Centre de Recerca en Economia del Benestar
Parc Cientí…c, Universitat de Barcelona

5 de octubre de 1999

Un modelo Simple de Retiro Endógeno[¤]

Carlos Garriga

Universitat de Barcelona y CREB

Antonio Manresa

Universitat de Barcelona y CREB

ABSTRACT

El presente trabajo analiza, mediante un modelo de generaciones sucesivas, los incentivos al retiro voluntario que tienen los individuos en una economía en la cual existe un sistema de seguridad social de reparto. Los individuos tienen una oferta de trabajo dinámica, sabiendo que sus decisiones de oferta de trabajo presente afectarán a la pensión futura. Bajo ciertas condiciones es posible demostrar que existe un único impuesto mínimo sobre el trabajo para el cual los individuos se retiran de forma voluntaria.

Palabras Clave: Seguridad Social, Equilibrio General.
Clasi…cación del J.E.L.: D58, D91, H55

[¤]Agradecemos los comentarios de Juan Carlos Conesa y el apoyo …nanciero del Ministerio de Educacion y Ciencia, DGCYT PB96-0988 y a la Generalitat de Catalunya, SGR9797-180. E-mail: cgarriga@eco.ub.es y manresa@eco.ub.es.

1. Introducción

El presente trabajo analiza la interacción entre las decisiones de retiro voluntario del mercado laboral de los agentes y la existencia de un sistema de seguridad social de reparto. Nuestro propósito es ver bajo que circunstancias un sistema de reparto genera incentivos individuales a adelantar la edad de retiro laboral. Para ello utilizamos un modelo sencillo de generaciones sucesivas de dos periodos, en el cual se modeliza la oferta de trabajo desde un punto de vista dinámico, de forma que los individuos a la hora de tomar sus decisiones de oferta de trabajo van a tener en cuenta que éstas afectarán a la pensión futura. Bajo ciertas condiciones es posible demostrar que, dada una parametrización, existe un único tipo impositivo mínimo sobre el ingreso salarial, en un sistema de seguridad social de reparto equilibrado, en el cual los individuos deciden retirarse de forma voluntaria, a pesar de ser posible para ellos seguir trabajando. Consideramos que un agente se retira del mercado laboral cuando su oferta de trabajo es cero.

La interelación de los sistemas de seguridad social y los incentivos al retiro voluntario es un tema que ha sido tratado ampliamente en la literatura. Para el caso español Boldrin et al. (1997) estudian los incentivos que tiene un individuo a trabajar un año adicional en función de su perfil salarial y de su historial laboral. Jimenez-Martín y Sánchez (1999) extienden el trabajo anterior y analizan detalladamente los efectos de determinados marcos institucionales y reglas del sistema de seguridad social español (léase distorsiones fiscales, pensión máxima y mínima etc...) sobre los incentivos al retiro. Las principales conclusiones son que este tipo de reglas, actualmente vigentes en su mayoría, generan un fuerte incentivo al retiro voluntario antes del periodo obligatorio. Para la economía americana, Phelan y Rust (1997) analizan los incentivos al retiro en un entorno con riesgo idiosincrático y donde el sistema de seguridad social juega un papel de seguro parcial ante la ausencia de mercados de anualidades.

El presente trabajo, mediante la utilización de un modelo de equilibrio general dinámico, analiza desde la perspectiva de los agentes, los incentivos al retiro voluntario, en sentido de que los agentes pueden trabajar pero deciden no hacerlo. A pesar de la sencillez del modelo, se introduce una nueva dimensión en esta problemática: la oferta de trabajo dinámica. La mayor parte de la literatura introduce los sistemas como una transferencia de suma …ja que perciben los individuos una vez se retiran. En el modelo que proponemos los agentes tienen en cuenta a la hora de ofrecer su trabajo que la pensión de jubilación futura está en función de sus ingresos laborales actuales. De forma que los agentes son conscientes que la pensión futura dependerá del nivel de ingresos presentes. Ello tiene efectos importantes sobre su oferta de trabajo presente y futura, las cuales dependen no sólo del salario presente, si no también del salario y tipos de interés futuros. De esta forma si la pensión de jubilación que van a percibir los individuos en el futuro es muy alta, éstos pueden tener incentivos a retirarse de forma voluntaria y no trabajar. Desde esta perspectiva, el modelo puede también interpretarse como un marco teórico donde se explica la existencia de incentivos al desempleo voluntario.

La principal ventaja del modelo utilizado, dada su sencillez formal, es que permite obtener expresiones analíticas cerradas, de forma que es posible obtener explícitamente tanto la dinámica de la economía como el estado estacionario. Nuestro analisis se centrará en el estado estacionario, a partir de ahí analizaremos el impacto que tienen cambios en el marco institucional sobre las decisiones individuales.

Obtenemos bajo ciertas restricciones plausibles en los parámetros, que existe un único estado estacionario con un sistema de seguridad social de reparto equilibrado en el cuál la decisión óptima de los individuos implica retirarse del mercado laboral. El tipo impositivo, que implica retiro voluntario está relacionado de forma negativa con el crecimiento en la productividad de los individuos de ambas generaciones, de forma que cuanto mayor sea el crecimiento en la productividad, mayores han se ser los desincentivos que genere el sistema para que los individuos elijan salir del mercado laboral de forma voluntaria.

Además del analisis formal realizamos simulaciones numéricas para ver los cambios en las magnitudes de la oferta de trabajo y otras variables relevantes, ante cambios en las cotizaciones a la seguridad social.

