógenamente dadas. A partir de ahora endogeneizamos el proceso de formación de expectativas: relevancia de este supuesto al evaluar los efectos de una determinada política económica.

3.3 EXPECTATIVAS ADAPTATIVAS.

Los agentes tienen en cuenta dos factores:

1) la expectativa que hicieron en *t*-1 para el período actual: ${}_{t-1}\pi_t$, y
2) el error de previsión que han cometido: $\varepsilon_t = \pi_t - {}_{t-1}\pi_t$.

$$ {}_t\pi_{t+1} = {}_{t-1}\pi_t + \lambda\left(\pi_t - {}_{t-1}\pi_t\right) = {}_{t-1}\pi_t + \lambda\varepsilon_t \ , \qquad 0 < \lambda < 1 $$

que puede también escribirse en la forma:

$$ {}_t\pi_{t+1} - {}_{t-1}\pi_t = \lambda\left(\pi_t - {}_{t-1}\pi_t\right) = \lambda\varepsilon_t \ , \qquad 0 < \lambda < 1 \qquad (7) $$

la variación en las expectativas de un período a otro es una proporción del error de previsión cometido.

Equivalente a:

$$ {}_t\pi_{t+1} = (1-\lambda)\left({}_{t-1}\pi_t\right) + \lambda\pi_t $$

Los agentes corrigen su expectativa en cada período, de acuerdo con el error de predicción que han cometido.

En cada período, la expectativa es una combinación lineal convexa de la expectativa anterior y el valor realizado π_t. Para cada valor del parámetro λ tenemos un mecanismo diferente:

Si $\lambda = 1$, entonces ${}_t\pi_{t+1} = \pi_t$. Expectativas *totalmente adaptativas*.

Si $\lambda = 0$, entonces ${}_t\pi_{t+1} = {}_{t-1}\pi_t$, *expectativas constantes:* el agente no aprende nada de los errores de previsión cometidos.

Teniendo en cuenta que:

$$ {}_{t-1}\pi_t - {}_{t-2}\pi_{t-1} = \lambda(\pi_{t-1} - {}_{t-2}\pi_{t-1}) $$

y procediendo recursivamente:

$$ {}_t\pi_{t+1} = \lambda \sum_{i=0}^{\infty} (1 - \lambda)^i \pi_{t-i} \qquad (8) $$

La suma de los coeficientes en la historia pasada de la inflación es igual a 1.

Ejemplos: Prever tasa de inflación con datos anuales y con $\lambda = 1/2$:

$$ {}_t\pi_{t+1} = 0{,}5000\,\pi_t + 0{,}2500\,\pi_{t-1} + 0{,}1250\,\pi_{t-2} + 0{,}0625\,\pi_{t-3} + 0{,}0313\,\pi_{t-4} + \ldots $$

Para $\lambda = 0{,}80$:

$$ {}_t\pi_{t+1} = 0{,}8000\,\pi_t + 0{,}1600\,\pi_{t-1} + 0{,}0320\,\pi_{t-2} + 0{,}0064\,\pi_{t-3} + 0{,}0013\,\pi_{t-4} + \ldots $$

Para $\lambda = 0{,}20$:

El mecanismo adaptativo de formación de expectativas no es adecuado para cualquier variable. Supongamos que π_t crece a una tasa geométrica g:

El error de previsión cometido es:

$$ Error = \pi_t - {}_{t-1}\pi_t = \pi_t - \frac{\lambda}{\lambda + g}\pi_t = \frac{g}{\lambda + g}\pi_t = g\,\frac{1+g}{\lambda + g}\pi_{t-1} $$

sistemáticamente positivo y, además, creciente: a mayor horizonte, mayor error de previsión.

Tiempo continuo:

$$ \dot{\pi}^e = \lambda\left(\frac{\dot{P}}{P} - \pi^e\right) = \lambda(\pi - \pi^e) \qquad (9) $$

3.4 EXPECTATIVAS ADAPTATIVAS EN UN MODELO CON CURVA DE PHILLIPS

$$Y = Y(N, \bar{K}) \qquad (1)$$

$$\frac{w}{P} = Y_N \qquad (2)$$

$$Y = C((1-t)Y) + I(r - \pi^e) + G \qquad C' > 0 \qquad I' < 0 \qquad (3)$$

$$\frac{M}{P} = m(Y, r) \qquad m_Y > 0 \qquad m_r < 0 \qquad (4)$$

$$\frac{\dot{w}}{w} = F\left(\frac{Y - \bar{Y}}{Y}\right) + \pi^e \qquad (5)$$

$$\dot{\pi}^e = \lambda(\pi - \pi^e) \qquad (6)$$

variables endógenas: Y, P, r, N, w, π^e,

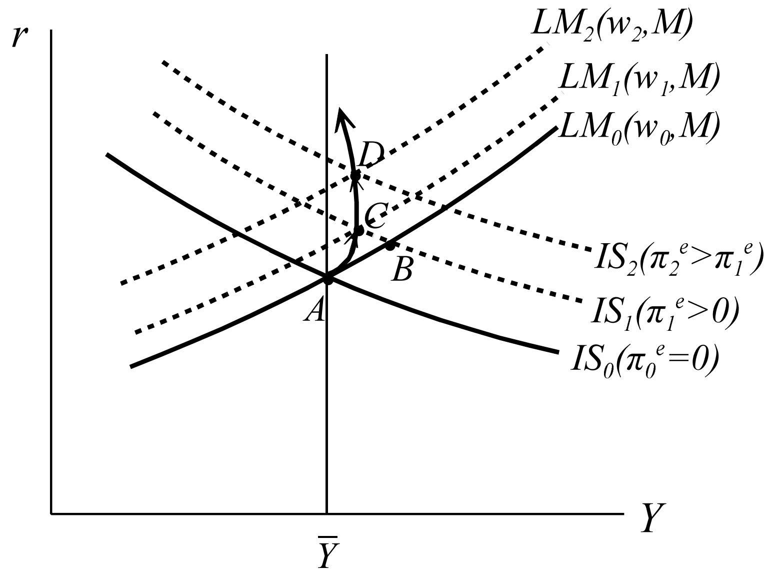
variables exógenas: $\bar{K}, M, G, \bar{Y}$.

Efectos de políticas expansivas

Ahora los aumentos en el nivel de precios se incorporarán a las expectativas de inflación, π^e, que se elevarán, lo que tiene dos implicaciones:

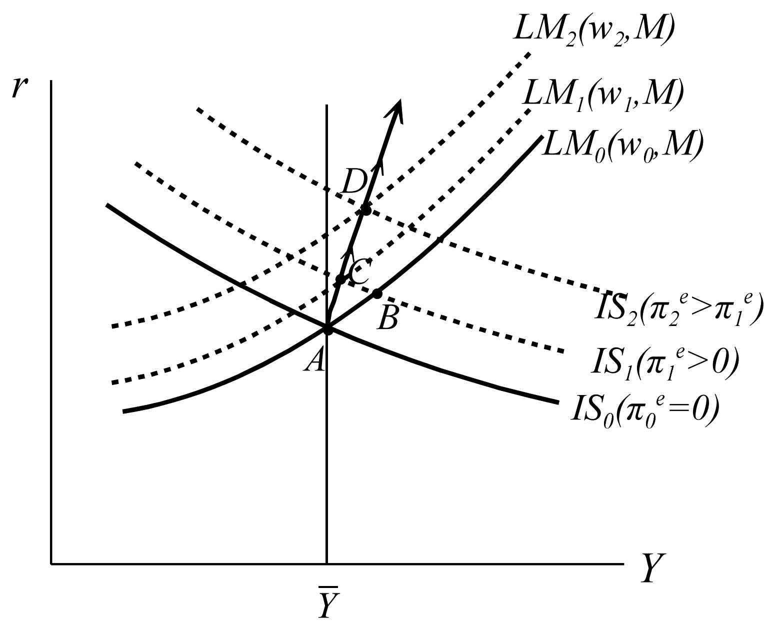
1) la *LM* se desplazará más deprisa porque hay ahora dos razones para que aumenten los salarios y tenga que aumentar el nivel de precios: (i) que $Y > \bar{Y}$, y (ii) que la inflación esperada aumenta;

2) un aumento de π^e reduce el tipo de interés real, lo cual provoca que la IS se desplace hacia la derecha [por (3)]. Esto da lugar a que: a) el tipo de interés nominal aumentará más, y b) se alcanzará un nuevo punto de equilibrio transitorio como *D* antes de alcanzar el equilibrio estable a largo plazo [ver Figura 3.6].



