Investigaciones Económicas (Segunda época). Vol. XV, n.º 3 (1991), págs. 627-644

LOS EFECTOS DEL ANUNCIO DE UN OBJETIVO DE INFLACION

Juan AYUSO HUERTAS*

Banco de España

El trabajo desarrolla un modelo sencillo en la línea de los modelos clásicos de reputación a la Barro. A través de un ejemplo simple, dicho modelo permite estudiar las condiciones que incentivan a las autoridades monetarias a anunciar objetivos sobre tasas futuras de inflación. Asimismo, se analizan también los efectos de dichos anuncios sobre las expectativas de los agentes privados.

1. Introducción

La relación que liga la política monetaria con la tasa de inflación es un tema que ha atraído y atrae el interés de muchos economistas. Sin embargo, en la abundante literatura que se ocupa de él ha recibido muy poca atención un elemento importante en la instrumentación de dicha política como es el anuncio de un objetivo concreto de inflación por parte de las autoridades monetarias[1].

La importancia de dichos anuncios, al menos en España, se hace evidente ante hechos como la aparición de cláusulas de revisión salarial en los contratos laborales —revisión que, precisamente, se hace de acuerdo con la brecha entre inflación anunciada e inflación observada— o afirmaciones de las autoridades monetarias como: «Las presiones salariales, inducidas en buena medida por *el desbordamiento de la tasa de inflación prevista* (léase anunciada) *en el año precedente* se han trasladado a los precios de los bienes finales...» o «La única vía plausible de quebrar la cadena de formación de expectativas [...] es la aplicación de una política macroeconómica rigurosa que *sea creída* por los agentes e *incorporada* en su toma de decisiones...» (Boletín Económico del Banco de España, junio-julio 1989).

El objetivo de este trabajo es construir un modelo sencillo que permita estudiar las condiciones que incentivan la existencia de anuncios sobre tasas futu-

* Estoy en deuda con Samuel Bentolila por su inapreciable colaboración en la realización de este trabajo. También quiero agradecer los valiosos comentarios y sugerencias de Rafael Repullo. Ninguno de ellos es responsable de los errores que puedan existir. Las opiniones aquí expresadas son las del autor y no tienen por qué coincidir necesariamente con las del Banco de España.

[1] Ciertamente, el tema de los anuncios ha sido tratado por algunos autores como, por ejemplo, Andersen (1989), pero sin incluirlo en un marco temporal como el que se desarrolla en este trabajo.

ras de inflación y los posibles efectos de éstos sobre las expectativas de los agentes.

Como señala Rogoff (1986), los considerables avances experimentados en el terreno de la teoría de juegos permitieron desarrollar un nuevo enfoque de la relación entre la política monetaria y la inflación. Este nuevo enfoque arranca, a juicio de la mayoría de los estudiosos del tema, del trabajo de Kydland y Prescott (1977) y se bifurca en diferentes líneas de avance.

No es este el lugar para entrar en detalles sobre ellas (Barro, 1985; Rogoff, 1986 y Driffill, 1986, 1987 son excelentes panorámicas al respecto). Baste con decir que la que se sigue en este trabajo es la que se conoce con el título genérico de *problemas de reputación en el desarrollo de la política monetaria* en un contexto estocástico y de horizonte temporal finito.

Backus y Driffill (1985) y Barro (1986), junto con Hoshi (1987) son las referencias básicas para una explicación detallada del marco teórico general de este trabajo. Aquí me limitaré a dar algunas ideas muy generales.

La idea central es que existen dos tipos de gobiernos con diferentes grados de preocupación por el problema de la inflación, uno muy preocupado («duro», en lo sucesivo) y otro que lo está menos («blando»). Cada gobierno intenta conseguir incrementos de renta a través de políticas monetarias expansivas no esperadas.

El público desconoce cuál es el gobierno que actualmente está en el poder y, naturalmente, trata de ser sorprendido lo menos posible. Esta estructura del juego plantea la posibilidad de que el blando encuentre beneficioso comportarse como duro durante un tiempo para labrarse una reputación que le permita obtener, después, incrementos de rentas mayores para una determinada política monetaria expansiva.

Añadiendo un marco temporal finito (el gobierno en el poder dejará o podrá dejar de estarlo dentro de T períodos) y estocástico (parte de la inflación puede deberse al azar) el cuadro está completo.

A partir de aquí, este trabajo añade un nuevo elemento: *la posibilidad que se le abre al gobierno de anunciar o no un objetivo de inflación* y estudia las condiciones que favorecen la existencia de dichos anuncios, así como los posibles efectos de éstos sobre la tasa final de inflación.

Con este planteamiento, el esquema del trabajo es el siguiente: se comienza describiendo en detalle, en la sección segunda, el modelo básico. La sección tercera se dedica a la resolución de dicho modelo; la cuarta, a analizar un caso concreto que sirve como ejemplo de referencia y, finalmente, se concluye en la sección quinta, resumiendo los principales resultados del trabajo.

2. El modelo

El modelo básico es extremadamente simple y tiene como principales características las siguientes: existen dos períodos de tiempo ($t = 1, 2$) y una perturbación aleatoria en $t = 1$ [2], que denotaré por η_1, y tal que $f(\eta_1)$ y $F(\eta_1)$ son sus funciones respectivas de densidad y distribución. Supongo que la esperanza de dicha perturbación es cero.

Existen también dos tipos de agentes:

2.1. *Gobierno*

Existen, a su vez, dos tipos de gobiernos: un gobierno del tipo que antes se ha denominado duro representado por el subíndice d y otro del tipo blando, representado por el subíndice b.

En una etapa dada (esto es, en un plazo de dos períodos) habrá un tipo de gobierno en el poder que se enfrentará con *una doble decisión.* Por una parte, debe decidir si anuncia o no un objetivo de inflación para el período $t = 1$, $\bar{\pi}_1$ (anuncio que, en el contexto de este modelo, caracterizaría igualmente el objetivo de inflación para el período siguiente); por otra, debe decidir las tasas de inflación para $t = 1$ y $t = 2$, π_1 y π_s, respectivamente[3]. $\bar{\pi}_1$ y π_1 se deciden simultáneamente.

