

## REFORMA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL Y ADQUISICIÓN DE FORMACIÓN

JUAN CARLOS CONESA

CARLOS GARRIGA

*Universitat de Barcelona y CREB*

*Este artículo utiliza un modelo de generaciones sucesivas de equilibrio general para estudiar los efectos de una reforma del sistema de Seguridad Social, pasando de un sistema de reparto a uno de capitalización. Además se analizan los efectos de la reforma sobre las decisiones de adquisición de formación de las generaciones jóvenes. El objetivo principal es la evaluación de las diferentes dinámicas que se generan en función de la velocidad del proceso de reforma, exógenamente especificada, y cuantificar los cambios en el bienestar de los individuos. El modelo ha sido calibrado para la economía española permitiendo obtener resultados cuantitativos para el caso español.*

*Palabras clave: Dinámica de transición, equilibrio general, generaciones solapadas.*

(JEL D58, D91, H55)

### 1. Introducción

Este trabajo analiza la dinámica de transición de un sistema de seguridad social de reparto a uno de capitalización. En concreto, y mediante un modelo de equilibrio general dinámico de generaciones sucesivas, se estudia la respuesta endógena de los agentes frente a una reforma del sistema de seguridad social y la velocidad con que ésta se lleva a cabo. Así mismo, se analizan específicamente los efectos que dicha reforma del sistema de seguridad social tiene sobre los incentivos a la adquisición de formación por parte de las generaciones jóvenes. Por tanto, el perfil salarial por edades se determina endógenamente a través de las decisiones de formación de las generaciones jóvenes. El modelo

Agradecemos los comentarios realizados por Tim Kehoe, Antonio Manresa, Fernando Sánchez Losada y dos evaluadores anónimos. Agradecemos financiación de DGCYT PB96-0988 del Ministerio de Educación y SGR97-180 de la Generalitat de Catalunya.

está calibrado para replicar los principales agregados de la economía española, obteniendo por lo tanto respuestas cuantitativas aplicables al caso español.

La estructura demográfica en España ha sufrido un proceso de envejecimiento progresivo en las últimas décadas, a causa de la caída de la tasa de mortalidad y la reducción de la tasa de natalidad. Estos cambios en la estructura demográfica generan diferentes efectos en la economía: en primer lugar afecta al ahorro. (Este efecto ha sido analizado en Auerbach y Kotlikoff (1984), Auerbach, Cai y Kotlikoff (1990) y para el caso español Ríos-Rull (1994)). En segundo lugar, el envejecimiento de la población genera un desequilibrio en el actual sistema de seguridad social de reparto; este efecto ha sido ampliamente analizado, para el caso español, por Barea, González-Páramo (1996), González-Calvet (1990) y Montero (1997). Según Jimeno y Licandro (1999) el equilibrio financiero del sistema requeriría una tasa de crecimiento del PIB del 4% en términos reales.

Es, precisamente, debido a los desequilibrios financieros del sistema de seguridad social de reparto, que han surgido argumentos en favor de la sustitución del actual régimen por otras alternativas. Algunos de los trabajos más relevantes en este área aplicados al caso español son los de Bailén y Gil (1996), Herce *et al.* (1996) y Herce (1997). Para analizar la transición de un sistema de reparto a otro de capitalización, estos trabajos utilizan modelos de proyección de las principales variables económicas donde las decisiones de los agentes no dependen del cambio de política.

El presente trabajo se sitúa en la tradición iniciada por Auerbach y Kotlikoff (1987). Feldstein (1996, 1997a, 1997b) ha analizado los efectos y la problemática de diferentes tipos de reformas. En esta misma línea, se sitúan trabajos relacionados aplicados al caso de la economía estadounidense como el de Conesa y Krueger (1999), que ponen el énfasis en la viabilidad política de reformas como las analizadas aquí en un entorno con incertidumbre sobre los ingresos laborales y mercados incompletos; y el de Cooley y Soares (1999), que analizan específicamente la reforma del sistema desde un punto de vista de economía política. Nuestro análisis presenta la novedad de generar endógenamente el perfil salarial por edades a través de las decisiones de formación de las generaciones jóvenes.

Los principales resultados cuantitativos que se derivan de una refor-

ma del sistema (comparando el estado estacionario de un sistema de capitalización y uno de reparto) son que en el largo plazo la producción se incrementa en un 18.2%, el consumo agregado en un 14.7% y la inversión un 43.3%. Los tipos de interés pasan de un 6.3% a un 5% y la remuneración de asalariados aumenta un 12.3%. Como podemos apreciar, el cambio de sistema de pensiones tiene un efecto directo sobre los precios relativos. Esto nos ha llevado a considerar cuáles son los efectos de dichos cambios sobre las decisiones de inversión en formación por parte de las generaciones más jóvenes. Nuestro ejercicio cuantitativo implica que la fracción de tiempo dedicada a la adquisición de formación aumenta un 54.2%.

Los resultados de dinámica de transición, en las distintas simulaciones realizadas, reflejan que son los individuos pertenecientes a las tres últimas generaciones vivas (de 41 años en adelante) en el momento de iniciar la transición, quienes acaban pagando el coste de la misma en términos de disminuciones de bienestar. En cambio, la segunda generación (entre 29 y 40) se ve beneficiada si la reforma del sistema es inmediata, mientras que sale perjudicada si la reforma es más gradual. Por tanto, reformas más graduales consiguen disminuir, parcialmente, los costes de las generaciones que tenían derechos adquiridos, pero entonces los incrementos de bienestar de las generaciones jóvenes y futuras son mucho menores.

El artículo se organiza de la siguiente forma: la sección 2 describe el modelo; la sección 3 define el equilibrio y las condiciones de primer orden que caracterizan un equilibrio competitivo; la sección 4 procede a analizar las formas funcionales y la calibración para la economía española; la sección 5 describe los resultados obtenidos para diferentes diseños de reforma y, por último, en la sección 6 se exponen las principales conclusiones.