Economía estable

Figura 3.6



Economía inestable

Figura 3.7

El mayor desplazamiento de la curva *LM* hace que los efectos de políticas expansivas serán generalmente inferiores con expectativas endógenas del tipo adaptativo respecto al caso en que las expectativas son exógenas. Por tanto, hay menos posibilidad de establecer un *trade-off* si se llevan a cabo intervenciones transitorias. A medio plazo el *trade-off* no existe.

Estos efectos pueden generar procesos de inestabilidad. Las figuras sugieren que la estabilidad del modelo depende de las velocidades relativas de los desplazamientos de las curvas *IS* y *LM* (o de las magnitudes de los mismos, si se prefiere). En el Apéndice 3.1 se prueba que, efectivamente, esto es así.

3.4.2 EXPECTATIVAS ADAPTATIVAS Y LA HIPÓTESIS ACELERACIONISTA.

De la curva de Phillips: $\frac{\dot{P}}{P} - \pi^e = F\left(\frac{Y-\bar{Y}}{Y}\right)$ se deduce que, para producir por encima del nivel natural($Y > \bar{Y}$) y, con ello, conseguir que $u > \bar{u}$, es preciso que: $\frac{\dot{P}}{P} > \pi^e$ (inflación realizada mayor que la esperada).

Pero si los agentes forman sus expectativas de modo adaptativo:

$$\dot{\pi}^e = \lambda\left(\frac{\dot{P}}{P} - \pi^e\right)$$

Por tanto, para que se cumpla: $Y > \bar{Y}$, se tendrá $\dot{\pi}^e > 0$, con lo que, $\pi_1^e > \pi_0^e$. Pero si la renta persiste por encima de su nivel natural, $\pi_2^e > \pi_1^e$.

Bajo expectativas adaptativas, para mantener una tasa de paro estable por debajo de su nivel natural, $u < \bar{u}$, $Y > \bar{Y}$, será necesario una *tasa acelerada* de inflación.

Conclusión muy dañina para la creencia de que existe un menú de políticas económicas. Si la curva de Phillips válida en una economía es del tipo ampliado de expectativas, y si éstas son endógenas, de tipo adaptativo, mantener la tasa de paro por debajo de su nivel natural sólo será posible a costa de incurrir en un proceso de inflación creciente, no constante.

La endogeneización de las expectativas de los agentes privados tiene una importancia decisiva en el análisis de política económica.

3.5 EXPECTATIVAS RACIONALES.

La racionalidad de expectativas consiste en utilizar *eficientemente* toda la información disponible en el momento de formar la previsión.

Bajo racionalidad de expectativas, los agentes privados formarán la previsión del valor futuro de una variable endógena en función de: a) los valores paramétricos del modelo, y b) las previsiones de los valores futuros de las variables exógenas.

Si la información de los agentes es completa, conocen el *verdadero modelo.* Si es menos que perfecta, sus previsiones podrían mejorarse por parte de alguien que tenga mejor información, pero no por ellos mismos, que estarán utilizando eficientemente la información de que disponen.

La *racionalidad de expectativas:*

a) no exige que los agentes privados conozcan la verdadera estructura de la economía; tan sólo es preciso que utilicen eficientemente toda la información que tienen, aunque sea equivocada, acerca de la economía en que se encuentran.

b) Aunque desconozcan la estructura de la economía, no se equivocan en aspectos que podrían deducirse a partir de la información de que disponen.

c) No es preciso que conozcan las reglas de política futura; han de formar sus expectativas utilizando las creencias que ellos tengan acerca de dichas reglas. Sin embargo, no pueden tener creencias que difieran de las reglas reales en aspectos que puedan ser detectados con la información disponible.

d) La racionalidad no implica ausencia de error de previsión; puede que el error sea incluso grande, dependiendo del grado de información de que disponen los agentes o la posible ocurrencia de perturbaciones imprevisibles que pudieran ser importantes.

La racionalidad de expectativas se basa en la esperanza matemática condicional:

$$E_{t-1}\pi_t = E\,[\pi_t \mid I_{t-1}]$$

que tiene en cuenta toda la información disponible en el instante t-1.

Los agentes utilizan su conocimiento de la estructura de la economía (es decir, las ecuaciones del modelo), para obtener el proceso seguido por la variable que se quiere predecir. En él se toma la esperanza condicional.

De este modo, las expectativas resultantes (racionales) son totalmente consistentes con el modelo económico que se está considerando, es decir, con la estructura de la economía que se está analizando.

Análogamente formaríamos la previsión 2, 3,… períodos hacia el futuro:

$$E_{t-1}\pi_{t+1} = E\,[\pi_{t+1} \mid I_{t-1}] \ ; \quad E_{t-1}\pi_{t+2} = E[\pi_{t+2} | I_{t-1}] \ ; \ \ldots$$

El error de predicción un período hacia adelante se define: $\varepsilon_t^1 = \pi_t - E\,[\pi_t \mid I_{t-1}]$, mientras que el error de predicción k períodos hacia el futuro es:

$$\varepsilon_t^k = \pi_t - E\,[\pi_t \mid I_{t-k}]$$

En la mayoría de los casos, nos referiremos a la predicción a un período, y denotaremos ε_t^1 por ε_t .

Bajo *Expectativas Racionales* los agentes utilizan eficientemente la información disponible. Esto implica varias propiedades que no son hipótesis acerca del mecanismo racional de formación de expectativas, sino propiedades del mismo que pueden demostrarse:

1) no es posible que los errores de previsión racionales tengan, al cabo de un número grande de períodos, una media significativamente diferente de cero.

2) los errores de predicción racionales no pueden tener autocorrelación: significaría que el error que hoy hemos cometido contiene información acerca del error que vamos a cometer el próximo período. Si el error racional de predicción tuviese una estructura *AR*(1): $\varepsilon_t = \rho\,\varepsilon_{t-1} + a_t$, podríamos prever el error del siguiente período mediante: $E_t\varepsilon_{t+1} = \rho\,\varepsilon_t$, y añadiendo este componente al mecanismo de predicción, éste mejoraría.

3) Las expectativas racionales no implican previsión perfecta, (sólo 1) y 2)). Los errores pueden ser grandes, en el sentido de tener una apreciable varianza. No pueden tener componentes sistemáticos.

4) El error de expectativas racionales no está correlacionado con ninguna variable del conjunto de información que los agentes tenían disponible cuando formaron su previsión.

5) La predicción hoy de la predicción que en un instante futuro se haga de una variable π_{t+s} ha de coincidir con la previsión actual de dicha variable. En particular: $E_t\left(E_{t+1}\,\pi_{t+s}\right) = E_t\,\pi_{t+s}$.

Las implicaciones del supuesto de expectativas endógenas y racionales acerca de los efectos de diversas políticas económicas (política monetaria, mercado de trabajo, modelo macroeconómico global, etc.), son bastante fuertes, y cambian apreciablemente la concepción de la política macroeconómica.

