

POLÍTICA FISCAL ÓPTIMA: EL ESTADO DE LA CUESTIÓN

BALTASAR MANZANO

Universidad de Vigo

JESÚS RUIZ

Universidad Complutense de Madrid

En este trabajo se presenta el estado actual de conocimiento del problema de la política fiscal óptima, así como hacia dónde se dirigen las líneas de investigación en este área. En particular se describen los principales resultados derivados de cómo un gobierno debería ejecutar la política fiscal óptima en una gran variedad de contextos. Destacamos que los resultados no son muy dispares entre los diferentes tipos de contextos y modelos, para una estructura de preferencias comúnmente utilizada, separable en el tiempo y homotética. Sin embargo, han surgido nuevas líneas de investigación que tratan por un lado, de obtener resultados más plausibles desde el punto de vista de la ejecución de la política fiscal en economías reales, y por otro lado, evitar los problemas de inconsistencia temporal e indeterminación de la política fiscal en un marco estocástico.

Palabras clave: política fiscal óptima, equilibrio de Ramsey, restricción de implementabilidad, consistencia temporal.

(JEL E62, H21, H30)

Los autores agradecen muy especialmente a Samuel Bentolila sus comentarios y sugerencias que han contribuido sin ninguna duda a mejorar la calidad global del trabajo. También agradecen las sugerencias recibidas por dos evaluadores anónimos. Además, Baltasar Manzano agradece el apoyo financiero del Ministerio de Ciencia y Tecnología y del FEDER a través del proyecto BEC2002-01995 y de la Xunta de Galicia a través del proyecto PGIDIT03PXIC-30001PN, y Jesús Ruiz agradece el apoyo financiero del Ministerio de Educación y Cultura a través del proyecto de la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica nº PB98-0831.

1. Introducción

El reciente desarrollo de técnicas computacionales para encontrar sendas temporales, tanto deterministas como estocásticas, que resuelven el equilibrio dinámico de modelos de crecimiento ha incrementado el avance de la simulación en economía y, en particular, del estudio de los efectos de las políticas económicas sobre las variables que componen la economía modelizada. Así, el estudio de la imposición óptima se ha desarrollado de manera creciente, sobre todo a partir del trabajo de Chamley (1986).

El trabajo que desarrollamos se centra en la revisión del estado de la cuestión en el ámbito de la política fiscal óptima, resumiendo los principales resultados obtenidos hasta el momento y que podríamos denominar *lecciones de política fiscal*, así como apuntando las líneas de investigación más recientes. Estas líneas tratan de resolver algunos problemas técnicos en las soluciones de las políticas óptimas, y generar otro tipo de resultados que sean, desde el punto de vista empírico, más plausibles, en el sentido de que las recomendaciones de política puedan ser llevadas a la práctica.

Una excelente panorámica que resume, desde un punto de vista más técnico, los principales resultados obtenidos acerca de las políticas fiscales y monetarias óptimas, tanto en entornos de agente representativo como de generaciones solapadas, es la de Chari y Kehoe (1999). Nuestra principal aportación está, por un lado, en resumir las principales vías de investigación actuales que han surgido a partir de los resultados más característicos de esta literatura, además de presentar otras líneas alternativas, que teniendo también como objetivo políticas óptimas, se dirigen a explotar una mayor aplicabilidad desde el punto de vista de las recomendaciones de política y a facilitar la resolución, en general numérica, de estos modelos. Y, por otro lado, resumimos las principales diferencias metodológicas y de resolución numérica entre las dos diferentes estrategias para el análisis de la política fiscal óptima existentes en la literatura: *aproximación primal y aproximación recursiva*.

La macroeconomía de las finanzas públicas ha estado siempre muy interesada en la imposición óptima tanto en contextos estáticos como dinámicos, extendiendo el análisis de Ramsey (1927). En particular, la literatura se ha ocupado de estudiar la optimalidad de impuestos distorsionantes debido a que los impuestos de suma fija, ideales por

su nula distorsión sobre las decisiones de los agentes económicos, no están disponibles para la autoridad fiscal. Por tanto, el estudio de la imposición distorsionante es un análisis de segundo óptimo. Así, la política impositiva óptima sería aquella combinación de impuestos y deuda del gobierno que conduce a unas asignaciones, compatibles con un equilibrio competitivo, que maximizan el bienestar de los agentes y son consistentes con el gasto del gobierno. La elección por parte de la autoridad fiscal entre impuestos alternativos es compleja debido, fundamentalmente, a las diferentes distorsiones que provoca cada uno de los diversos impuestos sobre las decisiones de los agentes económicos.

Desde el punto de vista dinámico y en el contexto del modelo estándar de crecimiento neoclásico, Chamley (1986) demostró que la política fiscal óptima consistiría en gravar con tipos muy elevados las rentas de capital en los primeros periodos, mientras que en el largo plazo el tipo impositivo debería ser nulo, siendo las rentas del trabajo las únicas que deberían gravarse en el largo plazo. Sin embargo, en otros contextos, como modelos con incertidumbre, modelos de crecimiento endógeno o modelos de generaciones solapadas, estos resultados se mantienen sólo bajo ciertos supuestos que, en algunos casos, pueden ser muy restrictivos.

Así, en este trabajo ofrecemos los principales resultados obtenidos sobre imposición óptima en un marco dinámico, resaltando especialmente los principales problemas que tienen las recomendaciones de política desde el punto de vista de su aplicabilidad. Fundamentalmente, los problemas van en dos direcciones bien determinadas:

i) En general, estos modelos suponen que el gobierno se compromete en el primer periodo y de una vez para siempre, a llevar a cabo una secuencia de política determinada. Este supuesto es muy restrictivo, ya que implicaría la existencia de mecanismos reputacionales muy fuertes que incentiven a los gobiernos a mantener sus promesas, o bien de mecanismos constitucionales que impidiesen nuevas reformas una vez que la política ha sido ejecutada.

ii) Gravar las rentas del capital a tasas muy elevadas en los primeros periodos lleva implícito el hecho de que el gobierno acumulará, en tales periodos, superávit primarios, que serán utilizados para financiar el gasto público durante el resto del tiempo. Es difícil imaginar que, en la práctica, un gobierno compre grandes cantidades de deuda al

sector privado, gravando fuertemente las rentas de capital iniciales, para financiar el gasto público futuro.

En este trabajo dedicaremos especial atención a cómo la investigación reciente ha salvado estas críticas utilizando diversas modelizaciones.

El trabajo se organiza de la siguiente forma. En la Sección 2 se presenta el marco analítico más común, a partir del cual se han obtenido los principales resultados de política fiscal óptima, introduciendo los conceptos más comúnmente utilizados en esta literatura, así como las dos estrategias de resolución alternativas más utilizadas: *aproximación primal* y *aproximación recursiva*. En la Sección 3 se muestran los principales marcos teóricos alternativos para el estudio de la imposición óptima. En la Sección 4 se resumen las principales recomendaciones de política fiscal. La Sección 5 describe las principales líneas de investigación que han surgido recientemente para resolver los problemas de “realismo” de estas teorías, en el sentido de su aplicabilidad empírica, tanto en los supuestos de partida como en los objetivos de política. Por último, en la sección 6 se concluye.

2. Marco teórico y principales conceptos

En esta sección definimos el marco conceptual a partir del cual han sido obtenidos la mayor parte de los resultados de política fiscal óptima. Este marco pretende ser muy general, en el sentido de que es un modelo de equilibrio general dinámico y estocástico, del que pueden obtenerse la mayor parte de los resultados que resumiremos en la Sección 4. Aun así, es restrictivo en el sentido de que es un modelo de agente representativo, de crecimiento exógeno y representa una economía cerrada, cuando una parte importante de la literatura sobre imposición óptima se ha centrado en modelos de crecimiento endógeno, modelos de economía abierta y modelos de generaciones solapadas. No obstante, este marco nos va a permitir introducir los conceptos típicos de esta literatura, presentar las intuiciones económicas de la mayoría de los resultados obtenidos e ilustrar las vías metodológicas utilizadas en el análisis de la política fiscal óptima.

Sea una economía compuesta por consumidores, empresas y un gobierno, que viven infinitos periodos. Supongamos una empresa representativa que actúa en competencia perfecta. La tecnología disponible $y_t = F(n_t, k_t; z_t)$, tiene rendimientos constantes a escala en capital (k_t) y trabajo (n_t), y presenta un *shock* exógeno de productividad

(z_t). En equilibrio, los precios de los factores se igualan a sus productividades marginales: $r_t = F_{k_t}$, $w_t = F_{n_t}$. El problema del consumidor representativo será:

$$\max_{\{c_t, k_{t+1}, n_t, b_{t+1}\}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, 1 - n_t)$$

sujeto a:

$$c_t + k_{t+1} + b_t + 1 \leq (1 - \tau_{w_t}) w_t n_t + r_{k_t} k_t + R_t b_t \quad [1]$$

k_0, b_0 dados

donde el tiempo total disponible para el agente ha sido normalizado a la unidad. $r_{k_t} = 1 + (r_t - \delta)(1 - \tau_{k_t})$ es 1 más el tipo de interés neto de depreciación y de impuestos, w_t es el salario, c_t representa el consumo, k_t y b_t son los *stocks* de capital y deuda al comienzo del periodo, R_t es 1 más el rendimiento de la deuda, β es la tasa de descuento, δ es la tasa de depreciación, y τ_w, τ_k son, respectivamente, los tipos impositivos sobre la rentas del trabajo y del capital. Finalmente, E_0 representa la expectativa condicional al conjunto de información hasta el instante 0. Por tanto, el consumidor maximiza un flujo esperado y descontado de utilidad sujeto a su restricción presupuestaria, dados los *stocks* iniciales de capital y deuda, los tipos impositivos y los precios de los factores.

El gobierno financia una senda exógena de gasto (g_t) a través de impuestos que gravan las rentas de los factores y emitiendo deuda. Su restricción presupuestaria en cada instante viene dada por:

$$g_t + R_t b_t = \tau_{w_t} w_t n_t + \tau_{k_t} (r_t - \delta) k_t + b_{t+1} \quad [2]$$

Las ecuaciones que representan el equilibrio competitivo de esta economía son:

$$\frac{U_{1-n_t}}{U_{c_t}} = (1 - \tau_{w_t}) F_{n_t} \quad [3]$$

$$U_{c_t} = \beta E_t \{ U_{c_{t+1}} [1 + (F_{k_t} + 1 - \delta)(1 - \tau_{k_{t+1}})] \} \quad [4]$$

$$U_{c_t} = \beta E_t [U_{c_{t+1}} R_{t+1}] \quad [5]$$

$$c_t + k_{t+1} + g_t = F(n_t, k_t; z_t) + (1 - \delta) k_t \quad [6]$$

junto con la restricción presupuestaria del gobierno [2], dados el proceso estocástico de z_t ¹, la senda de gasto exógeno g_t , las condiciones

¹Por ejemplo: $\ln z_t = \rho_z \ln z_{t-1} + \varepsilon_t$, $\varepsilon_t \sim iid N(0, \sigma_\varepsilon^2)$, donde \ln representa el logaritmo.

iniciales para las variables de estado (*stocks* de capital y deuda) y las condiciones de transversalidad asociadas a ambas variables de estado. Los subíndices en U y en F representan la variable sobre la que se ha tomado una derivada parcial. La ecuación [3] indica que, en equilibrio, la relación marginal de sustitución entre consumo y ocio debe igualar al coste de oportunidad del ocio, es decir, a la productividad marginal del trabajo neta de impuestos (salario real neto de impuestos). La condición de primer orden para el capital [4], indica que la utilidad marginal de una unidad de consumo hoy debe ser igual al valor marginal esperado de esa unidad mañana, que no será más que la utilidad marginal de una unidad de consumo mañana descontada por el rendimiento de trasladar esa unidad de hoy a mañana (rendimiento bruto del capital neto de depreciación y de impuestos). La ecuación [5] representa la condición de optimalidad para la deuda y tiene una interpretación análoga a la ecuación anterior. Finalmente la restricción agregada de recursos [6] indica que el mercado de bienes se vacía.