## 2. El modelo

La economía está formada por generaciones sucesivas que viven durante 5 periodos. Cada generación está constituida por un continuo de individuos de medida 1, la estructura poblacional se considera estacionaria y no hay incertidumbre respecto al periodo vital. La longitud de un periodo es equivalente a 12 años (la esperanza de vida en España son 76 años, y los individuos se jubilan a los 65), de esta forma obtenemos 5 grupos de edad de 12 años cada uno (17-28, 29-40, 41-52, 53-64, 65-76). Los individuos en el primer periodo de su vida deciden

qué nivel de formación adquirir en perjuicio de las horas trabajadas; trabajan durante los 4 primeros periodos de vida y durante el último no trabajan, percibiendo entonces una pensión de jubilación. En cada periodo hay empresas que producen el único bien que hay en la economía utilizando como factores productivos capital y trabajo. El papel del gobierno en esta economía es redistribuir intergeneracionalmente mediante un sistema de seguridad social de reparto.

## 2.1 Consumidores

Todas las generaciones tienen idénticas preferencias definidas sobre la secuencia temporal de consumo. El individuo representativo de cada generación tiene una función de utilidad aditivamente separable en el tiempo del tipo:

$$\sum_{j=0}^4 \beta^j u(c_{t+j}^t), \quad \forall t, \quad [1]$$

donde  $u(c_{t+j}^t)$ ,  $j = 0, \dots, 4$ , es una función  $\mathcal{C}^2$ , estrictamente cóncava y satisface las condiciones de Inada;  $\beta > 0$  es el factor de descuento. Los superíndices en las variables indican la fecha de nacimiento de una generación, mientras que los subíndices indican momento del tiempo.

El individuo representativo de cada generación acumula un cierto número de activos ( $a_{t+j}^t$  representa el volumen de activos que los individuos nacidos en  $t$  tienen en el momento  $t + j$ ), por los cuales perciben un rendimiento neto  $r_{t+j}$ . Los préstamos, tanto intergeneracionales como entre individuos de una misma generación, están permitidos.

Los individuos de esta economía no valoran el ocio y están dotados con una unidad de tiempo en cada periodo. La existencia de una tecnología educacional y el aprendizaje en el puesto de trabajo (*learning-by-doing*), permitirá a los individuos acumular habilidades (medidas en unidades de eficiencia de trabajo)<sup>1</sup>. La adquisición de formación es una actividad que realizan los agentes cuando son jóvenes, teniendo como coste de oportunidad el salario que dejan de percibir durante el tiempo que dedican a formarse. En cambio, el *learning-by-doing* es un subproducto de la experiencia en el puesto de trabajo y no requiere

<sup>1</sup>Las unidades de eficiencia permiten que un mismo factor, en este caso el trabajo, obtenga una remuneración neta diferente en función de las unidades de eficiencia que tiene cada trabajador. Trabajar con unidades de eficiencia permite introducir el perfil salarial del agente representativo sin tener que introducir explícitamente consideraciones de capital humano.

de ninguna actividad adicional o recursos. El efecto conjunto de las decisiones endógenas de inversión en formación, junto con el aprendizaje en el puesto de trabajo, genera el perfil salarial por edades de esta economía.

En el primer periodo, de la dotación inicial de tiempo, los individuos deciden óptimamente cuánto tiempo dedican a trabajar ( $\ell_t$ ), y cuánto tiempo dedican a formarse ( $1 - \ell_t$ ). El tiempo que los individuos invierten en formación se traduce en futuros incrementos de productividad en los siguientes periodos, de acuerdo a la siguiente tecnología educativa:

$$\varepsilon_{t+1}^t = g(1 - \ell_t), \quad [2]$$

donde  $\varepsilon_{t+1}^t$  son las unidades de eficiencia de trabajo en el periodo  $t + 1$  de la generación nacida en  $t$ , y es función de la fracción de tiempo ( $1 - \ell_t$ ) que los individuos han dedicado a la adquisición de formación cuando son jóvenes. La función  $g(\cdot)$  es continua y además cumple las siguientes propiedades  $g' > 0$ ,  $g'' < 0$  y  $g(0) = 1$  (si no se dedica tiempo a la formación las unidades de eficiencia permanecen en su nivel inicial, normalizado a 1).

En los siguientes periodos de vida, los trabajadores experimentan un incremento exógeno de productividad (medido en unidades de eficiencia) debido a la acumulación de experiencia laboral en el puesto de trabajo:

$$\varepsilon_{t+2}^t = \eta \cdot \varepsilon_{t+1}^t \quad [3]$$

$$\varepsilon_{t+3}^t = \varepsilon_{t+2}^t \quad [4]$$

donde  $\eta > 1$ . La razón por la cual asumimos que no hay incrementos en la eficiencia del trabajo entre el tercer y cuarto periodo de vida deriva de la evidencia empírica del perfil salarial por edades de la economía española (véase sección 4).

En el último periodo de su vida los individuos no trabajan y van a percibir una pensión, procedente de la suma de todas las cotizaciones que pagan los individuos que todavía están en edad de trabajar.

## 2.2 Empresas

La empresa representativa produce un bien homogéneo,  $y_t$ , utilizando capital,  $k_t$ , y unidades de eficiencia de trabajo,  $n_t$ :  $y_t = f(k_t, n_t)$ .

La función de producción  $f(\cdot)$  es de rendimientos constantes a escala, estrictamente cóncava, monótona creciente,  $C^2$  y satisface las condiciones de Inada. El capital se deprecia en cada periodo a una tasa constante  $\delta \in (0, 1)$ .

Las empresas tienen un comportamiento competitivo y al principio de cada periodo contratan capital y unidades de eficiencia de trabajo, pagando un rendimiento por el capital,  $r_t$ , y un salario bruto (antes del pago de las cotizaciones a la seguridad social por parte de los trabajadores) por unidad de eficiencia de trabajo,  $w_t$ .

### 2.3 Gobierno

El papel del gobierno en esta economía es meramente redistributivo a través de un sistema de seguridad social de reparto. En cada periodo obtiene recursos de las cotizaciones a la seguridad social que pagan los trabajadores ( $\tau_{ind,t}$ ) y las empresas ( $\tau_{emp,t}$ ). El total de la recaudación obtenida por el gobierno en concepto de cotizaciones, tanto de trabajadores como de empresas, sirve para financiar integralmente las pensiones que los jubilados perciben como una transferencia de suma fija,  $TR_t$ . Imponemos que el saldo presupuestario del sistema de seguridad social está equilibrado en cada periodo.