3.6 LAS EXPECTATIVAS EN LA TEORÍA MONETARIA DE LA INFLACIÓN: EXPECTATIVAS ADAPTATIVAS Y EXPECTATIVAS RACIONALES.

Modelo de demanda de dinero de especificado por Cagan (1956):

$$\frac{M_t^d}{P_t} = \alpha_1^{/} - \alpha_2 \; {}_t\pi_{t+1}$$

la renta y los tipos de interés se suponen relativamente constantes en el tiempo, así como independientes de la oferta monetaria M_t, de modo que están incluidos en el término constante $\alpha_1{}'$.

Equilibrio en mercado monetario:

$$\frac{M_t}{P_t} = \frac{M_t^d}{P_t} = \alpha_1^{/} - \alpha_2 \; {}_t\pi_{t+1} \qquad (10)$$

y, si sustituimos en esta ecuación la definición de tasa esperada de inflación:

$${}_t\pi_{t+1} = \frac{{}_tP_{t+1} - P_t}{P_t}$$

tenemos:

$$M_t = \alpha_1^{/} P_t - \alpha_2\left({}_tP_{t+1}\right) + \alpha_2 P_t = (\alpha_1^{/} + \alpha_2) P_t + \alpha_2\left({}_tP_{t+1}\right)$$

es decir:

$$P_t = \frac{M_t}{\alpha_1} + b({}_tP_{t+1}) \qquad \alpha_1 = \alpha_1{}' + \alpha_2 \qquad b = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} < 1 \qquad (11)$$

El nivel de precios depende de dos factores:

a) la oferta monetaria del período, y

b) las expectativas del nivel de precios futuro.

Esta expresión no constituye la *solución* al problema de determinación del nivel de precios, ya que aparecen las expectativas de precios futuros. Para eliminar esta variable endógena, hay que suponer un mecanismo de formación de expectativas.

3.6.1. La teoría monetaria de la inflación bajo expectativas adaptativas

El mecanismo adaptativo de expectativas:

$$ {}_{t}P_{t+1} = \lambda \sum_{i=0}^{\infty} (1-\lambda)^{i} P_{t-i} $$

utiliza *toda* la información histórica. Sustituyendo en el modelo (11):

$$ P_{t} = \frac{M_{t}}{\alpha_{1}} + b\lambda \sum_{i=0}^{\infty} (1-\lambda)^{i} P_{t-i} \tag{12} $$

y despejando:

$$ P_{t} = \frac{M_{t}}{\alpha_{1}(1-b\lambda)} + \frac{b\lambda}{1-b\lambda} \sum_{i=1}^{\infty} (1-\lambda)^{i} P_{t-i} $$

El nivel de precios en *t* depende de:

a) la oferta monetaria en *t* y

b) toda la historia pasada de los precios, pero

c) *el futuro no juega ningún papel en la determinación del nivel de precios actual.*

3.6.2. La teoría monetaria de la inflación bajo expectativas racionales

$$ {}_tP_{t+1} = E_tP_{t+1} \quad \Rightarrow \quad P_t = \frac{M_t}{\alpha_1} + b\,E_tP_{t+1} \qquad (13)$$

Si escribimos la misma ecuación en $t+1$:
Escribimos la misma ecuación en $t+1$:

$$P_{t+1} = \frac{M_{t+1}}{\alpha_1} + b\,E_{t+1}P_{t+2}$$

Tomamos en esta última ecuación esperanzas condicionales en la información disponible en t, y utilizamos: $E_t(E_{t+1}P_{t+2}) = E_tP_{t+2}$

$$\equiv E_tP_{t+1} = E[P_{t+1} \mid I_t] = \frac{E_tM_{t+1}}{\alpha_1} + bE_tP_{t+2}$$

Expresión anterior se sustituye en (13):

$$P_t = \frac{M_t}{\alpha_1} + b\left[\frac{E_tM_{t+1}}{\alpha_1} + bE_tP_{t+2}\right]$$

Iterando, llegamos a:

$$P_t = \frac{M_t}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1}\left[\sum_{j=1}^{\infty} b^j E_tM_{t+j}\right] \qquad (14)$$

que muestra que, bajo racionalidad de expectativas, el nivel de precios en t depende de:

a) la oferta monetaria en t, y

b) las percepciones, por parte de los agentes, de la senda futura de la oferta monetaria. Sin embargo, la historia pasada de los precios no juega ningún papel.

Dos propiedades de la racionalidad de expectativas que son de suma trascendencia al tratar de evaluar los posibles efectos de una determinada política económica:

1) son las percepciones de los agentes privados acerca de la senda futura de la cantidad de dinero lo que afecta al nivel de precios, y no la *senda que realmente* siga la oferta monetaria,

2) no es tan relevante el anuncio que la autoridad económica haga acerca de la política futura, sino la percepción que los agentes tengan de la misma. La credibilidad de la autoridad económica pasa a ser crucial.

3.7.1. LA IMPORTANCIA DE LA CREDIBILIDAD DE LA AUTORIDAD ECONÓMICA BAJO EXPECTATIVAS RACIONALES.

Caso 1: La autoridad monetaria anuncia que M_t va a crecer en este período, y sucesivos, a una tasa g (siendo $1+g<1/b$), y ***los agentes privados creen dicho anuncio****:*

$$E_t M_{t+j} = (1+g)^j M_t \qquad j \geq 0$$

Substituyendo en (14):

$$P_t = \frac{M_t}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1} \sum_{j=1}^{\infty} b^j E_t M_{t+j} = \frac{M_t}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1} \sum_{j=1}^{\infty} b^j (1+g)^j M_t$$

$$= \frac{M_t}{\alpha_1} + \frac{M_t}{\alpha_1} \sum_{j=1}^{\infty} b^j (1+g)^j = \frac{M_t}{\alpha_1} \left[\frac{1}{1-b(1+g)} \right]$$

- **Inflación esperada:**

El nivel de precios en $t+1$ será:

$$P_{t+1} = \frac{M_{t+1}}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1} \sum_{j=1}^{\infty} b^j E_{t+1} M_{t+1+j}$$

Tomando la esperanza condicional en el período *t*:

$$E_tP_{t+1} = \frac{E_tM_{t+1}}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1}\sum_{j=1}^{\infty} b^j E_tM_{t+1+j} = \frac{M_t(1+g)}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1}\sum_{j=1}^{\infty} b^j (1+g)^{j+1} M_t$$

$$= \frac{M_t(1+g)}{\alpha_1}\sum_{j=0}^{\infty} b^j (1+g)^j M_t = \frac{M_t(1+g)}{\alpha_1}\left[\frac{1}{1-b(1+g)}\right]$$

por lo que la tasa de inflación que en t se espera para $t+1$ es:

$$1+E_t\pi_{t+1} = \frac{E_tP_{t+1}}{P_t} = 1+g$$

igual a la tasa de crecimiento de la cantidad de dinero.

- **Inflación realizada:**

Supongamos que, posteriormente, en $t+1$, se tiene, efectivamente:

$$M_{t+1} = (1+g)M_t$$

y que los agentes privados mantienen expectativas:

$$E_{t+1}M_{t+1+j} = (1+g)^j M_{t+1} \qquad j \geq 0$$

Entonces, se tendrá un nivel de precios:

$$P_{t+1} = \frac{(1+g)\,M_t}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1}\sum_{j=1}^{\infty} b^j E_{t+1}M_{t+1+j} = \frac{(1+g)M_t}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1}\sum_{j=1}^{\infty} b^j (1+g)^j M_{t+1}$$

$$= \frac{M_t(1+g)}{\alpha_1}\sum_{j=0}^{\infty} b^j (1+g)^j M_t = \frac{M_t(1+g)}{\alpha_1}\left[\frac{1}{1-b(1+g)}\right]$$

Por lo que la inflación realizada:

$$1+\pi_t = \frac{P_{t+1}}{P_t} = 1+g$$

Caso 2: **Los agentes no creen dicho anuncio**.