Las ecuaciones que representan el equilibrio competitivo son función de la política fiscal, representada por los tipos impositivos. Esto significa que dada una política fiscal, existe una asignación factible de bienes y factores, junto con unos precios de los factores, que reflejan cómo los agentes reaccionan ante dicha política, en equilibrio competitivo. El problema del gobierno, que vamos a denominar *problema de Ramsey*, tiene como objetivo encontrar aquella política fiscal compatible con el equilibrio competitivo, que genere el máximo bienestar para el agente representativo. Así, el problema del gobierno es elegir tanto la política fiscal (es decir, la secuencia temporal de tipos impositivos) como las asignaciones que maximizan la suma descontada de utilidades del agente representativo, sujeto a la restricción presupuestaria del gobierno y a las condiciones del equilibrio competitivo.

Una manera equivalente de formular el problema es, dada la secuencia de gasto público y la estructura impositiva, dejar que el gobierno elija de entre todas las asignaciones compatibles con el equilibrio competitivo (que llamaremos *asignaciones implementables*), aquella que maximiza el bienestar del agente representativo. Una vez que el gobierno ha elegido la asignación óptima, sólo tiene que elegir la política fiscal que sostiene tal asignación como un equilibrio competitivo. De esta forma, podemos separar el cálculo de las asignaciones, que denominamos asignaciones de Ramsey, del cálculo de la políticas óptimas, a las que nos referiremos como políticas de Ramsey. A esta manera de

formular el problema del gobierno se le denominada en la literatura aproximación primal. A continuación presentamos formalmente este problema.

2.1. Aproximación primal

Esta aproximación se caracteriza porque puede descentralizarse el cálculo de las asignaciones de Ramsey del cálculo de las políticas de Ramsey. El cálculo de las asignaciones se realiza maximizando la suma descontada de utilidades del agente representativo sujeto a la restricción de recursos y a la llamada *restricción de implementabilidad*. Esta última agrega las restricciones presupuestarias del consumidor en cada instante t , obteniendo una única restricción en valor presente esperado, en la que se han sustituido los precios y las políticas utilizando las condiciones de primer orden del equilibrio competitivo. Esta restricción representa el conjunto de asignaciones entre las que el gobierno puede elegir dado que son compatibles con el equilibrio competitivo, es decir, es el conjunto de *asignaciones implementables* referido anteriormente. Para este problema puede mostrarse que la *restricción de implementabilidad* toma la forma²:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (U_{c_t} c_t - U_{1-n_t} n_t) = U_{c_0} [R_0 b_0 + r_{k_0} k_0] \quad [7]$$

– *Asignaciones de Ramsey*

El gobierno resuelve el siguiente problema:

$$\max_{\{c_t, n_t, k_{t+1}, \tau_{k_0}, R_0\}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t W(c_t, 1 - n_t, \lambda)$$

sujeto a:

$$c_t + k_{t+1} + g_t = F(n_t, k_t; z_t) + (1 - \delta) k_t \quad [8]$$

k_0, b_0 dados

²Basta con que se agregue para todo t la restricción presupuestaria del consumidor, ponderando cada periodo por $\beta^t \lambda_t$, donde λ_t es el multiplicador de Lagrange asociado al problema [1], y eliminar las variables de política utilizando las condiciones de primer orden del equilibrio competitivo.

siendo λ el multiplicador de Lagrange asociado a la *restricción de implementabilidad*, que ha sido introducida en la función objetivo. Así, la forma que toma la nueva función objetivo es:

$$W(c_t, 1 - n_t, \lambda) = \begin{cases} U(c_t, 1 - n_t) \\ + \lambda (U_{c_t} c_t U_{1-n_t} n_t), \forall t \geq 1 \\ (c_0, 1 - n_0) \\ + \lambda (U_{c_0} c_0 U_{1-n_0} n_0) - \lambda U_{c_0} [R_0 b_0 + r_{k_0} k_0], t = 0 \end{cases} \quad [9]$$

Las condiciones de primer orden del problema del gobierno son:

$$\frac{W_{1-n_t}}{W_{c_t}} = F_{n_t} \quad [10]$$

$$W_{c_t} = \beta E_t [W_{c_{t+1}} (1 - \delta + F_{k_{t+1}})] \quad [11]$$

Estas condiciones, junto con la restricción agregada de recursos, resuelven las sendas de las asignaciones, dado el proceso estocástico del *shock* de productividad z_t , las condiciones iniciales $\{k_0, R_0 b_0\}$ y las condiciones de transversalidad para el *stock* de capital y la deuda. Estas asignaciones serán función del multiplicador λ , cuyo valor es desconocido. Así, al computar la solución numérica, a través de cualquiera de los métodos de resolución habituales en la literatura³, deberá iterarse en el valor de λ hasta que la asignación resultante satisfaga la *restricción de implementabilidad* [7].

–Políticas de Ramsey

Una vez calculadas las asignaciones, las sendas óptimas de las variables de política se computan a través de las condiciones de primer orden del equilibrio competitivo.

i) Cálculo de $\tau_{w_t} : U_{1-n_t}/U_{c_t} = (1 - \tau_{w_t}) F_{n_t}$.

ii) Para el cálculo del resto de variables de política $\{\tau_{k_t}, R_t\}$ y de la senda de deuda $\{b_t\}$ tenemos las condiciones [4] y [5] del equilibrio competitivo, y las restricciones presupuestarias del gobierno [2], y del

³En los trabajos de Chari, Christiano y Kehoe (1991), Guo y Lansing (1997) y Manzano y Ruiz (2000) puede encontrarse una descripción de los métodos de resolución numérica cuando el problema de Ramsey se formula a través de la aproximación primal. Una referencia general acerca de los métodos de resolución numérica de sistemas dinámicos y estocásticos no lineales, puede encontrarse en Marimon y Scott (1999).

consumidor [1]. En este contexto surge una indeterminación que hace imposible obtener simultáneamente el tipo impositivo sobre las rentas del capital⁴ y el rendimiento de la deuda contingentes al estado de la naturaleza, es decir, el tipo impositivo sobre las rentas del capital y el rendimiento de la deuda ambos en función de la realización de la perturbación en ese instante. Las ecuaciones [4] y [5] implican que los rendimientos netos del capital y de la deuda, ponderados por la utilidad marginal del consumo, han de ser iguales en promedio, de forma que el gobierno dispone de una multiplicidad de descentralizaciones diferentes del tipo impositivo sobre el capital y del rendimiento de la deuda que satisfacen esas condiciones de arbitraje. Las condiciones [4] y [5] no son suficientes para computar las sendas del rendimiento de la deuda y del tipo impositivo sobre el capital, de manera que necesitamos alguna condición adicional para identificar estas variables de política y la senda de deuda. En resumen, existe una familia de políticas fiscales que implementan la misma asignación o, equivalentemente, un instrumento de política fiscal es redundante. Nótese que esta economía, en un contexto sin incertidumbre, no presentará tal indeterminación.

La *aproximación primal* que acabamos de presentar no es la única estrategia para calcular la política fiscal óptima. Una forma alternativa es la llamada *aproximación recursiva*, que describimos a continuación, con el fin de comparar las ventajas e inconvenientes de ambas aproximaciones, desde el punto de vista de la computación de las asignaciones y de las políticas impositivas.

2.2. Aproximación recursiva

Esta aproximación se basa en resolver conjuntamente las asignaciones y las políticas transformando el problema del gobierno, de naturaleza no recursiva, en un problema recursivo.

⁴A este tipo impositivo se le ha denominado en esta literatura tipo impositivo *ex-post*, y es el tipo impositivo realizado en cada instante, una vez que se ha revelado el estado de la naturaleza. Por otra parte tenemos el tipo impositivo *ex-ante*, que es un tipo impositivo definido teóricamente como el tipo esperado por los agentes antes de que se haya realizado el *shock* en productividad en ese instante:

$$\tau_{k_{t+1}}(\text{ex-ante}) = E_t [(U_{c_{t+1}}/U_{c_t}) \tau_{k_{t+1}} (F_{k_{t+1}} - \delta)] / E_t [(U_{c_{t+1}}/U_{c_t}) (F_{k_{t+1}} - \delta)].$$

– *Problema del gobierno*

El gobierno maximiza la suma descontada de utilidades del consumidor sujeto a la restricción de recursos y a las condiciones que describen el equilibrio competitivo de la economía:

$$\max_{\{c_t, n_t, k_{t+1}, b_{t+1}, R_t, \tau_{w_t}, \tau_{k_t}\}} E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t, 1 - n_t) \quad [12]$$

sujeto a: [2], [3], [4], [5] y [6], y dados y k_0 y b_0 .

El lagrangiano del problema es:

$$\begin{aligned} L(\cdot) = & E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [U(c_t, 1 - n_t) \\ & + \mu_{1_t} (F(n_t, k_t; z_t) + (1 - \delta)k_t - g_t - c_t - k_{t+1}) \\ & + \mu_{2_t} (g_t + R_t b_t - \tau_{k_t} (F_{k_t} - \delta)k_t - b_{t+1}) \\ & + \mu_{3_t} \left(\frac{U_{1-n_t}}{U_{c_t}} - (1 - \tau_{w_t}) F_{n_t} \right) \\ & + \mu_{4_t} (U_{c_t} - \beta E_{t+1} U_{c_{t+1}} r_{k_{t+1}}) \\ & + \mu_{5_t} (U_{c_t} - \beta E_{t+1} U_{c_{t+1}} R_{t+1})] \end{aligned} \quad [13]$$

donde $r_{k_{t+1}} = 1 + (F_{k_t} + 1 - \delta)(1 - \tau_{k_{t+1}})$.