Por lo tanto el gobierno no realiza más gastos que el pago de pensiones a los individuos que están jubilados, y no impone más gravámenes que las cotizaciones al sistema de seguridad social.

### 3. Equilibrio

Dada una secuencia de cotizaciones a la seguridad social,  $\{\tau_{ind,t}, \tau_{emp,t}\}_{t=1}^{\infty}$ , un equilibrio competitivo para esta economía es una secuencia de asignaciones individuales  $\{\{c_{t+j}^t\}_{j=0}^4, \{a_{t+j+1}^t\}_{j=0}^3\}_{t=1}^{\infty}$ , horas trabajadas por los jóvenes  $\{\ell_t\}_{t=1}^{\infty}$ , planes de producción  $\{y_t, n_t, k_t\}_{t=1}^{\infty}$  y precios  $\{w_t, r_t\}_{t=1}^{\infty}$  tal que:

i) Los consumidores eligen  $\{\{c_{t+j}^t\}_{j=0}^4, \{a_{t+j+1}^t\}_{j=0}^3, \ell_t\}_{t=1}^{\infty}$  para solucionar el problema:

$$\max \sum_{j=0}^4 \beta^j u(c_{t+j}^t) \quad [5]$$

$$\text{s.a. } c_t^t + a_{t+1}^t \leq (1 - \tau_{ind,t}) w_t \ell_t \quad [6]$$

$$c_{t+j}^t + a_{t+j+1}^t \leq (1 - \tau_{ind,t+j})w_{t+j} \cdot \varepsilon_{t+j}^t + (1 + r_{t+j})a_{t+j}^t \quad j = 1, 2, 3 \quad [7]$$

$$c_{t+4}^t \leq (1 + r_{t+4})a_{t+4}^t + TR_{t+4} \quad [8]$$

$$\varepsilon_{t+1}^t = g(1 - \ell_t) \quad [9]$$

$$\varepsilon_{t+3}^t = \varepsilon_{t+2}^t = \eta \cdot \varepsilon_{t+1}^t \quad [10]$$

$$c_{t+j}^t \geq 0, \quad \ell_t \in (0, 1) \quad [11]$$

$\forall t$ , dado  $\{w_t, r_t\}_{t=1}^\infty$ , la distribución inicial de riqueza  $a_1 = \{a_1^0, a_1^{-1}, a_1^{-2}, a_1^{-3}\}$ , la eficiencia inicial del trabajo,  $\varepsilon_1 = \{\varepsilon_1^0, \varepsilon_1^{-1}, \varepsilon_1^{-2}\}$ , y  $\{\tau_{ind,t}\}_{t=1}^\infty$ .

Así mismo, las generaciones iniciales segunda, tercera, cuarta y quinta en el periodo uno maximizan su utilidad futura descontada, sujeta a las restricciones presupuestarias correspondientes.

ii) Las empresas escogen  $\{k_t, n_t\}$  para solucionar:

$$\max_{n_t, k_t} f(k_t, n_t) - (r_t + \delta)k_t - (1 + \tau_{emp,t})w_t n_t \quad [12]$$

dado  $w_t, r_t$  y  $\tau_{emp,t} \in (0, 1)$ .

iii) Equilibrio en el mercado de capital:

$$\sum_{j=1}^4 a_t^{t-j} = k_t \quad [13]$$

Equilibrio en el mercado de trabajo:

$$n_t = \ell_t + \varepsilon_t^{t-1} + \varepsilon_t^{t-2} + \varepsilon_t^{t-3} \quad [14]$$

Factibilidad:

$$\sum_{j=0}^4 c_t^{t-j} + k_{t+1} - (1 - \delta)k_t \leq f(k_t, n_t) \quad [15]$$

iv) Saldo presupuestario equilibrado de la Seguridad Social:

$$TR_t = (\tau_{ind,t} + \tau_{emp,t})w_t n_t \quad [16]$$

Dados los supuestos iniciales sobre las formas funcionales, las condiciones de Kuhn-Tucker-Lagrange son necesarias y suficientes para la

existencia de un máximo. La solución óptima al problema del consumidor es una serie de condiciones de primer orden para la relación intertemporal de consumo:

$$u'(c_{t+j}^t) = \beta \cdot u'(c_{t+j+1}^t) \cdot (1 + r_{t+j+1}) \quad j = 0, \dots, 3 \quad [17]$$

Con respecto a la adquisición de formación la condición de primer orden viene dada por:

$$(1 - \tau_{ind,t})w_t u'(c_t^t) + \sum_{j=1}^3 (1 - \tau_{ind,t+j})w_{t+j} \beta^j u'(c_{t+j}^t) \cdot \frac{\partial \varepsilon_{t+j}^t}{\partial \ell_t} = 0. \quad [18]$$

Esta condición implica que el coste de oportunidad en términos de consumo de dedicar una unidad adicional de tiempo a la adquisición de formación debe ser igual en equilibrio al beneficio marginal futuro descontado.

El comportamiento competitivo de las empresas implica que retribuirán cada factor a su productividad marginal:

$$r_t = f_{k,t} - \delta \quad [19]$$

$$w_t = f_{n,t} / (1 + \tau_{emp,t}) \quad [20]$$

#### 4. Formas funcionales y calibración

Dada la elección temporal (5 periodos de 12 años cada uno) a continuación elegimos las formas funcionales para la computación del modelo. Suponemos que las preferencias de los consumidores pueden representarse mediante una función de utilidad logarítmica:

$$u(c_{t+j}^t) = \ln c_{t+j}^t \quad [21]$$

Las formas funcionales de la tecnología educacional y del *learning-by-doing* en el puesto de trabajo son:

$$\varepsilon_{t+1}^t = 1 + \gamma(1 - \ell_t)^\phi \quad [22]$$

$$\varepsilon_{t+2}^t = \eta \cdot \varepsilon_{t+1}^t \quad [23]$$

donde  $\gamma > 0$ ,  $\phi \in (0, 1)$  y  $\eta > 1$ . Dada la estructura salarial por edades en la economía española, suponemos que no existen incrementos posteriores de productividad, es decir  $\varepsilon_{t+3}^t = \varepsilon_{t+2}^t$  (véase el perfil salarial por edades de la economía española en el cuadro 1).