El trabajo se organiza de la siguiente forma. La sección 2 describe el modelo utilizado, las secciones 3 y 4 definen el concepto de equilibrio competitivo utilizado y solucionan formalmente el modelo. En la sección 5 se demuestra que existe un único tipo impositivo de cotizaciones a la seguridad social para el cual los individuos se retiran de forma voluntaria. La sección 6, describe simulaciones de dinámica comparada, y la sección 7 concluye. Un apéndice cierra finalmente el trabajo.

2. Modelo

Utilizamos un modelo de generaciones sucesivas de dos periodos sin incertidumbre. La economía está poblada de individuos y empresas. Cada cohorte de agentes está compuesta por un continuo de individuos. Suponemos que la estructura poblacional es estacionaria y normalizamos el tamaño total de la población a la unidad, de forma que los resultados pueden interpretarse en términos per cápita.

A. Consumidores

Suponemos que los consumidores tienen sus preferencias definidas sobre el consumo y el ocio de cada periodo de su vida; éstas pueden representarse mediante una función de utilidad logarítmica aditivamente separable en consumo y ocio:

$$U(c^t_{t+i}; 1 - \ell^t_{t+i}) = \alpha_1 \ln c^t_t + \alpha_2 \ln(1 - \ell^t_t) + \alpha_3 \ln c^t_{t+1} + \alpha_4 \ln(1 - \ell^t_{t+1});$$

donde $\alpha_i > 0$ son los parámetros relativos de cada bien en la función, c^t_{t+i} es el consumo en el momento $t + i$ por el consumidor nacido en t; $i = 0, 1$ y ℓ^t_{t+i} es la cantidad de trabajo efectivo que el consumidor nacido en el momento t ofrece en $t + i$; $i = 0, 1$:

En cada periodo los consumidores tienen una dotación de una unidad de tiempo, que pueden utilizar para trabajar, de forma que $(1 - \ell^t_{t+i})$ representa el ocio. Los consumidores nacen en edad de trabajar, dotados de unidades efectivas de trabajo en cada periodo $\varepsilon^t_{t+i} > 0$. Los agentes pueden trabajar hasta que se mueren, pero también pueden retirarse voluntariamente en el segundo periodo de vida. En el segundo periodo reciben una pensión de jubilación que depende de los ingresos pasados. Suponemos que los agentes nacen sin ningún tipo de riqueza inicial, ignorando el papel de las herencias. Las restricciones presupuestarias de los consumidores se definen de la siguiente forma:

$$c^t_t + s_{t+1} = (1 - \tau) w_t \varepsilon^t_t \ell^t_t$$

$$c^t_{t+1} = (1 - \tau) w_{t+1} \varepsilon^t_{t+1} \ell^t_{t+1} + (1 + r_{t+1}) s_{t+1} + Tr_{t+1};$$

donde s_{t+1} es el ahorro, τ es un impuesto proporcional sobre los ingresos salariales, w_{t+i} es el salario por unidad de eficiencia del trabajo en el periodo $t + i$; r_{t+1} es el tipo de interés o rendimiento del ahorro, y $Tr_{t+1} = \beta \cdot w_t \varepsilon^t_t \ell^t_t$ es la pensión que le corresponde a los agentes en el segundo periodo, siendo $\beta > 0$ la tasa de reemplazo. Es importante remarcar, que los agentes tienen en cuenta esta fórmula a la hora de tomar sus decisiones, y que además, éstos siempre cobran la pensión independientemente de sus decisiones de trabajo en el segundo periodo. Los agentes tendrían aún más incentivo a retirarse si el sistema requiriese estar retirado para cobrar la pensión de jubilación. Consideramos que un agente se retira del mercado laboral cuando su oferta de trabajo es nula, es decir $\ell^t_{t+1} = 0$.

B. Empresas

La empresa representativa tiene acceso a una tecnología agregada $Y_t = \theta K_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha}$ que le permite producir el bien homogéneo Y_t, utilizando el stock de capital agregado K_t, y trabajo L_t medido en unidades de eficiencia. Suponemos que el capital se deprecia en cada momento del tiempo a un tasa constante, $\delta \in [0,1]$.

C. Sistema de Seguridad Social

El gobierno utiliza un sistema de seguridad social como mecanismo de transferencia intergeneracional de recursos. En cada periodo el sistema de seguridad social recauda recursos mediante impuestos sobre las rentas del trabajo, y transfiere recursos a los individuos de la segunda generación. Suponemos que el saldo presupuestario de la seguridad social está equilibrado en cada momento del tiempo. Definimos los ingresos del gobierno en $t+1$, I_{t+1}, mediante la siguiente expresión:

$$I_{t+1} = \tau w_{t+1} \left[\varepsilon_{t+1}^{t} \lambda_{t+1}^{t} + \varepsilon_{t+1}^{t+1} \lambda_{t+1}^{t+1} \right],$$

mientras que el gasto en pensiones en $t+1$ vendrá dado por,

$$Tr_{t+1} = \beta_{t+1} \cdot w_t \varepsilon_t^t \lambda_t^t,$$

igualando ingresos y gastos $I_{t+1} = Tr_{t+1}$ obtenemos la siguiente relación entre el tipo impositivo y la tasa de reemplazo:

$$\beta_{t+1} = \tau \frac{w_{t+1}}{w_t} \left[\frac{\varepsilon_{t+1}^{t} \lambda_{t+1}^{t}}{\varepsilon_t^t \lambda_t^t} + \frac{\varepsilon_{t+1}^{t+1} \lambda_{t+1}^{t+1}}{\varepsilon_t^t \lambda_t^t} \right].$$

Suponemos que existen mercados competitivos de bienes y factores productivos. Bajo estos supuestos procedemos a continuación a definir un equilibrio competitivo.

