

INDEXACION VERSUS CREDIBILIDAD EN UN PROGRAMA DE ESTABILIZACION. LA EXPERIENCIA CHILENA A MEDIADOS DE LOS '70*

JOSÉ DE GREGORIO **

1. INTRODUCCIÓN

Con el advenimiento de la teoría de juegos a la economía, la interacción entre los agentes privados y el gobierno ha llegado a ser un ingrediente clave en el desarrollo de modelos de política económica. En macroeconomía, desde el valioso aporte de Barro y Gordon (1983), la política monetaria y, por ende, la inflación, han sido analizadas cada vez más en el contexto de la interacción entre una autoridad monetaria que tiene el incentivo de producir sorpresas inflacionarias para aumentar la producción por sobre su tasa natural, y agentes privados que forman sus expectativas racionalmente. En ausencia de incertidumbre, los agentes privados no pueden ser sorprendidos; por consiguiente, la producción será la de pleno empleo. Sin embargo, la inflación de equilibrio será positiva para contrarrestar la tentación del gobierno a crear sorpresas inflacionarias.

Desarrollos recientes de esta literatura incluyen incertidumbre y amplían las versiones más simples en otras direcciones¹. Han surgido interesantes versiones de este tipo de modelos para explicar estabilizaciones y política monetaria en países con altas tasas de inflación².

En un estudio reciente, Cukierman y Liviatan (1990), en adelante C-L, presentan un modelo de estabilización donde la dinámica proviene por un problema de credibilidad. El problema de credibilidad surge de la ignorancia de las personas sobre las preferencias del gobierno.

Los agentes privados no saben si el gobierno es débil o fuerte en su lucha contra la inflación³. En contraste con el equilibrio reputacional de Barro (1986), C-L consideran equilibrios donde el gobierno fuerte reduce la inflación gradualmente porque las personas

* Agradezco a Patricio Arrau, Alex Cukierman y Esteban Jadresic por sus valiosas observaciones. La responsabilidad por el contenido de este trabajo es exclusivamente mía.

** Fondo Monetario Internacional.

¹ Para revisiones de la literatura ver, por ejemplo, Rogoff (1989) y el capítulo 11 de Blanchard y Fisher (1989).

² Ver Cukierman (1990).

³ Por gobierno fuerte se entenderá un gobierno que en ausencia de fricciones no desea causar sorpresas inflacionarias. Por el contrario, por gobierno débil se entenderá un gobierno que desea producir sorpresas inflacionarias para generar una tasa de desempleo por debajo de la de pleno empleo.

no pueden distinguir perfectamente entre ambos tipos. El ingrediente clave que les permite descartar los equilibrios independientes es que el control de la inflación es imperfecto.

La dinámica del modelo está gobernada por aprendizaje bayesiano y es capaz de generar resultados que son consistentes con varios hechos estilizados en economías con alta inflación: comúnmente se observan cambios en la inflación *plateau*, las tasas de inflación son altamente persistentes, los gobiernos fuertes ponen en práctica estabilizaciones graduales, etc.

C-L han empleado el modelo para interpretar la estabilización chilena de mediados de los años '70. En su interpretación, la estabilización se produjo lentamente porque, a pesar de haber un equipo económico sin sesgo inflacionario ("fuerte"), las personas no lo sabían con certeza. Por consiguiente, la falta de credibilidad impidió una estabilización rápida y exitosa. Más aún, el análisis explica las expansiones monetarias que describen Harberger (1982) y Foxley (1983) y la inercia inflacionaria documentada en Kiguel y Liviatan (1988).

Sin embargo, la experiencia chilena podría ser uno de los mejores ejemplos donde no hubo incertidumbre sobre las preferencias del formulador de políticas, en especial, luego del primer año del programa. El año en que se lanzó el programa, 1975, el PGB cayó en un 13%. En la segunda mitad de la década de los '70 la tasa de desempleo se situó entre el 17 y el 22%. Sin embargo, la inflación disminuyó muy lentamente. En 1977 se llegó a una cifra de dos dígitos, y en 1980, aún estaba sobre el 30%. Dada la evolución de la producción e inflación, la probabilidad bayesiana *a priori* de que el gobierno era débil debería haber sido muy alta como para explicar, en el marco de un juego de credibilidad, la persistencia que mostró la inflación durante ese período. Si hubo alguna duda sobre el sesgo inflacionario del gobierno, se debería haber disipado muy pronto.