La función de producción es del tipo Cobb-Douglas, con rendimientos constantes a escala, donde los *inputs* son capital y unidades de eficiencia de trabajo:

$$f(k_t, n_t) = k_t^\alpha n_t^{1-\alpha} \tag{24}$$

con  $\alpha \in (0, 1)$ .

El modelo ha sido calibrado para replicar el comportamiento de las principales macromagnitudes de la economía española. La elección de los parámetros se basa en los siguientes criterios:

Utilizamos como factor de descuento 0.98, en un periodo de 12 años la tasa de descuento equivalente es  $\beta = 0.8$ . Dicho factor de descuento, conjuntamente con una elasticidad intertemporal de sustitución unitaria, implica tipos de interés del 6.3% para el estado estacionario inicial con un sistema de reparto.

La tecnología educativa y el *learning-by-doing* en el puesto de trabajo determinan conjuntamente el perfil salarial por edades y el nivel de adquisición de formación de la generación joven en el modelo. De esta manera, hemos escogido los parámetros del modelo para replicar el perfil salarial que refleja la Encuesta de Estructura Salarial de 1995 (INE) (véase cuadro 1) y el nivel de adquisición de formación por parte de las generaciones jóvenes observados para la economía española en la Estadística de Enseñanza del curso 1995-96 (MEC).

CUADRO 1  
Salario medio anual en 1995

Grupo edad	Salario bruto	Salario edades salario 16-27
16-27	895723.32	1.00
28-40	1483610.17	1.66
41-52	1738284.65	1.94
53-64	1722955.65	1.92

Para la economía española el *ratio* de salarios de la segunda generación con respecto a la primera es de 1.66, y el *ratio* de estudiantes sobre la suma del número de estudiantes y población ocupada, en el grupo de edad correspondiente, es del 26%.<sup>2</sup>

<sup>2</sup>Dado que el modelo abstrae de consideraciones de desempleo y asume que el conjunto de los individuos de la generación joven están trabajando o adquiriendo formación, calibramos la tecnología educativa tal que replica el *ratio* de estudiantes respecto a la población ocupada dentro del grupo de edad correspondiente. Agradecemos esta sugerencia a un evaluador anónimo.

Siguiendo este criterio, los parámetros asociados a la tecnología educativa,  $\phi = 0.45$  y  $\gamma = 1.21$ , replican en el estado estacionario inicial las siguientes dos observaciones: en el modelo el agente representativo de la generación más joven va a dedicar un 26% de su tiempo a formación (en el estado estacionario inicial con un sistema de seguridad social de reparto) y el resto de su tiempo lo dedica a trabajar; a la vez que la generación segunda obtiene salarios por hora trabajada un 66% superiores a los de la primera.

Para la economía española el *ratio* de salarios entre el segundo y tercer grupo de edades es de 1.17. Por tanto, el parámetro que determina el factor *learning-by-doing* se obtiene por cálculo directo y fijamos  $\eta = 1.17$ . Por último, constatamos que suponer que a partir de la tercera generación no hay incrementos adicionales en el número de unidades de eficiencia de trabajo es consistente con las diferencias salariales observadas entre la tercera y cuarta generación.

Para calibrar el parámetro de intensidad de capital en el *output* se debe corregir por la participación del capital en el excedente de explotación del sector familias. Asignamos un valor de  $\alpha = 0.375$  para el parámetro en la función de producción Cobb-Douglas. Este valor es consistente con las estimaciones obtenidas por Zabalza (1996), del 37.8%, y Domenech y Taguas (1995), del 37.5%. La tasa de depreciación escogida es del 6% anual (que es equivalente a un valor de  $\delta = 0.52$ ).

A continuación resumimos en el siguiente cuadro el conjunto de parámetros utilizados en la computación del modelo:

CUADRO 2  
Parametrización del modelo

Parámetros	Calibración
$\beta$	0.78
$\phi$	0.45
$\gamma$	1.21
$\eta$	1.17
$\alpha$	0.375
$\delta$	0.52

## 5. Resultados

Esta sección reporta los resultados de las simulaciones numéricas realizadas. En primer lugar, se analizan los principales agregados macroeconómicos y sus efectos sobre las decisiones de los individuos de cada generación en los dos estados estacionarios. En segundo lugar, se

analizan diferentes procesos de transición de un sistema de seguridad social de reparto a uno de capitalización, evaluando la evolución de los principales agregados macroeconómicos y los cambios en el bienestar de las distintas generaciones.

### 5.1 Comparación de estados estacionarios

En los cuadros siguientes cuadros se muestran los resultados obtenidos en las simulaciones numéricas de los dos estados estacionarios. En el primero el sistema de pensiones vigente en la economía es un sistema de seguridad social de reparto<sup>3</sup>; en el segundo equilibrio la economía ha realizado totalmente el proceso de transición y el estado estacionario final corresponde a un sistema de capitalización pura, en el cual cada trabajador percibe el rendimiento de sus activos en un sistema de capitalización privado.

Debido a la eliminación del sistema de reparto, los individuos deben financiar su propia jubilación a través de un sistema privado de capitalización puro. Esto genera un incremento del ahorro que se invierte en capital productivo, generando, a su vez, un incremento del nivel de producción, de la productividad del trabajo y una disminución de los tipos de interés.

El Cuadro 3 presenta un resumen de la variación porcentual de los principales agregados macroeconómicos de un sistema de capitalización con respecto a un sistema inicial de reparto:

CUADRO 3  
Variación de los agregados macroeconómicos

	$\Delta\%$
Producción	18.2
Inversión	43.3
Consumo	14.7
% tiempo trabajando jóvenes	-19.0
Tipos de interés	-20.2
Salarios	43.7

Con la reforma del sistema de seguridad social la producción en la economía aumenta un 18.2%. El ahorro agregado aumenta debido a que

<sup>3</sup>Un sistema de reparto que tiene la misma estructura que el actual régimen general de pensiones en España, donde la empresa paga aproximadamente un 28% mientras que el trabajador aporta un 6% de su salario bruto. Sin embargo, dado el supuesto de tecnología de rendimientos constantes a escala, la incidencia de dicho impuesto recae exclusivamente sobre los trabajadores con una tasa equivalente del 26.6%

los individuos perciben una renta mayor. Este aumento del ahorro genera un incremento del *stock* de capital que afecta a los precios relativos, aumentando los salarios y disminuyendo los tipos de interés<sup>4</sup>. El consumo *per cápita* aumenta un 14.7%, debido a la expansión del conjunto presupuestario de los individuos en el nuevo estado estacionario. El número de horas que los jóvenes dedican a formación aumenta un 54.2% (del 26% del tiempo disponible al 40%). El incremento del nivel de formación de los individuos implica una reducción de la oferta de trabajo de los jóvenes del 19%, pero supone un aumento de la oferta de trabajo en términos efectivos del 8.6% para cada una de las generaciones posteriores. En conjunto, por tanto, la oferta de trabajo en términos efectivos crece un 5.3%.