Al examinar la formulación del problema se advierte que las variables de decisión en el momento $t+1$ aparecen en las restricciones [4] y [5] del problema, cuando se deciden esas mismas variables en el momento t . Debido a que los valores futuros de las variables endógenas influyen en la determinación de las variables actuales, el problema no es recursivo. Desarrollando el lagrangiano periodo a periodo y aplicando la ley de expectativas iteradas, puede verse fácilmente que la expresión siguiente coincide con el lagrangiano del problema [12] (expresión [13]), si bien el término en $t = 0$ es diferente al que se obtiene de [13], pues hemos

añadido los sumandos $\mu_{4_{-1}}U_{c_0}r_{k_0}$ y $\mu_{5_{-1}}U_{c_0}R_0$ con el objetivo de hacer recursivo el problema para todo instante t :

$$\begin{aligned}
L(.) &= E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [U(c_t, 1 - n_t) \\
&\quad + \mu_{1_t} (F(n_t, k_t; z_t) + (1 - \delta)k_t - g_t - c_t - k_{t+1}) \\
&\quad + \mu_{2_t} (g_t + R_t b_t - \tau_{w_t} F_{n_t} n_t - \tau_{k_t} (F_{k_t} - \delta)k_t - b_{t+1}) \quad [14] \\
&\quad + \mu_{3_t} \left(\frac{U_{1-n_t}}{U_{c_t}} - (1 - \tau_{w_t}) F_{n_t} \right) \\
&\quad + \mu_{4_t} U_{c_t} + \mu_{4_{t-1}} U_{c_t} r_{k_t} - \mu_{5_t} U_{c_t} + \mu_{5_{t-1}} U_{c_t} R_t]
\end{aligned}$$

Este lagrangiano resultante sí es recursivo, aunque debemos imponer las siguientes condiciones iniciales $\mu_{4_{-1}} = 0$ y $\mu_{5_{-1}} = 0$ para que el problema original [13] y el problema transformado [14] sean equivalentes (nótese que los multiplicadores μ_{4_t} y μ_{5_t} actúan ahora como variables de estado adicionales). Estas dos restricciones implican que el gobierno toma en cuenta la senda óptima del consumidor del periodo 0 en adelante, sin tener en cuenta el pasado. Calculando las condiciones de primer orden para este problema tendremos el sistema de ecuaciones que resuelve conjuntamente las asignaciones y las políticas óptimas.

Las diferencias fundamentales entre la *aproximación recursiva* que acabamos de describir, y la *aproximación primal*, pueden resumirse en:

i) En la primera aproximación existe una discontinuidad en la solución en el primer periodo respecto del resto. Las ecuaciones que resuelven las asignaciones en el instante inicial y en el resto de los periodos son distintas. Sin embargo, en la *aproximación recursiva*, la única diferencia entre el primer periodo y el resto es una condición adicional que debe satisfacerse inicialmente. Esta continuidad puede provocar problemas numéricos si el valor de los multiplicadores de Lagrange μ_{4_t} y μ_{5_t} en el estado estacionario difiere mucho de cero (recuérdese que inicialmente $\mu_{4_{-1}} = 0$ y $\mu_{5_{-1}} = 0$). En tal caso, el salto entre las condiciones iniciales de esos multiplicadores y la convergencia asintótica hacia el estado estacionario puede provocar que las variables de política y las asignaciones pasen por situaciones no factibles, dadas las aproximaciones numéricas que suelen utilizarse para su solución⁵.

⁵En los trabajos de Rojas (1993), Aiyagari *et al.* (2002) y Manzano (2002) puede encontrarse una descripción de los métodos resolución numérica cuando el problema de Ramsey se formula a través de la *aproximación recursiva*.

ii) Dado que estas dos aproximaciones difieren en el cálculo de las políticas y las asignaciones en el periodo inicial, el cálculo del tipo impositivo inicial sobre el capital (τ_{k_0}) también diferirá.

iii) Dada la forma de resolver de cada método, podemos decir que la solución en la *aproximación primal* es secuencial, primero se calculan las asignaciones y luego las políticas. Sin embargo, en la segunda aproximación la solución es simultánea y recursiva, ya que las asignaciones y las políticas se calculan conjuntamente y de forma recursiva. La *aproximación recursiva* tiene el inconveniente, desde el punto de vista numérico, de tener que resolver un sistema de ecuaciones y variables de mayor dimensión, ya que en general, no será posible eliminar los multiplicadores de Lagrange, que habrán de calcularse conjuntamente con el resto de las variables. Por otra parte, la *aproximación primal* presenta la dificultad computacional de que las asignaciones óptimas se resuelven para un valor dado del multiplicador λ , asociado a la *restricción de implementabilidad*. El valor de este multiplicador es desconocido, de forma que ha de resolverse iterando, hasta obtener el valor de λ para el que la *restricción de implementabilidad* se satisface.

iv) Una problema importante que presenta la *aproximación primal* es que el número de las variables de política fiscal que se pueden computar es limitado. Téngase en cuenta que el cálculo de las políticas se realiza a través de las condiciones de equilibrio competitivo. Si hay más variables de política que condiciones de equilibrio competitivo en las que aparecen tales variables, no podremos utilizar la *aproximación primal* para evaluar las sendas óptimas de todas las variables de política fiscal.

v) Como hemos visto anteriormente, en la *aproximación primal* la indeterminación de la política fiscal se hace explícita al tratar de calcular las políticas óptimas. Sin embargo, en la *aproximación recursiva* esta indeterminación está implícita, concretándose posteriormente según el método de solución empleado. Así, cuando se utiliza el método de solución de Sims (2002), serían necesarias cuatro condiciones de estabilidad para computar las sendas de todas las variables endógenas del modelo, apareciendo únicamente tres condiciones de estabilidad.

Conviene resaltar que todo el análisis, tanto bajo la aproximación recursiva como la primal, se ha realizado bajo un supuesto restrictivo. La solución del problema del gobierno está condicionada a la existencia de una institución a través de la cual el gobierno, en el instante inicial, puede comprometerse a mantener la secuencia de políticas elegida. La

existencia de esta institución ha sido denominada en la literatura como *tecnología de compromiso*. Esta tecnología es necesaria para analizar la política fiscal óptima en un marco analítico temporalmente inconsistente. La *inconsistencia temporal* implica que, cuando en un instante del tiempo el gobierno establece el plan óptimo de política, tendrá incentivos a revisarlo en instantes futuros aunque no se haya producido ningún cambio en la información relevante. El impuesto sobre las rentas de capital es un ejemplo muy ilustrativo de esta cuestión, ya que existe un tratamiento asimétrico de la renta del capital antiguo respecto del nuevo. El *stock* de capital antiguo se ofrece inelásticamente, por lo que gravar sus rentas no genera distorsiones, al actuar como un impuesto de suma fija. Sin embargo, gravar los rendimientos del capital nuevo tiene claros efectos distorsionantes, ya que desincentiva la inversión futura. Por ello, el gobierno tratará de no gravar el capital futuro, si bien, en periodos sucesivos, si pudiera cambiar su plan de política lo haría cuando ese capital futuro sea considerado antiguo en ese instante, pues su oferta será entonces inelástica.

3. Marcos teóricos alternativos para el estudio de la política fiscal óptima

El objetivo de esta sección es doble. En primer lugar se presenta la modelización estándar para el análisis de la política fiscal óptima en el marco del modelo de generaciones solapadas, en contraste con el modelo de horizonte infinito presentado en la sección anterior. En segundo lugar se muestra la estructura analítica del estudio de las *reglas impositivas óptimas*. Analizar reglas frente a políticas discrecionales introduce ciertos aspectos de realidad política en el conjunto de decisión del gobierno. Las reglas impositivas recogen la inercia política del proceso de toma de decisiones por parte de los gobiernos de las economías desarrolladas, y garantizan la estabilidad temporal de la estructura impositiva observada en estas economías.

3.1. Política fiscal óptima en un modelo de generaciones solapadas

Sea un modelo de generaciones solapadas donde los agentes viven dos periodos. Supóngase que no hay crecimiento poblacional y que normalizamos el tamaño de la población a la unidad. La restricción de recursos de la economía es:

$$c_{1,t} + c_{2,t} + k_{t+1} + g_t = F(n_{1,t}, n_{2,t}, k_t) + (1 - \delta)k_t \quad [15]$$

donde $c_{1,t}$ y $c_{2,t}$ son respectivamente, los consumos del agente representativo joven y del agente representativo viejo que viven en el instante t , $n_{1,t}$ y $n_{2,t}$ son las proporciones de tiempo dedicado a trabajar del agente joven y el viejo en el instante t , k_t es el *stock* de capital en t y g_t es el consumo público. Cada agente joven resuelve en el periodo t el problema:

$$\max_{\{c_{1,t}, n_{1,t}, k_{t+1}, b_{t+1}, c_{2,t+1}, n_{2,t+1}\}} U(c_{1,t}, 1 - n_{1,t}) + \beta U(c_{2,t+1}, 1 - n_{2,t+1})$$

sujeto a:

$$\begin{aligned} c_{1,t} + k_{t+1} + b_{t+1} &= (1 - \tau_{1,t}^w) w_{1,t} n_{1,t} \\ c_{2,t+1} &= (1 - \tau_{2,t+1}^w) w_{2,t+1} n_{2,t+1} + \\ &[(1 - \tau_{2,t+1}^r) + 1 - \delta] k_{t+1} + R_{t+1} b_{t+1} \end{aligned} \quad [16]$$

donde $\tau_{1,t}^w, \tau_{2,t+1}^w, \tau_{t+1}^r$ denotan, respectivamente, los tipos impositivos sobre la renta del trabajo del agente joven y del agente viejo, y sobre la renta del capital. $w_{1,t}, w_{2,t}, r_t$ son los salarios del agente joven y del viejo y el tipo de interés en t . b_t, R_t representan el *stock* de bonos en t y su rendimiento. El parámetro β es la tasa de descuento del agente representativo.

La restricción presupuestaria del gobierno en cada instante t es:

$$\tau_{1,t}^w w_{1,t} n_{1,t} + \tau_{2,t}^w w_{2,t} n_{2,t} + \tau_t^r r_t k_t + b_{t+1} = g_t + R_{t+1} b_t \quad [17]$$

A continuación presentamos el problema del gobierno. Dado que éste debe seleccionar en cada instante la política fiscal óptima, es necesario asignar ponderaciones a la utilidad de cada uno de los agentes de cada generación. Supongamos que el gobierno pondera con $\rho^t \in (0, 1)$ a la generación t . En este caso, el problema de Ramsey será:

$$\begin{aligned} &\max_{\{c_{1,t}, n_{1,t}, c_{2,t+1}, n_{2,t+1}, k_{t+1}\}} \frac{U(c_{2,0}, 1 - n_{2,0})}{\rho} \\ &+ \sum_{t=0}^{\infty} \rho^t [U(c_{1,t}, 1 - n_{1,t}) + \beta U(c_{2,t+1}, 1 - n_{2,t+1})] \end{aligned}$$

sujeto a: [15] y

$$\begin{aligned} &c_{1,t} U_c(c_{1,t}, 1 - n_{1,t}) + n_{1,t} U_n(c_{1,t}, 1 - n_{1,t}) \\ &+ \beta [c_{2,t+1} U_c(c_{2,t+1}, 1 - n_{2,t+1}) + n_{2,t+1} U_n(c_{2,t+1}, 1 - n_{2,t+1})] = 0 \end{aligned} \quad [18]$$

donde $U(c_{2,0}, 1 - n_{2,0})$ es la utilidad del agente viejo inicial. Las restricciones dadas en el problema de Ramsey [18] son las *restricciones de implementabilidad* asociadas a cada generación. Es fácil demostrar que si el problema de Ramsey converge a un estado estacionario, y si la inversa del parámetro que pondera cada generación (ρ) es igual a la relación marginal de sustitución intertemporal entre consumo hoy y mañana, el tipo impositivo óptimo sobre la renta de capital es nulo. Para una descripción más detallada del problema de Ramsey en el marco de generaciones sucesivas véase Chari y Kehoe (1999) y Erosa y Gervais (2002).