¿Por qué tomó tanto tiempo disminuir la inflación? o ¿por qué un gobierno fuerte siguió una política monetaria acomodaticia? Este estudio aborda estas interrogantes. La razón analizada en este trabajo es que la causa de la persistencia de la tasa de inflación fue la indexación rezagada de salarios y precios. Este elemento se analiza en el contexto de un juego de política monetaria. Por indexación no sólo me refiero a reajuste legal de los salarios con respecto a la inflación pasada, sino que también incluyo normas endógenas para proteger los precios y salarios de una alta tasa de inflación. Esta última es, sin duda, más nociva para un programa de estabilización, por cuanto no basta con eliminar trabas legales.

Se debe destacar, además, que en este estudio no se hace distinción entre indexación, escalonamiento (*staggering*) o alguna otra forma de inercia, como, por ejemplo, la causada por expectativas y problemas de coordinación entre agentes privados. Se ha preferido catalogar todas estas formas de inercia bajo el término indexación para dejar más claro el contraste con la expresión credibilidad, la que, en este trabajo, se usa exclusivamente para denotar la información incompleta de los agentes privados con respecto a las preferencias del formulador de políticas⁴.

A pesar de que el gobierno puede no tener un sesgo inflacionario, la existencia de indexación puede generar una estabilización gradual. El gobierno se acomodará parcialmente con la política monetaria para contrarrestar los efectos recesivos de la desinflación.

⁴ Sin embargo, como se señala en Helpman y Leiderman (1990), el escalonamiento no necesariamente implica que hay inercia inflacionaria, a pesar de que la serie de tiempo de inflación muestra alta persistencia. Si fuera este el caso, el escalonamiento no sería capaz de generar estabilizaciones graduales como el modelo de este estudio.

Aunque la motivación de este trabajo sea la estabilización en Chile durante la segunda mitad de los años '70, el marco analítico desarrollado aquí se puede usar para interpretar otras experiencias de estabilización gradual⁵. Este trabajo continúa con una sección que analiza el modelo básico y los resultados. En la sección 3 se incorporan los elementos intertemporales. Luego, en la sección 4, se introduce incertidumbre. La sección 5 presenta las conclusiones y algunos comentarios sobre cómo extender el modelo. Finalmente, en el apéndice se presenta una versión simplificada de Cukierman y Liviatan (1990).

2. EL MODELO ESTÁTICO

El modelo es un juego de política monetaria al estilo de Barro-Gordon. El gobierno minimiza el valor presente de una función de pérdida (L_t) dada por:

$$L_t = \frac{a}{2} (y_t - y^*)^2 + \frac{b}{2} \pi_t^2 \quad (1)$$

y_t es el nivel de producción en el período t , y^* es el nivel de producción de pleno empleo y π_t es la inflación en t . Nótese que este gobierno no tiene sesgo inflacionario, de manera que se puede interpretar como un gobierno fuerte. En una economía sin indexación, ni incertidumbre, esta función objetivo conduciría a una tasa de inflación de equilibrio siempre igual a cero, y a un producto igual al de pleno empleo. Esta es la razón por la cual el gobierno es fuerte. En contraste, el supuesto tradicional ha sido expresar el costo de desviaciones del producto como $(y_t - k y^*)^2$, donde k es mayor a uno. De allí que la producción óptima para el gobierno es mayor que la de pleno empleo, lo que genera la tentación de crear sorpresas inflacionarias. El caso $k = 1$ también se puede considerar como el caso del gobierno benevolente⁶.