Los tipos de interés, inicialmente del 6.3%, caen hasta un 5%, tal caída es debida al aumento del *stock* de capital agregado que se produce en la economía. Al aumentar el ahorro agregado en la economía, la retribución del capital, que es el factor que pasa a ser relativamente más abundante, disminuye; mientras que el trabajo, cuya oferta es prácticamente inelástica,<sup>5</sup> pasa a ser el factor relativamente más escaso, aumentando su remuneración por unidad de eficiencia. El incremento de los salarios brutos (tal como definimos la variable  $w$  en el modelo) es del 43.7%, siendo la combinación del incremento inmediato del 28% (debido a la eliminación de las cotizaciones a la Seguridad Social a cargo de las empresas) y del efecto de equilibrio general del incremento de la productividad del trabajo del 12.3%, producto de la intensificación en capital. La eliminación de las cotizaciones de la empresa revierte inmediatamente en un incremento de los salarios brutos. Esto es debido a la existencia de rendimientos constantes a escala y el supuesto de competencia perfecta, lo que implica que las cotizaciones a cargo de la empresa recaen íntegramente sobre los trabajadores.

<sup>4</sup>Bajo el supuesto de una economía pequeña abierta los tipos de interés (y por tanto los salarios) estarían fijados a su nivel internacional y no se verían afectados por la reforma. Todo el ahorro adicional generado por la reforma se colocaría en el exterior sin afectar al *stock* de capital nacional. Por tanto, el nivel de producción no se vería afectado, pero la renta nacional aumentaría un 21.2%, generando un déficit permanente de igual cuantía en la balanza por cuenta corriente.

<sup>5</sup>Todas las generaciones excepto la primera ofrecen su dotación de trabajo de forma inelástica a las empresas dado que no valoran el ocio. Tan sólo los jóvenes toman decisiones respecto a cuánto tiempo trabajar, pudiendo variar su oferta de trabajo en función del tiempo que dediquen a formación. Sin embargo, el cambio en el perfil salarial derivado del incremento de la formación implica un ligero aumento en la oferta de trabajo en términos efectivos.

A continuación analizamos los cambios en el patrón de consumo por generaciones:

CUADRO 4  
Consumo por generaciones

Consumo	Reparto	Capitalización	$\Delta\%$
Generación 1 (27-28)	649.9	1117.8	72.0
Generación 2 (29-40)	1066.4	1586.0	48.7
Generación 3 (41-52)	1749.8	2250.2	28.6
Generación 4 (52-64)	2871	3192.7	11.2
Generación 5 (65-76)	4711.4	4529.9	-3.9

Como puede apreciarse en el cuadro 4, todas las generaciones, excepto la quinta, aumentan de forma sustancial su nivel de consumo. Así mismo, los consumidores de la primera generación aumentan el tiempo que dedican a actividades de formación y pasan de una posición de ahorro positivo a una situación de endeudamiento (véase cuadro 5). Observamos que la eliminación del sistema de seguridad social de reparto implica que los individuos tienen una mayor capacidad para alisar su consumo a lo largo del ciclo vital. En este sentido, podemos concluir que un sistema de seguridad social de reparto impone barreras a la capacidad de los individuos de alisar el consumo intertemporalmente. Por tanto, el incremento en el nivel de bienestar de los individuos (en cuanto a comparaciones de estado estacionario se refiere) está generado por dos efectos: por un lado, el incremento absoluto en la cuantía del consumo; por otro, que este mayor consumo puede repartirse de forma más eficiente a lo largo del ciclo vital (los incrementos de consumo son mayores para los periodos iniciales en el ciclo vital). Esto determina que un incremento agregado del consumo del 14.4% genere un incremento del bienestar equivalente a un incremento del consumo del 37.8% a lo largo de toda su vida, con respecto a la situación inicial con un sistema de reparto.

CUADRO 5  
Consumo por generaciones

Consumo	Reparto	Capitalización	$\Delta\%$
Generación 2 (29-40)	29.8	-275.9	-1025.4
Generación 3 (41-52)	518.7	443.2	-14.6
Generación 4 (52-64)	1119.0	1513.2	35.2
Generación 5 (65-76)	1253.0	25.05	99.9

El Cuadro 5 presenta las posiciones netas de activos para cada una

de las generaciones al inicio del periodo (los individuos nacen con cero activos). Las generaciones más jóvenes pasan de una situación de ahorro positivo a una nueva situación de fuerte endeudamiento. Esto implica que los individuos de la segunda generación inicien el periodo con una posición neta de activos negativa. Los individuos de la tercera generación disminuyen su nivel de activos con respecto al régimen de reparto. En cambio, las generaciones cuarta y quinta aumentan sustancialmente sus niveles de activos para poder financiarse la pensión en el último periodo de vida.

## 5.2 *Dinámica de transición*

A continuación analizamos la dinámica de transición para tres escenarios diferentes de la reforma del sistema de seguridad social. Los rasgos característicos de cada tipo de reforma son los siguientes:

*Política tipo A:* El gobierno cambia el régimen de seguridad social en un solo periodo. Al principio del periodo uno el gobierno anuncia que los individuos jubilados van a percibir su pensión, pero que el resto de generaciones no percibirán pensión. Esta reforma sirve como marco de referencia a reformas más graduales.

*Política tipo B:* El cambio de régimen tiene lugar en cuatro periodos, en los cuales las cotizaciones a la seguridad social que pagan los trabajadores y las empresas se van reduciendo un 25% en cada periodo respecto a las cotizaciones iniciales. En este sentido, los derechos adquiridos de los individuos que se retiran en el momento del inicio de la reforma se respetan íntegramente, en cambio los individuos nacidos en el periodo de inicio de la reforma no percibirán ninguna pensión<sup>6</sup>.