3.2. Reglas de política fiscal óptima en un modelo de agente representativo [Cassou (1995)].

Supongamos una economía representada por un modelo estocástico de crecimiento neoclásico, compuesta por consumidores, empresas y gobierno. Los problemas que resuelven el consumidor y la empresa representativos son los mismos que los descritos en la Sección 2. En el equilibrio competitivo el gobierno es pasivo, es decir, únicamente tiene como objetivo satisfacer su restricción presupuestaria [2] y sigue unas reglas para los tipos impositivos y para el gasto dadas por:

$$(\tau_t^w - \bar{\tau}^w) = \alpha_1 (\tau_{t-1}^w - \bar{\tau}^w) + \xi_{1,t} \quad [19]$$

$$\left(\tau_t^k - \bar{\tau}^k \right) = \alpha_2 \left(\tau_{t-1}^k - \bar{\tau}^k \right) + \xi_{2,t} \quad [20]$$

$$(g_t - \bar{g}) = \alpha_3 (g_{t-1} - \bar{g}) + \xi_{3,t} \quad [21]$$

donde $0 \leq \alpha_i < 1, i = 1, 2, 3$, representa la persistencia de las reglas de política, recogiendo la inercia política y el compromiso fiscal del gobierno. Estos procesos recogen la estabilidad de las reglas de política alrededor de unos valores de estado estacionario, dados por $\bar{\tau}^w, \bar{\tau}^k, \bar{g}$. Esta estabilidad descarta políticas fiscales con grandes diferencias en los tipos impositivos a lo largo del tiempo, como las que se obtienen de los estudios de imposición óptima *à la Ramsey*⁶, cuyo marco fue descrito en la sección anterior. $\xi_{i,t}, i = 1, 2, 3$, representan perturbaciones aleatorias de política, que pueden interpretarse como errores en

⁶Estos resultados implican, por ejemplo, un gravamen sobre las rentas de capital excesivo inicialmente, para converger a un tipo impositivo nulo en el estado estacionario. Estos cambios radicales en la evolución temporal de los tipos impositivos óptimos no suelen ser, en la economías reales, políticamente factibles, por lo que especificar un entorno de reglas impositivas evita tales secuencias temporales.

el control en las políticas impositivas y de gasto. Suponemos que el proceso estocástico vectorial $\xi_t = (\xi_{1,t}, \xi_{2,t}, \xi_{3,t})'$ es independiente e idénticamente distribuido a lo largo de tiempo, con esperanza cero y matriz de varianzas y covarianzas constante:

$$\text{var}(\xi_t) = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{1,2} & \sigma_{1,3} \\ & \sigma_2^2 & \sigma_{2,3} \\ & & \sigma_3^2 \end{bmatrix} \quad [22]$$

Dadas unas condiciones iniciales $\{k_0, b_0, g_0, \tau_0^w, \tau_0^k\}$, un *equilibrio competitivo* para esta economía se define como un conjunto de procesos estocásticos $\{c_t, n_t, b_{t+1}, R_t, w_t, r_t, k_{t+1}, g_t, \tau_1^w, \tau_1^k\}_{t=0}^\infty$ tales que:

- i) la restricción presupuestaria del gobierno se satisface $\forall t$,
- ii) $\{c_t, n_t, k_t, b_{t+1}\}_{t=0}^\infty$ resuelve los problemas del consumidor y de la empresa, dados los precios (tipos de interés y salarios) y la senda temporal del *shock* de productividad, y
- iii) los mercados de deuda, capital y trabajo se vacían.

– *Problema de optimización del gobierno*

El gobierno debe decidir cómo financiar óptimamente un flujo de exógeno de gasto. Dadas las reglas especificadas en [19]-[21], el gobierno decide alrededor de qué valores fluctúan los tipos impositivos, cuánta persistencia y volatilidad tiene su evolución dinámica y cómo las fluctuaciones de los tipos impositivos y del gasto del gobierno se correlacionan, de tal manera que se maximice la utilidad del agente representativo y se satisfagan las condiciones del equilibrio competitivo. Formalmente, el objetivo del gobierno será elegir los valores de los parámetros $\{\bar{\tau}^w, \bar{\tau}^k, \alpha_1, \alpha_2, \sigma_1^2, \sigma_2^2, \rho_{1,2}, \rho_{1,3}, \rho_{2,3}\}$ donde $\rho_{i,j} = \sigma_{i,j} / (\sigma_i \sigma_j)$, representa la correlación entre ξ_i y ξ_j , de modo que se maximice la suma esperada y descontada de utilidades del consumidor sujeto a las condiciones del equilibrio competitivo. Para resolver el problema se toman como dados los parámetros $\{\alpha_3, \bar{g}, \sigma_3^2\}$, ya que la senda estocástica del gasto público se supone dada exógenamente. Así, la diferencia fundamental con el problema de Ramsey está en que, en este caso, el gobierno se postula como un planificador *débil*, en el sentido de que sólo es capaz de elegir reglas impositivas en lugar de elegir el valor de cada tipo impositivo en cada instante de tiempo. A partir de esta estructura analítica puede estudiarse cómo el gobierno podría mejorar las reglas impositivas de una economía real si se le restringe a realizar

ajustes de política menores, es decir, ajustes sobre la persistencia y la estructura de correlaciones de las reglas impositivas.

4. Principales resultados de política fiscal óptima

Una vez presentados los marcos analíticos más habituales en la literatura de política fiscal óptima, vamos a tratar de resumir los principales resultados de esta literatura. Estos resultados han sido obtenidos, principalmente, en los marcos descritos. Comenzamos presentando los resultados clásicos obtenidos en un contexto estático. A continuación se abordan los resultados propios del marco dinámico, comenzando con el modelo de horizonte infinito, primero en un contexto determinista y luego estocástico. También se analiza como afecta a los resultados de política fiscal óptima tanto la introducción de crecimiento endógeno, como considerar un marco de economías abiertas. Finalmente se completa el marco dinámico presentando los principales resultados en el contexto de los modelos de generaciones solapadas.

4.1. *En un entorno estático*

El trabajo clásico de Atkinson y Stiglitz (1972) señala que bajo condiciones de separabilidad y homoteticidad de las preferencias es óptimo gravar los bienes a una tasa uniforme. Este resultado se debe a que la separabilidad y la homoteticidad de las preferencias implica que la relación marginal de sustitución entre cualquier par de bienes i y j , es igual a la relación marginal de transformación entre esos mismos bienes. Por tanto, gravar a todos los bienes por igual será óptimo.

Cuando la autoridad fiscal dispone de impuestos que gravan los bienes de consumo y las rentas del trabajo, Diamond y Mirrlees (1971) obtienen que es óptimo no gravar los bienes intermedios. Esto se debe a que con rendimientos constantes a escala y bajo los supuestos sobre las preferencias antes indicados, se demuestra que todas las tecnologías generan iguales relaciones marginales de transformación entre sectores. Si se gravaran los bienes intermedios, estos tipos impositivos distorsionarían las transacciones entre las distintas empresas implicando ineficiencias en la producción agregada, de forma que no es óptimo gravar los bienes intermedios.

4.2. *En un entorno dinámico determinista de horizonte infinito*

En un modelo con crecimiento exógeno, Chamley (1986) establece el resultado de que el impuesto óptimo sobre las rentas del capital ópti-

mo es nulo en estado estacionario. Judd (1985) extiende el resultado a modelos con agentes heterogéneos, suponiendo dos tipos de consumidores diferenciados por sus funciones de utilidad. Si además de agentes heterogéneos existen restricciones sobre el sistema impositivo, como en Stiglitz (1987), el resultado de Chamley se mantiene sólo para funciones de producción específicas, tales que el cociente entre las productividades marginales del trabajo de cada tipo de individuo no dependa del *stock* de capital.

Este resultado puede demostrarse fácilmente a partir de las ecuaciones presentadas en la sección 2. Si definimos el equilibrio de estado estacionario determinista como aquella solución a los problemas [1] y [8] en los que las asignaciones son constantes en el tiempo, el *shock* en productividad siempre toma el valor 1 ($z_t = 1, \forall t$) y el gasto público exógeno es constante en el tiempo, en tal situación $U_{c_t} = U_{c_{t+1}}$ y $W_{c_t} = W_{c_{t+1}}$ por lo que las ecuaciones [4] y [11] se convierten en:

$$1 = \beta [1 + (F_k - \delta)(1 - \tau_k)] \quad [23]$$

$$1 = \beta [(1 - \delta + F_k)] \quad [24]$$

En tanto que las asignaciones óptimas han de ser sostenidas como un equilibrio competitivo, ambas ecuaciones han cumplirse simultáneamente, por lo que el tipo impositivo óptimo sobre las rentas de capital será nulo en el estado estacionario.

Una intuición acerca del resultado de Chamley es la siguiente: gravar la renta de capital en el periodo $t+1$ es equivalente a gravar el consumo en el periodo $t+1$ a una tasa más alta que en el periodo t . Por tanto, un impuesto positivo sobre la renta de capital en estado estacionario es equivalente a un gravamen siempre creciente sobre el consumo. Tal impuesto creciente no será consistente con un estado estacionario en el que el consumo es constante, así que no puede ser óptimo un impuesto creciente en el estado estacionario. Sin embargo, en los modelos de ciclo vital, como veremos, el consumo y el ocio no tienen un perfil constante. Esto significa que el consumo a diferentes edades podría ser gravado a diferentes tasas, por lo que en este tipo de modelos puede ser óptimo gravar los rendimientos del capital.

Para una amplia gama de funciones de utilidad, comúnmente utilizadas en modelos de ciclo real, no sólo es óptimo no gravar las rentas del capital en el estado estacionario, sino también después del periodo inicial. Este resultado se modifica si se incorpora alguna restricción que

limite superiormente el tipo impositivo inicial, en cuyo caso, durante un tiempo finito el tipo impositivo sobre las rentas del capital estará instalado en ese límite superior y después será cero. Con funciones de utilidad del tipo: $U(c, 1 - n) = c^{1-\sigma} / (1 - \sigma) + V(1 - n)$, $\sigma > 0$, con V cóncava, se demuestra que las relaciones marginales de sustitución intertemporal de los problemas [1] y [8] son iguales para $t \geq 1$ ($U_{c_{t+1}}/U_{c_t} = W_{c_{t+1}}/W_{c_t}$), por lo que el cumplimiento simultáneo de las ecuaciones [4] y [11] implica que $\tau_{k_{t+1}} = 0, \forall t \geq 1$.