Dada la función de pérdida (1), un gobierno que hereda una alta tasa de inflación producirá cero inflación en un período (en ausencia de indexación e incertidumbre). Sin embargo, el equilibrio es bastante diferente una vez que suponemos que existe algún grado de indexación. Para estos efectos suponemos la siguiente curva de Phillips, aumentada por expectativas e indexación:

$$y_t - y^* = \theta (\pi_t - (1 - \alpha) \pi_t^e - \alpha \pi_{t-1}) \quad (2)$$

donde α mide el grado de indexación de la economía. α igual a cero es el caso tradicional. $1/\theta$ es la pendiente de la curva de Phillips y π_t^e son las expectativas inflacionarias al período t . Se ha supuesto que el parámetro α es exógeno. Si fuera endógeno, un anuncio de que la inflación se desea reducir a cero no basta para hacer α igual a cero, por cuanto la indexación tiene también asociado un problema de coordinación. Por esto, no es una pérdida de realismo asumir α fijo en el corto plazo.

A diferencia del caso de α igual a cero, este juego tiene una variable de estado que puede incrementar considerablemente las estrategias de equilibrio. Sin embargo, en la

⁵ La característica de la estabilización chilena cambió hacia fines de los '70, especialmente por el papel de la política cambiaria y salarial. Como ejemplo, ver Foxley (1983) y Edwards y Edwards (1987). El modelo se abstrae de estas diferencias considerando sólo una desinflación centrada en el manejo monetario.

⁶ Nótese que la clasificación de fuerte o débil puede ser de acuerdo a la ponderación relativa dada a la inflación versus producción.

mayor parte de este trabajo me concentraré en el punto de referencia más simple: el equilibrio Nash del juego estático⁷. El gobierno escoge la inflación y las personas forman (*ex ante*) sus expectativas racionalmente. El equilibrio se determina resolviendo las condiciones de primer orden del problema del gobierno, tomando π^e como dado y encontrando luego $\pi^e = \pi$. La condición de primer orden del problema de minimización del gobierno es:

$$\pi = \frac{1}{a\theta^2 + b} [(1-\alpha)a\theta^2\pi^e + \alpha a\theta^2\pi_{-1}] \quad (3)$$

En equilibrio, $\pi^e = \pi$, por lo tanto, la tasa de inflación de equilibrio está dada por:

$$\pi = \frac{1}{1 + \phi} \pi_{-1} \quad (4)$$

donde:

$$\phi = \frac{b}{a\theta^2\alpha} \quad (5)$$

La inflación sigue un proceso autorregresivo y determinístico de primer orden, a pesar de que el gobierno no desea crear sorpresas inflacionarias y la gente lo sabe. Esta ecuación en diferencias converge a un valor cero para la inflación en el estado estable, pero converge lentamente a él a una tasa de $1/(1 + \phi)$.

Partiendo de una tasa de inflación alta, el gobierno implementará una estabilización gradual. La política monetaria será usada para acomodar las expectativas, generadas por la presencia de indexación, y así podrá reducir los costos recesivos del programa.

Como es de esperar, el grado de persistencia (que está inversamente relacionado a la velocidad de desinflación) aumenta con el grado de indexación. También aumenta con la pendiente de la curva de Phillips y la aversión relativa a la inflación (b/a). Si al gobierno no le preocupa el desempleo, el ajuste será instantáneo.

Aunque las expectativas son racionales, el componente de indexación en la curva de Phillips producirá una recesión mientras esté ocurriendo la estabilización. Al sustituir $\pi^e = \pi$ en (2) y usar la ecuación (4), se obtiene la siguiente evolución para el nivel del producto:

$$y - y^* = - \frac{\theta\alpha b}{b + a\theta^2\alpha} \pi_{-1} \quad (6)$$

Este simple modelo contiene el resultado básico: las estabilizaciones graduales (la inflación cae lentamente y luego de una caída inicial en la producción ésta se recupera

⁷ Los subíndices de tiempo han sido omitidos a excepción de un retraso o adelanto de un período, para el cual uso un subíndice -1 y $+1$, respectivamente.

gradualmente) en un contexto de interacciones estratégicas entre el gobierno y agentes privados ocurren no sólo por falta de credibilidad. También pueden ser el resultado de la indexación.

Esta explicación para la desinflación chilena también es consistente con el hecho de que la caída definitiva de la inflación a niveles bajo el 50% anual se logró luego de fijar la tasa de cambio nominal y realizar los reajustes de salarios en base a un IPC subestimado (Cortázar, 1983).

