

# Macroeconomía Dinámica

## Bloque 3. Implicaciones macroeconómicas de los sistemas fiscales y sistema de pensiones



**Virginia Sánchez Marcos**

Departamento de Economía

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- 1 Sistema Fiscal
  - La decisión individual
  - Equivalencia Ricardiana
- 2 Modelos de equilibrio general aplicados a la evaluación de políticas fiscales
- 3 Sostenibilidad de la Deuda Pública
- 4 Sistema de Pensiones Públicos
  - Introducción
  - Un modelo sencillo
  - Otras consideraciones: cobertura de riesgos del PAYG
  - TIR del PAYG y sostenibilidad
  - Proyecciones de gastos e ingresos del PAYG
  - El caso de España

# El problema con impuestos

Impuesto sobre el consumo,  $\tau_t^C$ , sobre la renta laboral,  $\tau^W$ , sobre la renta del capital,  $\tau^K$ , e impuesto de suma fija,  $T_1$  y  $T_2$

$$\max_{c_1, c_2, n, a} u(c_1) + \beta u(c_2) + v(1 - n)$$

s.a.

$$(1 + \tau_1^C)c_1 + a + T_1 \leq wn(1 - \tau^W)$$

$$(1 + \tau_2^C)c_2 + T_2 \leq (1 + r(1 - \tau^K))a$$

# La solución

- Los hogares deciden el consumo, el ahorro y la oferta de trabajo (el ocio)
- De las condiciones de primer orden se obtiene

$$u'(c_1^*) = (1 + r(1 - \tau^K)) \frac{(1 + \tau_1^C)}{(1 + \tau_2^C)} \beta u'(c_2^*)$$

$$u'(c_1^*) w \frac{(1 - \tau^W)}{1 + \tau_1^C} = v'(l^*)$$

# La solución

- los impuestos afectan a los precios relativos y distorsionan las decisiones individuales, hay una excepción: los impuestos de suma fija
- reflexión sobre política fiscal y política monetaria como formas de estimular el consumo agregado corriente
- la relación entre el impuesto sobre la renta del capital y el impuesto sobre el consumo
- reflexión sobre imposición óptima, [Jean Baptiste Colbert](#), estadista francés del siglo XVII: *El arte de la tributación consiste en desplumar al ganso para obtener la mayor cantidad de plumas con el menor número posible de graznidos*)

# La Equivalencia Ricardiana

- ¿Cómo debe financiarse una secuencia de gasto público? ¿Cómo deben distribuirse los impuestos a lo largo del tiempo? ¿Son efectivas las reducciones temporales de impuestos para estimular el consumo agregado?
- David Ricardo (1772-1823) y Robert Barro (1974-)
- Imaginemos que los impuestos de suma fija, entonces, la restricción del individuo nacido en  $t$

$$c_1 + \frac{c_2}{1+r} = w_1 + \frac{w_2}{1+r} - T_1 - \frac{T_2}{(1+r)}$$

- Por tanto, cualquier otra combinación  $(T'_1, T'_2)$  (de igual valor presente a  $T_1$  y  $T_2$ ) no altera la restricción presupuestaria del individuo

# La Equivalencia Ricardiana

- Teorema de equivalencia Ricardiana: una reforma fiscal que no altere el gasto del gobierno y que sólo altere el perfil temporal de impuestos, manteniendo constante el valor actual de los mismos, no tiene efecto sobre el consumo agregado en ningún período.
- Supuestos cruciales
  - ▶ impuestos de suma fija
  - ▶ no hay restricciones de crédito
  - ▶ no hay redistribución intergeneracional de la carga impositiva
- en un modelo de generaciones esto último es complicado, sin embargo el teorema aplicará si los hogares son altruistas (Barro, hogares de vida infinita)

# Herramienta de análisis

- ¿cómo utilizar los modelos de equilibrio general para abordar una pregunta?  
¿para evaluar políticas?
  - ▶ formulación del modelo
  - ▶ calibración de los parámetros no observables
  - ▶ cuantificación del impacto de una reforma
- Evaluación de efectos sobre eficiencia y equidad de las reformas fiscales
- Imposición óptima