¿Por qué es óptimo no gravar las rentas de capital en el futuro y hacerlo a tasas confiscatorias al principio? Para incentivar la inversión, el gobierno no debe gravar las rentas de capital. Sin embargo, en el periodo inicial el *stock* de capital se ofrece inelásticamente, por lo que el gobierno tiene incentivos a gravar fuertemente este input. Este razonamiento nos conduce a un problema de *inconsistencia temporal*, típico de modelos dinámicos con acumulación de capital. Una política fiscal óptimamente seleccionada por el gobierno es inconsistente en el tiempo si al reconsiderar tal política en periodos posteriores, ésta no se revela como óptima aunque no se tenga información adicional. La mayor parte de los trabajos de esta literatura supone que el gobierno tiene acceso a una *tecnología de compromiso*, es decir, el gobierno se compromete en el periodo inicial, a mantener a lo largo del tiempo el plan de política fiscal óptima. Esto hará que tal política fiscal pueda ser llevada a cabo. En ausencia de tal tecnología de compromiso, la política óptima será inconsistente en el tiempo.

4.3. En un entorno dinámico estocástico de horizonte infinito

Los resultados característicos del marco dinámico estocástico con incertidumbre se resumen en los siguientes:

i) Para cualquier nivel inicial de deuda pública, los niveles óptimos de rendimiento de la deuda y del tipo impositivo sobre las rentas de capital están indeterminados, como señalan Zhu (1992) y Chari *et al.* (1991, 1994). Este resultado se obtiene incluso en modelos con agentes heterogéneos, siempre que se asuman mercados de capital completos. Como mostramos en la Sección 2, los niveles óptimos de rendimiento de la deuda y del tipo impositivo sobre las rentas de capital no podían

determinarse conjuntamente en un entorno estocástico. Bajo el modelo presentado en la Sección 2, del equilibrio competitivo obtenemos:

$$U_{c_t} = \beta U_{c_{t+1}} [1 + (F_{k_{t+1}} - \delta) (1 - \tau_{k_{t+1}})] + v_{1,t+1} \quad [25]$$

$$U_{c_t} = \beta U_{c_{t+1}} R_{t+1} + v_{2,t+1} \quad [26]$$

junto con las restricciones presupuestarias del consumidor y del gobierno, donde $v_{1,t+1}$ y $v_{2,t+1}$ son los errores de expectativas asociados a las ecuaciones de Euler [4] y [5]. Disponemos, por tanto, de cuatro ecuaciones para obtener cinco variables $\{b_{t+1}, R_{t+1}, \tau_{k_{t+1}}, v_{1,t+1}, v_{2,t+1}\}_{t=0}^{\infty}$, por lo que existe una indeterminación de la política fiscal, toda vez que las asignaciones están ya calculadas y el tipo impositivo sobre las rentas del trabajo se calcula a través de la condición de equilibrio [3]. En un marco determinista, ambos errores de previsión serían cero en todo momento, y tendríamos determinada la política fiscal.

En el marco estocástico es necesario introducir alguna restricción para poder identificar la política fiscal óptima. Chari *et al.* (1994) restringen el rendimiento de la deuda a ser no contingente (no dependiente del estado de la naturaleza), de forma que la ecuación [5] se transforma en:

$$R_{t+1} = \frac{U_{c_t}}{\beta E_t U_{c_{t+1}}} \quad [27]$$

permitiendo computar el rendimiento de la deuda, dado que, obtenidas las asignaciones Ramsey, el lado derecho de [27] es conocido. Una vez computada la senda del rendimiento de la deuda, las restricciones presupuestarias del consumidor y del gobierno permiten computar las sendas de deuda y del tipo impositivo sobre las rentas del capital. Así se obtiene la política fiscal óptima bajo el supuesto de que el rendimiento de la deuda es no contingente al estado de la naturaleza, o lo que es lo mismo, que los agentes no tienen incertidumbre sobre el valor del rendimiento de la deuda del periodo siguiente. Esta es una restricción de identificación *ad-hoc*, impuesta sobre el comportamiento estocástico del rendimiento, que nos permite determinar la política fiscal óptima.

Este resultado de indeterminación refleja el hecho de que, aunque pueden determinarse unívocamente tanto las asignaciones óptimas de consumo, ocio, inversión y producto, como el tipo impositivo óptimo sobre las rentas del trabajo, no pueden determinarse de forma única el tipo impositivo *ex-post* sobre las rentas del capital, el rendimiento de la

deuda y la evolución de la deuda. Sin embargo, podría bastarnos determinar las asignaciones si nuestro objetivo es únicamente estudiar el comportamiento cíclico de las variables macroeconómicas habituales, en un entorno de optimalidad de la política fiscal. Por contra, si nuestro objetivo es analizar cómo debe establecerse la política fiscal óptima a lo largo del ciclo, cómo debe correlacionarse con el gasto público o con el nivel de la actividad real, debemos introducir supuestos de identificación que seleccionen una política óptima del continuo de políticas compatibles con las asignaciones óptimas. En Manzano y Ruiz (2000) se ilustra cómo puede determinarse contingentemente la política fiscal óptima imponiendo diferentes restricciones de identificación. En particular, se proponen dos tipos de restricciones: restricciones sobre la estabilidad de la senda de deuda (se propone una relación entre impuestos y deuda, como en Sims (1994), garantizando la estabilidad de la deuda); y restricciones sobre el mecanismo de expectativas. Se supone una función de creencias para el agente representativo, consistente con la hipótesis de expectativas racionales. En concreto, se supone que uno de los errores de previsión antes descrito, tiene un comportamiento exógeno, caracterizado por un proceso de ruido blanco.

En contraste con los resultados de Chari *et al.* (1994) que obtienen impuestos sobre la renta de capital muy volátiles, bajo las restricciones de identificación propuestas por Manzano y Ruiz (2000), el impuesto sobre la renta de capital es nulo y constante, de forma que es óptimo para el gobierno utilizar el rendimiento de la deuda como amortiguador de las perturbaciones, en lugar del impuesto sobre el capital.

Por otra parte, Zhu (1995) prueba que la política fiscal óptima en un contexto con incertidumbre puede estar determinada. En este trabajo se supone que la tasa de utilización del capital está determinada endógenamente, por lo que los impuestos sobre la renta de capital no causan sólo distorsiones intertemporales, sino también distorsiones contemporáneas. Así, la relajación del supuesto acerca de la fijación exógena de la tasa de utilización del capital puede eliminar el problema de la indeterminación de políticas.

ii) El resultado de Chamley (1986) que limita a cero el tipo impositivo óptimo sobre las rentas de capital, no se extiende automáticamente al caso estocástico. En este marco hemos de distinguir dos dimensiones de la imposición sobre las rentas del capital. Por un lado tenemos el tipo impositivo *ex-ante*, definido en la sección anterior, y que básicamente representa el tipo impositivo esperado por los agentes, antes de que

se hayan realizado los *shocks* de la economía en ese instante. Chari *et al.* (1994) demuestran que el valor óptimo del tipo impositivo *ex-ante* depende de la estructura de las preferencias. Así obtienen un valor medio no nulo del tipo *ex-ante*, bajo preferencias con aversión relativa al riesgo muy alta. Sin embargo, para una amplia clase de preferencias, aditivas y separables, del estilo de las utilizadas habitualmente en los estudios de ciclo real, se obtiene un tipo óptimo *ex-ante* nulo. Por otra parte, tenemos el tipo impositivo *ex-post* sobre las rentas del capital, que nos da el valor óptimo del impuesto contingente al estado de la naturaleza. En este caso, los resultados dependen del supuesto de identificación utilizado para resolver la indeterminación de la política fiscal óptima. Chari *et al.* (1994) bajo el supuesto de rendimiento no contingente para la deuda, obtienen que el tipo impositivo *ex-post* es distinto de cero en media y muy volátil, mientras que Manzano y Ruiz (2000) con supuestos de identificación distintos, obtienen un tipo impositivo *ex-post* nulo y constante.

iii) El comportamiento del tipo impositivo sobre las rentas del trabajo es uniforme en un marco determinista. Sin embargo, no se puede garantizar este resultado en un entorno estocástico para cualquier tipo de preferencias, aunque sí para aquellas comúnmente utilizadas en los estudios de ciclo real (preferencias separables en el tiempo y con aversión relativa al riesgo constante).

En economías sin capital y con una estructura de mercados incompletos, Aiyagari *et al.* (2002) obtienen que el impuesto óptimo sobre las rentas del trabajo sigue un proceso estocástico cercano al paseo aleatorio. En economías con capital, el impuesto óptimo sobre las rentas del trabajo es una combinación entre un paseo aleatorio y un proceso que evoluciona en función de la volatilidad del empleo, tal y como obtiene Scott (1999). La influencia de la estructura estocástica de la economía sobre la evolución del tipo impositivo óptimo dependerá, fundamentalmente, de la estructura de la deuda. Si la deuda es contingente al estado de la economía y su rendimiento se utiliza para amortiguar los *shocks*, los impuestos sobre la renta del trabajo serán óptimamente suavizados en respuesta a los *shocks* al consumo [Aiyagari *et al.* (2002) y Scott (1999)]. Otro trabajo que obtiene resultados similares en este marco es Bohn (1994).

4.4. *En modelos con crecimiento endógeno*

Bull (1992) y Jones *et al.* (1993 y 1997) muestran que los impuestos sobre la renta de capital distorsionan la acumulación de capital físico y los impuestos sobre la renta del trabajo distorsionan la acumulación de capital humano. Por tanto, la teoría de Ramsey aplicada a estos modelos recomienda no utilizar ninguno de estos impuestos para financiar la senda de gasto. Si existen límites superiores sobre estos impuestos, los valores óptimos estarán instalados en esos límites superiores durante un número de periodos finito, permitiendo acumular superávit, y luego serán nulos.

4.5. *En economías abiertas*

Bajo movilidad perfecta del capital e imposición basada en el origen de las rentas y en la residencia del contribuyente, Razin y Sadka (1995) obtienen que cada país elige establecer un tipo sobre la renta del capital nulo, dado que el capital está ofertado inelásticamente. Razin y Yuen (1999) analizan la imposición internacional óptima y sus implicaciones sobre la convergencia a largo plazo de las tasas de crecimiento de la renta. Tanto bajo competencia entre países en política fiscal como bajo coordinación de políticas, se obtiene que el impuesto óptimo sobre las rentas de capital a largo plazo será cero en todos los países, igualándose sus tasas de crecimiento.