3. EQUILIBRIO INTERTEMPORAL

Dado que la inercia supuesta en la ecuación (3) es sólo de un período, cabe preguntarse si el resultado es robusto frente a un gobierno que tiene una estrategia con miras al futuro más que uno miope que resuelve independientemente el problema de la desinflación en cada período. Por ejemplo, podría ser óptimo que el gobierno llegara a una inflación igual a cero en el primer período, pero de allí en adelante la tasa de inflación y la brecha del producto serán iguales a cero. La pérdida del primer período sería compensada con una ganancia permanente en el futuro⁸. Esta sección aborda este punto, demostrando que la conjetura previa no es válida. Al igual que en la sección anterior, la estabilización es gradual.

A fin de extender el resultado de la sección anterior, podemos pensar en un equilibrio Nash intertemporal, donde el gobierno minimiza el valor actualizado de sus pérdidas, tomando como dadas las acciones de las personas. En este caso, el problema que el gobierno resuelve es:

$$\text{Mín. } \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t L_t (\pi_t, \pi_{t-1}; \pi_t^e) \quad (7)$$

$$\{\pi_t\}$$

donde β es el factor de descuento entre 0 y 1, L_t es la función (2) luego de sustituir $y-y^*$ por la curva de Phillips. El gobierno toma las expectativas inflacionarias como dadas, las que, en equilibrio, son iguales a la inflación efectiva. Al resolver las condiciones de primer orden y luego de considerar $\pi = \pi^e$ tenemos la siguiente ecuación en diferencias para la tasa de inflación de equilibrio:

$$\pi_{+1} - \left[\frac{b}{\beta\alpha^2 a\theta^2} + 1 + \frac{1}{\beta\alpha} \right] \pi + \frac{1}{\beta\alpha} \pi_{-1} = 0 \quad (8)$$

Esta ecuación tiene dos raíces positivas, siendo la mayor siempre mayor a uno. Suponiendo que la raíz pequeña es real y menor a uno, la solución de la ecuación en diferencias es:

⁸ Si se usan *trigger strategies*, se podría llegar, bajo ciertos valores de los parámetros, a una desinflación sin costo. Sin embargo, en este estudio no se han explorado estas posibilidades.

$$\pi = \rho\pi_{-1} \quad (9)$$

donde

$$\rho = \frac{b}{2a\alpha^2\theta^2\beta} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2\beta\alpha} - \sqrt{\left[\frac{b}{2a\alpha^2\theta^2\beta} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2\beta\alpha}\right]^2 - \frac{1}{\beta\alpha}} \quad (10)$$

Por lo tanto, la inflación se ajustará lentamente, siendo la trayectoria similar a aquella derivada para el juego estático. Más aún, no se ha podido encontrar ninguna relación entre la velocidad de ajuste en este caso y la obtenida para el gobierno miope (ecuación (4)). Esto significa que el gobierno miope no va, necesariamente, a implementar una estabilización más gradual. Otro parámetro adicional que influye en la velocidad de desinflación es el factor de descuento. Incluso en el caso extremo de que no hubiera descuento ($\beta = 1$), el valor de las velocidades de ajuste en las ecuaciones (4) y (10) no pueden ser comparados en forma no ambigua.

4. SHOCKS REALES Y CONTROL IMPERFECTO DE LA INFLACIÓN

El modelo estático de la sección 2 puede ser ampliado, permitiendo incluir *shocks* reales (por ejemplo: *shocks* en los términos de intercambio o en la productividad), o también se pueden considerar *shocks* monetarios (por ejemplo: cambios en la velocidad de circulación).