# Algunos ejemplos

- Reformas fiscales
  - ▶ [González and Pijoan \(IE, 2006\)](#): evalúan una reforma del sistema fiscal
  - ▶ [Fernández-de-Córdoba and Torres \(REA, 2010\)](#): evalúan aumento del IVA que efectivo a partir del 1 de julio de 2010 anunciado en septiembre de 2009
  - ▶ RATIONAL EXPECTATIONS MODEL FOR THE SPANISH ECONOMY (REMS) o MEDEA
- Imposición Óptima
  - ▶ [Conesa, Kitao and Krueger \(2009\)](#): tipo impositivo único sobre la renta de trabajo (23%) con un tramo exento (17% renta media)(equidad y seguro) y un tipo impositivo único sobre la renta del capital de 36%. ♣

# La restricción presupuestaria del gobierno

Permitimos el endeudamiento con la emisión de bonos

$$G_t + B_t \leq T_t + q_t B_{t+1}$$

El rendimiento de los bonos es entonces

$$1 + r_{t+1}^b = \frac{1}{q_t}$$

El déficit primario

$$DEF_t^P = G_t - T_t$$

Definimos

$$D_t = q_t B_{t+1}$$

# La restricción presupuestaria del gobierno

$$D_t = DEF_t^P + D_{t-1}(1 + r_t^b)$$

nótese que  $D_{t-1} = q_{t-1}B_t$  y  $q_{t-1} = \frac{1}{1+r_t^b}$

$$D_t = DEF_t^P + D_{t-1}r_t^b + D_{t-1}$$

donde

$$DEF_t = DEF_t^P + D_{t-1}r_t^b$$

$$\Delta D_t = DEF_t$$

# La restricción presupuestaria del gobierno

Si expresamos todo como proporción del PIB

$$\frac{D_t}{Y_t} = \frac{DEF_t^P}{Y_t} + r_t^b \frac{D_{t-1}}{Y_t} + \frac{D_{t-1}}{Y_t}$$

$$d_t = def_t^P + \frac{r_t^b d_{t-1}}{1+g} + \frac{d_{t-1}}{1+g}$$

$$d_t - d_{t-1} = def_t^P + \frac{r_t^b d_{t-1}}{1+g} + \frac{d_{t-1}}{1+g} - d_{t-1}$$

$$\Delta d_t = d_{t-1} \left( \frac{r_t^b - g}{1+g} \right) + def_t^P$$

# ¿Sostenibilidad?

- Dinámica
- Equilibrio de **estado estacionario**

$$\Delta d = d\left(\frac{r^b - g}{1 + g}\right) + def^P$$

De manera que  $\Delta d = 0$

$$\frac{-d(r^b - g)}{1 + g} = def^P$$

Podemos considerar dos situaciones

- 1 si  $r^b < g$  entonces  $def^P > 0$
- 2 si  $r^b > g$  entonces  $def^P < 0$

- posible endogeneidad de  $g$
- ¿y si hubiera inflación? ♣

# Sistemas de pensiones

- Referencias: Williamson (2005), Capítulo 8, Wickens, M. (2008), Capítulo 6 y Fuster, L. (2002), Macroeconomic and Distributional Effects of Social Security. Opuscle, CREI.
- Tipos de sistemas públicos de pensiones
  - ▶ sistema de reparto (España y otros muchos países)
  - ▶ sistema de capitalización (Chile o Sin gapur)
  - ▶ sistema mixto (Suecia, Holanda)
- Alternativas privadas: fondos de pensiones y mercados de anualidades. Posibilidad de mercados incompletos por problemas de información asimétrica
- Implicaciones macroeconómicas de un sistema de pensiones de reparto y capitalización
  - ▶ ¿efecto sobre decisiones individuales?
  - ▶ ¿efecto sobre la acumulación de capital y a la producción?
  - ▶ ¿efecto sobre el **bienestar** de los hogares?

# El problema de los hogares

$$\begin{aligned} \max_{c_{1t}, c_{2t+1}, a_{t+1}} \quad & u(c_{1t}) + \beta u(c_{2t+1}) \\ \text{s.a.} \quad & c_{1t} + a_{t+1} = w_t - \tau \\ & c_{2t+1} = (1 + r_{t+1})a_{t+1} + b \\ & c_{1t}, c_{2t+1} \geq 0 \end{aligned}$$

- Bajo el supuesto de función de utilidad logarítmica

$$a_{t+1} = \frac{\beta}{1 + \beta} (w_t - \tau) - \frac{b}{(1 + \beta)(1 + r_{t+1})}$$

- El problema del hogar es esencialmente el mismo bajo los dos sistemas de pensiones