4.6. *En modelos de generaciones solapadas*

A diferencia del modelo de horizonte infinito, en el marco de generaciones solapadas el tipo impositivo sobre las rentas del capital es nulo en el estado estacionario sólo bajo condiciones muy restrictivas. Para ello el planificador debe ponderar las generaciones futuras igual que los consumidores ponderan su utilidad futura y deben darse restricciones en la estructura de las preferencias: homoteticidad y separabilidad. Estos resultados han sido derivados en los trabajos de Atkeson *et al.* (1999) y Garriga (1999). La intuición del resultado está en que el planificador no podrá gravar inicialmente las rentas del capital a tasas confiscatorias debido a consideraciones de redistribución intergeneracional. Supongamos, por ejemplo, que se grava con tipos muy altos al individuo viejo del periodo inicial; en este caso, el consumo y la utilidad de este individuo serían muy bajos. Sin embargo, la utilidad de este individuo no se beneficiará de los impuestos más bajos a los

que se enfrentarán las generaciones futuras, y dado que la utilidad de este individuo también forma parte de la función de bienestar considerada por el planificador, esta política inicial influirá negativamente en el objetivo del gobierno. Si el planificador no pondera las generaciones siguientes a una tasa igual a la tasa de descuento subjetiva de cada individuo, incluso en el estado estacionario, no será óptimo un tipo impositivo nulo sobre las rentas del capital, como obtienen Erosa y Gervais (2002). Imrohoroglu (1998) también obtiene, en estado estacionario, un tipo impositivo óptimo positivo, en un modelo de generaciones solapadas con mercados incompletos. En estos modelos el planificador encara una disyuntiva entre eficiencia y equidad.

Los resultados que hemos presentado tienen como denominador común tres importantes lecciones de política fiscal:

- a) Los impuestos sobre las rentas de capital deben ser inicialmente altos y después nulos; sin embargo, en un marco de generaciones solapadas, sólo bajo supuestos muy restrictivos se mantiene este resultado.
- b) Los impuestos sobre las rentas del trabajo deben ser uniformes o, en un marco estocástico, tener un comportamiento próximo al paseo aleatorio.
- c) Los impuestos contingentes al estado sobre activos (rendimiento de la deuda e impuesto sobre las rentas del capital), deben ser los encargados de absorber los *shocks* en la economía con el fin de poder mantener uniformes los impuestos sobre las rentas del trabajo.

Estas lecciones de política fiscal inducen unas propiedades cíclicas para los tipos impositivos óptimos, que pueden ser comparadas con el comportamiento que muestran los tipos impositivos observados:

—*Imposición sobre las rentas del trabajo.*

El nivel medio óptimo de este impuesto es mayor que el nivel medio calibrado para la economía de EEUU, entre 0,8 y 4 puntos porcentuales mayor en Chari *et al.* (1994) y 9,5 puntos porcentuales en Cassou (1995). En un modelo similar al de Chari, Christiano y Kehoe (1994) en el que se añade capital público como factor productivo, Lansing (1998), para la economía de EE.UU. y Manzano (2002) para la economía española, obtienen un comportamiento contracíclico para el tipo impositivo óptimo sobre las rentas del trabajo, mientras que los datos para la economía americana y española señalan un carácter débilmente contracíclico.

Respecto de la volatilidad del tipo, es muy inferior para la senda de impuestos óptimos respecto a la observada: sólo 0,1 puntos en Chari *et al.* (1994) y nula en Cassou (1995), frente a 2,39 puntos observados en la economía real. Por último, la persistencia óptima obtenida es similar a la observada.

–*Imposición sobre las rentas del capital.*

El tipo medio óptimo es cero con aversión relativa al riesgo baja, o incluso negativo, si el grado de aversión es alto, como obtienen Chari *et al.* (1994) y Cassou (1994), frente a un nivel observado de 28,28 puntos.

Guo y Lansing (1997) obtienen en estado estacionario, valores no nulos para los tipos impositivos óptimos sobre las rentas del trabajo y del capital, 28,3 % y 25,0 % respectivamente. Este resultado está condicionado en el supuesto de que las rentas de capital, el rendimiento de los de los bonos y los beneficios distribuidos se gravan a la misma tasa. Este supuesto es crucial para obtener tipos impositivos óptimos sobre las rentas del capital distintos de cero en el largo plazo. La razón es que gravar los beneficios no afecta a las decisiones de los agentes, por lo que el gobierno querría gravarlos al tipo más alto, mientras que no tiene incentivos a gravar las rentas de capital en el largo plazo. Así, el tipo óptimo a largo plazo sobre las rentas del capital y los beneficios tomará un valor intermedio entre 0 y 1. Estos autores muestran además, que si los agentes pueden deducir los gastos de depreciación del capital más que proporcionalmente, entonces es óptimo que los tipos impositivos sobre la renta de capital y de trabajo se igualen. Este resultado justifica el tipo de reformas llevadas a cabo por las autoridades fiscales de EE.UU. después de 1986, donde el tipo impositivo marginal medio sobre las rentas del trabajo pasó del 41,6 % al 38 %, mientras que el tipo marginal medio sobre las rentas del capital pasó del 34,5 % al 38,4 %.

En cuanto al tamaño de las fluctuaciones del tipo impositivo óptimo sobre las rentas del capital, depende del supuesto de identificación utilizado. Bajo el supuesto de rendimiento de la deuda no contingente, Chari *et al.* (1994) obtienen una volatilidad muy elevada, que va desde 30 puntos hasta más de 40, según del grado de aversión relativa al riesgo. Sin embargo, Manzano y Ruiz (2000) obtienen una volatilidad óptima nula, cuando identifican la política fiscal óptima imponiendo una senda estable para la deuda. Estos resultados contrastan con

una volatilidad observada de 8,75 puntos para la economía de EE.UU. Manzano (2002), en un modelo calibrado para la economía española, obtiene que el tipo óptimo sobre el capital fluctúa unas 16 veces más que el tipo óptimo sobre las rentas del trabajo, mientras que en la economía española se observa que la volatilidad del tipo sobre las rentas de capital es apenas 1,6 veces superior a la volatilidad del tipo sobre las rentas del trabajo. Finalmente, en lo que respecta a la persistencia de los tipos óptimos sobre el capital, es muy reducida independientemente del grado de aversión al riesgo y del supuesto de identificación utilizado, mientras que los tipos observados tienen un comportamiento persistente.

5. Líneas de investigación recientes en el ámbito de la imposición fiscal óptima

Algunos de los resultados que acabamos de presentar en la sección anterior son empíricamente poco plausibles⁷, bien sea por los supuestos de partida: 1) competencia perfecta en los mercados, 2) gasto público dado exógenamente, 3) existencia de una institución (*tecnología de compromiso*) que garantice el compromiso de política fiscal del gobierno para evitar el problema de la inconsistencia temporal; o bien por el objetivo del gobierno: 4) elección de políticas discrecionales, en lugar de elegir reglas de política fiscal que generen secuencias de tipos impositivos más persistentes de lo que la teoría de Ramsey predice y que son observados en las economías reales.

Así, en esta sección se describen algunos trabajos que han dirigido su investigación a tratar de resolver estas limitaciones. Son líneas de investigación muy recientes que apuntan las direcciones sobre las que se va a dirigir esta literatura en el futuro.

5.1. *Imposición óptima en mercados imperfectos*

Judd (1997) muestra que el impuesto óptimo sobre la renta de capital puede ser negativo en el marco del modelo de crecimiento neoclásico estándar, con competencia imperfecta. Especifica un modelo con dos sectores: un sector que produce bienes intermedios y que puede poseer cierto grado de monopolio, y un sector de bienes finales perfectamente competitivo. En esencia, la idea es que el gobierno puede utilizar la política impositiva como un sustituto de la política antimonopo-

⁷ Aunque Hall y Rabushka (1995) muestran cómo llevar a la práctica una imposición cero sobre las rentas de capital.

lio. Un subsidio a las rentas de capital puede ayudar a incentivar la inversión resolviendo la ineficiencia clásica del monopolio, que presenta unos niveles de largo plazo de capital y producto menores que los correspondientes a una economía perfectamente competitiva.

Guo y Lansing (1999), en un modelo similar al de Judd (1997), donde además el gasto público es endógeno, muestran que el impuesto óptimo sobre las rentas de capital en estado estacionario, puede ser negativo, positivo o nulo. El signo del tipo impositivo depende del grado de poder de monopolio, el límite al cual los beneficios del monopolio pueden ser gravados y la magnitud del gasto del gobierno. Para parámetros empíricamente plausibles, sitúan el tipo impositivo óptimo entre un -10% y un 22%.

La intuición de este resultado tiene que ver con que, bajo mercados imperfectamente competitivos, hay dos fuerzas opuestas que interactúan para determinar el signo del tipo impositivo óptimo. En primer lugar, los agentes invierten por debajo del nivel socialmente óptimo porque el tipo de interés que gobierna su decisión es menor que el producto marginal social del capital. Por tanto, un impuesto negativo sobre la renta de capital ayudaría a corregir la ineficiencia generada por el monopolio porque incentiva la inversión (este efecto ya estaba en Judd (1997)). Sin embargo, ya que el subsidio ha de ser financiado con un impuesto sobre las rentas del trabajo que, por definición, es distorsionante, el equilibrio resultante no será óptimo de Pareto. El segundo efecto se deriva del hecho de que las empresas con poder de monopolio ganan beneficios puros. La magnitud del “efecto beneficio” que motiva el uso de un impuesto positivo sobre la renta de capital, dependerá de los supuestos acerca de cómo gravar los beneficios. El signo del impuesto sobre las rentas del capital dependerá de cuál de estos dos efectos predomine.

Por otro lado, la magnitud del gasto del gobierno es importante porque afecta al exceso de gravamen marginal de la imposición distorsionante. Esto afectará a los dos efectos antes descritos (efecto sub-inversión y efecto beneficio). En tanto aumenta el gasto del gobierno, el gravamen se ampliará en todas las fuentes de renta, incluyendo a los beneficios. Esto hará que sea más probable un impuesto óptimo positivo sobre las rentas de capital a largo plazo.

5.2. *Gasto público endógeno*

Jones *et al.* (1993) estudian, en un contexto determinista, la relación entre políticas públicas óptimas y crecimiento a largo plazo. En los modelos de crecimiento endógeno en los que la senda de gasto público es exógena, los resultados de política fiscal óptima antes referidos se mantienen. Sin embargo, si el gasto del gobierno se determina endógenamente, esto afecta a la naturaleza de los impuestos óptimos. Cuando el gasto del gobierno tiene efectos directos sobre la inversión privada, el tipo impositivo asintótico sobre las rentas del capital es estrictamente positivo.