Por ejemplo, los agentes creen que la autoridad monetaria hará aumentar la oferta monetaria a tasa g en t, pero a una tasa superior, G (siendo $1+G<1/b$), a partir de dicho instante:

$$E_t M_{t+1} = (1+g) M_t$$

$$E_t M_{t+j} = (1+G)^{j-1} E_t M_{t+1}, \quad j > 1, \quad G > g$$

$$E_t M_{t+1+j} = (1+G)^j E_t M_{t+1} = (1+G)^j (1+g) M_t, \quad j > 0$$

A partir de (14) tenemos:

$$P_t = \frac{M_t}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1} \sum_{j=1}^{\infty} b^j E_t M_{t+j} =$$

$$= \frac{M_t}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1} \left[b(1+g) M_t + b^2 (1+G)(1+g) M_t + b^3 (1+G)^2 (1+g) M_t + \ldots \right] =$$

$$= \frac{M_t}{\alpha_1} \left[1 + b(1+g) \frac{1}{1-b(1+G)} \right]$$

- **Inflación esperada**:

El nivel de precios en $t+1$ será:

$$P_{t+1} = \frac{M_{t+1}}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1} \sum_{j=1}^{\infty} b^j E_{t+1} M_{t+1+j}$$

por lo que, tomando esperanzas E_t:

$$E_t P_{t+1} = \frac{E_t M_{t+1}}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1}\sum_{j=1}^{\infty} b^j E_t M_{t+1+j} = \frac{M_t(1+g)}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1}\sum_{j=1}^{\infty} b^j (1+G)^j (1+g) M_t =$$

$$= \frac{M_t(1+g)}{\alpha_1}\left[\frac{1}{1-b(1+G)}\right]$$

por lo que la tasa de inflación que en t se espera para $t+1$ es:

$$1+E_t\pi_{t+1} = \frac{E_t P_{t+1}}{P_t} = \frac{\frac{(1+g)M_t}{\alpha_1}\left[\frac{1}{1-b(1+G)}\right]}{\frac{M_t}{\alpha_1}\left[1+\frac{b(1+g)}{1-b(1+G)}\right]} = (1+g)\frac{1}{1-b(G-g)} > (1+g).$$

- **Inflación realizada:**

Supongamos que, posteriormente, en $t+1$, se tiene, efectivamente:

$$M_{t+1} = (1+g)M_t$$

y que los agentes privados mantienen expectativas:

$$E_{t+1} M_{t+1+j} = (1+G)^j M_{t+1} \qquad j \geq 0$$

Entonces, se tendrá un nivel de precios:

$$P_{t+1} = \frac{M_{t+1}}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1}\sum_{j=1}^{\infty} b^j E_{t+1} M_{t+1+j} = \frac{M_{t+1}}{\alpha_1} + \frac{1}{\alpha_1}\Sigma_{j=1}^{\infty} b^j (1+G)^j M_{t+1} =$$

$$= \frac{M_{t+1}}{\alpha_1} + \frac{M_{t+1}}{\alpha_1}\frac{b(1+G)}{1-b(1+G)} = \frac{M_t(1+g)}{\alpha_1}\left[\frac{1}{1-b(1+G)}\right]$$

La **inflación realizada** en $t+1$:

$$\pi_{t+1} = \frac{P_{t+1}}{P_t} = \frac{(1+g)\left[\dfrac{1}{1-b(1+G)}\right]}{1+\dfrac{b(1+g)}{1-b(1+G)}} > 1+g$$

que, en este caso, coincide con la tasa de inflación esperada en t para $t+1$. Tanto la política monetaria efectiva como la historia pasada de los precios es la misma que en el caso 1.

Conclusión:

Aunque el banco emisor ponga en práctica la política anunciada, su falta de credibilidad da lugar a que la tasa de inflación realizada difiera de su tasa objetivo.

Bajo racionalidad:

a) El banco emisor puede no conseguir la tasa de inflación deseada no porque aplique una política inapropiada, sino porque le falta credibilidad ante los agentes económicos.

b) Los efectos de un anuncio acerca de la puesta en práctica *en el futuro* de una determinada política económica se dejan sentir desde que el anuncio se hace público, *incluso antes de que dicha política se ponga en vigor*.

c) Cambios en las percepciones que el sector privado tiene de la política económica futura generan efectos inmediatos, con independencia de que dichos cambios se vean o no confirmados por variaciones futuras en la política económica.

d) Se pueden producir fluctuaciones importantes en los precios de determinados mercados, incluso sin que en ningún momento se produzca variación alguna en un aspecto fundamental de la economía o de dicho mercado, que pudiese justificar tal fluctuación.

e) Cambios bruscos en las percepciones que los agentes privados tienen de la estructura del modelo (cambios en una relación, cambios en las reglas de política económica, etc.) producirán *saltos* en el comportamiento de las variables endógenas del modelo. Con expectativas adaptativas no se producen estos *saltos,* el ajuste del modelo a cambios bruscos en las percepciones de los agentes es *suave*.

3.8 LA AUSENCIA DE EFECTIVIDAD DE LA POLÍTICA MONETARIA CON EXPECTATIVAS RACIONALES.

Supuestos del modelo:

1) precios flexibles en todos los mercados,
2) curva de oferta propuesta en Lucas (1973):

$$y_t = \bar{y} + \beta(p_t - E_{t-1}p_t) + u_t$$

3) curva de demanda agregada:

$$y_t = \theta(m_t - p_t) + v_t \tag{18}$$

que es un caso particular de la calculada en el tema 2.

4) Formación de expectativas de modo racional.

Los supuestos 1) y 2) son **cruciales** para las implicaciones que vamos a derivar.

Interpretación de la función de oferta:

Supongamos una función de producción con dos inputs, capital y trabajo:

$$Y_t = Z_t N_t^{a_1} K_t^{a_2}, \ \grave{E}(Z_t) = 1 \tag{I}$$

La función de demanda de trabajo de la empresa es, por tanto:

$$N_t = \left(\frac{w_t / P_t}{a_1 Z_t K^{a_2}} \right)^{\frac{1}{a_1 - 1}} \tag{II}$$

Sustituyendo (II) en (I):

$$Y_t = \alpha \left(\frac{w_t}{P_t} \right)^{-\beta} K_t^{\gamma} Z_t^{\frac{1}{1-\alpha_1}}$$

donde: $\beta = \dfrac{a_1}{1 - a_1}$, $\alpha = a_1^{\beta}$, $\gamma = \dfrac{a_2}{1 - a_1}$.

Supuesto sobre regla de fijación de salarios nominales: $w_t = \bar{\omega}_R E_{t-1} P_t$

A dicho salario real se tendría un nivel de producto, Z=1:

$$\bar{Y} = \alpha(\bar{\omega}_R)^{-\beta} K^{\gamma}$$

Si el nivel de precios: $P_t = E_{t-1} P_t$, el salario real sería igual a $\bar{\omega}_R$, e: $Y_t \equiv \bar{Y}$.

Si $P_t \neq E_{t-1} P_t$, entonces: $Y_t = \alpha \left(\frac{\bar{\omega}_R \, E_{t-1} P_t}{P_t} \right)^{-\beta} K^{\gamma} Z^{\frac{1}{1-\alpha_1}}$

y, dividiendo por $\bar{Y}$:

$$\frac{Y_t}{\bar{Y}} = \left(\frac{E_{t-1} P_t}{P_t} \right)^{-\beta} u_s; \; \ln u_s = u, \; u_s = Z^{\frac{1}{1-\alpha_1}}$$

Tomando logaritmos, denotando $p_t = \ln P_t$, y aproximando $\ln(E_{t-1} P_t)$ por $E_{t-1} \ln P_t = E_{t-1} p_t$ obtenemos la función de oferta de Lucas.