La toma de estas decisiones se hace de acuerdo con un programa de maximización estándar donde la función objetivo es la función de bienestar siguiente[4]:

$$W_i = E\left\{ -\frac{1}{2}\hat{\pi}_1^2 + \vartheta_i(\hat{\pi}_1 - \pi_1^e) + \beta\left[-\frac{1}{2}\hat{\pi}_2^2 + \vartheta_i(\hat{\pi}_2 - \pi_2^e) \right] \right\}$$

donde $i = d, b$ (duro, blando; por lo que supongo $\vartheta_b > \vartheta_d > 0$); β es un factor de descuento temporal, $\hat{\pi}_t$ es la inflación *observada* en t (igual a la suma de la inflación elegida por el gobierno y la perturbación aleatoria) y π_t^e es la inflación que, en $t-1$, se espera para t.

Los dos primeros sumandos representan la utilidad obtenida por el gobierno en el primer período; los otros dos, la lograda en el segundo. A su vez, en cada período, el primer sumando recoge el coste en términos de utilidad que supone la desviación de la tasa de inflación con respecto al valor óptimo 0 y el segundo recoge el efecto positivo de los incrementos de renta logrados mediante sorpresas de inflación.

[2] Conforme se desarrolle el modelo podrá comprobarse que no hay pérdida alguna de generalidad en hacer $\eta_2 = 0$, dada la estructura temporal que acabo de definir.

[3] El control directo de la inflación en lugar del indirecto a través de algún agregado monetario o tipo de interés es un supuesto simplificador habitual en la literatura sobre el tema.

[4] Expresión a la que se llega a partir de una función de oferta a la Lucas y un mecanismo de formación de salarios donde los agentes tratan de mantener constante el salario real esperado. Véase Barro y Gordon (1983) para un mayor detalle. Puede también justificarse este tipo de funciones de bienestar considerando la inflación en el contexto del problema de la imposición óptima. Véase Barro (1983).

Es por ello que, al normalizar igualando a $-1/2$ el coeficiente del primer término, la mayor preocupación por los precios se refleja en un menor valor de ϑ.

Ahora bien, es inmediato que, en $t = 2$, cada gobierno optimiza haciendo $\pi_2 = \vartheta_i$ *independientemente* de lo ocurrido en $t = 1$. Además, si el público conociese i, también sería óptima la decisión $\pi_1 = \vartheta_i$. Por ello, voy a hacer un supuesto simplificador: la decisión relativa a las tasas de inflación óptimas se reduce a optar entre $\pi_1 = \vartheta_d$ y $\pi_1 = \vartheta_b$.

Como se verá más tarde, el duro siempre elige ϑ_d, mientras que el blando opta, en ocasiones, por disfrazarse de duro con la intención de lograr una reducción en π_2^e que le reporte una mayor utilidad mañana. Lógicamente, los únicos anuncios que tienen sentido en este contexto serán $\bar{\pi}_1 = \vartheta_d$ y $\bar{\pi}_1 = \vartheta_b$. Como se demuestra más tarde, sólo el primero de ellos es posible en equilibrio, ya que al gobierno blando nunca le interesa anunciarse como tal y menos aún al duro hacerse pasar por blando.

2.2. *El público*

El público está caracterizado por formar sus expectativas racionalmente y como se comentaba en la introducción, no sabe si está ante un gobierno duro o uno blando, pero supongo que conoce los parámetros relevantes que caracterizan a ambos.

De acuerdo con ello, voy a suponer que en cada período $t (t=1, 2)$ el público asigna una probabilidad p_t al hecho de que el gobierno actual sea duro. En consecuencia, dado el supuesto de expectativas racionales[5]:

$$\pi_2^e = p_2\, \vartheta_d + (1 - p_2)\, \theta_b$$

Supongo que p_1 es exógena en el modelo. Este parámetro depende de aspectos tales como el comportamiento pasado de gobiernos «de igual color», campañas electorales, etc. En particular, no depende ni del hecho de anunciar o no un objetivo de inflación ni, en caso de que dicho anuncio se produzca, del valor anunciado (sucesos que, naturalmente, serán decisivos para la determinación de p_2).

El público decide su regla de comportamiento p_2 para maximizar la siguiente función objetivo:

$$V = E\left\{ -\left[\hat{\pi} - \pi_2^e(p_2)\right]^2 - C(p_2)\right\}$$

con la restricción:

$$p_2 \in P_2\,(\Omega)$$

[5] Por el contrario:

$$\pi_1^e = \begin{cases} \vartheta_d & \text{si el público anticipa que el blando imita} \\ p_1\, \vartheta_d + (1 - p_1)\, \vartheta_b & \text{si anticipa que no imita} \end{cases}$$

donde $C(\ )$ es una función que recoge los costes asociados a la recogida y procesamiento de la información necesaria para hacer p_2 efectiva y $P_2(\Omega)$ es el conjunto de reglas factibles cuando el conjunto de información disponible al final del período 1 es Ω.

El primer sumando, pues, recoge la desutilidad derivada del hecho de ser engañado por el gobierno [6], mientras que el segundo recoge la pérdida de utilidad que conlleva el proceso necesario para hacer efectiva una determinada regla de comportamiento.

El problema anterior se plantea en espacios funcionales y ésta es una complicación que excede los objetivos de simplicidad del trabajo y que se soslaya introduciendo algunos supuestos simplificadores.

En primer lugar, dado el comportamiento del gobierno antes descrito, distingo dos conjuntos de información según haya anuncios — Ω^A — o no — Ω^{NA} —. Obviamente, $\Omega^{NA} \subset \Omega^A$.