3. Equilibrio Competitivo

Definición 1: Dada una política fiscal, τ, y un stock de capital inicial $K_0 > 0$, un equilibrio competitivo en esta economía es una senda de asignaciones individuales $\{\hat{c}_t^t, \hat{\ell}_t^t, \hat{s}_{t+1}, \hat{c}_{t+1}^t, \hat{\ell}_{t+1}^t\}$, planes de producción $\{\hat{L}_t, \hat{K}_t\}$, precios $\{\hat{w}_t, \hat{r}_t\}$, y tasas de reemplazo $\{\hat{\phi}_t\}$, tal que:

a) Dados los precios y la política del gobierno, los consumidores solucionan el siguiente problema de optimización:

$$\max_{\{c_t^t, \ell_t^t, s_{t+1}, c_{t+1}^t, \ell_{t+1}^t\}} U(c_{t+i}^t, 1 - \ell_{t+i}^t)$$

$$c_t^t + s_{t+1} = (1 - \tau)\hat{w}_t \varepsilon_t^t \ell_t^t$$

$$c_{t+1}^t = (1 - \tau)\hat{w}_{t+1} \varepsilon_{t+1}^t \ell_{t+1}^t + (1 + \hat{r}_{t+1}) s_{t+1}^t + \hat{\phi}_{t+1} \cdot \hat{w}_t \varepsilon_t^t \ell_t^t$$

eligiendo $\{\hat{c}_t^t, \hat{\ell}_t^t, \hat{s}_{t+1}, \hat{c}_{t+1}^t, \hat{\ell}_{t+1}^t\}$.

b) Dados los precios, las empresas eligen $\{\hat{L}_t, \hat{K}_t\}$ para maximizar los beneficios:

$$\max_{L_t, K_t} \pi_t = \theta K_t^{\psi} L_t^{1-\psi} - \hat{w}_t L_t - (\hat{r}_t + \delta) \cdot K_t$$

c) Los mercados se equilibran:

$$L_t = \varepsilon_t^t \ell_t^t + \varepsilon_t^{t-1} \ell_t^{t-1}, \qquad \forall t;$$

$$K_{t+1} = s_{t+1}, \qquad \forall t;$$

$$c_t^t + c_t^{t-1} + K_{t+1} - (1 - \delta) K_t = \theta K_t^{\psi} L_t^{1-\psi}, \qquad \forall t.$$

d) La restricción presupuestaria del gobierno se satisface.

4. Solución del Modelo

En este apartado derivamos de forma explícita las ecuaciones de equilibrio del modelo. Para simplificar los cálculos supondremos que la tasa de depreciación $\delta = 1$. Definimos las siguientes tasas de crecimiento exógenas, η y μ, de las unidades de eficiencia del trabajo,

$$\varepsilon^{t+1}_{t+1} = (1+\eta)\varepsilon^t_t, \qquad \text{y} \qquad \varepsilon^t_{t+1} = (1-\mu)\varepsilon^t_t, \tag{1}$$

y suponemos que $\eta \geq 0$ y $0 \leq \mu < 1$.

Una vez hemos introducido las tasas exógenas de crecimiento de las unidades de eficiencia del trabajo, la restricción presupuestaria del gobierno puede reescribirse de la siguiente forma,

$$\beta_{t+1} = \tau \frac{w_{t+1}}{w_t} \left((1-\mu)\frac{\ell^t_{t+1}}{\ell^t_t} + (1+\eta)\frac{\ell^{t+1}_{t+1}}{\ell^t_t} \right) \tag{2}$$

Las condiciones de primer orden del problema de la empresa, indican que la retribución de los factores se realiza según su productividad marginal,

$$w_t = (1-\psi)\theta K_t^{\psi} L_t^{-\psi} \tag{3}$$

$$r_t = \psi\theta K_t^{\psi-1} L_t^{1-\psi} - 1. \tag{4}$$

Para solucionar el problema del consumidor es conveniente reescribir la restricción presupuestaria de los consumidores de la siguiente forma:

$$c^t_t + \frac{c^t_{t+1}}{(1+r_{t+1})} = w_t\varepsilon^t_t\ell^t_t \left((1-\tau) + \frac{\beta_{t+1}}{(1+r_{t+1})} \right) + \frac{(1-\tau)w_{t+1}\varepsilon^t_{t+1}\ell^t_{t+1}}{(1+r_{t+1})}. \tag{5}$$

Las condiciones de primer orden de este problema respecto a $\{c_t^t; c_{t+1}^t; \ell_t^t; \ell_{t+1}^t\}$ son:

$$\frac{\alpha_1}{c_t^t} = \lambda_t \tag{6}$$

$$\frac{\alpha_3}{c_{t+1}^t} = \frac{\lambda_t}{1 + r_{t+1}} \tag{7}$$

$$\frac{\alpha_2}{(1 - \ell_t^t)} = \lambda_t \left((1 - \tau) + \frac{\beta_{t+1}}{(1 + r_{t+1})} \right) w_t \varepsilon_t^t \tag{8}$$

$$\frac{\alpha_4}{(1 - \ell_{t+1}^t)} = \lambda_t \frac{(1 - \tau) w_{t+1} \varepsilon_{t+1}^t}{(1 + r_{t+1})}; \tag{9}$$