Por tanto, modelo (variables en logaritmos):

$$y_t = \bar{y} + \beta(p_t - E_{t-1} p_t) + u_t \qquad \textit{curva de oferta de Lucas} \qquad (16)$$

$$y_t = \theta(m_t - p_t) + v_t \qquad \textit{función de demanda agregada} \qquad (18)$$

$$m_t = E_{t-1} m_t + \varepsilon_t \qquad \textit{función de oferta de dinero} \qquad (19)$$

u_t y v_t son variables aleatorios de media cero e incorrelacionadas que representan, respectivamente, *shocks* de demanda y de oferta y ε_t es la sorpresa de la política monetaria, también ruido blanco.

Variables endógenas: renta, precios, y_t, p_t, y expectativas de precios, $E_{t-1} p_t$.
Variables exógenas: m_t, la expectativa racional $E_{t-1}\, m_t$, y los shocks u_t, v_t y ε_t.

Suponemos que los agentes tienen información completa (conocen todas las relaciones del modelo estructural), y forman sus expectativas racionalmente.

Solución del modelo:

¿Qué es?

- dos ecuaciones que determinan los niveles de equilibrio de la renta y los precios en función de variables exógenas, variables predeterminadas y parámetros, y
- una ecuación de determinación de las expectativas racionales, en función de variables contenidas en el conjunto de información disponible en cada momento.

¿Procedimiento solución?

Paso 1) Cálculo de la *forma reducida* del modelo, igualando oferta y demanda:

$$\bar{y} + \beta\,[p_t - E_{t-1}p_t] + u_t \;=\; \theta E_{t-1}m_t + \theta\,\varepsilon_t - \theta p_t + v_t \qquad (20)$$

Así, tenemos una relación en dos variables endógenas, p_t y $E_{t-1}p_t$, que puede escribirse:

$$p_t \;=\; \frac{1}{\beta+\theta}\left[\beta E_{t-1}p_t + \theta E_{t-1}m_t - \bar{y} + (\theta\,\varepsilon_t + v_t - u_t)\right] \qquad (20')$$

que no es aún la solución del modelo, pues expresa una variable endógena, el nivel de precios, como función de otra variable endógena, la expectativa racional del nivel de precios.

Paso 2) Se toman expectativas condicionadas en el conjunto de información I_{t-1} en (20), obteniéndose:

$$\bar{y} \;=\; \theta E_{t-1}m_t - \theta\,E_{t-1}p_t$$

De donde se deduce que:

$$E_{t-1}p_t \;=\; \frac{\theta E_{t-1}m_t - \bar{y}}{\theta} \;=\; E_{t-1}m_t - \frac{\bar{y}}{\theta} \qquad (21)$$

Paso 3) Se sustituye (21) en (20'):

$$p_t \;=\; E_{t-1}m_t - \frac{\bar{y}}{\theta} + \frac{\theta\,\varepsilon_t + v_t - u_t}{\theta+\beta} \qquad (22)$$

En consecuencia, el error de predicción de precios es:

$$p_t - E_{t-1}p_t = \frac{\theta\,\varepsilon_t + v_t - u_t}{\theta + \beta}$$

que, llevado a la ecuación de oferta, proporciona:

$$y_t = \bar{y} + \beta\,\frac{\theta\,\varepsilon_t + v_t - u_t}{\theta + \beta} + u_t = \bar{y} + \frac{\beta\,\theta\,\varepsilon_t + \beta\,v_t + \theta\,u_t}{\theta + \beta} \tag{23}$$

habiendo ya resuelto el modelo, pues tenemos las expresiones del nivel de precios y la renta, así como las expectativas racionales del nivel de precios, en función todos ellos de variables exógenas y parámetros estructurales.

Tanto el nivel de equilibrio de la renta como el del nivel de precios, son función de las perturbaciones de oferta y demanda, así como de la *sorpresa monetaria*. Las perturbaciones de demanda y oferta desplazan la curva correspondiente hacia la derecha, por lo que:

a) perturbaciones positivas de demanda producen elevaciones de precios y renta,

b) perturbaciones positivas de oferta producen asimismo elevaciones de renta, pero descensos en el nivel de precios,

c) perturbaciones negativas de oferta o demanda producen efectos contrarios a los mencionados,

d) la perturbación monetaria afecta positivamente al nivel de precios,

e) la perturbación monetaria afecta también positivamente al nivel de equilibrio de la renta, dado que una perturbación monetaria es totalmente similar a una perturbación de demanda,

f) la componente esperada de la política monetaria, $E_{t-1}m_t$ afecta al nivel de precios con elasticidad unitaria, es decir, *variaciones en el componente anticipado de la cantidad de dinero afectan al nivel de precios proporcionalmente*,

g) la componente esperada de la política monetaria, $E_{t-1}m_t$ no afecta al nivel de equilibrio de la renta y, en tal sentido, *el componente anticipado de la oferta monetaria es neutral*.

Política monetaria expansiva

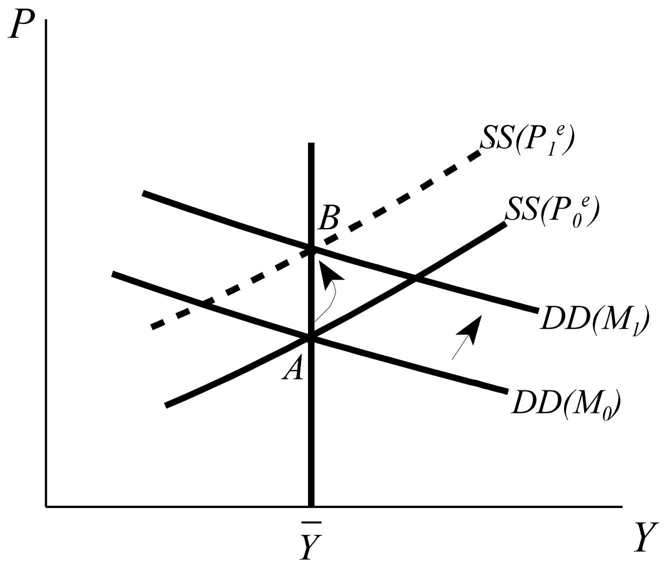


Figura 3.14

El nivel de equilibrio de la renta sólo diferirá de $\bar{y}$ por cambios aleatorios e impredecibles en la política monetaria o por perturbaciones asimismo aleatorias en las condiciones de oferta o de demanda.

Un incremento del componente anticipado de la oferta monetaria produce un desplazamiento de la demanda hacia la derecha. Este, a su vez, produce, simultáneamente, un desplazamiento de la oferta hacia la izquierda, porque $E_{t-1}\, p_t$ crece con $E_{t-1}\, m_t$ (ecuación (21)). Como consecuencia, el nivel de renta no se ve afectado por $E_{t-1}\, m_t$, $_t$ y el nivel de precios aumenta en la misma proporción que lo hizo la componente esperada de la cantidad de dinero. La economía se desplaza desde *A* hasta *B*. La componente no esperada de la oferta monetaria, ε_t sí que tendrá efectos reales, pues desplazará la oferta sin desplazar la demanda.

Por tanto, una política monetaria restrictiva convenientemente anunciada y creída por el sector privado, reducirá la inflación sin afectar a la renta.