A continuación considero tres posibles reglas de decisión factibles en Ω^A (que, como se verá, se reducen a dos en Ω^{NA}).

a. ESTRATEGIA PASIVA:

$$p_2 = p_1 \qquad [1]$$

b. ESTRATEGIA SIMPLISTA: [7]

$$p_2(\bar{\pi}_1, \hat{\pi}_1) = \begin{cases} 1, \text{ si } \hat{\pi}_1 \leq \bar{\pi}_1 + \varepsilon = \vartheta_d + \varepsilon \\ 0, \text{ si } \begin{cases} \bar{\pi}_1 = \vartheta_b \\ \hat{\pi}_1 > \bar{\pi}_1 + \varepsilon = \vartheta_d + \varepsilon \end{cases} \end{cases} \qquad [2]$$

Obsérvese que en [2] se incorporan simultáneamente dos hechos: la inflación observada no puede sobrepasar un cierto límite, ε, por encima de la anunciada y el anuncio debe coincidir con la tasa óptima de inflación para un gobierno duro. Además, esta estrategia extrema ($p_2 = 0$ ó 1) tiene bastante sentido en un mundo con sólo dos períodos. Dicho de otro modo, ¿cuál sería la actitud del público que cabría esperar ante un gobierno que está en el poder durante dos períodos y que intenta engañarlo en el primero de ellos?

[6] Abandonando los límites del modelo, podemos justificarlo por la existencia de acuerdos previos sobre salarios nominales y/o decisiones previas de endeudamiento.

[7] En Canzoneri (1985) este tipo de estrategia permite, en el contexto de un juego repetido, explicar determinadas características de la evolución de las tasas de inflación que han sido observada en la realidad.

c. ESTRATEGIA BAYESIANA:

$$p_2(p_1, \hat{\pi}_1) = \frac{p_1\, g(\hat{\pi}_1 \,|\, \vartheta_d)}{p_1\, g(\hat{\pi}_1 \,|\, \vartheta_d) + (1 - p_1)\, g(\hat{\pi}_1 \,|\, \vartheta_b)} \qquad [3]$$

donde $g(\hat{\pi}_1 \,|\, \vartheta_i)$ es la función de densidad de $\hat{\pi}_1$, condicionada por el hecho de que el gobierno sea del tipo $i\,(i = d, b)$. Es decir, el público, en este caso, recalcula la probabilidad de que el gobierno sea duro a la vista de la inflación observada en el primer período.

Es evidente que conforme nos desplazamos de [1] a [3] disminuye la probabilidad de ser engañado y aumenta el coste de hacer efectiva la regla de comportamiento. Sin embargo ello no implica necesariamente ningún tipo concreto de ordenación entre las tres estrategias. Para que los anuncios sean relevantes supondré que $C[\;]$ es tal que:

$$V[2] > V[3] > V[1]$$

de modo que en un mundo con anuncios el público actuará de acuerdo con [2] y en uno sin ellos lo hará de acuerdo con [3]. Obsérvese que $V[3] > V[2]$ hace irrelevantes los anuncios de modo que el modelo no podría explicar los hechos comentados en la introducción. Por otra parte,

$$V[2] > V[3] \Rightarrow C[3] > C[2]$$

y comparando ambas reglas se observa que en este modelo tan simple esto sólo puede justificarse a partir de los costes asociados al conocimiento y uso de la función de densidad de la perturbación. De este modo, y para mantener la coherencia en el resto del análisis, es necesario suponer que cuando hay anuncios el público decide no acceder a la información necesaria para el empleo de dicha función.

3. Solución del modelo

En esta sección se resuelve el modelo anteriormente descrito. Un equilibrio se define como el tuplo:

$$< (x_d, y_d);\; (x_b, y_b) >$$

donde:

$$x_i = \begin{cases} I, \text{ cuando el gobierno } i \text{ \textit{imita} al otro.} \\ NI, \text{ cuando no es así.} \end{cases}$$

$$y_i = \begin{cases} A, \text{ cuando el gobierno } i \text{ decide \textit{anunciar}.} \\ NA, \text{ en caso contrario.} \end{cases}$$

$$i = d, b$$

y tal que, *dado el par de decisiones del otro tipo de gobierno,* no es posible para aquél en el poder obtener un bienestar mayor cambiando alguna de las suyas.

¿Cuáles son, entonces, los resultados de equilibrio?

El esquema de la resolución del modelo es el siguiente: para cada tipo de gobierno, calculo el bienestar asociado a cada posible par de decisiones. De ahí obtengo las condiciones en las que, cada uno de ellos, prefiere anunciar o no e imitar o no. Finalmente, cruzando estas condiciones y solucionando las situaciones de desacuerdo en torno a la decisión de anunciar (uno decide anunciar y otro no) se termina la resolución del modelo. El análisis se complica al existir, como se verá, multiplicidad de equilibrios que se resumen en el Cuadro 1.

¿Cuándo imitirá el gobierno blando en un mundo donde (a) no es posible anunciar, o (b) es obligatorio anunciar?

Si el gobierno blando imita al duro obtiene el siguiente nivel de utilidad (suprimiré el subíndice b ya que no hay lugar a error):

$$W(\pi_1 = \vartheta_d) = -\frac{1}{2}\left[\vartheta_d^2 + \mathrm{Var}(\eta_1)\right] + \vartheta_b(\vartheta_d - \pi_1^e) + \\ + \beta\left\{-\frac{1}{2}\vartheta_b^2 + \vartheta_b\left[\vartheta_b - E(\pi_2^e \,|\, \pi_1 = \pi_1 = \vartheta_d)\right]\right\} \qquad [4]$$

Si no lo imita obtendrá:

$$W(\pi_1 = \vartheta_b) = -\frac{1}{2}\left[\vartheta_b^2 + \mathrm{Var}(\eta_1)\right] + \vartheta_b(\vartheta_b - \pi_1^e) + \\ + \beta\left\{-\frac{1}{2}\vartheta_b^2 + \vartheta_b\left[\vartheta_b - E(\pi_2^e \,|\, \pi_1 = \vartheta_b)\right]\right\} \qquad [5]$$