donde λ_t es el multiplicador de Lagrange asociado a la restricción presupuestaria del consumidor. De las condiciones anteriores podemos observar que las decisiones de oferta de trabajo son dinámicas, de forma que los agentes a la hora de decidir cuánto trabajo ofrecen en t; tienen en cuenta el salario que perciben en ese periodo y en el siguiente, además de las transferencias del gobierno. A partir de las ecuaciones (6) y (7) obtenemos la ecuación de Euler donde $\frac{\alpha_3}{\alpha_1}$ puede interpretarse como un factor implícito de descuento:

$$c_{t+1}^t = \frac{\alpha_3}{\alpha_1} c_t^t \cdot (1 + r_{t+1}); \tag{10}$$

combinando (6) y (8) se obtiene:

$$(1 - \tau) w_t \varepsilon_t^t \ell_t^t + \frac{\beta_{t+1} w_t \varepsilon_t^t \ell_t^t}{(1 + r_{t+1})} = (1 - \tau) w_t \varepsilon_t^t + \frac{\beta_{t+1} w_t \varepsilon_t^t}{(1 + r_{t+1})} - \frac{\alpha_2}{\alpha_1} c_t^t \tag{11}$$

mientras que combinando (6) y (9) obtenemos:

$$\frac{(1 - \tau) w_{t+1} \varepsilon_{t+1}^t \ell_{t+1}^t}{(1 + r_{t+1})} = \frac{(1 - \tau) w_{t+1} \varepsilon_{t+1}^t}{(1 + r_{t+1})} - \frac{\alpha_4}{\alpha_1} c_t^t. \tag{12}$$

Sustituyendo (10); (11) y (12) en la restricción presupuestaria del consumidor obtenemos las demandas de consumo para cada periodo:

$$c_t^t = \alpha_1 \left[(1 - \tau)(1 + r_{t+1}) + \beta_{t+1} \right) w_t \varepsilon_t^t + (1 - \tau) w_{t+1} \varepsilon_{t+1}^t \right] \frac{1}{(1 + r_{t+1})} \tag{13}$$

$$c_{t+1}^t = \alpha_3 \left[(1 - \tau)(1 + r_{t+1}) + \beta_{t+1} \right) w_t \varepsilon_t^t + (1 - \tau) w_{t+1} \varepsilon_{t+1}^t \right] . \tag{14}$$

Téngase en cuenta que hemos normalizado $\sum \alpha_k = 1$; para $k = 1, \ldots, 4$; en las funciones de demanda de consumo y de ocio. Las respectivas demandas de ocio para los individuos de la primera generación se obtienen combinando (6), (8) y (13):

$$(1 - \ell_t^t) = \alpha_2 \left[\left[\frac{w_t \varepsilon_t^t}{w_{t+1} \varepsilon_{t+1}^t} \left((1 + r_{t+1}) + \frac{\beta_{t+1}}{1 + r_{t+1}} \right) \right]^{-1} + 1 \right] \tag{15}$$

y a partir de (6), (9) y (13) obtenemos la demanda de ocio de los individuos de la segunda generación:

$$(1 - \ell_{t+1}^t) = \alpha_4 \left[\frac{w_t \varepsilon_t^t}{w_{t+1} \varepsilon_{t+1}^t} \left((1 + r_{t+1}) + \frac{\beta_{t+1}}{1 + r_{t+1}} \right) + 1 \right] \tag{16}$$

Nótese que las funciones de demanda de ocio dependen negativamente del salario de hoy y positivamente del salario del periodo siguiente. Definiendo,

$$A = \frac{w_t \varepsilon_t^t}{w_{t+1} \varepsilon_{t+1}^t} \left((1 + r_{t+1}) + \frac{\beta_{t+1}}{1 + r_{t+1}} \right);$$

podemos reescribir las ecuaciones (15) y (16) como:

$$(1 - \ell_t^t) = \alpha_2 [A + 1] \tag{17}$$

$$(1 - \ell_{t+1}^t) = \alpha_4 \left[\frac{1}{A} + 1 \right] . \tag{18}$$

Ello permite igualar ambas expresiones utilizando A, de forma que puede expresarse la demanda de ocio de los individuos de la primera generación como una función del ocio del siguiente periodo. Como puede observarse las demandas de ocio están inversamente relacionadas,

$$(1-\ell_t^t)=\alpha_2\left[\frac{1}{\frac{(1-\ell_{t+1}^t)}{\alpha_4}-1}+1\right] \tag{19}$$

Si el individuo decide no trabajar en el segundo periodo, es decir $\ell_{t+1}^t=0$, entonces obtenemos:

$$\ell_t^t=\frac{1-\alpha_2-\alpha_4}{1-\alpha_4}. \tag{20}$$

Podemos observar bajo este supuesto que la oferta de trabajo de los jóvenes es rígida, e independiente de precios y salarios si $\ell_{t+1}^t=0$. Ello se debe a que los agentes internalizan en sus decisiones de ofrecer trabajo la fórmula utilizada para calcular su pensión.

La dinámica de la economía dado un stock de capital inicial, K_0, y una política del gobierno τ, está caracterizada por las ecuaciones $(1),(2),(3),(4),(13),(14),(15),(16)$, y las condiciones de equilibrio de mercados. En un equilibrio tenemos la siguiente lista de variables endógenas $\{w_t,r_t,\ell_t^t,\ell_t^{t-1},K_{t+1},c_t^t,c_t^{t-1},\beta_t\}$ y las variables exógenas τ y K_0.