Política monetaria restrictiva

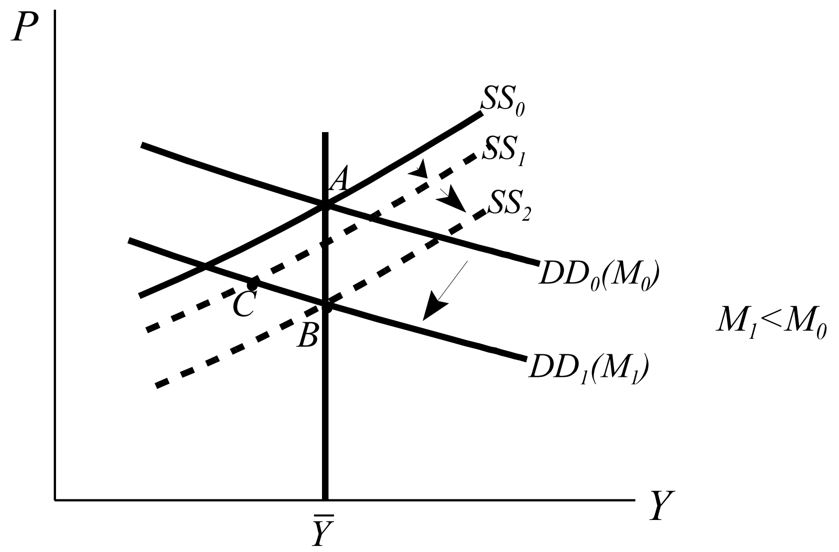


Figura 3.15

Ejemplo: experiencia de principios de los ochenta en *EEUU* parece contradecir esta proposición, por cuanto que se anunció y se puso en práctica una política monetaria fuertemente restrictiva, pero no se logró reducir la inflación del modo que se buscaba, pues disminuyó menos de lo esperado y estuvo acompañada de una elevación, fuerte aunque transitoria, de la tasa de paro. Tal resultado ha sido justificado por algunos economistas en base a que la política monetaria resultaba poco creíble en aquellos momentos debido a la presencia de grandes déficits públicos, que requerirían expansiones monetarias futuras. Por eso la curva de oferta sólo se desplazó a SS_1 [Figura 3.15], en lugar de hacerlo hasta SS_2 , alcanzándose el punto *C* en lugar del punto *B*). Otras interpretaciones complementarias de este hecho se basan en las rigideces a la baja existentes en precios y salarios, así como en las situaciones de racionamiento de crédito que se produjeron por la forma de instrumentar la política monetaria restrictiva.

El resultado obtenido no supone ningún tipo específico de política monetaria, por lo que es válido con generalidad.

Ejercicio: Probar que los niveles de equilibrio del precio y de la renta, cuando la regla de política monetaria es:

$$m_t = g_0 + g_1 y_{t-1} + \varepsilon_t \tag{24}$$

vienen dados por las expresiones (22) y (23) respectivamente. La perturbación monetaria ε_t es ruido blanco.

La existencia de un *nivel natural* de renta no es necesaria para obtener el resultado de que tan sólo los cambios no anticipados tienen efectos sobre el nivel de actividad. Formulación alternativa de la ecuación de oferta es:

$$y_t = \delta y_{t-1} + \beta (p_t - E_{t-1} p_t) + u_t \tag{28}$$

Es fácil ver [ver Ejercicio 3.6] que si mantenemos una regla monetaria como (24), la solución del modelo viene dada por:

$$\begin{aligned} p_t &= g_0 + \left(g_1 - \frac{\delta}{\theta} \right) y_{t-1} + \frac{\theta \varepsilon_t + v_t - u_t}{\theta + \beta} \\ y_t &= \delta y_{t-1} + \frac{\beta \theta \varepsilon_t + \beta v_t + \theta u_t}{\theta + \beta} \end{aligned} \tag{29}$$

La renta se ve afectada por las sorpresas monetarias ε_t, pero no por su componente anticipado, reflejado en los valores numéricos de los parámetros g_0 y g_1. Ni a corto ni a largo plazo son influyentes dichos valores numéricos. Además de las sorpresas monetarias, sobre el nivel de renta influyen las sorpresas de oferta y demanda.

Falta de credibilidad:

Supongamos que el gobierno anuncia una contracción monetaria para reducir el nivel de precios:

$$m_t = \bar{m} < m_{t-1}$$

Si los agentes privados creen el anuncio, los precios se reducirán proporcionalmente, y no habrá efectos sobre la renta, mientras que si no lo creen, y piensan que se va a mantener la misma cantidad de dinero, $E_{t-1} m_t = m_{t-1}$, entonces los precios disminuirán menos, y se producirá un efecto contractivo sobre la renta, con posible aumento del paro [ver Ejercicio 3.7].

RESUMEN:

Hemos obtenido un resultado acerca de que la política económica puede ser inefectiva, lo que en ocasiones suele afirmarse, por abuso de lenguaje conceptual, que es debido al supuesto de racionalidad de expectativas. Esto no es cierto: el resultado ha sido obtenido bajo un amplio conjunto de hipótesis, que incluye:

i) Los agentes privados forman sus expectativas de modo racional,
ii) La curva de oferta es del tipo propuesto por Lucas: la cantidad producida se desvía de su nivel de referencia únicamente en función de las sorpresas de precios que puedan producirse,
iii) Los precios son flexibles en todos los mercados,
iv) Todos los agentes privados y el Gobierno tienen la misma información,

y es difícil valorar una de tales hipótesis como más relevante que todas las demás. A continuación se demuestra que, si se abandona el supuesto *iii*) la política económica puede ser efectiva. Lo mismo sucede si se abandona el supuesto *iv)* si bien no se demuestra en el curso.

3.9.2 Política monetaria y precios rígidos con expectativas racionales.

Supongamos ahora que *los precios de los productos son rígidos*: Sea p_t^* el precio de equilibrio, es decir, aquél que igualaría la oferta y la demanda de bienes: $y_t^d = y_t^s$, y postulemos que el mecanismo de ajuste del nivel de precios es:

$$p_t - p_{t-1} = \alpha(p_t^* - p_{t-1}) \qquad 0 \leq \alpha < 1 \tag{33}$$

mediante el cual, el nivel de precios se aproxima en cada período a lo que sería su nivel de equilibrio, pero sin llegar a alcanzarlo (lo que ocurriría sólo si α fuese igual a 1). Tenemos, por tanto, que:

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

Podemos calcular el precio p_t^* para todo t, que es el que establece la igualdad de oferta y demanda:

$$\bar{y} + \beta(p_t^* - E_{t-1}p_t) + u_t = y_t = \theta(m_t - p_t^*) + v_t \tag{34}$$

es decir:

$$p_t^* = \frac{\theta m_t + v_t + \beta(E_{t-1}p_t) - u_t - \bar{y}}{\beta + \theta}$$

de modo que el nivel de precios que, efectivamente, se materializa en cada período [a partir de (33) y (34)] es:

$$p_t = \frac{\alpha\theta}{\beta+\theta}m_t + \frac{\alpha}{\beta+\theta}v_t + \frac{\alpha\beta}{\beta+\theta}E_{t-1}p_t - \frac{\alpha}{\beta+\theta}u_t - \frac{\alpha}{\beta+\theta}\bar{y} + (1-\alpha)p_{t-1} \tag{35}$$

Esta ecuación, junto con la función de demanda (18) y la ecuación de oferta monetaria (19), constituyen el modelo. La función de oferta no juega ningún papel, más allá de la determinación de p_t^*, pues la rigidez de los precios no permite a los oferentes realizar su plan óptimo.

Como los agentes tienen información completa, saben que los precios son rígidos, y tomarán sus expectativas en la ecuación de precios anterior (35). Es decir:

$$E_{t-1}p_t = \frac{\alpha\theta}{\beta(1-\alpha)+\theta}E_{t-1}m_t + \frac{(\beta+\theta)(1-\alpha)}{\beta(1-\alpha)+\theta}p_{t-1} - \frac{\alpha}{\beta(1-\alpha)+\theta}\bar{y} \qquad (36)$$

Con $\alpha = 1$, tendríamos: $E_{t-1}p_t = E_{t-1}m_t - \frac{\bar{y}}{\theta}$, idéntica expresión a (21), la relación que obtuvimos en el modelo con precios flexibles. La ecuación (36) es la expresión del mecanismo racional de expectativas del nivel de precios un período hacia adelante. Para prever los precios, es racional que los agentes utilicen:

a) la previsión de la oferta monetaria para el próximo período, que deberá surgir de su percepción acerca de cuál va a ser la política monetaria en efecto,
b) el nivel de precios observado, p_{t-1} y
c) el nivel *natural* de renta,

utilizando además los coeficientes que aparecen en (36).

