INVESTIGACIONES ECONÓMICAS. vol. XXVIII (3), 2004, 535-550

UNA NOTA SOBRE POLÍTICA MONETARIA ÓPTIMA

ESTHER FERNÁNDEZ
Universidad Complutense de Madrid

En este trabajo se analiza cuál es la política monetaria óptima bajo una regla de gasto público no habitual en la literatura: el gasto representa un porcentaje constante en la producción. En este caso, dado que el ritmo de crecimiento de la oferta monetaria influye sobre el nivel de producción, el nivel de gasto dependerá del valor que tome dicho instrumento. Se muestra que la validez de la regla de Friedman depende del valor del ratio consumo público/producción.

Palabras clave: Impuesto inflacionario óptimo, restricción de efectivo por adelantado.

(*JEL* E42)

1. Introducción

Los trabajos pioneros en el estudio del impuesto inflacionario óptimo han sido Phelps (1973), Kimbrough (1986) y Lucas y Stokey (1983). Todos ellos supusieron que el gobierno realiza un determinado nivel exógeno de gasto público, que puede financiar mediante el impuesto inflacionario junto con algún otro impuesto distorsionante, como puede ser un impuesto que grava el consumo o las rentas del trabajo. El gobierno elige el mecanismo de financiación que maximiza la utilidad del agente representativo. Los trabajos citados muestran que la tasa de inflación óptima depende de la modelización de la demanda de dinero (ya sea incluyendo los saldos reales en la función de utilidad, suponiendo que los saldos reales reducen los costes de transacción o a través de una restricción de efectivo por adelantado). Posteriormente, Calvo y Végh (1996) y Chari, Christiano y Kehoe (1996) señalan otros

Agradezco el apoyo y los valiosos comentarios de Alfonso Novales, las sugerencias de un evaluador anónimo, y el apoyo financiero del proyecto del Ministerio de Educación PB98-0831. Cualquier error es de mi exclusiva responsabilidad.

dos elementos que influyen en el valor óptimo del impuesto inflacionario: el instrumento de financiación alternativo a dicho impuesto y las especificaciones de la función de utilidad y de la función de costes de transacción, cuando ésta existe. Las funciones de utilidad y costes de transacción habitualmente utilizadas en la literatura (para responder a otras cuestiones) cumplen las condiciones que garantizan que la regla de Friedman es válida. Según esta regla, enunciada en Friedman (1969), la tasa óptima de crecimiento monetario es aquella que da lugar a que el dinero no sea dominado en rentabilidad por activos alternativos.

El análisis del impuesto inflacionario óptimo se ha efectuado siempre bajo el supuesto de que las necesidades públicas de financiación están dadas. Sin embargo, no parece que los gobiernos de las economías reales tengan objetivos a largo plazo sobre su nivel de gasto, sino más bien sobre el porcentaje que éste representa en la producción. Además, los gobiernos suelen adoptar objetivos a largo plazo en términos relativos en lugar de hacerlo en términos absolutos. Sirva como ejemplo los requisitos de deuda pública y déficit que fijaron los países europeos para poder adoptar el euro, que consistieron en un umbral máximo para los ratios deuda/producción y déficit/producción. Es más probable alcanzar estos requisitos si el gobierno diseña su política económica y fiscal teniendo un objetivo en mente para el ratio consumo público/producción, en lugar de un objetivo para el nivel del consumo público dado que, de esta forma, el nivel del consumo público depende de las características específicas de la economía.

En este trabajo se caracteriza la tasa de crecimiento monetario óptima en una versión del modelo de familia representativa descrito en Lucas (1990), en el que el gobierno fija el ratio consumo público/producción. Por tanto, el nivel de gasto es endógeno, y dependerá del valor concreto del intrumento monetario, puesto que éste influye en las decisiones de los agentes económicos y, en consecuencia, en el nivel de actividad. En cuanto a la naturaleza del gasto público, se supone que el gobierno adquiere parte del bien producido en la economía, que no destina a ningún fin (*tira al mar*). Por tanto, el gasto público no es un argumento de la función de producción ni de la función de utilidad. Este gasto se financia mediante inyecciones de liquidez junto con un impuesto de suma fija. No se permite que el gobierno se endeude, siendo el impuesto de suma fija el que garantiza que el presupuesto esté equilibrado en cada período.

Se muestra que existe un determinado tamaño del sector público a partir del cual es óptimo, a largo plazo, utilizar activamente la política monetaria. El valor crítico del ratio gasto público/producción es específico de cada economía, pues depende de la elasticidad de la producción ante cambios en el stock de capital, la tasa de depreciación y el parámetro de descuento. En el modelo utilizado, si se supusiera que el gobierno fija el nivel de gasto, se obtendría que la regla de Friedman es óptima.