*Política tipo C:* Se reducen las cotizaciones a la seguridad social de forma progresiva durante 8 periodos. En este caso la reforma se realiza durante un período de tiempo superior al horizonte temporal de las generaciones vivas en el momento inicial. La reforma es más gradual que las anteriores, respetando en mayor medida los derechos adquiridos de los individuos que no han podido anticipar con suficiente horizonte temporal la reforma<sup>7</sup>.

<sup>6</sup>Por ejemplo, la generación que nace en el momento del inicio de la reforma contribuye el total de las cotizaciones en el periodo uno, el 75% en el periodo dos, el 50% en el periodo tres, el 25% en el periodo cuatro y no percibirá pensión pública cuando se retire.

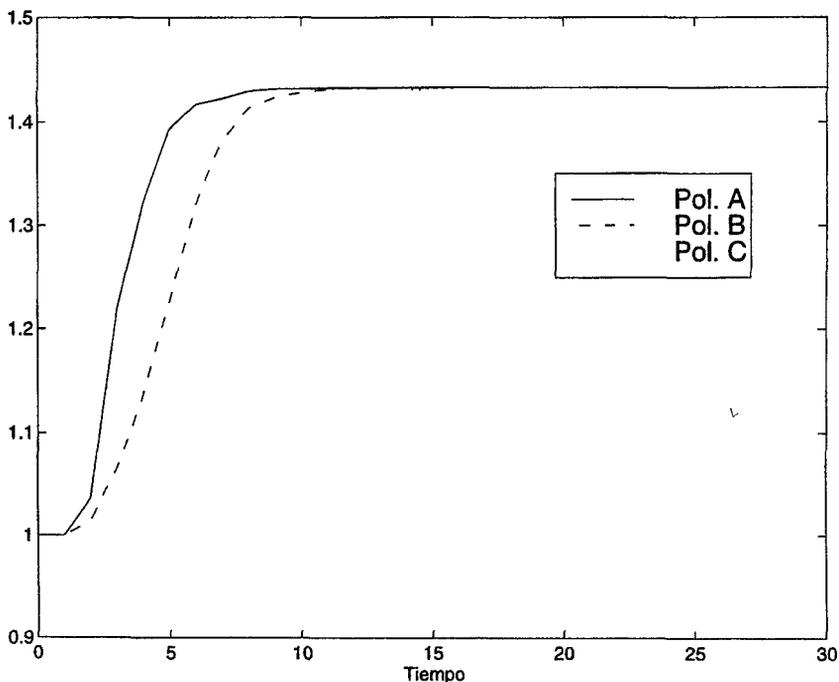
<sup>7</sup>Las cotizaciones a la seguridad social se van reduciendo progresivamente a un 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 30%, 10%, con respecto a su nivel inicial.

El cambio de sistema y el tipo de reforma se anuncian en el periodo 1, los agentes vivos en el momento 1 no han anticipado la reforma y modifican su comportamiento futuro en función de ésta. En cambio, las generaciones nacidas en  $t \geq 1$  tienen en cuenta desde el principio la evolución futura de la reforma del sistema y los precios.

Los resultados de las simulaciones para cada esquema de reforma son los siguientes: en cualquier tipo de reforma la producción crece a lo largo de todo el proceso de transición; reformas más progresivas implican un mayor lapso temporal para que la economía converja al estado estacionario final y es más suave la trayectoria que sigue la producción.

Así, con la política tipo A, el modelo predice convergencia al nuevo estado estacionario en alrededor de 7 periodos (unos 84 periodos en términos anuales), 10 periodos para la política tipo B y 15 para la política tipo C. La evolución del *stock* de capital, análoga a la producción, permite analizar los cambios en los precios relativos.

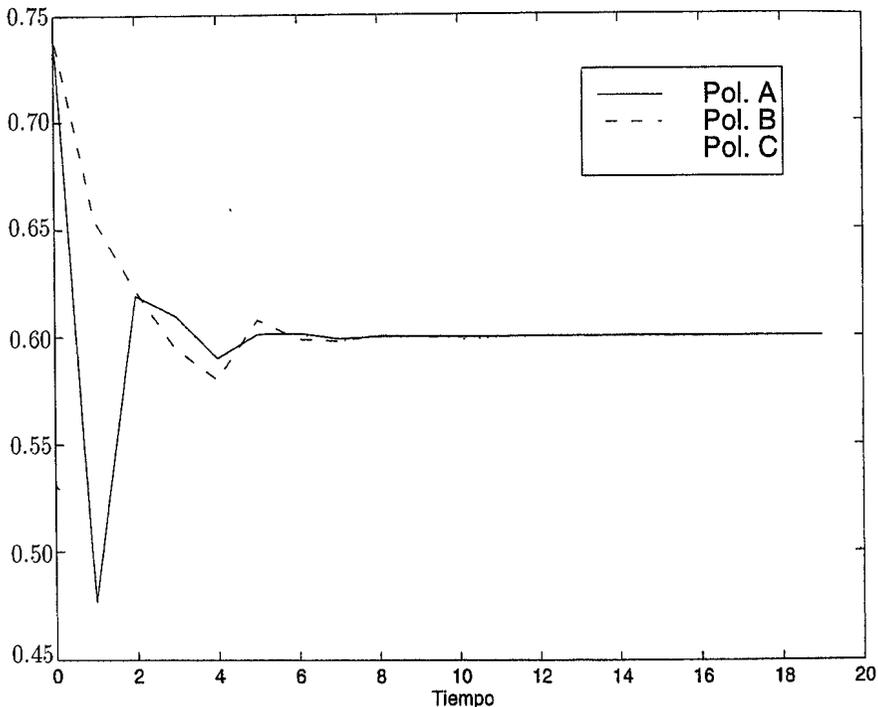
GRÁFICO 1  
Stock de capital



Los tipos de interés siguen una trayectoria inversa a la del *stock* de capital, es decir, a medida que aumenta el *stock* de capital este factor se hace relativamente más abundante, y su precio relativo disminuye

progresivamente a lo largo de toda la transición. En cambio los salarios, al ser el trabajo el factor que se hace relativamente más escaso, aumentan durante toda la transición. Además, estos mayores salarios brutos están sujetos a una carga fiscal decreciente en el caso de las políticas tipo B y C, y no tributan en el caso de la reforma tipo A.