Substituyendo la expresión de $E_{t-1}p_t$ en (35), tras descomponer: $m_t = E_{t-1}m_t + \varepsilon_t$, tenemos:

$$p_t = \frac{\alpha\theta}{\beta(1-\alpha)+\theta}E_{t-1}m_t + \frac{(\beta+\theta)(1-\alpha)}{\beta(1-\alpha)+\theta}p_{t-1} - \frac{\alpha}{\beta(1-\alpha)+\theta}\bar{y} + \frac{\alpha\theta}{\beta+\theta}\varepsilon_t + \frac{\alpha}{\beta+\theta}(v_t - u_t)$$

el nivel de precios de equilibrio.

El nivel de renta de equilibrio se obtiene a partir de la función de demanda:

$$y_t = \theta m_t - \theta p_t + v_t = \theta\left[1 - \frac{\alpha\theta}{\beta+\theta}\right]\varepsilon_t + \theta\left[1 - \frac{\alpha\theta}{\beta(1-\alpha)+\theta}\right]E_{t-1}m_t +$$

$$+ \frac{\alpha\theta}{\beta(1-\alpha)+\theta}\bar{y} - \frac{(1-\alpha)\theta(\beta+\theta)}{\beta(1-\alpha)+\theta}p_{t-1} + \frac{\alpha\theta}{\beta+\theta}u_t + \frac{(1-\alpha)\theta+\beta}{\beta+\theta}v_t$$

El componente anticipado de la política monetaria, $E_{t-1}m_t$, tiene efectos reales, puesto que afecta al nivel de producto, y no sólo a los precios.

Dichos efectos reales se producen en presencia de información completa y con racionalidad de expectativas, debido a la rigidez de los precios de los productos finales.

Si α fuese igual a uno se tendría flexibilidad de precios, y la renta de equilibrio sería:

$$y_t = \frac{\theta\beta}{\beta+\theta}\varepsilon_t + \bar{y} + \frac{\theta}{\beta+\theta}u_t + \frac{\beta}{\beta+\theta}v_t$$

idéntica a la ecuación (23), en la que la componente anticipada de la política monetaria se convierte en ineficaz.

La existencia de rigideces de precios parece abrir la posibilidad de diseñar una política monetaria óptima, pues hemos visto que, en ese caso, cualquier intervención monetaria, aunque sea anticipada por los agentes, tendrá efectos reales.

Ello tiene un elemento de riesgo, por cuanto que es sumamente complejo perfilar, en una economía real, cuál es la política monetaria óptima que contrarreste los efectos de, por ejemplo, un shock de demanda:

1) existen retardos en la transmisión de los efectos de toda política monetaria, que son de difícil caracterización,

2) la propia instrumentación real de una política monetaria es compleja: no existe un acuerdo acerca de si la política monetaria debe ponerse en funcionamiento interviniendo sobre agregados monetarios estrechos o amplios, y ni siquiera si una política de cantidades monetarias debe preferirse a una política de tipos de interés; más bien tal opción depende de las condiciones estructurales de la economía,

3) sólo si los oferentes no pueden realizar su plan óptimo debido a la rigidez a la baja de los precios, el resultado que hemos obtenido en esta sección sería relevante.

3.11. LA CRÍTICA DE LUCAS A LA EVALUACIÓN ECONOMÉTRICA TRADICIONAL DE LAS POLÍTICAS ECONÓMICAS.

Método tradicional de evaluación cuantitativa de los posibles efectos de una política económica: se utiliza un modelo econométrico, estimado con datos históricos y, por ello, generados bajo reglas de política pasadas, para predecir el comportamiento de las variables endógenas sujeto a la evolución de las variables de control (oferta monetaria, por ej.) generadas por una hipotética nueva regla de política.

Lucas (1976) mostró que tal práctica es errónea. **Idea básica**: En una economía en la que los agentes forman sus expectativas de modo racional, los coeficientes con que las variables predeterminadas y la variables exógenas influyen sobre los niveles de equilibrio de las variables endógenas, son función de los parámetros estructurales, *pero también de los parámetros de las reglas de política corriente y futuras*. Por tanto, cambios en la regla de política producirán variaciones en dichos coeficientes. Si éstas no se tienen en cuenta, se estará midiendo el posible impacto de una nueva senda monetaria, con unos coeficientes que corresponden a reglas monetarias pasadas, pero no a la que se pretende evaluar; el error que así se comete puede ser arbitrariamente grande.

Ejemplo nº 1:

Objetivo: análisis y cuantificación del posible impacto de la política monetaria sobre el producto.

Modelo econométrico:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 m_t + \mu_t \qquad (45)$$

Si la estimación de β_2 resulta significativa se puede concluir que la política monetaria tiene efectos reales, con una elasticidad igual a β_2.

Modelo que describe la economía:

$$y_t = \delta y_{t-1} + \beta(p_t - E_{t-1}p_t) + u_t$$

$$y_t = \theta(m_t - p_t) + v_t$$

$$m_t = E_{t-1}m_t + \varepsilon_t$$

en el que el mecanismo racional de expectativas es: $E_{t-1}p_t = E_{t-1}m_t - \frac{\delta}{\theta}y_{t-1}$

y el nivel de renta de equilibrio:

$$y_t = \delta y_{t-1} + \frac{\beta\theta}{\theta+\beta}\left(m_t - E_{t-1}m_t\right) + \frac{\beta}{\beta+\theta}v_t + \frac{\theta}{\theta+\beta}u_t$$

que se puede expresar:

$$y_t = \delta y_{t-1} + \phi(m_t - E_{t-1}m_t) + \xi_t \qquad (46)$$

donde ξ_t es un término aleatorio que integra las perturbaciones de oferta y demanda. En esta expresión, el coeficiente $\phi = \frac{\beta\theta}{\theta+\beta}$ es función de θ y β, que son parámetros que resumen el comportamiento de oferta y demanda de los agentes privados.

- Regla de política monetaria pasada y actual: $m_t = g_0 + g_1 y_{t-1} + \varepsilon_t$.

Entonces: $E_{t-1}m_t = g_0 + g_1 y_{t-1}$, que sustituido en (46) permite obtener la forma reducida del modelo:

$$y_t = \delta y_{t-1} + \phi m_t - \phi g_0 - \phi g_1 y_{t-1} + \xi_t = -\phi g_0 + \phi m_t + (\delta - \phi g_1)y_{t-1} + \xi_t \qquad (47)$$

que es, efectivamente, una relación del mismo tipo que el modelo econométrico que el investigador se propone estimar (45), con coeficientes:

$$\beta_0 = -\phi g_0 \ ; \ \beta_1 = (\delta - \phi g_1) \ ; \ \beta_2 = \phi \qquad (48)$$

Observación: Si el coeficiente estimado β_2 en (45) resultase significativo, estaría recogiendo el efecto de la sorpresa monetaria sobre el producto que aparece en (46); incluso podemos decir que sería, seguramente, un coeficiente positivo y elevado. El economista podría concluir que la política monetaria tiene efectos reales, lo cual es incorrecto, como sabemos del análisis del modelo descrito.

Interés del gobierno: conocer los posibles efectos reales de cambiar los valores numéricos de g_0 y g_1; por ejemplo, $\tilde{g}_0 \neq g_0$, $g_1 = 0$, (política monetaria no activista).

Evaluación tradicional: la autoridad monetaria simularía una realización temporal (o varias) para t, $t+1$, $t+2$,... a partir de la nueva regla:

$$m_t = \tilde{g}_0 + \varepsilon_t$$

y las sustituiría en el modelo estimado:

$$y_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 y_{t-1} + \hat{\beta}_2 m_t + \psi_t$$

para generar datos del producto, a partir de un nivel inicial de renta. No obstante, los verdaderos valores de los parámetros β_0, β_1 han cambiado. Por tanto, si se hubiese puesto en práctica a lo largo de la muestra una política monetaria como la que ahora se considera: $m_t = \tilde{g}_0 + \varepsilon_t$, los coeficientes estimados habrían sido diferentes; estos son los que habría que utilizar al simular los efectos de la nueva política monetaria, y no los antiguos. Pero los nuevos coeficientes no se conocen.