En la sección 2 se describe el modelo. En la sección 3 se discute el mecanismo de transmisión a la actividad real de cambios en la tasa de crecimiento de la oferta monetaria. En la sección 4 se caracteriza la política monetaria óptima de largo plazo. Por último, la sección 5 contiene las conclusiones del trabajo.

2. Modelo

Existe una única familia representativa cuyos miembros demandan dinero porque se enfrentan a restricciones de efectivo por adelantado (*cash-in-advance)*. Esto motiva que cada período esté dividido en dos sesiones. La secuencia de apertura y cierre de los diferentes mercados, así como las transacciones que los agentes llevan a cabo en cada uno de ellos son las siguientes: al principio del período t, el gobierno decide la cuantía del impuesto de suma fija, el ritmo de expansión de la oferta monetaria y el volumen de gasto público. El consumidor posee todo el dinero existente en la economía en ese momento. En la primera sesión abren simultáneamente los mercados financieros y el mercado de trabajo. El consumidor demanda depósitos que emite el intermediario financiero y paga el impuesto de suma fija. La empresa demanda préstamos para pagar los salarios. El intermediario financiero emite depósitos y concede el préstamo a la empresa. En el mercado de trabajo, el consumidor ofrece trabajo. La empresa demanda trabajo, produce el único bien de la economía y remunera al trabajador.

Cuando cierran los mercados descritos, abre el mercado del bien único. En este momento, el consumidor adquiere el bien de consumo; dispone para ello de las rentas salariales y del dinero que no ha utilizado ni para realizar depósitos ni para pagar el impuesto. La empresa vende el bien producido y demanda el bien de inversión. El gobierno adquiere el consumo público.

Por último, al final del período t, la empresa amortiza el préstamo y paga los intereses correspondientes. El intermediario financiero entrega al consumidor los intereses y el principal de los depósitos. El consumidor es propietario tanto de la empresa como del intermediario financiero, por lo que recibe los dividendos que éstos distribuyen.

2.1. Consumidor

En el período t, el consumidor adquiere C_t unidades del único bien de la economía. Tiene una dotación de tiempo que normalizamos a la unidad. Destina parte de su tiempo a trabajar (n_t) y el resto lo dedica a ocio $(h_t = 1 - n_t)$. La función de utilidad es la habitual, dependiendo del consumo y del ocio de la forma:

$$\begin{aligned} U(C_t, h_t) &= \frac{\left(C_t^{(1-\gamma)} h_t^{\gamma}\right)^{\psi} - 1}{\psi} \qquad \text{si} \qquad \psi \neq 0 \\ &= (1-\gamma)\ln C_t + \gamma \ln h_t \qquad \text{si} \qquad \psi = 0 \end{aligned} \qquad [1]$$

con $\psi < 1$. Por tanto, se trata de un individuo averso al riesgo.

El consumidor necesita efectivo para adquirir el bien de consumo, cuyo precio unitario es P_t. La restricción de *cash-in-advance* a la que se enfrenta es:

$$P_t C_t \leq M_t + W_t n_t - D_t - TR_t \qquad [2]$$

siendo W_t el salario nominal en t, D_t los depósitos realizados por el consumidor en el intermediario financiero en el período t y TR_t el impuesto de cuantía fija. Al comienzo del período t, el consumidor posee todo el dinero existente en la economía en ese momento (M_t), que procede de las actividades que realizó en el período anterior. En concreto,

$$\begin{aligned} M_t = \; & V_{t-1}^e + V_{t-1}^i + R_{t-1}^d D_{t-1} + \\ & (M_{t-1} + W_{t-1} n_{t-1} - D_{t-1} - TR_{t-1} - P_{t-1} C_{t-1}) \end{aligned} \qquad [3]$$

donde V_{t-1}^e y V_{t-1}^i son los dividendos que repartieron la empresa y el intermediario financiero, respectivamente, en el período $t-1$. R_{t-1}^d es el tipo de interés nominal bruto de los activos emitidos en el período $t-1$ y que vencen al final del mismo período. El paréntesis recoge las unidades monetarias que el consumidor reservó en el período $t-1$ para adquirir el bien de consumo pero que no utilizó.