A continuación procedemos a definir $\hat{K}_t=K_t/\varepsilon_t^t$, para todo t, y utilizamos las definiciones de η y μ, podemos redefinir el conjunto de ecuaciones de equilibrio de manera que nos permite eliminar la tasa de crecimiento exógena de la productividad, con lo que obtenemos:

$$w_t=(1-\psi)\theta\left[\frac{\hat{K}_t}{\ell_t^t+(\frac{1-\mu}{1+\eta})\ell_t^{t-1}}\right]^{\psi} \tag{21}$$

$$1+r_{t+1}=\psi\theta\hat{K}_{t+1}^{\psi-1}\left[\ell_{t+1}^{t+1}+\left(\frac{1-\mu}{1+\eta}\right)\ell_{t+1}^{t}\right]^{1-\psi} \tag{22}$$

$$(1+\eta)\tilde{K}_{t+1} = (1-\tau)w_t\ell_t^t - \alpha_1\left[w_t((1-\tau)(1+r_{t+1})+\beta_{t+1})+(1-\tau)w_{t+1}(1-\mu)\right]\frac{1}{1+r_{t+1}} \qquad (23)$$

$$(1-\ell_t^t) = \alpha_2\left[\left(\frac{w_t}{w_{t+1}(1-\mu)}\left((1+r_{t+1})+\frac{\beta_{t+1}}{1+r_{t+1}}\right)\right)^{-1}+1\right] \qquad (24)$$

$$(1-\ell_{t+1}^t) = \alpha_4\left[\frac{w_t}{w_{t+1}(1-\mu)}\left((1+r_{t+1})+\frac{\beta_{t+1}}{1+r_{t+1}}\right)+1\right] \qquad (25)$$

$$\beta_{t+1} = \tau\frac{w_{t+1}}{w_t}\left((1-\mu)\frac{\ell_{t+1}^t}{\ell_t^t}+(1+\eta)\frac{\ell_{t+1}^{t+1}}{\ell_t^t}\right) \qquad (26)$$

A continuación definimos un equilibrio estacionario (o un equilibrio con crecimiento equilibrado).

Definición 2: Un equilibrio estacionario es una lista de variables endógenas que satisfacen de las ecuaciones (21) a (26); tal que para $\forall t$ se cumple $\tilde{K}_{t+1} = \tilde{K}$; $\ell_t^t = \tilde{\ell}_1$; $\ell_{t+1}^t = \tilde{\ell}_2$; los precios relativos permanecen constantes, $r_{t+1} = \tilde{r}$; $w_{t+1} = \tilde{w}$; $\forall t$; y $\beta_{t+1} = \tilde{\beta}$.

Las ecuaciones que nos determinan los equilibrios estacionarios de la economía vienen dados por la condición de ahorro igual a inversión:

$$(1+\eta)\tilde{K} = (1-\tau)\tilde{w}\tilde{\ell}_1 - \alpha_1\left[\tilde{w}((1-\tau)(1+\tilde{r})+\tilde{\beta})+(1-\tau)\tilde{w}(1-\mu)\right]\frac{1}{1+\tilde{r}} \qquad (27)$$

la oferta de trabajo de cada una de las generaciones,

$$\tilde{\ell}_1 = \alpha_2\left[\left(\frac{1}{(1-\mu)}\left((1+\tilde{r})+\frac{\tilde{\beta}}{1+\tilde{r}}\right)\right)^{-1}+1\right]-1 \qquad (28)$$

$$\tilde{\ell}_2 = \alpha_4\left[\frac{1}{(1-\mu)}\left((1+\tilde{r})+\frac{\tilde{\beta}}{1+\tilde{r}}\right)+1\right]-1 \qquad (29)$$

el equilibrio presupuestario en la seguridad social,

$$\bar{\tilde{e}} = \tau \left((1-\mu)\frac{\tilde{e}_2}{\tilde{e}_1} + (1+\eta) \right) \tag{30}$$

y los precios relativos de los factores productivos,

$$\tilde{w} = (1-\psi)\theta \left[\frac{\tilde{K}}{\tilde{e}_1 + (\frac{1-\mu}{1+\eta})\tilde{e}_2} \right]^{\psi} \tag{31}$$

$$1+\tilde{r} = \psi\theta\tilde{K}^{\psi-1} \left[\tilde{e}_1 + \left(\frac{1-\mu}{1+\eta} \right) \tilde{e}_2 \right]^{1-\psi} \tag{32}$$

5. Existencia de Equilibrios Estacionarios con Retiro Endógeno

En esta sección analizamos cómo varía la oferta de trabajo de los invididuos, $\tilde{e}_1$ y $\tilde{e}_2$; ante cambios en el impuesto sobre el trabajo, τ. De forma más concreta, estamos interesados en determinar si existe algún τ^* mínimo que incentive al retiro a los individuos en el segundo periodo de su vida. El resultado siguiente nos indica que dicho tipo impositivo existe si los parámetros de la economía cumplen ciertas condiciones.

Proposición 1: Supongamos que los parámetros de la economía satisfacen la siguiente condición:

$$\frac{(1-\psi)}{\psi}\frac{(1-\mu)}{(1+\eta)} > \frac{\alpha_4}{\alpha_3}\frac{(1-\alpha_2-\alpha_4)}{(1-\alpha_4)}, \tag{**}$$

entonces existe un único $\tau^* \in (0,1)$ tal que obtenemos un único equilibrio en estado estacionario donde $\tilde{e}_2 = 0$.

Demostración: Véase apéndice.