Ejemplo nº 2:

<u>*Objetivo:*</u> estimar el *trade-off* entre inflación y producto (es decir, una curva de Phillips), para evaluar el estímulo que podría lograrse sobre la renta a cambio de aceptar una mayor inflación.

<u>*Modelo que describe la economía*</u>*:* (variables en logaritmos)

$$y_t = \alpha (p_t - E_{t-1} p_t) + \bar{y} \tag{49}$$

$$p_t = p_{t-1} + \varepsilon_t \qquad \varepsilon_t \sim N(\pi, \sigma^2) \tag{50}$$

que implica: $E_{t-1} p_t = p_{t-1} + \pi$ y $p_t - E_{t-1} p_t = (p_t - p_{t-1}) - \pi = \varepsilon_t - \pi$. Donde (50) es la regla de política seguida en el pasado.

La forma reducida del modelo es:

$$y_t = (\bar{y} - \alpha \pi) + \alpha \varepsilon_t \tag{51}$$

que muestra que no hay una relación entre inflación y producto, aunque las sorpresas de inflación sí que tienen efectos reales.

Sustituyendo en (51) ε_t por su valor en (50):

$$y_t = (\bar{y} - \alpha \pi) + \alpha (p_t - p_{t-1}) \tag{52}$$

<u>*Modelo econométrico estimado*</u>*:*

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 (p_t - p_{t-1}) + \xi_t \tag{53}$$

Probablemente el coeficiente β_1 sería significativo. Mide el efecto de ε_t sobre y_t que, como muestra (51), realmente existe. Sin embargo, el investigador estaría interpretándolo como el *trade-off* existente entre inflación y producto, cuando, en realidad, tal *trade-off* no existe.

<u>*Cambio de política a analizar*</u>*:* reducción de la inflación media, $\tilde{\pi} < \pi$, con el fin de elevar el nivel de renta.

- *Procedimiento tradicional:* Se utiliza el modelo estimado (53) para introducir en él una realización (o varias) de una hipotética senda de precios, obtenida a partir de (50) con el nuevo valor de la inflación $\tilde{\pi}$. Al hacerlo se sobreestima la renta bajo la nueva política. La razón es que β_0 depende negativamente de la tasa de inflación media [ver (52)], luego será inferior bajo la nueva política.

- *¿Cuál es el análisis correcto?*

  El modelo estimado bajo la regla antigua permite obtener α a partir de $\hat{\beta}_1$ y, luego, obtener $\bar{y}$ a partir de la estimación $\hat{\beta}_0$.

  Utilizando la nueva tasa de inflación, se pueden calcular los nuevos valores de β_0 y β_1 que debieran utilizarse, junto con $\tilde{\pi}$, para simular los efectos del cambio de política inflacionista.

OBSERVACIÓN FINAL:

La crítica de Lucas implica asimismo la inconveniencia de cuantificar mediante modelos econométricos estimados en un determinado contexto, las consecuencias que sobre los valores de las variables endógenas tendrían cambios en el entorno económico, en la medida que, como se ha visto en los ejemplos previos, los parámetros estimados se verán afectados por el cambio estructural.

Expectativas racionales

La esperanza matemática incondicional de una variable es una constante, pero la esperanza matemática de una variable aleatoria, condicional en otras variables aleatorias con quienes tiene una distribución conjunta, *es una variable aleatoria*. Veamos algunas propiedades de este operador, imprescindible en el análisis de *Expectativas racionales:*

1) Una relación entre ambos operadores es:

$$E\left(E_{t-1}\,\pi_t\right) = E(\pi_t) \qquad \text{(A3.2.3)}$$

2) Si X_t es una variable perteneciente al conjunto de información I_t:

$$E_t[X_t \pi_{t+1}] = X_t\ E_t(\pi_{t+1}) \qquad \text{(A3.2.4)}$$

3) Como consecuencia de las propiedades anteriores, se tiene:

$$E[\varepsilon_t\ \pi_{t-1}] = 0$$

donde E es la esperanza matemática incondicional, que muestra que un error de previsión racional está incorrelacionado con cualquier variable conocida en el instante de formar la expectativa. En efecto, por (A3.2.3) y (A3.2.4):

$$E\left(\varepsilon_t\ \pi_{t-1}\right) = E\left(E_{t-1}\left[\varepsilon_t \pi_{t-1}\right]\right) = E\left(\pi_{t-1} E_{t-1}(\varepsilon_t)\right) = E\left(\pi_{t-1} 0\right) = 0$$

4) La predicción de todo error de expectativas racionales es igual a cero, pues, por ejemplo, a horizonte uno:

$$E_{t-1}\varepsilon_t = E_{t-1}\left(\pi_t - E_{t-1}\,\pi_t\right) = E_{t-1}\,\pi_t - E_{t-1}\left(E_{t-1}\,\pi_t\right) = E_{t-1}\,\pi_t - E_{t-1}\,\pi_t = 0$$

y, como consecuencia, su esperanza matemática también es cero:

$$E\varepsilon_t = E\left(E_{t-1}\,\varepsilon_t\right) = E(0) = 0$$

5) Por otra parte: $E\ [\varepsilon_t \varepsilon_{t-i}\ |\ I_{t-1}] = 0$, $\quad i \geq 1$ es decir, el error de predicción racional no está correlacionado con las variables del conjunto de información y, por tanto, con sus valores pasados, ya que:

$$i \geq 1 \ \Rightarrow\ E\ [\varepsilon_t\, \varepsilon_{t-i}\ |\ I_{t-1}] = E_{t-1}\left(\varepsilon_t \varepsilon_{t-i}\right) = \varepsilon_{t-i}\left(E_{t-1}\,\varepsilon_t\right) = 0$$

En consecuencia, el error racional de expectativas un período hacia adelante es ruido blanco. Tiene esperanza cero y carece de autocorrelación. El error de expectativas k períodos hacia adelante tiene una estructura $MA(k\text{-}1)$.

6) Otra propiedad derivada de la racionalidad es acerca de la pregunta: "¿Cómo cree usted hoy que preverá mañana la inflación de dentro de dos años?" La respuesta no puede ser sino: "Creo que tendré entonces la misma previsión de π_{t+2} que hoy ya tengo":

$$E_{t-1}[E_t(\pi_{t+1})] = E_{t-1}\pi_{t+1}$$

Dicho de otro modo, si hoy pensásemos que en el futuro vamos a tener una previsión de π_{t+2} diferente de la que hoy tenemos, es porque tenemos hoy información acerca de algo que ocurrirá en el futuro, y que no estamos incorporando en nuestra predicción, en contra de la racionalidad. La demostración puede hacerse a partir de la representación de medias móviles de la variable que se predice:

$$\pi_t = a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2} + \theta_3 a_{t-3} + \dots$$

que implica:

$$\pi_{t+2} = a_{t+2} + \theta_1 a_{t+1} + \theta_2 a_t + \theta_3 a_{t-1} + \dots$$

$$E_{t+1}\pi_{t+2} = \theta_1 a_{t+1} + \theta_2 a_t + \theta_3 a_{t-1} + \dots$$

$$E_t\pi_{t+2} = \theta_2 a_t + \theta_3 a_{t-1} + \dots$$

por lo que, finalmente, se tiene:

$$E_t\left(E_{t+1}\pi_{t+2}\right) = E_t\left(\theta_1 a_{t+1} + \theta_2 a_t + \theta_3 a_{t-1} + \dots\right) = \theta_2 a_t + \theta_3 a_{t-1} + \dots = E_t\pi_{t+2}$$