Por tanto, al comienzo de cada período t, el consumidor, precioaceptante, elige $\{C_t, n_t, D_t\}$ que resuelven el problema de optimización:

$$Max \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(C_t, 1-n_t) \text{ sujeto a : } [2] \text{ y } [3], \text{ dada la condición inicial } M_0.$$

Las condiciones de primer orden del problema de Khün-Tucker, una vez eliminados los multiplicadores de Lagrange, son:

$$\frac{W_t}{P_t} = \frac{U_{1-n,t}}{U_{C,t}} \tag{4}$$

$$R_t^d = \frac{U_{C,t}}{\beta U_{C,t+1}} (1 + \pi_{t+1}) \tag{5}$$

junto a las dos restricciones del problema de optimización. $U_{C,t}$ y $U_{1-n,t}$ son las utilidades marginales del consumo y ocio, respectivamente. La tasa de inflación en el período $t+1$ es $1 + \pi_{t+1} = P_{t+1}/P_t$. Las ecuaciones [4] y [5] son las funciones habituales que definen la oferta de trabajo del consumidor y la decisión de ahorro, respectivamente.

2.2. Productor

Al principio del período t, la empresa dispone de las K_t unidades de capital productivo existentes en la economía en ese momento. Utiliza éstas, junto con el trabajo n_t, para producir el único bien de la economía Y_t. Se endeuda para remunerar al factor trabajo. L_t es la cuantía del empréstito en el período t y R_t^l es la rentabilidad nominal que paga por dichos fondos al final del período t. Por tanto,

$$L_t = W_t n_t \tag{6}$$

La función $F(.)$ denota la función de producción del bien:

$$F(K_t, n_t) = Y_t = K_t^{\alpha} (n_t)^{1-\alpha} \tag{7}$$

La empresa elige $\{K_{t+1}, n_t\}$ que resuelven el problema:

$$Max \sum_{t=0}^{\infty} \frac{\beta^{t+1} U_{C,t+1}}{P_{t+1}} \left[P_t F(K_t, n_t) - R_t^l W_t n_t - P_t (K_{t+1} - (1-\delta) K_t) \right]$$

dado K_0. La empresa, que es propiedad del consumidor, reparte dividendos cuando el mercado del bien ya ha cerrado. Por tanto, el consumidor tiene que esperar al período siguiente para poder gastar en la compra del bien de consumo dicho flujo de renta. Por este motivo, los beneficios de la empresa en el período t se descuentan por $\beta^{t+1}\frac{U_{c,t+1}}{P_{t+1}}$.[1]

La solución al problema está definida por las ecuaciones:

$$\frac{W_t}{P_t}R_t^l = F_{n,t} \quad [8]$$

$$\frac{\beta U_{C,t+2}}{(1+\pi_{t+2})}\left[F_{K,t+1}+(1-\delta)\right] = \frac{U_{C,t+1}}{(1+\pi_{t+1})} \quad [9]$$

donde $F_{n,t}$ y $F_{K,t}$ denotan la productividad marginal en el período t del trabajo y del capital, respectivamente. La ecuación [8] indica que cuanto mayor es la rentabilidad nominal del préstamo, mayor es el coste total que soporta la empresa por alquilar una unidad de trabajo y, por tanto, menor es la cantidad de trabajo que contrata. La ecuación [9] es la regla de decisión habitual que sigue la empresa a la hora de elegir el stock de capital deseado para el siguiente período.

2.3. Intermediario financiero

El intermediario financiero es una empresa competitiva cuya única actividad consiste en tomar prestado D_t del consumidor que tiene un exceso de fondos y prestar L_t a la empresa que tiene una carencia de los mismos. No incurre en costes por llevar a cabo la intermediación de fondos. Dispone de la misma información que la empresa en relación con la viabilidad de los proyectos de inversión de ésta y del estado de la tecnología. Este último supuesto garantiza que no existen imperfecciones en el mercado de capital que pudieran generar racionamiento de crédito. De la condición de beneficios cero se deduce: $R_t^l = R_t^d$.

2.4. Gobierno

En el período t, el gobierno realiza un gasto que no es un argumento ni de la función de utilidad ni de la función de producción. Adquiere con efectivo G_t unidades de bien, que tira al mar. Consigue una parte

[1] Esta es una forma habitual de descontar los beneficios de la empresa (Christiano y Eichenbaum (1995), entre otros). Además, es la forma adecuada de hacerlo para que la solución descentralizada (que es la presentada en estas páginas) coincida con la solución centralizada del modelo. La solución centralizada o de planificación es aquella en que se plantea un único problema de optimización para la familia representativa en su conjunto; Lucas (1990), entre otros, plantea el problema de esta segunda forma.

de dichos fondos inyectando liquidez en la economía $(M_{t+1} - M_t)$; el resto los obtiene recaudando un impuesto de cuantía fija TR_t :

$$P_t G_t = (M_{t+1} - M_t) + TR_t. \quad [10]$$

La política monetaria y fiscal está definida por los siguientes supuestos: 1) El gobierno decide su nivel de gasto G_t de modo que éste represente un porcentaje constante en la producción; por tanto, $G_t = \tau Y_t$, $\forall t$. 2) El ritmo de expansión de la oferta monetaria se supone constante e igual a x. 3) La cuantía del impuesto de suma fija es aquella que garantiza que se verifica la restricción presupuestaria del gobierno.