De la demostración que aparece en el apéndice podemos observar que el τ^*, para el cual los agentes deciden óptimamente no trabajar en el segundo periodo de su vida es función de todos los parámetros de la economía:

$$\tau^{*}=\frac{\left[(\tilde{\alpha}_1-\alpha_1)\cdot(1-\alpha_4)-\alpha_4\psi\tilde{\alpha}_1\cdot\frac{(1+\eta)}{(1-\mu)}-\alpha_1\alpha_4\right]}{\left[\alpha_1\alpha_4\cdot\frac{(\eta+\mu)}{(1-\mu)}+(\tilde{\alpha}_1-\alpha_1)\cdot(1-\alpha_4)+\frac{(1+\eta)}{(1-\mu)}\cdot(\tilde{\alpha}_1-\alpha_1)\right]}$$

siendo $\tilde{\alpha}_1=\frac{1-\alpha_2-\alpha_4}{1-\alpha_4}.$

Se sobrentiende que para todo $\tau>\tau^{*}$, entonces $\tilde{\alpha}_2=0.$ Podemos comprobar fácilmente que este impuesto es una función inversa de ψ, η, y μ. En efecto, cuando la distribución de la renta favorece a los propietarios de los servicios del capital, el impuesto que hace que éstos ofrezcan una oferta de trabajo nula, disminuye. Por otra parte, si la productividad de las generaciones jóvenes aumenta el impuesto que incentiva al retiro voluntario tiene que ser menor. Finalmente, si la productividad de los individuos de la segunda generación aumenta en relación con los de la primera generación, es decir μ disminuye, entonces es necesario aumentar las cotizaciones para que los individuos en su segundo periodo de vida decidan no trabajar. La relación que se establece entre τ^{*} y el resto de parámetros de la economía es ambigua.

6. Simulaciones Numéricas

En este apartado realizamos un ejercicio de dinámica comparada en el estado estacionario, para analizar la sensibilidad de los incentivos al retiro voluntario ante cambios en el sistema de seguridad social, mediante variaciones en las cotizaciones. A pesar de no realizar un ejercicio de calibración propiamente dicha, intentando replicar una serie de indicadores económicos, utilizamos unos parámetros que dan una cierta consistencia con la evidencia empírica de este tipo de literatura.

La determinación temporal de las unidades de tiempo viene dada por la propia estructura del modelo, la duración de un periodo sería de alrededor de 30 años. El ratio $\frac{\alpha_3}{\alpha_1}$ equivalente al factor de factor de descuento intertemporal, de esta forma fijamos los parámetros α_1 y α_3 para que su ratio sea 0.667, que equivale a una tasa de descuento anual de 0.987, véase Auerbach y Kotlikoff

(1987): La preferencia temporal sobre el ocio en cada periodo se ha determinado de forma que el número de horas trabajadas durante el primer periodo, fuera aproximadamente un tercio del tiempo discrecional del que disponen los individuos y que la oferta de trabajo en el segundo periodo fuera cero. Ello implica …jar ®$_2$ = 0:525 y ®$_4$ = 0:175:

En la tecnología la tasa de participación del capital en el output, Ã; se ha …jado en un tercio, siguiendo los diversos trabajos empíricos existentes. La tasa de depreciación de la economía, ±; es uno. Respecto al crecimiento de la productividad en la unidades de e…ciencia de las primeras generaciones, ´, suponemos que crecen a una tasa anual del 2%; mientras que la diferencia de productividades entre generaciones, ¹; es de un 30%; es decir los individuos de la segunda generación son un 70% menos e…cientes que las generaciones jóvenes. Nótese que los parámetros elegidos para las simulaciones numéricas satisface la condición descrita en la proposición 1. Todos los parámetros utilizados son reportados en la siguiente tabla:

Tabla 1: Parámetros Simulados

®$_1$	®$_2$	®$_3$	®$_4$	Ã	±	´	¹	¿`
0.18	0.12	0.525	0.175	1/3	1	0.2	0.3	0.35

El análisis realizado se basa en la simulación numérica de la economía en el estado estacionario inicial dado un cierto marco institucional de la seguridad social, en el cuál suponemos que las cotizaciones a la seguridad social son un 35%. A continuación, éstas se reducen de forma progresiva y analizamos cómo cambian los incentivos a trabajar para los individuos de ambas generaciones. También estudiamos cómo los cambios en las decisiones individuales afectan a los precios relativos en la economía. Los resultados obtenidos en los ejercicios de comparación de los diferentes estados estacionarios se exponen a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 2: Resultados de las Simulaciones

¿`	$`_1$	$`_2$	¯	¢Y	¢K	¢L	¢w	r
(Marco) 35%	0.363%	0.00%	0.42	- -	- -	- -	- -	3.9%
30%	0.360%	0.03%	0.38	6.0%	9.1%	3.6%	1.7%	3.8%
25%	0.355%	0.06%	0.33	11.0%	18.4%	7.1%	3.4%	3.7%
20%	0.350%	0.09%	0.27	15.6%	27.4%	9.9%	5.1%	3.6%
15%	0.346%	0.11%	0.21	20.4%	37.0%	12.6%	6.66%	3.5%
10%	0.342%	0.14%	0.15	25.0%	46.2%	15.4%	8.1%	3.4%
5%	0.340%	0.16%	0.07	29.5%	55.3%	18.1%	9.7%	3.3%
0%	0.330%	0.18%	0.00	33.7%	64.5%	21.0%	11.0%	3.2%

Es importante remarcar que este ejercicio se centra en la comparacion de estados estacionarios, con el único propósito de analizar los cambios a los incentivos individuales, a pesar de utilizar una perspectiva de equilibrio general.

Como puede observarse reducciones en las cotizaciones tiene un importante impacto en las decisiones de retiro voluntario de los individuos ($`_2$): Si comparamos el marco inicial con una economía donde se ha sustituido el sistema de reparto por uno de capitalización (¿` = 0), observamos que el número de horas trabajadas por la segunda generación pasa a ser del 18%; mientras que tiene un efecto mucho menor en las horas trabajadas por lo jóvenes, que varían mucho menos.