Además, como se vio:

$$\pi^e{}_2 = p_2\,\vartheta_d + (1 - p_2)\,\vartheta_b = \vartheta_b - k\,p_2$$

donde denomino k a la diferencia $\vartheta_b - \vartheta_d$. De aquí se sigue que:

$$E(\pi_2^e \,|\, \pi_1 = \vartheta_i) = \vartheta_b - k\,E(p_2 \,|\, \pi_1 = \vartheta_i),\ i = d,\ b \qquad [6]$$

Llevando [6] a [4] y [5] y restando una de otra se obtiene que la condición para imitar es:

$$-k\left\{\frac{1}{2}\mathrm{k} + \beta\,\vartheta_b\left[E(p_2|\vartheta_b) - E(p_2|\vartheta_d)\right]\right\} \geq 0 \qquad [7]$$

Si ahora se introduce la posibilidad de anunciar o no, se está añadiendo un nuevo condicionante en las esperanzas anteriores. Concretamente:

— Sin anuncios

$$p_2 | \vartheta_d = \frac{f(\eta_1)\, p_1}{f(\eta_1)\, p_1 + f(\eta_1)\,(1 - p_1)} = p_1 \qquad \text{y}$$

$$p_2 | \vartheta_b = \frac{f(k + \eta_1)\, p_1}{f(k+\eta_1)\, p_1 + f(\eta_1)\,(1 - p_1)}$$

Llamando $S(\eta_1)$ al último cociente y llevando estas expresiones a [7] se obtiene la condición necesaria y suficiente para que el gobierno blando imite el comportamiento del duro en un mundo sin anuncios:

$$-\frac{1}{2} k + \beta\, \vartheta_b \left\{ p_1 - E\left[S(\eta_1) \right] \right\} \geq 0 \qquad (C1)$$

— Para un mundo con anuncios:

$$p_2 | \vartheta_d = \left\{ \begin{array}{l} 0 \text{ si } \eta_1 \geq \varepsilon \\ \\ 1 \text{ en otro caso} \end{array} \right\} \Rightarrow E(p_2 | \vartheta_d, A) = F(\varepsilon) \qquad \text{y}$$

$$p_2 | \vartheta_b = \left\{ \begin{array}{l} 0 \text{ si } \eta_1 \geq \varepsilon - k \\ \\ 1 \text{ en otro caso} \end{array} \right\} \Rightarrow E(p_2 | \vartheta_b, A) = F(\varepsilon - k)$$

Llevando estas expresiones nuevamente a [7] se obtiene la condición necesaria y suficiente para que el gobierno blando imite en un mundo con anuncios:

$$-\frac{1}{2} k + \beta\, \vartheta_b \left[F(\varepsilon) - F(\varepsilon - k) \right] \geq 0 \qquad (C2)$$

El paso siguiente es averiguar cuando prefiere el gobierno blando un mundo con o sin anuncios. A tal efecto, puede estarse en uno de los siguientes cuatro casos:

1. Se satisfacen $(C1)$ y $(C2)$:

En tal caso el gobierno blando imita en ambos mundos y llamando W^A y W^{NA} al bienestar que obtiene, respectivamente, con y sin anuncios, se tiene que:

$$W^A - W^{NA} = -\beta\, \vartheta_b\, k \left[p_1 - F(\varepsilon) \right]$$

por lo que preferirá anuncios si y sólo si:

$$F(\varepsilon) \geq p_1 \qquad (C3)$$

2. $(C1)$ y (no $C2$):

Entonces decide imitar en un mundo sin anuncios y no imitar en uno con ellos, por lo que:

$$W^A - W^{NA} = \frac{1}{2} k^2 + \beta\, \vartheta_b k \left[F(\varepsilon - k) - p_1 \right]$$

y preferirá anunciar si y sólo si:

$$\frac{1}{2} k + \beta\, \vartheta_b \left[F(\varepsilon - k) - p_1 \right] \geq 0 \qquad (C4)$$

3. (no $C1$) y $(C2)$

De modo totalmente análogo a los casos anteriores se comprueba que prefiere anuncios si y sólo si:

$$-\frac{1}{2} k + \beta\, \vartheta_b \left\{ F(\varepsilon) - E \left[S(\eta_1) \right] \right\} \geq 0 \qquad (C5)$$

4. (no $C1$) y (no $C2$)

Prefiere anuncios si y sólo si:

$$F(\varepsilon - k) \geq E \left[S(\eta_1) \right] \qquad (C6)$$

En cuanto al gobierno del tipo duro, obsérvese que, en equilibrio, $x_d = NI$. En efecto, el gobierno duro nunca imita ya que actuando como blando está peor hoy ($\vartheta_b > \vartheta_d$) y no puede estar mejor mañana (π_2^e es no decreciente en π_1).

Entonces, obviando el subíndice d, obtiene:

$$W^A - W^{NA} = -\beta\, \vartheta_d\, k \left[E(p_2 | NA) - E(p_2 | A) \right]$$

Además:

$$p_2 | A = \left\{ \begin{array}{l} 0 \text{ si } \eta_1 > \varepsilon \\ \\ 1 \text{ en caso contrario} \end{array} \right\} \Rightarrow E(p_2 | A) = F(\varepsilon)$$

$$p_2 | NA = \begin{cases} p_1, \text{ si el gobierno blando imita.} \\ \dfrac{f(\eta_1)\, p_1}{f(\eta_1)\, p_1 + (1 - p_1) f(\eta_1 - k)}, \text{ si no lo hace.} \end{cases}$$

Llamando $T(\eta_1)$ al último cociente, es inmediato que el gobierno duro prefiere anunciar si y sólo si:

$$F(\varepsilon) \geq P_1$$

cuando el blando le imita ((C3) de nuevo), o

$$F(\varepsilon) \geq E\,[T(\eta_1)] \qquad (C7)$$

cuando no es así.