2.5. Equilibrio competitivo

Un equilibrio competitivo es un conjunto de asignaciones y un sistema de precios tales que, dadas un conjunto de condiciones iniciales: $M_0 > 0, K_0 > 0$, verifican: 1) dados $P_{t,} R_t^d, TR_t, W_t, V_t^e, V_t^i$ y la condición inicial $M_{0,}$ entonces el vector de funciones $\{C_{t,} n_t, D_t\}$ resuelve el problema de maximización de la utilidad del consumidor, 2) dados $P_{t,} R_t^l, W_t$ y la condición inicial K_0, entonces las funciones $\{n_t, K_{t+1}, L_t\}$ resuelven el problema de maximización de la empresa, 3) dados R_t^d y R_t^l entonces las funciones $\{D_t, L_t\}$ resuelven el problema del intermediario financiero, 4) la restricción presupuestaria del gobierno, 5) el mercado de dinero está en equilibrio: $M_{t+1} = P_t (C_t + G_t)$, para todo t, 6) el mercado del bien está en equilibrio:

$$Y_t = C_t + K_{t+1} - (1 - \delta) K_t + G_t. \quad [11]$$

2.6. Estado estacionario

La asignación de estado estacionario se define como aquel equilibrio en el que los valores de las variables reales se mantienen constantes a lo largo del tiempo. Los valores de estado estacionario de las distintas variables se denotan mediante el superíndice '*ss* '.

De [5] se obtiene el tipo de interés nominal de los depósitos y los préstamos, R^{ss}, pues ambos coinciden:

$$R^{ss} = \frac{1 + x}{\beta}. \quad [12]$$

De [9] se obtiene el ratio capital/trabajo:

$$\left(\frac{k}{n}\right)^{ss} = A \qquad \text{con} \tag{13}$$

$$A = \left[\frac{\alpha}{\beta^{-1} - (1-\delta)}\right]^{\frac{1}{1-\alpha}} > 0. \tag{14}$$

Del equilibrio del mercado del bien [11]:

$$c^{ss} = \left(1 - \tau - \delta\left[\left(\frac{k}{n}\right)^{ss}\right]^{1-\alpha}\right)\left[\left(\frac{k}{n}\right)^{ss}\right]^{\alpha} n^{ss}, \tag{15}$$

donde se ha tenido en cuenta que el consumo público representa un porcentaje τ en la producción, junto con la función de producción [7].

Las ecuaciones [4] y [8] definen el equilibrio del mercado de trabajo:

$$\frac{\gamma}{1-\gamma}\frac{c^{ss}}{1-n^{ss}} = \frac{(1-\alpha)\left[\left(\frac{k}{n}\right)^{ss}\right]^{\alpha}}{R^{ss}}, \tag{16}$$

para cualquier valor de la elasticidad de sustitución intertemporal del consumo $1/\psi$.

Sustituyendo [13] y [15] en [16] se obtiene el nivel de empleo:

$$n^{ss} = \frac{1}{\left(\frac{\gamma}{1-\gamma}\right)\left(\frac{R^{ss}}{1-\alpha}\right)(1-\tau-\delta A^{1-\alpha}) + 1}. \tag{17}$$

Sustituyendo [13] y [17] en [15] se obtiene el consumo privado:

$$c^{ss} = \frac{A^{\alpha}\left(1-\tau-\delta A^{1-\alpha}\right)}{\left(\frac{\gamma}{1-\gamma}\right)\left(\frac{R^{ss}}{1-\alpha}\right)(1-\tau-\delta A^{1-\alpha}) + 1}. \tag{18}$$

De [13] y [17] se deduce k^{ss}. $y^{ss} = (k^{ss})^{\alpha}(n^{ss})^{1-\alpha}$. $g^{ss} = \tau y^{ss}$. A partir de [8] y [13] se obtiene el salario real:

$$\left(\frac{\omega}{p}\right)^{ss} = \frac{(1-\alpha)}{R^{ss}}A^{\alpha}. \tag{19}$$

3. Mecanismo de transmisión de cambios en la política monetaria

Un aumento en el ritmo de expansión de la oferta monetaria va acompañado de una reducción en el nivel de gasto público con el fin de satisfacer el objetivo de que dicho gasto represente un porcentaje constante en la producción.

Mercado de dinero: La caída en el gasto público reduce la demanda de dinero cualquiera que sea el tipo de interés nominal de los depósitos. Por otra parte, debido a que el precio del único bien producido en esta economía aumenta a un ritmo superior al que crece la oferta monetaria, disminuye la oferta de saldos reales. El equilibrio del mercado de dinero se alcanza para un tipo de interés nominal de los depósitos superior al inicial.