Consideremos, primero, los *shocks* reales. La siguiente ecuación es la curva de Phillips ampliada:

$$y - y^* = \theta (\pi - (1 - \alpha)\pi^e - \alpha\pi_{-1}) + \epsilon \quad (11)$$

donde ϵ es una variable aleatoria *i.i.d.*, con media igual a cero y varianza σ_ϵ^2 . Una realización negativa de ϵ puede ser interpretada como un *shock* negativo en los términos de intercambio. Se supondrá que el gobierno observa el *shock* antes de decidir la tasa de inflación, pero las personas se forman expectativas sin conocer la realización de ϵ (como en Rogoff, 1985, y Flood e Isard, 1989). En este caso la función de la reacción del gobierno está dada por:

$$\pi = \frac{1}{a\theta^2 + b} [(1 - \alpha)a\theta^2\pi^e + \alpha a\theta^2\pi_{-1} - a\theta\epsilon] \quad (12)$$

Si tomamos el valor esperado de la ecuación (12) condicional a toda la información disponible en t podemos resolver π^e , que es igual al lado derecho de la ecuación (4). Luego, sustituyendo nuevamente en (12), tenemos la tasa de inflación dependiente de la inflación pasada y la realización de ϵ

$$\pi = \frac{1}{1 + \phi} \pi_{-1} - \frac{1}{1 + \phi\alpha\theta} \epsilon \quad (13)$$

En este caso la inflación sigue un proceso AR(1) con media asintótica de cero y varianza $(1 + \phi)^2 \sigma_\epsilon^2 / (1 + \alpha\phi\theta)^2 (2\phi + \phi^2)$. En un caso extremo, para $a = 0$, el desem-

pleo no es importante para el formulador de política, la inflación esperada será cero y la inflación efectiva un ruido blanco. En este caso la estabilización tiene lugar en un período. En el otro extremo, $b = 0$, el proceso de inflación seguiría un camino aleatorio (*random walk*), o será una constante, dependiendo de las condiciones iniciales en su contrapartida determinística. En este caso, dado que la inflación no es importante, desde un punto de vista de bienestar, el formulador de políticas nunca estabilizará.

A partir de una inflación igual a cero, una realización negativa de ϵ causará una inflación positiva para contrarrestar la recesión que se produciría en ausencia de acomodación. En la experiencia chilena, vale la pena recordar que el choque inflacionario de 1975 se vio acompañado de una severa caída en los términos de intercambio.

C-L, al igual que Canzoneri (1985), también argumentan que la incertidumbre puede provenir de la incapacidad del gobierno de controlar la inflación. Supongamos que el gobierno fija una inflación π^p (inflación planeada), pero la inflación efectiva es $\pi = \pi^p + \omega$, donde ω es un ruido con media cero y varianza σ_ω^2 . Este caso es casi equivalente al anterior. La única diferencia está en el coeficiente del error del proceso AR(1) que sigue a la inflación. Se puede verificar que el proceso que rige la inflación está dado por:

$$\pi = \frac{1}{1 + \phi} \pi_{-1} + \omega \quad (14)$$

Los *shocks* reales, al igual que los monetarios, tendrán efectos persistentes sobre la inflación, debido a la indexación. En ausencia de indexación, los *shocks* tendrán efecto sólo durante un período.

5. CONCLUSIONES

Este artículo ha mostrado que un gobierno benevolente sin sesgo inflacionario puede producir un ajuste gradual de la inflación sólo por la existencia de indexación o alguna otra forma de inercia. A fin de evitar la enorme recesión que produciría una política monetaria no acomodaticia, el formulador de políticas preferiría detener gradualmente la inflación. Este resultado es válido cualesquiera sean las preferencias del formulador de políticas, en la medida en que ellas le asignen un valor negativo a la inflación y al desempleo.

El modelo ha supuesto que el formulador de políticas hereda una inflación alta. Otro tema corresponde a explicar cómo se llegó a esa alta tasa de inflación. Este punto ha quedado sin responder, aunque se puede interpretar como un cambio de régimen. Se podría argumentar, sin embargo, que cuando se produce un cambio de régimen, especialmente uno tan profundo como en Chile, las creencias que las personas tienen sobre las preferencias de los nuevos formuladores de políticas pueden ser importantes para determinar la velocidad de desinflación. Al comienzo de la estabilización de 1975, más precisamente a fines de 1973 y durante 1974, la credibilidad pareciera haber tenido un papel importante. No hubo pruebas definitivas de que el equipo económico no era populista y no abandonaría el programa de estabilización. Sin embargo, en el caso chileno, en especial en la segunda mitad de los '70, parece menos importante en comparación con la indexación. También otras formas de inercia estuvieron presentes a principios de la estabilización, en especial a través de las expectativas de las empresas y la falta de

competencia en los mercados de bienes. Esto habría producido un aumento excesivo de los precios, una vez que dejaron de ser controlados^{9, 10}.