Reuniendo todo lo visto hasta el momento se concluye que, dependiendo de los parámetros del modelo, puede estarse, por ahora, en una de estas dos situaciones: o bien *ambos* tipos de gobierno coinciden en preferir un mundo bien con anuncios o bien sin ellos; o bien un tipo de gobierno prefiere anunciar y el otro no.

El primer caso implica una situación de equilibrio con o sin anuncios según lo que *ambos* prefieran y donde hay o no imitación según el resto de las condiciones. Dejo por el momento este caso y paso a ocuparme del segundo.

En el segundo caso la historia es un poco más complicada. En efecto, si el público dispone de la información necesaria para hacer por su cuenta todo el análisis que acabo de desarrollar, podría identificar, en este caso, al gobierno blando por el hecho de anunciar o no. Pero, si esto es así, es muy probable que dicho gobierno decida cambiar de actitud y seguir la estrategia del duro en lo relativo al tema de los anuncios para no ser identificado.

Este caso ocurre si se cumplen las siguientes condiciones:

$$(C1) + (\text{no } C2) + \begin{cases} (C4) + (\text{no } C7) & [8] \\ (\text{no } C4) + (C3) & [9] \end{cases}$$

$$(\text{no } C1) + (C2) + \begin{cases} (C5) + (\text{no } C3) & [10] \\ (\text{no } C5) + (C7) & [11] \end{cases}$$

$$(\text{no } C1) + (\text{no } C2) + \begin{cases} (C6) + (\text{no } C7) & [12] \\ (\text{no } C6) + (C7) & [13] \end{cases}$$

¿Qué ocurre en estos seis casos? En primer lugar, un poco de álgebra prueba que [9] y [10] no son posibles. Por otro lado, podemos separar [8] y [12] de [11] y [13].

En [8], si el gobierno blando anuncia, el público accede a $f(\ )$ rehace el desarrollo anterior y reacciona haciendo $p_2 = 0$, ya que sabe que el duro no anuncia. Incorporando esto en los cálculos anteriores es inmediato que:

$$W^A - W^{NA} = -\,\beta\,\vartheta_b\,k\,p_1 < 0$$

y, como era de esperar, el gobierno blando sigue al duro y prefiere no anunciar.

Pero, condicionado a un mundo sin anuncios, resulta óptimo para el gobierno blando imitar, por lo que puede ocurrir que o bien se cumple (C3) y, por tanto, el gobierno duro decide anunciar, o bien no se cumple ($C3$) y el gobierno duro continúa prefiriendo no anunciar.

El segundo caso lleva a una situación de equilibrio en:

$$< (NI,NA); (I,NA) >$$

El primer caso, por el contrario, lleva a un ciclo sin fin (ahora el gobierno blando decidirá anunciar pero no imitar y el duro cambiaría de nuevo a no anunciar, etc.). Este caso queda excluido cuando nos preocupamos exclusivamente por situaciones de equilibrio.

Análogamente, es fácil comprobar que [12] lleva a un equilibrio en:

$$< (NI,NA); (NI,NA) >$$

En [11] y [13], si el gobierno es duro y anuncia, el público puede identificarlo como tal, de modo que la decisión óptima para este gobierno sigue siendo la de anunciar. Si el gobierno es blando, no anunciará, el público no accederá a $f(\ )$ y no podrá, por tanto, identificarlo como tal. No anunciar seguirá siendo óptimo para el blando.

Por tanto, y al contrario que en los casos anteriores, el blando no sigue al duro y el equilibrio es:

$$< (NI,A); (NI,NA) >$$

Obviamente este resultado se sigue del hecho de que $f(\ )$ es la única información en la que, en este modelo simple, pueden basarse los mayores costes asociados a la regla bayesiana. En un modelo más sofisticado donde se pudiese suponer que el público conoce y sabe usar siempre $f(\ )$ existiría un equilibrio en

$$< (NI,A); (NI,A) >$$

y el blando seguiría *siempre* la actitud del duro ante los anuncios.

Una vez resueltos los casos de desacuerdo inicial en torno al tema de los anuncios; se pueden resumir las situaciones de equilibrio y sus pertinentes condiciones en el siguiente cuadro:

Como puede observarse, nos encontramos ante el problema clásico en teoría de juegos de multiplicidad de equilibrios, por lo que el paso siguiente sería tratar de dilucidar las situaciones (valores de los parámetros, en definitiva) que hacen que se de un tipo de equilibrio u otro. Sin embargo no son muchos los resultados que pueden obtenerse sin particularizar una determinada distribución para η_1, en particular, no puede obtenerse resultado alguno en torno a los efectos de dicha perturbación.

Por ello, en la sección siguiente se prueba con una función de distribución sencilla, y se estudia la racionalidad de los resultados.

CUADRO 1
El equilibrio en el caso general

<table>
<tr><th>Tipo de equilbrio</th><th>Gobierno duro</th><th>Gobierno blando</th><th>Condiciones</th></tr>
<tr><td>I</td><td rowspan="3">NO IMITA
ANUNCIA</td><td>NO IMITA
ANUNCIA</td><td>$C1$ + no $C2 + C4 + C7$
no $C1$ + no $C2 + C6 + C7$</td></tr>
<tr><td>II</td><td>IMITA
ANUNCIA</td><td>$C1 + C2 + C3$
no $C1 + C2 + C3 + C5$</td></tr>
<tr><td>III</td><td>NO IMITA
NO ANUNCIA</td><td>no $C1 + C2$ + no $C5 + C7$
no $C1$ + no $C2$ + no $C6 + C7$</td></tr>
<tr><td>IV</td><td rowspan="2">NO IMITA
NO ANUNCIA</td><td>NO IMITA
NO ANUNCIA</td><td>no $C1 + C2$ + no $C5$ + no $C7$
no $C1$ + no $C2$ + no $C7$</td></tr>
<tr><td>V</td><td>IMITA
NO ANUNCIA</td><td>$C1 + C2$ + no $C3$
$C1$ + no $C2$ + no $C3 + C4$ + no $C7$
$C1$ + no $C2$ + no $C3$ + no $C4$</td></tr>
</table>