Mercado de crédito: El incremento en el tipo de interés de los depósitos provoca que el intermediario financiero incurra en pérdidas. Éste sólo presta a la empresa si el tipo de interés de los préstamos aumenta lo suficiente para eliminar dichas pérdidas; es decir, la curva de oferta de fondos, horizontal, se desplaza hacia arriba. Dado que la empresa pide prestado una cantidad de fondos que es inversamente proporcional a su coste, el mercado de crédito restablece su equilibrio a un tipo de interés de los préstamos superior al inicial y una cantidad de fondos prestados inferior.

Mercado de trabajo: Por una parte, el aumento del tipo de interés nominal de los préstamos encarece el factor trabajo (pues la empresa pide prestado para financiar el pago de los salarios), lo cual desplaza la curva de demanda de trabajo hacia la izquierda. Por otra parte, la caída del consumo público lleva asociada una reducción en la cuantía del impuesto que debe pagar el consumidor y, por tanto, un aumento en su renta disponible. Esto hace que se replantee sus decisiones de consumo, trabajo y ahorro resultando óptimo trabajar menos cualquiera que sea el nivel de salario real. El equilibrio del mercado de trabajo se restablece para niveles de empleo y salario real inferiores a los iniciales.

Mercado del bien: La reducción en el nivel de empleo disminuye la productividad marginal del capital, provocando una caída en la inversión en capital productivo que realiza la empresa. La utilización de una cantidad menor de ambos factores productivos, capital y trabajo, da lugar a un menor nivel de producción. Además, la reducción del consumo público disminuye la demanda del único bien producido en esta economía para cualquier nivel de precio. Es necesario un aumento en dicho precio para que se restablezca el equilibrio del mercado. La caída en la renta salarial es la responsable última de la disminución en el consumo privado.

El aumento en el ritmo de expansión monetaria tiene dos efectos de signo contrario sobre el nivel de utilidad: por un lado, éste tiende a disminuir porque el consumo privado es menor; por otro lado, el aumento en el nivel de ocio influye positivamente sobre el nivel de utilidad.

La magnitud de los efectos hasta ahora descritos depende del valor del ratio consumo público/producción. En particular, la reducción en el consumo público y, por tanto, en el impuesto de cuantía fija, provocada por un incremento dado en la tasa de crecimiento monetario depende positivamente del porcentaje que el consumo público representa en la producción. En consecuencia, cuanto mayor es el ratio consumo público/producción, mayor es el desplazamiento hacia la izquierda de la curva de oferta de trabajo, provocado por el incremento en la tasa de expansión monetaria. La magnitud del desplazamiento de la curva de demanda de trabajo depende de cómo se vea afectado el tipo de interés nominal de los préstamos, efecto que es independiente del citado ratio. Por tanto, cuanto mayor es el ratio consumo público/producción, mayor es la reducción en el nivel de empleo y el aumento del ocio. Esto provoca una mayor caída en las rentas salariales. A pesar de ello, dado que la cuantía del impuesto es menor, la reducción del consumo privado es tanto más pequeña cuanto mayor es el ratio consumo público/producción.

Asimismo, el valor del ratio consumo público/producción juega un papel muy importante en la magnitud de los efectos, tanto positivos como negativos, que un incremento en la tasa de crecimiento monetario provoca sobre el nivel de utilidad. Cuanto mayor es dicho ratio, al ser menor la caída en el consumo privado, también es menor el efecto negativo que esto genera. El incremento en el nivel de ocio depende positivamente del citado ratio, por tanto, el efecto positivo sobre la utilidad aumenta con el ratio consumo público/producción. En consecuencia, cuanto mayor es el porcentaje que el consumo público representa en la producción, mas probable es que el nivel de utilidad aumente en respuesta a un incremento dado en la tasa de crecimiento monetario.

4. Política monetaria óptima

Se define la política monetaria óptima como la tasa de crecimiento de la oferta monetaria x^* que maximiza el nivel de utilidad de estado estacionario, sujeto a que los tipos de interés nominales brutos de los depósitos y los préstamos no sean inferiores a la unidad; [2] es decir:

$$x^* = \arg max\{U(c^{ss}, 1 - n^{ss}) \text{ sujeto a: } R^{ss} \geq 1.$$

Los valores de estado estacionario de todas las variables, *bajo la política monetaria óptima*, se denotan mediante un asterisco. Nótese que, por definición, la asignación resultante bajo la política monetaria óptima es un equilibrio. Además, la política monetaria óptima satisface siempre la restricción presupuestaria del gobierno dado que ésta es una de las ecuaciones que caracterizan el equilibrio en la economía.[3]

τ^{max} es el ratio gasto público/producción para el cual el consumo privado es nulo. Valores mayores de este ratio dan lugar a consumos privados negativos, por lo que son excluidos del análisis. En concreto, $\tau^{max} = 1 - \delta A^{1-\alpha}$, con $A = \left[\frac{\alpha}{\beta^{-1}-(1-\delta)}\right]^{\frac{1}{1-\alpha}}$. Es trivial demostrar que $\tau^{max} < 1$.