Es interesante recordar que hasta febrero de 1978 la política cambiaria consistía esencialmente en devaluar mensualmente de acuerdo a la inflación pasada. También había algunas devaluaciones discretas. Por otra parte, había un alto grado de indexación salarial, particularmente en el sector público. La evolución de salarios en ese sector servía de base a los reajustes salariales del sector privado (Cortázar, 1983).

Como se demuestra en este estudio y en el de C-L, la persistencia de las tasas de inflación y las estabilizaciones graduales bien pueden explicarse por los efectos de la credibilidad o de la indexación. Más aún, la trayectoria del producto y de los salarios es similar bajo ambas hipótesis. De allí que es difícil encontrar implicancias empíricas que provean los elementos necesarios para discriminar estadísticamente entre ambas hipótesis, observando experiencias particulares. Estudios para grupos de países pueden servir de ayuda para dilucidar la importancia relativa de ambos efectos.

Desde un punto de vista teórico, la curva de Phillips supuesta en este estudio, aunque es ampliamente aceptada como un hecho macroeconómico básico, requiere de una elaboración adicional para proporcionar fundamentos más concretos que revelen la estructura del mercado laboral subyacente. Este puede ser considerado como un mercado laboral dual. El mercado laboral primario sería indexado y sus miembros tendrían empleo asegurado. El mercado secundario sería aquel en que los salarios son fijados en cada período antes de que el gobierno fije la tasa de inflación. Este segmento sería el que está sujeto a fluctuaciones en el empleo. El parámetro α reflejaría el tamaño relativo del sector indexado.

Se ha supuesto que el parámetro α es exógeno. La indexación en el mundo real surge endógenamente para proteger los salarios y los precios contra la erosión inflacionaria. En economías de alta tasa de inflación esperamos un mayor grado de indexación. Por ende, se podría esperar que α decline junto con la inflación. Sin embargo, esta complicación no elimina la existencia de estabilizaciones graduales.

También es importante señalar la tensión que existe entre la indexación y la inflación. Aun cuando la indexación puede desaparecer al desaparecer la inflación, también es cierto que para reducir la inflación es necesario eliminar la indexación.

APENDICE

EL MODELO CUKIERMAN-LIVIATAN

Consideraremos dos tipos de formularios de políticas (o gobiernos). Uno se denomina fuerte (S) y el otro, débil (W). Sus funciones de pérdida por período son, respectivamente:

⁹ Este argumento se debe a Ramos (1977). El también arguye que los precios de los bienes fueron indexados a la tasa de cambio, la que era manejada de acuerdo a una política de tipo de cambio reptante.

¹⁰ Existen algunos estudios empíricos relacionados, pero que no ofrecen respuestas concluyentes. Por ejemplo, Baxter (1985) demuestra que la estabilización chilena fue creíble; sin embargo, su concepto de credibilidad es muy restrictivo. Por otra parte, Lagos y Galetovich (1990) presentan alguna evidencia empírica sobre inercia inflacionaria, pero no permite distinguir entre credibilidad e indexación.

$$L_t^S = \frac{a}{2} (y_t - y^*)^2 + \frac{b}{2} \pi_t^2 \quad (\text{A1})$$

$$L_t^W = \frac{a}{2} (y_t - ky^*)^2 + \frac{b}{2} \pi_t^2 \quad (\text{A2})$$

La única diferencia entre los dos tipos es la producción deseada. La meta productiva del gobierno fuerte es la tasa natural. Por el contrario, el gobierno débil desea que la producción sea mayor que la de pleno empleo¹¹. Otra forma de diferenciar estos dos tipos sería suponer diferentes valores para a y b , pero, para simplificar, se han supuesto iguales. Como una normalización se ha supuesto b igual a 1.