No obstante, se pueden señalar algunos resultados antes de particularizar $f(\ )$. En primer lugar, obsérvese que las condiciones $C7$ y $C3$ favorecen la existencia de anuncios en equilibrio. De acuerdo con ello, puede afirmarse que la reputación *a priori* del gobierno, p_1, desincentiva los anuncios y que una mayor cota de error permitido, ε, tiende a incentivarlos. La intuición que está tras estos resultados es clara: el anuncio conlleva el riesgo de que η_1 fuerce que p_2 se haga 0 y ese riesgo se correrá sólo si hay poco que perder y bastante que ganar.

Del mismo modo, $C1$ favorece la imitación, por lo que se concluye que pequeñas diferencias entre los gobiernos, k, mayor importancia relativa del futuro, β, y mayor aversión a la inflación por parte del blando, ϑ_b, son condiciones que favorecen la imitación. Estos resultados tienen una intuición clara también y coinciden con los obtenidos en los modelos de reputación sin anuncios.

Antes de abandonar esta sección, me gustaría hacer un comentario más sobre el Cuadro 1. Como acabo de comentar un anuncio abre la posibilidad de que p_2 se haga cero aun cuando el gobierno en el poder sea duro. En este sentido, el anuncio conlleva un riesgo para dicho gobierno en tanto que realizaciones altas de η_1 pueden llevar π_2^e a su valor máximo ϑ_b.

Abandonando por un momento los límites del modelo y aceptando que las mayores expectativas hoy pueden traducirse en una mayor inflación mañana, el equilibrio tipo *I* introduce una novedad importante con respecto a los resultados de Hoshi (1987) o Vickers (1986) en el sentido de que el blando nunca imita al duro y por tanto los modelos de reputación no pueden explicar nunca sesgos inflacionistas no deseados por las autoridades. La inclusión de la posibilidad de anunciar o no un objetivo de inflación puede explicar, en las condiciones del equilibrio tipo *I* y en presencia de fuertes perturbaciones, la existencia de dichos sesgos.

No obstante, el efecto de los anuncios sobre las expectativas de inflación no es, en general, unívoco ya que éste depende de la realización concreta del término aleatorio. La excepción la constituye el equilibrio del tipo III donde, como ya se comentó en su momento, los anuncios conllevan la identificación del duro y tienen, por tanto, el efecto de reducir π_2^e a su valor mínimo ϑ_d.

4. Un ejemplo sencillo: la distribución uniforme

Para simplificar el Cuadro 1 y tratar de analizar los efectos del ruido sobre las decisiones de imitar y/o anunciar, voy a suponer que η_1 sigue una distribución uniforme, esto es:

$$f(\eta) = \begin{cases} \dfrac{1}{2a} & \text{si } -a \leq \eta \leq a \\ 0 & \text{en otro caso} \end{cases}$$

donde he suprimido el subíndice 1 para no complicar la notación y a $\in R^{++}$.

Los supuestos adicionales que voy a hacer son los siguientes:

1. $a \geq k/2$.

Esto es, existe un intervalo para $\hat{\pi}_1$ en el que, aun comportándose el gobierno blando como tal, es imposible para el público, a partir de dicha observación, discernir si el gobierno en el poder es de uno u otro tipo.

2. $0 \leq \varepsilon \leq a$.

Para que la cota tenga sentido.

3. $\varepsilon \geq k - a$.

Este supuesto no es necesario si $a > k$, ya que está contenido en el anterior. En caso contrario, lo que significa es que la cota en términos de inflación observada, más allá de la cual el público considera que lo han engañado, se encuentra en esa zona en la que no puede distinguirse al gobierno duro del blando que no imita (es decir, en la zona rayada del Gráfico 1).

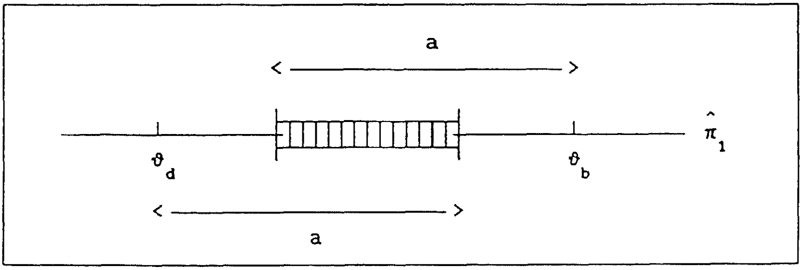


Gráfico 1
El supuesto 3 cuando $a \leq k$

Estos tres supuestos, sin ser especialmente fuertes, hacen que la perturbación y la cota sean relevantes. Piénsese que si, por ejemplo, no hubiese zona rayada el caso no sería sustancialmente diferente de uno determinista.