PROPOSICION 1. *Sea* $\tau^{crit} = \frac{\alpha(1-\beta)}{1-\beta(1-\delta)}$. *Si* $\tau \leq \tau^{crit}$ *se tiene* R^**=1 y* $x^* = \beta$ *-1. Si* $\tau \in (\tau^{crit}, \tau^{max})$, *se tiene* $R^* = \frac{1-\alpha}{1-\tau-\delta A^{1-\alpha}} > 1$ *y* $x^* > \beta$*-1.*

Demostracion Ver apéndice.

COROLARIO 1. $\frac{\partial \tau^{crit}}{\partial \alpha} > 0$, $\frac{\partial \tau^{crit}}{\partial \delta} < 0$ *y* $\frac{\partial \tau^{crit}}{\partial \beta} < 0$.

COROLARIO 2. *Si* $\tau^{crit} < \tau < \tau^{max}$, $\frac{\partial R^*}{\partial \tau} = \frac{1-\alpha}{(1-\tau-\delta A^{1-\alpha})^2} > 0$.

La siguiente proposición se satisface para cualquier valor de la inversa de la elasticidad de sustitución intertemporal, ψ.

[2] Si $R^{ss} > 1$ la restricción de *cash-in-advance* [2] se verifica con igualdad. Si $R^{ss} = 1$ la restricción [2] no se satura. Si $R^{ss} < 1$ los depósitos son un activo dominado en rentabilidad por el dinero; posibilidad que excluimos del análisis.

[3] En la teoría de las finanzas públicas es usual resolver problemas de Ramsey para caracterizar las políticas monetaria y fiscal óptimas. Este tipo de problemas consiste en encontrar las políticas y las asignaciones que maximizan el flujo descontado de utilidades del agente representativo sujeto a que se verifique la restricción presupuestaria del gobierno y, que la asignación resultante sea un equilibrio competitivo. En esta sección se resuelve un caso particular de dicho problema, pues la economía se encuentra en el estado estacionario.

PROPOSICION 2. *Cuando la regla de Friedman no es válida, bajo la política óptima, el agente no necesita participar en el mercado de dinero para llevar a cabo su consumo, ya que renta salarial y consumo coinciden. Por el contrario, en los casos en los que la regla de Friedman es válida, el consumo privado excede el valor de las rentas salariales, siendo óptimo que el consumidor participe activamente en el mercado de dinero para financiar parte de su consumo.*

Demostracion Ver apéndice.

Si relajamos el supuesto de que el nivel de gasto es endógeno y consideramos que está fijado exógenamente, entonces se obtiene el resultado standard en la literatura: la regla de Friedman es válida. La disparidad en los resultados se debe a que, cuando el nivel de gasto está fijado exógenamente, un aumento en la tasa de crecimiento monetario tiene asociado una disminución en la cuantía del impuesto de suma fija de menor magnitud que cuando el nivel de gasto representa un porcentaje constante en la producción. Esto da lugar, por una parte, a que el consumidor reduzca menos su disposición a trabajar con independencia del salario real. En consecuencia, la caída en el nivel de empleo de equilibrio es inferior a la descrita en la sección 3. Por otra parte, un mayor impuesto implica un menor consumo privado. Por tanto, de los dos efectos que el incremento en la tasa de crecimiento monetario tiene sobre el nivel de utilidad, el efecto positivo (provocado por el aumento en el ocio) es mayor cuando el gasto representa un porcentaje constante en la producción que cuando está fijado exógenamente. En lo que respecta al efecto negativo, derivado de la reducción que experimenta el consumo, éste es mayor (en valor absoluto) cuando el gasto permanece constante. En consecuencia, resulta mucho más probable en este caso que el efecto negativo predomine sobre el positivo; lo cual se puede demostrar que sucede siempre.