# El problema de la empresa

La tecnología disponible:

$$Y_t = F(K_t, N_t) = AK_t^\alpha N_t^{1-\alpha}$$

En el equilibrio:

$$r_t + \delta = A\alpha k_t^{\alpha-1}$$

$$w_t = A(1 - \alpha)k_t^\alpha$$



# Equilibrio presupuestario

## 1. sistema de reparto

$$N_{t-1}b = N_t\tau$$

$$b = \tau(1 + n)$$

## 2. sistema de capitalización

$$N_t b = N_t \tau (1 + r_{t+1})$$

$$b = \tau(1 + r_{t+1})$$

# Equilibrio General Competitivo

Dado un capital inicial  $K_0$ , y una secuencia  $\{b_t, \tau_t\}_{t=0, \infty}$  de pensiones e impuestos, un equilibrio es una secuencia de decisiones óptimas

$\{(c_{1t}, c_{2t}, a_{t+1}), (K_t, L_t, Y_t)\}_{t=0, \infty}$  y precios  $\{r_t, w_t\}_{t=0, \infty}$  tales que:

- 1 dados  $\{r_t, w_t\}_{t=1, \infty}$  y  $\{b_t, \tau_t\}_{t=1, \infty}$  la decisión óptima de los hogares es  $(c_{1t}, c_{2t}, a_{t+1})_{t=1, \infty}$
- 2 dados  $\{r_t, w_t\}_{t=1, \infty}$  la decisión óptima de las empresas es  $(K_t, L_t, Y_t)_{t=1, \infty}$
- 3 se cumple la restricción presupuestaria del sistema de pensiones
- 4 se vacían los mercados.

# Ley de movimiento del capital

i. sin sistema de pensiones

$$K_{t+1} = N_t a_{t+1}$$

$$k_{t+1} = \frac{a_{t+1}}{1+n}$$

ii. sistema de capitalización

$$K_{t+1}^F = N_t a_{t+1}^F + \tau N_t$$

$$k_{t+1}^F = \frac{a_{t+1}^F + \tau}{1+n}$$

iii. sistema de reparto

$$K_{t+1}^{PAYG} = N_t a_{t+1}^{PAYG}$$

$$k_{t+1}^{PAYG} = \frac{a_{t+1}^{PAYG}}{1+n}$$

# El capital en estado estacionario: capitalización

i) sin sistema de pensiones

$$k_{t+1} = \frac{a_{t+1}}{1+n} = \frac{A\beta}{(1+\beta)(1+n)} w_t$$

$$k^{ee} = \left( \frac{A\beta(1-\alpha)}{(1+\beta)(1+n)} \right)^{\frac{1}{(1-\alpha)}}$$

ii) con sistema de capitalización

$$k_{t+1}^F = \frac{a_{t+1}^F + \tau}{1+n} = \left( \frac{\beta w_t^F}{(1+\beta)} - \tau \right) \frac{1}{(1+n)} + \frac{\tau}{1+n} = \frac{\beta}{(1+\beta)(1+n)} w_t^F$$

$$k^{F,ee} = k^{ee}$$

# El capital en estado estacionario: reparto

i) sin sistema de pensiones

$$k^{ee} = \left( \frac{A\beta(1-\alpha)}{(1+\beta)(1+n)} \right)^{\frac{1}{(1-\alpha)}}$$

iii) con sistema de reparto

$$k_{t+1}^{PAYG} = \frac{a_{t+1}^{PAYG}}{1+n} = \frac{\beta}{(1+\beta)(1+n)} w_t^{PAYG} - \frac{\tau}{(1+\beta)(1+n)} \left( \beta + \frac{(1+n)}{(1+r_{t+1}^{PAYG})} \right)$$

$$k^{PAYG,ee} < k^{ee}$$

- importancia cuantitativa del efecto expulsión: [Auerbach y Kotlikoff \(1987\)](#) 24% en EEUU y [Conesa y Garriga \(2000\)](#) 40% en España
- el efecto es más moderado en presencia de altruismo intergeneracional

# El consumo en estado estacionario: reparto

$$c_1 = \frac{1}{1 + \beta} \left( w^* + \frac{(n - r^*)\tau}{(1 + r^*)} \right)$$

$$c_2 = \frac{(1 + r^*)\beta}{1 + \beta} \left[ w^* + \frac{(n - r^*)\tau}{(1 + r^*)} \right]$$

- El sistema proporciona cobertura frente a ciertos riesgos y eso puede mejorar el bienestar de los hogares
- Los riesgos pueden ser
  - ▶ individuales: supervivencia individual, desempleo o ingresos bajos
  - ▶ agregados: rentabilidad de activos, longevidad
- ¿Cuál es el efecto sobre el bienestar del sistema de reparto cuando incorporamos alguno de estos aspectos?
  - ▶ Imrohoroglu et al (RED, 1995), Krueger and Kubler (AER, 2006), Sánchez-Marcos and Sánchez-Martín (JEDC, 2006)