La producción se determina de acuerdo a la siguiente curva de Phillips:

$$y_t - y^* = \theta (\pi_t - \pi_t^e) \quad (\text{A3})$$

Si el tipo de gobierno fuera conocido con certeza, la tasa de inflación de equilibrio de Nash puede ser calculada derivando las condiciones de primer orden del problema de minimización de cada gobierno, tomando π_t^e como una constante y fijando luego la inflación esperada igual a la inflación efectiva. En este caso, la tasa de inflación para S sería:

$$\pi^S = 0 \quad (\text{A4})$$

y para W:

$$\pi^W = \theta a (k-1) y^* \quad (\text{A5})$$

Sin embargo, cuando las personas no saben con certeza cuál es el tipo de formulador de políticas que está en el cargo, sus expectativas condicionarán la acción del gobierno. Para que ninguno de los dos tipos de gobierno sea capaz de revelar sus preferencias en equilibrio, C-L suponen que no son capaces de controlar perfectamente la inflación. El gobierno elige la inflación planeada (π_p), pero la inflación efectiva se desviará de la planeada.

$$\pi_t^I = \pi_{p_t}^I + \epsilon_t^I \quad (\text{A6})$$

Se supone, además, que el *shock* específico es *i.i.d.*, y se distribuye uniformemente

$$\epsilon^I \sim U[-a^I, a^I] \quad I = S, W \quad (\text{A7})$$

entonces la probabilidad de que la inflación sea π_t^I (en el rango $\pi_t^I \pm \epsilon^I$), condicional a que es sabido que un tipo de gobierno I (S o W) está en el cargo es:

¹¹ Estas preferencias se pueden justificar en un contexto de economía política como la que describe Alesina (1987) o desde un punto de vista positivo, como en Barro y Gordon (1983), donde la producción socialmente óptima es mayor al nivel natural por causa de la tributación distorsionaria.

$$\Pr(\pi_t/I) = \frac{1}{2a^I} \quad I = S, W \quad (A8)$$

Un supuesto clave para impedir que el tipo de gobierno fuerte sea capaz de distinguirse del débil es que $a^S < a^W$. Es decir, el gobierno fuerte también tiene mayor control sobre la tasa de inflación. Bajo ciertas condiciones adicionales, el rango completo de posibles tasas de inflación producidos por S está contenida en el de W. Por lo tanto, cuando S está en el cargo, todas las realizaciones de inflación pueden provenir de cualquiera de los dos tipos de gobierno con una probabilidad estrictamente positiva. Este es el caso que se resume a continuación.

Ahora podemos calcular el equilibrio Nash. Cada tipo de gobierno minimizará las pérdidas esperadas, dado que la producción y la inflación están ligadas a través de la curva de Phillips y tomando como dadas las expectativas inflacionarias. Las condiciones de primer orden para la minimización de pérdidas de S y W son, respectivamente:

$$\pi_{p_t}^S = \frac{\theta^2 a}{1 + \theta^2 a} \pi_t^e \quad (A9)$$

$$\pi_{p_t}^W = \frac{\theta^2 a}{1 + \theta^2 a} \pi_t^e + \frac{\theta a}{1 + \theta^2 a} y^* (k-1) \quad (A10)$$

Denotaremos q_t como la probabilidad de que el tipo de gobierno S esté en el cargo en t . Por lo tanto, la inflación esperada será:

$$\pi_t^e = q_t \pi_{p_t}^S + (1-q_t) \pi_{p_t}^W \quad (A11)$$

Si sustituimos (A9) y (A10) en (A11) y resolvemos luego las expectativas inflacionarias, obtenemos:

$$\pi_t^e = (1-q_t) a \theta (k-1) y^* \quad (A12)$$

Finalmente, q es actualizada de acuerdo a la regla de Bayes. Por lo tanto, comenzando con una probabilidad *a priori* igual a q_0 , la evolución de q será dada por:

$$\begin{aligned} q_{t+1} &= \frac{\Pr(\pi_t/S) q_t}{\Pr(\pi_t/S) q_t + \Pr(\pi_t/W) (1-q_t)} \\ &= \frac{q_t}{q_t + \frac{a^S}{a^W} (1-q_t)} \end{aligned} \quad (A13)$$