En los últimos años han aparecido algunos trabajos que analizan la cuestión de la política fiscal óptima en un modelo estocástico de crecimiento neoclásico en el que aparece el capital público como input en la función de producción. En estos trabajos, la elección de la política fiscal óptima no se limita a los tipos impositivos, sino que también se decide óptimamente el flujo de inversión pública. Rojas (1993) especifica un modelo similar al presentado en la sección 2 con la particularidad de que la tecnología productiva dispone de un input adicional, el *stock* de capital público, sobre el que los agentes privados no tienen control, pero que genera una externalidad positiva. En este marco, se obtiene en el estado estacionario, que el impuesto óptimo sobre las rentas del capital será estrictamente positivo con el fin de financiar la acumulación de capital público. Este resultado se debe a que solamente se consideran impuestos sobre las rentas del capital, con lo que la inversión pública ha de financiarse necesariamente recurriendo a este impuesto.

El trabajo de Lansing (1998) especifica dos tecnologías diferentes. Bajo rendimientos constantes a escala en el total de los factores, aparecen beneficios extraordinarios en equilibrio, que junto con el supuesto de que el gobierno no puede distinguir estos beneficios del “puro” rendimiento del capital privado, implicará que el impuesto óptimo sobre el capital será positivo en estado estacionario. Un resultado similar se obtiene en Guo y Lansing (1997). Esta estructura permite resolver además, el problema de indeterminación de la política fiscal en el marco estocástico, mostrando que hay una única política fiscal que descentraliza las asignaciones óptimas. Por contra, cuando se especifica una tecnología con rendimientos constantes a escala en los factores privados, es decir, se eliminan los beneficios extraordinarios, se vuelve tanto al resultado de imposición óptima nula sobre las rentas del ca-

pital en estado estacionario, como al resultado de indeterminación de la política fiscal en el marco estocástico.

Manzano (2002), bajo la misma modelización de la economía que en Rojas (1993) pero con una estructura impositiva más rica (permite la existencia de diferentes figuras impositivas para financiar el gasto público), obtiene también el resultado de imposición cero sobre el capital en un modelo sin beneficios extraordinarios.

5.3. *Soluciones al problema de la inconsistencia temporal. Modelos sin tecnología de compromiso*

Resolver el problema de la inconsistencia temporal es hoy por hoy un tema abierto a la discusión. Una línea de investigación reciente trata de evitar el problema utilizando mecanismos de reputación. Benhabib y Rustichini (1997) suponen que no hay capacidad perfecta de compromiso, por lo que la solución del problema de Ramsey no será sostenible. Estos autores modelizan explícitamente el *trade-off* entre el coste de revisar el plan impositivo y el beneficio de la revisión, obteniendo que cuando el compromiso no es posible, el tipo impositivo sobre la renta del capital puede ser estrictamente positivo. Incluso podría ocurrir que el único plan sostenible implique subsidios al capital. Este subsidio induce una sobreacumulación de capital que se convierte en un mecanismo de compromiso contra las revisiones del plan impositivo⁸. La razón es que una vez que se pone en marcha un subsidio sobre las rentas de capital, el *stock* de capital de estado estacionario debería ser más alto, reduciendo el incentivo del gobierno a desviarse de su promesa. Por tanto, una revisión (que se realiza en función del nivel del *stock* de capital), es demasiado costosa comparada con seguir el plan anunciado. Así, el capital más alto actúa como un mecanismo endógeno de compromiso.

En ese trabajo se incluye la restricción de consistencia temporal en el problema del gobierno. Así, el plan impositivo tiene que satisfacer la restricción adicional de que en cualquier periodo la utilidad que obtiene el agente representativo con el plan anunciado, debe ser al menos tan grande como la que obtendría si el gobierno cambiara de plan, no importa cómo éste sea ejecutado. Estos autores definen esta restricción como *restricción de compatibilidad de incentivos* y denotan

⁸Sin embargo, Domínguez (2002) vuelve a obtener, en estado estacionario, tipos óptimos nulos sobre las rentas del capital, en un marco similar al de Benhabib y Rustichini (1997), introduciendo un mercado para la deuda pública.

a los planes impositivos que satisfacen esta restricción como *planes consistentes*. Así, el problema del gobierno será calcular el “mejor” impuesto que puede anunciar para el futuro, sujeto a la restricción de que no querrá desviarse de su anuncio. Para definir el problema, debe especificarse qué consecuencias tendrá desviarse de la secuencia de impuestos anunciada. Una consecuencia podría ser, por ejemplo, la pérdida de reputación del gobierno, lo que llevaría a los agentes a esperar impuestos sobre el capital más altos en el futuro, disminuyendo el ahorro. Por tanto, el gobierno deberá comparar los beneficios de desviarse, lo que le permitiría gravar con un tipo más bajo las rentas del trabajo en ese periodo, con los costes de desviarse, que conllevarían una tasa de ahorro menor y una disminución de la utilidad futura.

La restricción que especifican es del tipo siguiente: sea $V^D(k_t, b_t)$ una función diferenciable, que expresa la utilidad descontada que el agente representativo obtendría si el gobierno se desvía de algún modo de su política anunciada. La restricción que se impondría al problema [8] es:

$$\sum_{t=i}^{\infty} \beta^{t-i} U(c_t, 1 - n_t) \geq V^D(k_i, b_i), i = 0, 1, 2, 3, \dots \quad [28]$$

Domeij y Klein (1999) estudian en un modelo de agente representativo la política fiscal óptima imponiendo, también, una restricción adicional. Esta restricción implica que el gobierno debe anunciar con una antelación dada su plan de política. Si bien el tipo impositivo sobre las rentas del capital es cero en el estado estacionario, el tipo impositivo inicial es una función decreciente de la longitud de la antelación del plan de política.

Por otro lado, Klein y Ríos-Rull (1999) estudian las propiedades de la política fiscal óptima en un modelo de crecimiento estocástico, cuando el gobierno no puede comprometerse a anunciar el tipo impositivo sobre las rentas de capital más allá del próximo periodo. Las propiedades de la política fiscal óptima en este marco difieren sustancialmente de la solución con compromiso pleno: los impuestos sobre la renta de capital son muy altos (65 % en media frente a cero bajo compromiso pleno), y los impuestos sobre la renta del trabajo son más bajos en media (12 % frente a 31 % bajo compromiso pleno), y tan volátiles como los impuestos sobre las rentas de capital. El supuesto clave en esta formulación está en que se fuerza al gobierno a adoptar estrategias simples que no dependan del estado de la economía, sino sólo de los fundamentos. Basándose en la propiedades de los equilibrios perfectos

de Markov, que son, por construcción, consistentes en el tiempo, el gobierno diseña estrategias de tipo markoviano, comparándose los resultados con aquellos precedentes de una economía donde el gobierno puede comprometerse plenamente en el futuro.

Hay otros trabajos en los que, dados algunos supuestos o relajando otros, se consigue evitar el problema de la inconsistencia. En el trabajo de Zhu (1995) se relaja el supuesto de tasa de utilización del capital fija y se supone que la efectividad de la inversión es independiente del esfuerzo del inversor. Dado que la inconsistencia temporal se debe, esencialmente, al tratamiento asimétrico de la renta del capital antiguo respecto al nuevo, estos supuestos tienen el efecto de tratar simétricamente ambos tipos de capital. De este modo, es posible utilizar el método de Lucas y Stokey (1983) de reestructuración de la deuda, dándole una estructura de vencimientos más rica, para evitar el problema de la inconsistencia temporal. Este método es válido únicamente en economías sin acumulación de capital o, como Zhu demuestra, en economías donde el *stock* de capital antiguo es tratado simétricamente respecto del nuevo, haciendo endógena la tasa de utilización del capital.

En Ambler (2000), en un modelo de generaciones solapadas donde los agentes viven dos periodos, el gobierno no puede comprometerse con políticas futuras, de modo que las políticas anunciadas por el gobierno solamente serán creíbles si son consistentes. Así, utilizando programación dinámica, se obtienen políticas óptimas consistentes. Estas políticas se caracterizan por que los tipos impositivos sobre las rentas de capital son positivos en el largo plazo, y estrictamente menores a la unidad en el corto plazo, sin necesidad de imponer límites arbitrarios al nivel de los tipos, y para un amplio rango de valores paramétricos empíricamente plausibles. Se obtiene además una menor volatilidad en el tipo óptimo sobre las rentas del capital respecto de los modelos de agente representativo.

5.4. Reglas versus discreción

La mayoría de los trabajos que analizan la determinación óptima de la política fiscal, abordan el problema suponiendo que el gobierno tiene un margen de actuación más amplio del que realmente se observa. Habitualmente se postula un gobierno que elige discrecionalmente la política fiscal, de forma que escoge en cada período los tipos impositivos óptimos. Frente a este tipo de análisis han aparecido algunos

trabajos, en particular Cassou (1995), que tratan de analizar reglas impositivas, en lugar de políticas discrecionales. Estas reglas introducen ciertas restricciones en el conjunto de decisión del gobierno, de forma que se recoge la inercia política del proceso de elección de la política fiscal y se impone cierta estabilidad temporal en la estructura impositiva.

Este marco de análisis, cuya estructura hemos presentado en la sección 3.2, especifica un planificador que, en lugar de elegir una secuencia temporal óptima para cada tipo impositivo, debe seleccionar los parámetros que definen la estructura dinámica y estocástica de cada tipo impositivo: su persistencia, su volatilidad y el grado de correlación entre sí. Estas reglas fuerzan al planificador a considerar estructuras impositivas que tienen un estado estacionario alrededor del cual los tipos impositivos fluctúan, evitando las grandes diferencias en el exceso de gravamen entre generaciones que se obtienen en un análisis típico *a la Ramsey*. Las reglas de política especificadas son procesos autorregresivos de primer orden que tienen por objeto reconocer que los tipos impositivos cambian lentamente y que las decisiones de los gobiernos son bastante persistentes, evitando además uno de los resultados típicos en la literatura de imposición óptima: que el gobierno disponga de grandes superávits inicialmente, financiados con impuestos confiscatorios sobre las rentas de capital, para financiar el gasto el resto del tiempo.

Metodológicamente, este estudio facilita la solución, desde el punto de vista numérico, de la política fiscal, ya que no se trata de calcular, en cada instante, el tipo impositivo óptimo (esto es, una secuencia temporal de tipos), sino de establecer la estructura estocástica óptima de los tipos impositivos (esto es, caracterizar óptimamente los parámetros asociados a la inercia de la política y a la volatilidad de ésta).

En este marco también surge una indeterminación de la política fiscal óptima: existe una amplia variedad de reglas impositivas óptimas con diversos grados de persistencia y volatilidad. Estas reglas tienen como denominador común dos características: implican un nivel de inversión de estado estacionario alto, y un nivel bajo de volatilidad sobre la inversión. Por tanto, una forma de caracterizar políticas óptimas en este contexto sería buscar reglas que conjuntamente maximicen el nivel de inversión de estado estacionario y minimicen la volatilidad de la senda de inversión.