Con un poco de álgebra, es fácil comprobar que, con estos supuestos, las condiciones relevantes toman la forma:

$$D1: \quad \beta\, \vartheta_b\, p_1 \geq a$$

$$D2: \quad \beta\, \vartheta_b \geq a$$

$$D3: \quad \frac{\varepsilon + a}{2\,a} \geq p_1$$

$$D4: \quad \frac{1}{2} k + \beta\, \vartheta_b \left[\frac{\varepsilon + a - k}{2\,a} - p_1 \right] \geq 0$$

$$D5: \quad -\frac{1}{2} k + \beta\, \vartheta_b \left[\frac{\varepsilon + a - p_1\,(2a - k)}{2\,a} \right] \geq 0$$

$$D6: \quad \varepsilon - k + a - p_1\,(2a - k) \geq 0$$

$$D7: \quad \varepsilon + a - p_1\,(2a - k) - k \geq 0$$

de donde se siguen las siguientes implicaciones:

$$\begin{array}{ll} D1 & \Rightarrow D2 \\ D6 & \Rightarrow D7 \\ D7 & \Rightarrow D3 \\ D7 + \text{no}\, D1 & \Rightarrow D4 \\ D7 + D4 & \Rightarrow \text{no}\, D1^{8} \\ D7 + D2 & \Rightarrow D5 \end{array}$$

que permiten pasar del Cuadro 1 al siguiente:

CUADRO 2
El equilibrio para la distribución uniforme

<table>
<tr><th>Tipo de equilbrio</th><th>Gobierno duro</th><th>Gobierno blando</th><th>Condiciones</th></tr>
<tr><td>I</td><td rowspan="2">NO IMITA
ANUNCIA</td><td>NO IMITA
ANUNCIA</td><td>no $D2$ + $D7$</td></tr>
<tr><td>II</td><td>IMITA
ANUNCIA</td><td>$D1$ + $D3$
no $D1$ + $D2$ + $D3$ + $D5$</td></tr>
<tr><td>IV</td><td rowspan="2">NO IMITA
NO ANUNCIA</td><td>NO IMITA
NO ANUNCIA</td><td>no $D1$ + $D2$ + no $D5$ + no $D7$
no $D2$ + no $D7$</td></tr>
<tr><td>V</td><td>IMITA
NO ANUNCIA</td><td>$D1$ + no $D3$</td></tr>
</table>

[8] Salvo en la frontera.

A partir de este cuadro puede analizarse cuáles son los parámetros relevantes para determinar el tipo de equilibrio.

En primer lugar, obsérvese que en un mundo de imitaciones la condición $D3$ determina si hay o no anuncios. Siendo así, es inmediato que la existencia de los mismos depende *exclusivamente* de la cota de error permitido, ε, y de la reputación *a priori* del gobierno, p_1. Ni la varianza del ruido, a, ni la diferencia entre los gustos de los gobiernos, k, la afectan. En particular, a mayor p_1 y menor ε, menor incentivo al anuncio, resultado que, como comentamos en el caso general, es altamente intuitivo: si el error permitido es pequeño y la reputación *a priori* del gobierno es buena, éste tiene poco interés en correr el riesgo de hacer un anuncio.

En un mundo sin imitaciones, la existencia de anuncios está ligada a la condición $D7$, siendo fácil verificar que valores altos de k y p_1 y valores bajos de ε desincentivan también los anuncios.

El efecto de a, contrariamente a lo que ocurre con el resto de los parámetros, no es unívoco. En efecto, si p_1 es «suficientemente pequeño» (en concreto: $p_1 < 1/2$), a mayor valor de a mayor incentivo al anuncio: si es «suficientemente grande» ($p_1 \geq 1/2$) valores mayores de a desincentivan los anuncios. La explicación de este resultado es que en el primero de los casos el gobierno tiene poco que perder (mala reputación *a priori*) y tanto más que ganar cuanto mayor sea el ruido en la economía. Sin embargo, con buena reputación el caso es justo el opuesto.

En cuanto a la decisión de imitar (sobre la que hay bastante literatura) las conclusiones que pueden obtenerse también son fácilmente interpretables y coincidentes con lo obtenido en otros estudios. En particular, tienden a incentivar la imitación (*imitación* quiere decir, como en todo lo anterior, imitación por parte del gobierno blando) valores altos de β, ϑ_b y p_1, así como valores bajos de a.

Es decir, si el futuro cuenta mucho, si el gobierno blando está muy poco preocupado por la inflación, si la creencia generalizada es que en el poder hay un gobierno duro o si hay poco ruido en la economía (y por tanto pocas posibilidades de que el público confunda al gobierno blando con el duro si aquél no imita) es evidente que lo que el gobierno blando pierde hoy imitando queda más que compensado por lo que puede ganar mañana a través de la reducción conseguida en π^e_2. Estos resultados son muy intuitivos.

En cuanto a los efectos de los anuncios sobre la tasa esperada de inflación, la desaparición de los equilibrios tipos III impide que éstos puedan explicarse sin el conocimiento, ex-post, de la realización concreta de η_1. Por ello, voy a prestar especial atención a un caso sobre el que llamé la atención en la sección anterior.

¿Qué ocurre en un contexto caracterizado por mala reputación *a priori* y ruido muy variable? De los desarrollos anteriores se deduce que esta situación estaría caracterizada por equilibrio del tipo I, es decir, el gobierno blando no imita (por que es muy probable que le confundan con uno duro sin necesidad de incurrir en el coste que supone, hoy, imitar) y para ambos es óptimo anunciar.

Ahora bien, la mayor variabilidad del ruido supone, para una cota ε dada, una mayor probabilidad de que la inflación observada supere la cota permitida aun cuando el gobierno sea del tipo duro. Volviendo a los comentarios de la sección anterior, economías con estas características podrían presentar sesgos inflacionistas no deseados por una autoridad monetaria del tipo duro aún cuando su actitud ante la inflación no sea imitada por un gobierno blando que trata de hacerse pasar por él (como ocurre en los trabajos de Vickers y Hoshi ya mencionados).

¿Son robustos los resultados a variaciones de $f(\eta)$? La cuestión no es fácil de resolver ya que si, por ejemplo, si piensa en distribuciones sencillas de tipo triangular[9], es posible encontrar soluciones analíticas pero la complejidad que comportan resulta excesiva.

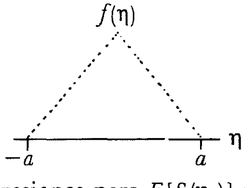
Para distribuciones estándar como la normal es imposible la resolución analítica de las integrales que aparecen, siendo necesario recurrir a métodos de resolución numérica[10] y, por tanto, a ejercicios de simulación. Dejo, por tanto, este tema para futuros trabajos.