La tasa de inflación planeada para el tipo de gobierno fuerte se obtiene luego de reemplazar (A12) en (A9):

$$\pi_{p_t}^S = \frac{\theta^3 a^2}{1 + \theta^2 a} (1-q_t) (k-1) y^* \quad (A14)$$

Debido a que $a^S < a^W$, q_t aumenta asintóticamente hacia uno. Así, las personas lentamente van aprendiendo que el gobierno es fuerte. Este lento ajuste de las expectativas ("credibilidad") fuerza al gobierno a validarlas por la vía de crear inflación, que en caso que $q_t = 1$ no surgiría. Si se usa (A14), es posible demostrar que la inflación se ajusta gradualmente a cero de acuerdo al siguiente proceso:

$$\pi_t^S = \delta_t \pi_{t-1}^S + \epsilon_t^S - \delta_t \epsilon_{t-1}^S \quad (\text{A15})$$

donde

$$\delta_t = \frac{1 - q_t}{1 - q_{t-1}} = \frac{a^S}{a^W} \frac{1}{q_t + \frac{a^S}{a^W} (1 - q_t)} \quad (\text{A16})$$

Nótese que este proceso es cualitativamente similar al proceso AR(1) derivado en el de indexación, en el sentido de que ambos generan persistencia en las tasas de inflación.

REFERENCIAS

- Alesina, A. (1987), "Macroeconomic Policy in a Two-Party System as a Repeated Game", *Quarterly Journal of Economics*, 102: 651-678.
- Barro, R. (1986), "Reputation in a Model of Monetary Policy with Incomplete Information", *Journal of Monetary Economics*, 17: 3-20.
- Barro, R. y D. Gordon (1983), "A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model", *Journal of Political Economy*, 91: 589-610.
- Baxter, M. (1985), "The Role of Expectations in Stabilization Policies", *Journal of Monetary Economics*, 5: 343-362.
- Blanchard, O. y S. Fischer (1989), *Lectures on Macroeconomics*, Cambridge: MIT Press.
- Canzoneri, M. (1985), "Monetary Policy Games and the Role of Private Information", *American Economic Review*, 75: 1056-1070.
- Cortázar, R. (1983), "Wages in the Short Run: Chile, 1964-1981", Tesis de Doctorado, MIT, también en: *Notas Técnicas*, CIEPLAN, N° 56.
- Cukierman, A. (1990), "Central Bank Behavior, Credibility, Accommodation and Stabilization", por aparecer.
- Cukierman, A. y N. Liviatan (1990), "The Dynamic of Optimal Gradual Stabilizations", mimeo.
- Edwards, S. y A. Edwards (1987), "Monetarism and Liberalization: The Chilean Experiment", Cambridge, Mass.: Ballinger.
- Flood, R. y P. Isard (1989), "Monetary Policy Strategies", *IMF, Staff Papers*, 36: 612-632.
- Foxley, A. (1983), "Latin American Experiments in Neo-Conservative Economics", Berkeley: University of California Press, también en: *Colección Estudios CIEPLAN*, 7.
- Harberger, A. (1982), "The Chilean Economy in the 70's: Crisis, Stabilization, Liberalization, Reform", en: Brunner, K. y A. Meltzer (eds.), *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, 17.
- Helpman, E. y L. Leiderman (1990), "Real Wages, Monetary Accommodation, and Inflation", *European Economic Review*, 34: 897-911.
- Kiguel, M. y N. Liviatan (1988), "Inflationary Rigidities and Stabilization Policies", *Documento de Trabajo*, Banco Mundial.
- Lagos, L. y A. Galetovich (1990), "The Effects of Wage and Exchange Rate Indexation on Inflation Control: The Case of Chile, 1975-1981", mimeo.
- Ramos, J. (1977), "Inflación persistente, inflación reprimida e hiperinflación: Lecciones de inflación y estabilización en Chile", *Cuadernos de Economía*, 43: 65-108.
- Rogoff, K. (1985), "The Optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target", *Quarterly Journal of Economics*, 100: 1160-1190.
- (1989), "Reputation, Coordination and Monetary Policy", en Barro, R. (ed.), *Modern Business Cycle Theory*, Cambridge: Harvard University Press.