Imponer reglas de política frente a políticas discrecionales a la Ramsey, no es la única forma de evitar que el gobierno establezca inicialmente, tipos impositivos confiscatorios sobre las rentas del capital. En Turnovsky (1996) se analiza la optimalidad de la sustitución de los impuestos sobre la renta de los factores por impuestos sobre el consumo. Esta sustitución tiene algunas ventajas desde el punto de vista de la plausibilidad empírica. En primer lugar, los impuestos sobre el consumo generan una menor distorsión sobre las decisiones de los agentes que los impuestos sobre la renta de los factores; en segundo lugar, son fáciles de poner en práctica; y en tercer lugar, se evita que el sector público, al menos en los periodos iniciales, actúe como un prestamista al sector privado, que es lo que ocurre cuando se grava el capital a tasas altas en los primeros periodos, con el fin de recaudar la mayor parte de los ingresos que financiarán toda la senda futura de gasto público.

Por último, en Zhu (1995), también podemos encontrar otro tipo de modelización que evita gravar inicialmente las rentas de capital a tasas confiscatorias. En este trabajo se muestra que cuando la tasa de utilización del capital está fija y la efectividad de la inversión es independiente del esfuerzo del inversor, gravar el capital acumulado previamente a través de un impuesto sobre las rentas del capital no distorsiona las decisiones de los agentes ya que el capital de ese instante está ofertado inelásticamente. Sin embargo, si se relajan estos supuestos, los impuestos sobre la renta del capital aplicados al capital antiguo introducen distorsiones contemporáneas, al reaccionar los individuos al impuesto modificando la tasa de utilización del capital instalado. Esto hace que deje de ser óptimo gravar las rentas del capital inicial a tasas confiscatorias. Zhu (1995) demuestra que si la economía converge a un estado estacionario, las rentas del capital y del trabajo deberán ser gravadas a la misma tasa en el estado estacionario, mientras que la inversión debería ser subsidiada a esa misma tasa.

6. Conclusiones

En este trabajo se ha presentado el estado actual de conocimiento del problema de la política fiscal óptima. En particular, se han descrito los principales resultados derivados de cómo un gobierno debe llevar a cabo la política fiscal óptima en una gran variedad de contextos: desde un marco estático hasta un marco dinámico determinista y estocástico, desde modelos de horizonte infinito hasta modelos de generaciones solapadas. Destacamos que los resultados no son muy dispares entre los

diferentes tipos de contextos y modelos, para una estructura de preferencias comúnmente utilizada, separable en el tiempo y homotética. Algunos resultados como el que señala el impuesto óptimo sobre las rentas de capital es nulo a largo plazo, aunque inicialmente muy alto, y que los tipos impositivos sobre la renta del trabajo deben ser uniformes, son habituales en muy diferentes modelos. No obstante, los supuestos necesarios para obtener estos resultados en tan diferentes contextos son frecuentemente restrictivos, por lo que las recomendaciones de política fiscal óptima deberían tomarse con cuidado.

Estos resultados, de por sí interesantes desde el punto de vista de la teoría económica, dejan insatisfechos a los investigadores que enfocan su trabajo en este área, debido a que las recomendaciones normativas surgidas tienen, a menudo, problemas de puesta en práctica en las economías reales, dado que alguno de los supuestos de partida no son creíbles, en particular: competencia perfecta en los mercados, gasto público dado exógenamente, existencia de una institución (tecnología de compromiso) que garantice el compromiso de política fiscal del gobierno para evitar el problema de la inconsistencia temporal, y el gobierno elige la política impositiva para todo instante t (política discrecional), en lugar de elegir reglas de política fiscal que generen secuencias de tipos impositivos más persistentes de lo que la teoría de Ramsey predice y que son observados en las economías reales.

En resumen, las líneas de investigación futuras parece que seguirán el camino de estudiar, en diferentes entornos, por un lado políticas impositivas óptimas consistentes temporalmente, y por otro, investigar reglas impositivas óptimas, que suponen un planificador más débil en tanto elige reglas en lugar del tipo impositivo en cada instante, lo que nos acerca a la realidad de la política fiscal en las economías occidentales.

Referencias

- Aiyagari, S.A., A. Marcet, T. Sargent y J. Seppälä. (2002): “Optimal taxation without state-contingent debt”, *Journal of Political Economy* 110, pp. 1220-1254.
- Ambler, S. (2000): “Optimal time consistent fiscal policy with overlapping generations”, mimeo, Université du Quebec à Montreal.
- Atkeson, A., V.V. Chari y P.J. Kehoe (1999): “The public finance foundations for zero capital income taxation”, mimeo, Research Department, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Atkinson, A.B. y J.E. Stiglitz (1972): “The structure of indirect taxation and economic efficiency”, *Journal of Public Economics* 1, pp. 97-119.
- Benhabib, J. y A. Rustichini (1997): “Optimal taxes without commitment”, *Journal of Economic Theory* 77, pp. 231-259.
- Bohn, H. (1994): “Optimal state-contingent capital taxation: when is there an indeterminacy?”, *Journal of Monetary Economics* 34, pp. 125-137.
- Bull, N. (1992): “Optimal taxation in an endogenous growth model with human capital”, Ph. dissertation, University of Minnesota.
- Cassou, S.P. (1995): “Optimal tax rules in a dynamic stochastic economy with capital”, *Journal of Economic Dynamics and Control* 19, pp. 1165-1197.
- Chamley, C. (1986): “Optimal taxation of capital income in general equilibrium with infinite lives”, *Econometrica* 54, pp. 607-622.
- Chari, V.V., L.J. Christiano y P.J. Kehoe (1991): “Technical appendix to optimal fiscal policy in a stochastic growth model”, Working Paper 158, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Chari, V.V., L.J. Christiano y P.J. Kehoe (1994): “Optimal fiscal policy in a business cycle model”, *Journal of Political Economy* 102, pp. 617-652.
- Chari, V.V. y P.J. Kehoe (1999): “Optimal fiscal and monetary policy”, en *Handbook of Macroeconomics*, J.B. Taylor y M. Woodford (eds.), Elsevier Science.
- Diamond, P.A. y J.A. Mirrlees (1971): “Optimal taxation and public production I: Production efficiency”, *American Economic Review* 61, pp. 8-27.
- Domeij, D. y P. Klein (1999): “Pre-announced optimal tax reform”, mimeo, Institute for International Economic Studies, University of Stockholm.
- Domínguez, B. (2002): “Essays on time-consistency of optimal fiscal policy”, Tesis Doctoral, capítulo 3, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Erosa A. y M. Gervais (2002): “Optimal taxation in life-cycle economies”, *Journal of Economic Theory* 105, pp. 338-369.
- Garriga, C. (1999): “Optimal fiscal policy in overlapping generations models”, mimeo, Research Department, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Guo, J.T. y Lansing K.J. (1997): “Tax structure and welfare in a model of optimal fiscal policy”, *Federal Reserve Bank of Cleveland Economic Review* 33, 1, pp. 11-23.
- Guo, J.T. y K.J. Lansing (1999): “Optimal taxation of capital income with imperfectly competitive product markets”, *Journal of Economic Dynamics and Control* 23, pp. 967-995.

- Hall, R.E. y A. Rabushka (1995), *The Flat Tax*, 2ª edición Stanford, California: Hoover Institution Press.
- Imrohroglu, S. (1998): "A quantitative analysis of capital income taxation", *International Economic Review* 39, pp. 307-328.
- Jones, L.E., R.E. Manuelli y P.E. Rossi (1993): "Optimal taxation in models of endogenous growth", *Journal of Political Economy* 101, pp. 458-517.
- Jones, L.E., R.E. Manuelli y P.E. Rossi (1997): "On the optimal taxation of capital income", *Journal of Economic Theory* 73, pp. 93-117.
- Judd, K.L. (1985): "Redistributive taxation in a simple perfect foresight model", *Journal of Public Economics* 28, pp. 59-83.
- Judd, K.L. (1997): "The optimal tax on capital income is negative", Working Paper 6004, NBER.
- Klein, P. y J.V. Ríos-Rull (1999): "Time-consistent optimal fiscal policy", mimeo, Institute for International Economic Studies, University of Stockholm.
- Lansing, K.J. (1998): "Optimal fiscal policy in a business cycle model with public capital", *Canadian Journal of Economics* 31, pp. 337-364.
- Lucas, R.E. Jr. y N. Stokey (1983): "Optimal fiscal and monetary policy in an economy without capital", *Journal of Monetary Economics* 12, pp. 55-93.
- Manzano, B. (2002): "Inversión pública óptima en un modelo de equilibrio general", *Investigaciones Económicas* 26, pp. 7-34.
- Manzano, B. y J. Ruiz (2000): "Optimal contingent fiscal policy in a business cycle model", Taller de Macroeconomía Dinámica, Papeles de Trabajo, 38, Instituto de Estudios Económicos de Galicia.
- Marimon R. y Scott A. eds.(1999), *Computational Methods for the Study of Dynamic Economies*, Oxford University Press, Oxford.
- Ramsey, F.P. (1927): "A contribution to the theory of taxation", *Economic Journal* 37, pp. 47-61.
- Razin, A. y E. Sadka (1995): "The status of capital income taxation in the open economy", *FinanzArchiv* 52, pp. 21-32.
- Razin, A. y C. Yuen (1999): "Optimal international taxation and growth rate convergence: tax competition vs. coordination", *International Tax and Public Finance* 6, pp. 61-78.
- Rojas, G. (1993): "Optimal taxation in a stochastic growth model with public capital: crowding-in effects and stabilization policy", Economics Working Paper 62, Universitat Pompeu Fabra.
- Scott A. (1999): "Does tax smoothing imply smooth taxes?", Discussion Paper 429, Center for Economic Performance, London School of Economics.
- Sims, C. A. (1994): "A simple model for study of the determination of the price level and the interaction of monetary and fiscal policy", *Economic Theory* 4, pp. 381-399.
- Sims, C.A. (2002): "Solving linear rational expectations models", *Computational Economics* 20, pp. 1-20.
- Stiglitz, J.E. (1987): "Pareto efficient and optimal taxation and the new welfare economics", en A.J. Auerbach and M. Feldstein editores, *Handbook of Public Economics*, vol. 2 (North-Holland, Amsterdam), 991-1042.

- Turnovsky, S.J. (1996): "Optimal tax, debt, and expenditure policies in a growing economy", *Journal of Public Economics* 60, pp. 21-44.
- Zhu, X. (1992): "Optimal fiscal policy in a stochastic growth model", *Journal of Economic Theory* 58, pp. 250-289.
- Zhu, X. (1995): "Endogenous capital utilization, investor's effort, and optimal fiscal policy", *Journal of Monetary Economics* 36, pp. 655-677.

Abstract

This paper presents the state of art in optimal fiscal policy, focusing on the more promising research lines in this topic. In particular, we show the main results on how the government should implement the optimal fiscal policy in different frameworks. For a commonly used structure of preferences, time separable and homothetic, results are not very different among the several settings. However, new research lines have arisen, trying to obtain results empirically more plausible, with model specifications that avoid time inconsistency and the indeterminacy of the state-contingent optimal fiscal policy.

Keywords: Optimal fiscal policy, Ramsey equilibrium, implementability constraint, time consistency.

*Recepción del original, octubre de 2000
Versión final, abril de 2003*