La disminución de las cotizaciones de la seguridad social aumenta la renta disponible de los individuos jóvenes de forma que ofereciendo una menor cantidad de trabajo pueden obtener el mismo nivel de ingresos. De esta forma pre…eren trabajar menos durante el primer periodo y obtener una menor transferencia en el segundo periodo a trabajar más cuando son jóvenes. Ello se debe a que la reducción de las cotizaciones va acompañada de una reducción de la tasa de reemplazo, ¯; pues suponemos que existe equilibrio presupuestario en cada momento del tiempo. De esta forma la pensión futura que van a recibir los individuos será menor, por lo tanto van a trabajar en el segundo periodo para poder …nanciarse el consumo.

Si observamos la tabla 2 desde una perspectiva de transición de un sistema de seguridad social de reparto a uno de capitalización (véase Conesa y Garriga (1999)); haciendo alusión a la realidad económica en la cual se impone un retiro obligatorio, nuestro modelo indica que una caída en las cotizaciones puede ser acompañada por una política que permita a los agentes trabajar más allá del periodo de retiro obligatorio, sin que éstos deban renunciar a su pensión.

A pesar del incremento de la cantidad de trabajo efectivo en la economía, el ratio capital-trabajo efectivo aumenta y ello genera una disminución de los tipos de interés, que son de un un 3:9% en el marco de referencia y de un 3:2% cuando se eliminan las cotizaciones. Los salarios por unidad de e…ciencia aumentan hasta un 11% respecto a la situación inicial.

7. Conclusiones

El presente trabajo analiza los efectos de los sistemas de seguridad social de reparto sobre los incentivos individuales al retiro voluntario. Existe una amplia evidencia empírica, que además de cuanti…car las distorsiones que este tipo de sistemas generan en las decisiones de trabajo, analizan los desincentivos a seguir trabajando. Nuestro objetivo es estudiar, desde un punto de vista teórico y mediante un modelo de generaciones sucesivas de dos periodos, las implicaciones que este tipo de esquemas redistributivos tienen en las decisiones de abandono voluntario del mercado laboral. Para introducir de forma explícita este tipo de incentivos, introducimos la oferta de trabajo desde un punto de vista dinámico, de forma que los individuos a la hora de decidir cuantas horas van a trabajar van a tener en cuenta que éstas afectarán a la pensión futura.

Obtenemos que, bajo ciertas condiciones en los parámetros, existe un sistema de seguridad social de reparto equilibrado en el cual los individuos deciden retirarse de forma voluntaria, a pesar de tener la opción de seguir trabajando. El tipo impositivo, que implica retiro voluntario está relacionado de forma negativa con el crecimiento en la productividad de los individuos de ambas generaciones. Este resultado sugiere una política que permita a los individuos trabajar durante toda su vida.

Una extensión interesante de este trabajo sería plantear un modelo calibrado de mayor escala, que re‡eje datos de la economía real. Ello permitiría estudiar de una forma más detallada los incentivos individuales, permitiendo diseñar algún tipo de sistema para que los individuos no tengan incentivos a jubilarse de forma anticipada. Ello podría permitir mitigar los problemas de viabilidad …nanciera que plantean los actuales sistemas de seguridad social.

8. Referencias

Auerbach, A.J. y L.J. Kotliko¤ (1987), Dynamic Fiscal Policy. Cambridge University Press, Cambridge.

Boldrin, M., S. Jiménez-Martín y F. Peracchi (1997), “Social Security and Retirement in Spain” en Social Security and Retirement around the World, The University of Chicago Press para el NBER, Chicago.

Conesa, J.C. y C. Garriga (1999) “Reforma de la Seguridad Social y Adquisición de Formación”, próxima aparición en Investigaciones Económicas.

Jimenez-Martín y Sánchez (1999), “Incentivos y Reglas de Jubilación en España”, Mimeo.

Phelan, C. y J. Rust (1997), “How Social Security A¤ects Retirement Behavior in a World of Incomplete Markets”. Econometrica, 65 (4), pág 782-833.

9. Apéndice

Demostración (Proposición 1): Para demostrar esta proposición procedemos a desarrollar el cálculo de un equilibrio que satisface las ecuaciones que definen una senda de crecimiento equilibrado.

Consideremos el caso de $\tilde{l}_2 = 0$, y veamos si éste valor es consistente con la existencia de un equilibrio estacionario. Ello implica encontrar un $\tau^* \in [0, 1]$, tal que garantice la consistencia del sistema de ecuaciones de equilibrio. Los precios relativos, ahora tan sólo dependen de la oferta de trabajo del individuo joven y del capital:

$$\tilde{w} = (1-\psi)\theta \tilde{k}^{\psi} \tilde{l}_1^{-\psi} \tag{33}$$

$$1 + \tilde{r} = \psi\theta \tilde{k}^{\psi-1} \tilde{l}_1^{1-\psi}. \tag{34}$$

La evolución del stock de capital junto con la oferta de trabajo de los individuos jóvenes y la restricción presupuestaria del gobierno vienen dadas por las siguientes expresiones,

$$(1+\eta)\tilde{k} = (1-\tau)\tilde{w}\tilde{l}_1 - \alpha_1 \left[(1-\tau)(1+\tilde{r}) + \beta + (1-\tau)(1-\mu)\right] \frac{\tilde{w}}{1+\tilde{r}} \tag{35}$$

$$\tilde{l}_1 = \frac{1-\alpha_2-\alpha_4}{1-\alpha_4} \tag{36}$$

$$1 = \alpha_4 \left[\frac{1}{(1-\mu)} \left((1+\tilde{r}) + \frac{\beta}{1+\tilde{r}} \right) + 1 \right] \tag{37}$$

$$\beta = \tau(1+\eta) \tag{38}$$

Utilizando las ecuaciones (34), (36) y (37) podemos obtener el stock de capital en función de τ,

$$\tilde{k} = \left[\frac{\psi\theta}{\left(\frac{1-\alpha_4}{\alpha_4}\right)(1-\mu) - \frac{\tau(1+\eta)}{(1-\tau)}} \right]^{\frac{1}{1-\psi}} \tilde{l}_1 \tag{39}$$