- En el modelo desarrollado arriba NO se planteaba ningún problema de sostenibilidad financiera: asumiamos equilibrio presupuestario
- Tasa interna de rendimiento ( $TIR^{PAYG}$ ) del sistema (tasa de interés a la que el valor actual neto de una inversión es igual a cero)

$$\tau w_{t-1} = \frac{\gamma w_{t-1} p}{1 + TIR^{PAYG}}$$

de donde  $1 + TIR^{PAYG} = \frac{\gamma p}{\tau}$

- Samuelson (JPE, 1958): condiciones para el equilibrio financiero del sistema:

$$\tau w_t N_t \geq \gamma p w_{t-1} N_{t-1}$$

- De donde se obtiene la condición  $(1 + n)(1 + g) \geq (1 + TIR^{PAYG})$



- Descomposición del gasto en pensiones como fracción del PIB: tasa de reemplazo, tasa de cobertura, ratio de dependencia e inversa de la tasa de empleo
- Descomposición del ingreso del sistema como fracción del PIB: salario, tipo de cotización y productividad media
- Metodologías para hacer proyecciones de gasto e ingreso
  - ▶ (i) modelos de equilibrio general: [Díaz-Gimenez and Díaz-Saavedra \(2011\)](#): evalúa el impacto de incrementar de 15 a 25 el número de años considerados para el cálculo de la pensión ; [Sánchez and Sánchez-Marcos \(FS, 2010\)](#): evalúan el impacto de las reformas en 2007 del sistema de pensiones
  - ▶ (ii) contabilidad agregada: [Conde-Ruiz y González \(HP, 2013\)](#): evalúan el impacto de las reformas en 2011)♣

# Demografía

- La tasa de dependencia (personas 16-65 sobre personas mayores de 65) pasará de 0.25 en 2009 a 0.57 en 2049
  - ▶ La esperanza de vida a los 65 (INE) en 1991 15.6 (19.2) años y en 2009 18.1 (22.0) (entre 1919 y 2009 ha pasado de menos de 10 a casi 20).
  - ▶ Fuerte caída de la tasa de fecundidad: 80 nacimientos por cada 1,000 mujeres 15-49 en 1975 a 47 en 2008
- Otro dato: en 2025 gasto anual estimado en sanidad 2,192 menos de 65 años, 8,570 para 65-79, 14,966 para 80-94 y 28,479 más de 95.

# Reformas recientes

- Reforma 2011: cambio parámetros del sistema
  - ▶ periodo de cálculo de la base reguladora, de 15 a 25
  - ▶ 37 años (antes 35) para alcanzar el 100% de la base reguladora (mínimo de 50% con 15 años y escala proporcional)
  - ▶ retraso de la edad legal de jubilación hasta los 67 años. Jubilación anticipada voluntaria a los 63 años habiendo cotizado un mínimo de 33 años y aplicando un coeficiente reductor del 1.875% por trimestre de anticipo teniendo menos de 38.5 años cotizados (para historiales superiores un 1.625% por trimestre)
  - ▶ se incrementan los incentivos para la prolongación voluntaria de la vida laboral
  - ▶ se introduce un nuevo elemento denominado *Factor de Sostenibilidad* (a partir de 2027 revisión quinquenal de los parámetros fundamentales del sistema en función de la evolución de la esperanza de vida a los 67 años respecto a 2027)

# Reformas recientes

- Reforma 2013: ajuste automático del sistema para lidiar con riesgo de longevidad y riesgo macroeconómico (ciclos económicos y ciclos demográficos)
  - ▶ factor de sostenibilidad (factor de equidad intergeneracional): a partir de 2019
  - ▶ índice de revalorización de las pensiones (con un techo de  $\Delta IPC + 0.5$  y un suelo 0.25)
- Otras opciones: elevación de impuestos ( coyuntura actual adversa para esta medida, la TIR del sistema de pensiones es menor que el rendimiento del ahorro privado), sistemas privados

# Otras cuestiones de interés

- Pensión mínima: interacción con seguro desempleo (subsidio indefinido para los de +52)
- Gran incidencia del retiro anticipado: 50% (2004) and 42% (2009) de las peticiones de pensión
- Algunas injusticias del sistema: penaliza ciertas carreras laborales: las que cotizan poco al final de la vida laboral (últimos 15 años) frente a otras