GRÁFICO 2  
Horas trabajadas por la primera generación



El ajuste dinámico en el número de horas dedicadas a estudiar por parte de la generación más joven varía para cada esquema de reforma. Si bien, a raíz de la futura eliminación del sistema de seguridad social de reparto, los salarios netos suben incrementando el coste de oportunidad de la adquisición de formación, la perspectiva de mayores salarios futuros incentiva la adquisición de formación, siendo este último efecto el que domina. En la política tipo A el tiempo que los jóvenes dedican a trabajar cae drásticamente en el primer periodo de la transición para después estabilizarse entorno al nuevo nivel de estado estacionario (inferior al nivel de estado estacionario inicial, pero superior al número de horas trabajadas del periodo en que se anuncia la reforma). En el primer periodo los jóvenes deben contribuir a financiar las pensiones de jubilación de los individuos con derechos adquiridos, aún cuando en el futuro ellos no tendrán derecho a su percepción. Este hecho, unido

a la expectativa de salarios crecientes en un futuro cercano, favorece la adquisición de formación con respecto al trabajo. En cambio, con la política tipo B, las horas trabajadas se van ajustando de forma más progresiva, sin que existan cambios tan significativos en el periodo inicial. En la política tipo C el ajuste es aún más suave debido a la mayor lentitud con que se lleva a cabo el cambio de sistema.

Respecto a la evolución del número de activos que tiene cada generación, vemos cómo la dispersión en la distribución de la riqueza aumenta, debido principalmente a dos razones: en primer lugar, la primera generación va a endeudarse debido a los menores tipos de interés (este efecto se ve reforzado por la disminución de ingresos de las generaciones jóvenes dado el incremento del tiempo dedicado a formación); en segundo lugar, las generaciones tercera y cuarta incrementan su nivel de ahorro sustancialmente.

### 5.3 *Análisis de bienestar*

Para poder analizar el bienestar de la sociedad en su conjunto a lo largo de la transición sería necesario utilizar una función de bienestar social. El problema principal con el que nos enfrentamos es el de asignar el peso correspondiente a cada generación.

Para evitar este problema analizamos los efectos en términos de bienestar sobre el individuo representativo de cada generación. Cuantificamos las variaciones en el nivel de bienestar (respecto al estado estacionario con un sistema de reparto) mediante la variación equivalente en consumo<sup>8</sup>.

CUADRO 6  
Consumo por generaciones

Consumo	Reparto	Pol. A	Pol. B	Pol. C
Generación 5 (65-76)	1	0.977	0.933	0.988
Generación 4 (53-64)	1	0.800	0.958	0.985
Generación 3 (41-52)	1	0.944	0.964	0.988
Generación 2 (29-40)	1	1.061	0.988	0.999
Generación 1 (65-76)	1	1.186	1.025	1.012

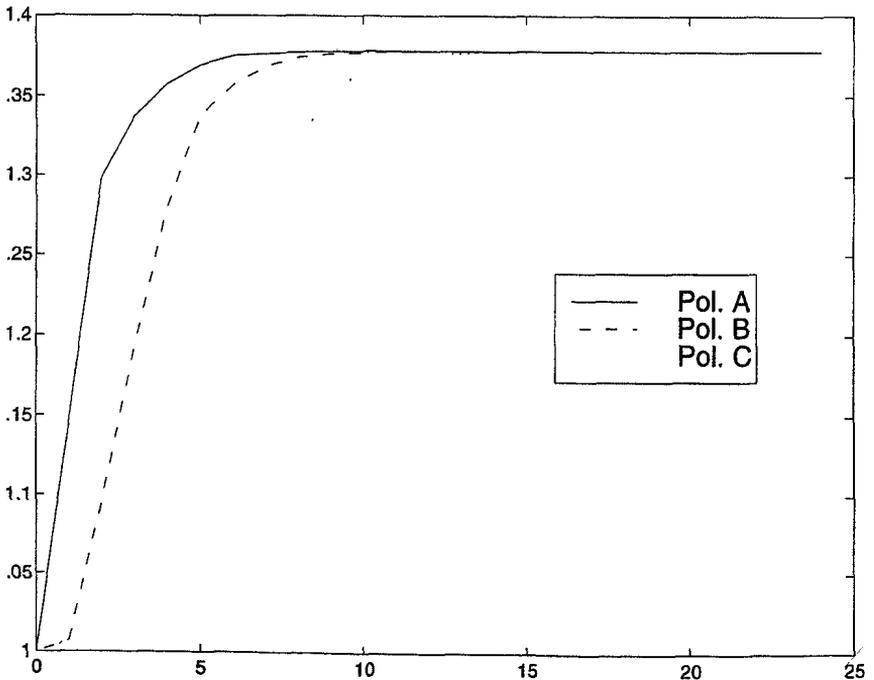
Así, por ejemplo, bajo una reforma tipo A, la generación quinta experimenta una disminución de bienestar equivalente a una reducción de

<sup>8</sup>La variación equivalente en consumo se define como el incremento proporcional del consumo a lo largo de la vida del individuo con respecto al estado estacionario inicial tal que se alcanza el nivel de utilidad que el individuo alcanza con la reforma.

su nivel de consumo de un 2.3% en el último periodo de vida. Esta reducción en el nivel de bienestar se da a pesar de que se mantienen las contribuciones en su nivel inicial. Esto es debido a la caída en las horas trabajadas por parte de la generación más joven, con lo que se reducen las contribuciones a la seguridad social y, por tanto, las pensiones por jubilación. En cambio, la generación segunda experimenta un incremento en su nivel de bienestar equivalente a un consumo un 6.1% superior a lo largo de toda su vida. El incremento de bienestar de la primera generación, la nacida en el momento de la reforma es del 18.6%.

Con la reforma tipo A, las generaciones que salen perjudicadas son las tres últimas generaciones vivas en el momento del inicio de la transición, mientras que las dos primeras aumentan su nivel de bienestar, a pesar de tener que contribuir a la financiación de la pensión de los individuos jubilados en el periodo uno y no tener derecho a percepción de pensión futura. La generación cuarta, que no ha anticipado la reforma en periodos previos, debe contribuir a la pensión de la generación retirada en el periodo uno y no percibirá pensión en el periodo siguiente, en consecuencia son los más perjudicados con una disminución de bienestar equivalente a una reducción del consumo del 20% en sus dos últimos años de vida.