5. Conclusiones

Este trabajo presenta un modelo sencillo que permite detectar las condiciones que incentivan a las autoridades monetarias a anunciar objetivos explícitos de inflación, así como los posibles efectos de éstos sobre las expectativas del público.

Haciendo uso de un modelo estándar de reputación a la Barro, estocástico y en tiempo finito, introduciendo la posibilidad de anunciar o no un objetivo

[9] Por ejemplo una distribución del tipo:



[10] A título de ejemplo, las expresiones para $E[S(\eta_1)]$ y $E[T(\eta_1)]$ toman la forma:

$$E[S(\eta_1)] = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{p_1}{p_1 + (1-p_1) \cdot e^{(k^2 + 2k\eta)/2\sigma^2} \cdot \sqrt{2\pi\sigma^2}} \cdot e^{-1/2 \cdot (\eta/\sigma)^2} \cdot d\eta$$

$$E[T(\eta_1)] = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{p_1}{p_1 + (1-p_1) \cdot e^{(-k^2 + 2k\eta)/2\sigma^2} \cdot \sqrt{2\pi\sigma^2}} \cdot e^{-1/2 \cdot (\eta/\sigma)^2} \cdot d\eta$$

de inflación y justificando porqué y cómo dichos anuncios inciden en la actitud del público; se ha construido dicho modelo y se han obtenido una serie de resultados que pueden resumirse como sigue.

En primer lugar, se mantienen los resultados clásicos de los modelos de reputación sin anuncios en torno al problema de la imitación por parte de un gobierno del tipo blando, es decir que es relativamente poco averso a la inflación. En concreto, la mayor importancia relativa del futuro, la mayor aversión a la inflación por parte del blando y la menor variabilidad de las perturbaciones aleatorias sobre la inflación, tienden a incentivar la imitación.

Por otra parte, mayores cotas de error permitido por parte del público, grandes diferencias entre los dos tipos de gobierno en términos de sus preferencias por la inflación y una peor reputación *a priori,* tienden a incentivar los anuncios. La variabilidad del ruido tiene un efecto variable que depende de la reputación *a priori*: cuando ésta es baja, el ruido incentiva el anuncio; cuando es alta, lo desincentiva.

Los efectos de los anuncios sobre la tasa esperada de inflación no son, excepto en un caso, unívocos ya que están ligados a la realización concreta de la perturbación. No obstante se ha visto que peor reputación *a priori* y un ruido muy variable llevan a equilibrios sin imitación pero con anuncios, al tiempo que esta mayor variabilidad hace más probable que, como consecuencia del anuncio, la inflación esperada alcance su valor máximo. Este resultado matiza las conclusiones de Vickers (1986) o Hoshi (1987) referentes a la incapacidad de los modelos de reputación para explicar sesgos inflacionistas no deseados.

Algunos de estos resultados, en particular aquéllos referidos a los efectos del ruido, se han obtenido particularizando una determinada función de densidad.

Finalmente, del mismo modo que iniciaba el trabajo señalando la poca atención que, en el terreno teórico, ha recibido el problema de los anuncios de tasas de inflación y sus efectos sobre las expectativas, es oportuno cerrarlo llamando la atención también sobre la ausencia de estudios de carácter empírico preocupados ya sea por este problema, ya sea por la contrastación de los resultados de los propios modelos de reputación. Quizá la única excepción notable la constituyan los diferentes trabajos de Alesina[11].

Referencias

Alesina, A. (1988): Macroeconomics and Politics, *NBER Macroeconomics Annual 1988,* Stanley Fisher (ed.) The Mit Press (Cambridge, MA).

Alesina, A. (1989): «Credibility of Policy Announcements», *European Economic Review, núm. 33,* págs. 13-30.

[11] Véase, por ejemplo, Alesina (1988) y las numerosas referencias del propio autor allí citadas.

Backus, D. y Driffill, J. (1985): «Inflation and Reputation», *American Economic Review*, vol. 75, *núm. 3*, págs. 530-538.

Barro, R. J. (1983): «Inflationary Finance under Discretion and Rules», *Canadian Journal of Economics*, vol. 16, *núm. 1*, págs. 1-18.

Barro, R. J. (1985): «Recent Developements in the Theory of Rules versus Discretion», Univ. of Rochester Working paper núm. 12.

Barro, R. J. (1986): «Reputation in a Model of Monetary Policy with Incomplete Information», *Journal of Monetary Economics*, *núm. 17*, págs. 3-20.

Barro, R. J. y Gordon, D. (1983): «A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model», *Journal of Political Economy*, vol. 91, *núm. 4*, págs. 589-610.

Canzoneri, M. B. (1985): «Monetary Policy Games and the Role of Private Information», *American Economic Review*, *núm. 75*, págs. 1056-1070.

Driffill, J. (1987): «Macroeconomic Policy Games with Incomplete Information: Some Extensions», CEPR Discusion paper, núm. 159.

Driffill, J. (1988): «Macroeconomic Policy Games with Incomplete Information: A Survey», *European Economic Review*, *núm. 32*, págs. 533-541.

Hoshi, T. (1987): «Noisy Inflation, Governement Reputation and Monetary Policy» (Tesis doctoral inédita. MIT).

Kydland, F. E. y Prescott, E. F. (1977): «Rules rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans», *Journal of Political Economy*, *núm. 85*, págs. 473-492.

Rogoff, K. (1986): «Reputational Constraints on Monetary Policy», NBER Working Paper Series, núm. 1986.

Vickers, J. (1986): «Signalling in a Model of Monetary Policy with Incomplete Information», *Oxford Economic Papers*, *núm. 38*, págs. 443-455.

Abstract

The paper develops a simple model in keeping with clasical reputation models à la Barro. By means of an example, the model allows us to study the conditions that encourage monetary authorities to announce inflation targets. Moreover, the effects of these announcements on the expectations of private agents are also analysed.

Recepción del original, octubre de 1990
Versión final, abril de 1991