Obviamente, este $\tilde{k}$ no tiene por qué coincidir con el de la ecuación (35): Estamos buscando si existe algún τ^*; tal que los dos coincidan. Para ello procedemos sustituyendo las ecuaciones (33); (34); (38) en la ecuación (35);de forma que obtenemos[1]:

$$(1+\eta)\tilde{k} = (1-\tau)(1-\psi)\theta\tilde{k}^{\psi}\tilde{e}_1^{-\psi} - \alpha_1(1-\tau)(1-\psi)\theta\tilde{k}^{\psi}\tilde{e}_1^{-\psi} - \alpha_1\frac{(1-\psi)}{\psi}\tilde{e}_1^{-1}\left(\tau(1+\eta)+(1-\tau)(1-\mu)\right)\tilde{k} \tag{42}$$

A continuación solucionamos para $\tilde{k}^*$; y se obtiene:

$$\tilde{k}^* = \left[\frac{(1-\tau)(1-\psi)\theta\left(\frac{\tilde{e}_1-\alpha_1}{\tilde{e}_1^{\psi}}\right)}{(1+\eta)+\alpha_1\frac{(1-\psi)}{\psi}\tilde{e}_1^{-1}\left(\tau(\mu+\eta)+(1-\mu)\right)}\right] \tag{43}$$

Por último se analiza si existen valores de τ; que hagan que el valor $\tilde{k}$ obtenido en la ecuación (39); sea el mismo que el $\tilde{k}^*$ obtenido en la ecuación (43): Igualando ambas expresiones se obtiene,

$$\psi\tilde{e}_1(1+\eta)+\alpha_1(1-\psi)\left(\tau(\eta+\mu)+(1-\mu)\right) = (1-\tau)(1-\psi)(\tilde{e}_1-\alpha_1)\cdot\left[\frac{(1-\alpha_4)}{\alpha_4}(1-\mu)-\frac{\tau(1+\eta)}{(1-\tau)}\right] \tag{44}$$

o bien, podemos escribir alternativamente,

$$\alpha_4\psi\tilde{e}_1(1+\eta)+\alpha_1\alpha_4(1-\psi)\left(\tau(\eta+\mu)+(1-\mu)\right) = (1-\psi)(\tilde{e}_1-\alpha_1)\left[(1-\alpha_4)(1-\mu)(1-\tau)-\tau(1+\eta)\right]. \tag{45}$$

Tenemos por tanto que solucionar esta ecuación para $\tau \in [0;1)$; para ello introducimos las

[1] Podemos redefinir esta función de la siguiente forma:

$$h_1(\tau) \equiv (1+\eta)+\alpha_1\frac{(1-\psi)}{\psi}\tilde{e}_1^{-1}\left(\tau(1+\eta)+(1-\tau)(1-\mu)\right) \tag{40}$$

$$h_2(\tau) \equiv (1-\tau)(1-\psi)\theta\left[\frac{\tilde{e}_1-\alpha_1}{\tilde{e}_1^{\psi}}\right]\tilde{k}^{\psi} \tag{41}$$

Podemos observar que a medida que incrementa τ; el stock de capital de estado estacionario $\tilde{k}$ disminuye.

siguientes definiciones,

$A \equiv \alpha_4 \psi e_1 \cdot (1 + \eta)$

$B \equiv \alpha_1 \alpha_4 \cdot (1 - \psi)$

$C \equiv (1 - \psi) \cdot (e_1 - \alpha_1)$

$D \equiv (1 - \alpha_4) \cdot (1 - \mu)$

De esta forma la expresión anterior puede reescribirse de forma compacta,

$$A + B \cdot (\tau(\eta + \mu) + (1 - \mu)) = C\left(D(1 - \tau) - \tau \cdot (1 + \eta)\right)$$

aislando las cotizaciones a la seguridad social obtenemos la siguiente expresión:

$$\tau = \frac{C \cdot D - A - B \cdot (1 - \mu)}{B \cdot (\eta + \mu) + C \cdot D + C \cdot (1 + \eta)}.$$

Como puede observarse las cotizaciones a la seguridad social están acotadas superiormente, de forma que τ siempre es menor que la unidad. A continuación analizamos bajo que restricciones en los parámetros de la economía τ es no negativo. Para que esto se cumpla:

$$\tau > 0 \Leftrightarrow C \cdot D - A - B \cdot (1 - \mu) > 0,$$

o alternativamente,

$$C \cdot D > A + B \cdot (1 - \mu).$$

Si sustituimos en esta expresión sus valores originales obtendremos,

$$(1 - \psi) \cdot (e_1 - \alpha_1) \cdot (1 - \alpha_4) \cdot (1 - \mu) > \alpha_4 \psi e_1 \cdot (1 + \eta) + \alpha_1 \alpha_4 \cdot (1 - \psi) \cdot (1 - \mu)$$

aislando términos finalmente obtenemos la condición (**) de la proposición 1.