Por último, supongamos que, para financiar el gasto público, el gobierno utiliza un coeficiente legal de caja, ϕ, junto con las inyecciones de liquidez y el impuesto de suma fija. En Fernández (2002) se prueba que, de nuevo, la validez de la regla de Friedman depende del valor del ratio gasto público/producción. Si $\tau \leq \tau^{crit}$ la regla de Friedman es óptima y el coeficiente legal de caja es un instrumento irrelevante tanto desde el punto de vista fiscal como del bienestar. Si $\tau \in (\tau^{crit}, \tau^{max})$ la regla de Friedman no es óptima y existen infinitas combinaciones de la tasa de crecimiento monetario y del coeficiente legal de caja, todas ellas compatibles con un mismo tipo de interés nominal de los préstamos

((x^*, ϕ^*) tales que $\frac{(1+x^*)\beta^{-1}-\phi^*}{1-\phi^*} = (R^l)^*$ con $(R^l)^* = \frac{1-\alpha}{1-\tau-\delta A^{1-\alpha}} > 1$).[4] En consecuencia, si el gobierno está interesado en caracterizar no sólo la(s) política(s) que minimizan las distorsiones que su existencia genera en la economía (políticas Ramsey) sino también en minimizar el número de instrumentos de política, entonces nunca es óptimo utilizar el coeficiente legal de caja.

5. Conclusiones

En este trabajo se caracteriza la política monetaria óptima en un modelo de equilibrio general en el que la demanda de dinero se motiva mediante restricciones de efectivo por adelantado, y en el que el gobierno tiene un objetivo de gasto definido en términos porcentuales de la producción. Se muestra que la validez de la regla de Friedman depende del valor del ratio gasto público/producción, siendo tanto más probable que sea óptimo expandir la cantidad de dinero cuanto mayor sea el valor de dicho ratio. Por último, el comportamiento del consumidor bajo la política monetaria óptima es distinto según sea óptima o no la regla de Friedman. En el primer caso, el consumidor necesita participar en el mercado de dinero para financiar parte de su consumo, ya que éste excede su renta salarial real. Por el contrario, en el segundo caso, su nivel de consumo coincide con su renta salarial real.

Apéndice

Demostración proposición 1:

La política monetaria óptima está caracterizada por las siguientes condiciones de primer orden (λ es el multiplicador de Lagrange asociado a la restricción):

$$\frac{\partial U}{\partial x} = \left(\frac{\partial U}{\partial c^{ss}}\frac{\partial c^{ss}}{\partial R^{ss}} + \frac{\partial U}{\partial n^{ss}}\frac{\partial n^{ss}}{\partial R^{ss}} - \lambda\right)\frac{\partial R^{ss}}{\partial x} = 0$$

$$\lambda\left(R^{ss}-1\right) = 0, \qquad R^{ss} \geq 1$$

Sea $\tau^{crit} = \frac{\alpha(1-\beta)}{1-\beta(1-\delta)}$.

[4] Todas estas combinaciones dan lugar al mismo bienestar, sin embargo no generan la misma recaudación (ni en niveles ni como porcentaje de la producción). En nuestro análisis, esto no discrimina entre ambos instrumentos debido a que el gobierno tiene acceso al impuesto de suma fija.

a) Si $\tau^{crit} < \tau < \tau^{max}$ y $\lambda = 0 \Rightarrow R^{ss} \geq 1$, y como $\frac{\partial R^{ss}}{\partial x} > 0$ en [12], entonces bajo la política óptima, el tipo de interés R^* verifica: $\frac{\partial U}{\partial c^{ss}}\frac{\partial c^{ss}}{\partial R^{ss}} + \frac{\partial U}{\partial n^{ss}}\frac{\partial n^{ss}}{\partial R^{ss}} = 0$, que implica que:

$$\frac{\partial c^{ss}/\partial R^{ss}}{\partial n^{ss}/\partial R^{ss}} = -\frac{\partial U/\partial n^{ss}}{\partial U/\partial c^{ss}}. \qquad [A1]$$

De [17] y [18] se obtiene:

$$\frac{\partial c^{ss}/\partial R^{ss}}{\partial n^{ss}/\partial R^{ss}} = A^{\alpha}\left(1 - \tau - \delta A^{1-\alpha}\right). \qquad [A2]$$

Además, de la función de utilidad descrita en [1], se deduce, $\forall\psi$:

$$\frac{\partial U/\partial n^{ss}}{\partial U/\partial c^{ss}} = -\left(\frac{\gamma}{1-\gamma}\right)\left(\frac{c^{ss}}{1-n^{ss}}\right) \qquad [A3]$$

Combinando las ecuaciones [A1] a [A3], junto con el equilibrio del mercado de trabajo [16], se obtiene que, bajo la política óptima, el tipo de interés es:

$$R^* = \frac{1-\alpha}{1-\tau-\delta A^{1-\alpha}}. \qquad [A4]$$

$\tau < \tau^{max} \Rightarrow R^* > 0$. $\tau > \tau^{crit}$ garantiza que:

$$R^* = \frac{1-\alpha}{1-\tau-\delta A^{1-\alpha}} > \frac{1-\alpha}{1-\tau^{crit}-\delta A^{1-\alpha}} = \frac{1-\alpha}{1-\frac{\alpha(1-\beta)}{1-\beta(1-\delta)}-\frac{\beta\delta\alpha}{1-\beta(1-\delta)}},$$

donde se ha sustituido τ^{crit} y A por su valor. Es fácil comprobar que el denominador $1-\frac{\alpha(1-\beta)}{1-\beta(1-\delta)}-\frac{\beta\delta\alpha}{1-\beta(1-\delta)} = 1-\alpha$, por lo que $R^* > 1$.

$R^* > 1 \Rightarrow x^* > \beta - 1$ en [12].

De modo análogo se demuestra que: 1) si $\tau = \tau^{crit}$, entonces $R^* = 1$ y $x^* = \beta - 1$. 2) si $\tau < \tau^{crit}$, entonces $R^* < 1$, lo cual viola la restricción del problema de optimización que resuelve el gobierno. Por tanto, en este caso se verifica que $\lambda \neq 0$.

b) Si $\tau < \tau^{crit}$ y $\lambda \neq 0 \Rightarrow R^* = 1 \Rightarrow x^* = \beta - 1$ en [12].

Demostración proposición 2:

Utilizando (17) y (19), se obtiene la masa salarial:

$$\left(\frac{\omega}{p}\right)^{ss} n^{ss} = A^{\alpha}\frac{1-\alpha}{R^{ss}}\frac{1}{\left(\frac{\gamma}{1-\gamma}\right)\left(\frac{R^{ss}}{1-\alpha}\right)(1-\tau-\delta A^{1-\alpha})+1}. \qquad [A5]$$

Comparando esta expresión con [18], se obtiene:

$$\left(\frac{\omega}{p}\right)^{ss} n^{ss} = \frac{1-\alpha}{R^{ss}} \frac{1}{1-\tau-\delta A^{1-\alpha}} c^{ss}. \qquad \text{[A6]}$$

Si $\tau^{crit} < \tau < \tau^{max}$, el tipo de interés óptimo de los préstamos está recogido en [A4]. Sustituyendo esta expresión en [A6], se obtiene que, bajo la política monetaria óptima: $\left(\frac{\omega}{p}\right)^{*} n^{*} = c^{*}$. Por tanto, el consumidor no necesita efectivo adicional para adquirir el bien de consumo.

Por el contrario, si $\tau < \tau^{crit}$ se verifica que $1-\tau-\delta A^{1-\alpha} > 1-\alpha$ (véase la demostración de la proposición 1). Bajo la política óptima (que, en este caso, es $R^{*} = 1$), de [A6] se deduce: $c^{*} > \left(\frac{\omega}{p}\right)^{*} n^{*}$. Este resultado, junto con [2], implica que el consumidor interviene en el mercado de dinero para poder adquirir parte del bien de consumo.

Referencias

Calvo, G. y C. A. Végh (1996): "Disinflation and interest-bearing money", *The Economic Journal* 106, pp. 1546-1563.

Chari, V., L. J. Christiano y P. Kehoe (1996): "Optimality of the Friedman rule in economies with distorting taxes", *Journal of Monetary Economics* 37, pp. 203-223.

Christiano, L. y M. Eichenbaum (1995): "Liquidity effects, monetary policy, and the business cicle", *Journal of Money, Credit and Banking* 27, pp. 1113-1136.

Fernández, E. (2002): "Política monetaria óptima en un modelo con intermedicación financiera", Documento de trabajo 0206, ICAE, UCM.

Friedman, M. (1969): "The optimum quantity of money", en *The Optimum Quantity of Money and Other Essays,* Chicago: Aldine.

Kimbrough, K. (1986): "The optimum quantity of money rule in the theory of public finance", *Journal of Monetary Economics* 18, pp. 277-284.

Lucas, R. (1990): "Liquidity and interest rates", *Journal of Economic Theory* 50, pp. 237-264.

Lucas, R. y N. L. Stokey (1983): "Optimal fiscal and monetary policy in an economy without capital", *Journal of Monetary Economics* 12, pp. 55-93.

Phelps, E. S. (1973): "Inflation in the theory of public finance", *Swedish Journal of Economics* 75, pp. 67-82.

Abstract

We characterize optimal monetary policy when public consumption is a fixed proportion of output. In that framework, the growth rate of money supply has real effects and hence, affects government expenditures. We show that whether or not Friedman's rule is optimal depends on the value of the given public consumption to output ratio.

Keywords: Optimal inflation tax, cash-in-advance constraint.

Recepción del original, julio de 2002
Versión final, enero de 2004