GRÁFICO 3  
VE en consumo. Generaciones nacidas con la reforma



En cambio, con reformas más graduales (B y C) las pérdidas de bienestar son menores, pero la segunda generación pasa de beneficiarse por una reforma a salir perjudicada y los incrementos de bienestar de la primera generación son sensiblemente menores. Es importante destacar cómo las pérdidas de bienestar derivadas de la reforma tipo C son cuantitativamente muy pequeñas.

El Gráfico 3 representa la variación equivalente en consumo para los individuos nacidos en cada momento del tiempo a partir del inicio de la reforma. Se observa cómo efectivamente los incrementos de bienestar derivados de la reforma son sustancialmente más moderados con reformas más graduales.

Una vez la transición ha sido completada, las generaciones futuras alcanzarían niveles de bienestar sensiblemente superiores a los alcanzados con un sistema inicial de reparto, equivalentes a un incremento del 37.8% en el nivel de consumo en cada periodo de su vida con respecto a la situación inicial. Es importante destacar, a la hora de comparar estados estacionarios en términos de bienestar, que estamos hablando de reformas cuya transición dura un mínimo de ochenta años, y que los incrementos de bienestar en el largo plazo no se corresponden con los incrementos de bienestar para las generaciones vivas en el momento del inicio de la reforma.

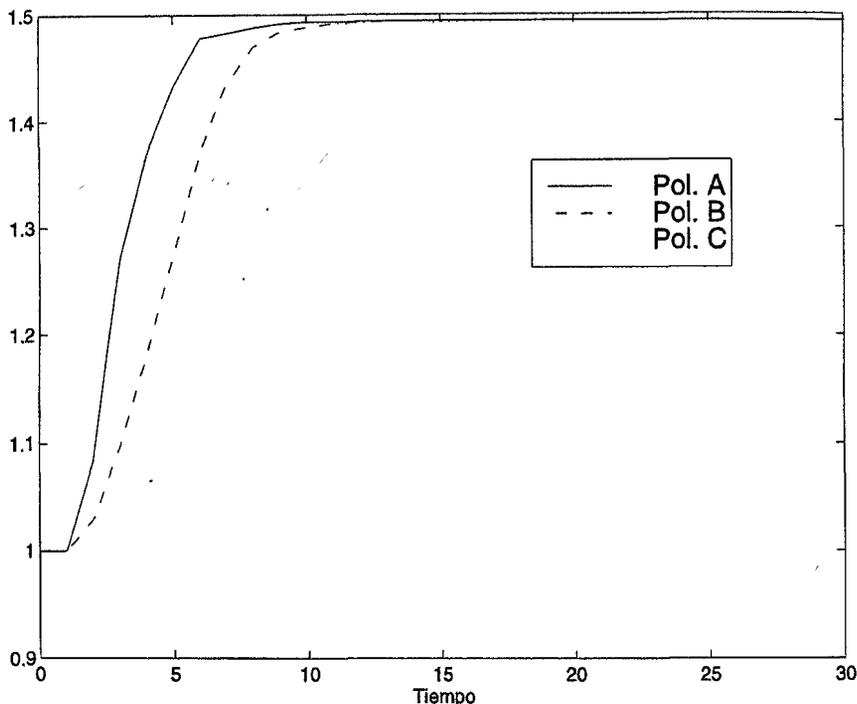
#### 5.4 *El papel de la adquisición de formación*

Para evaluar la importancia del cambio en los incentivos de los individuos a la adquisición de formación realizamos el mismo ejercicio de estática comparativa en un modelo en el cual los individuos de la generación joven dedican su tiempo exclusivamente a trabajar. Para poder comparar los resultados fijamos exógenamente el perfil salarial observado en la economía española, de forma que el perfil salarial inicial es el mismo y no responde endógenamente al cambio de sistema.

Así, el incremento del *output* sería del 16.2%. Por tanto, el cambio en los incentivos a la adquisición de formación es responsable de un incremento adicional del *output* de dos puntos porcentuales. Dado que la oferta de trabajo permanece constante, el incremento de la remuneración del trabajo sería igual al incremento del *output* (un 16.2%, comparado con el 12.3% que obteníamos cuando incluíamos decisiones de formación). Esto implicaría un incremento de los salarios brutos percibidos por los trabajadores del 48.7% (un 28% atribuible a la elimi-

nación de las cotizaciones a cargo de la empresa y el 16.2% resultante del incremento de productividad derivado del mayor nivel de capital).

GRÁFICO 4  
Stock de capital sin adquisición de formación



Con respecto a la dinámica de transición observamos que la evolución del *stock* de capital es muy similar a la obtenida inicialmente. El incremento del *stock* de capital es superior en el largo plazo al incremento obtenido en el caso anterior. El resto de agregados macroeconómicos, en consecuencia, también experimentarían una evolución similar.

Con respecto al análisis de bienestar es importante destacar que las disminuciones en el bienestar de las generaciones iniciales serían mayores, como se observa en el Cuadro 7.

CUADRO 7  
Distribución de costes y beneficios transición. Sin adquisición de formación

Consumo	Reparto	Pol. A	Pol. B	Pol. C
Generación 5 (65-76)	1	1.000	1.000	1.000
Generación 4 (53-64)	1	0.780	0.956	0.983
Generación 3 (41-52)	1	0.922	0.955	0.985
Generación 2 (29-40)	1	1.035	0.973	0.993
Generación 1 (17-28)	1	1.147	1.007	1.007

Por definición, dado que en el primer periodo el *stock* de capital se mantiene fijo y que los individuos no cambian el número de horas trabajadas, la generación quinta no experimenta ninguna variación en su nivel de bienestar, ya que sus pensiones están garantizadas. En cambio, las generaciones tercera y cuarta experimentan reducciones ligeramente mayores en su nivel de bienestar. Con la reforma tipo A la generación segunda experimenta un incremento menor en su nivel de bienestar y mayores reducciones de bienestar con las políticas tipo B y tipo C.

## 6. Conclusiones

El presente trabajo utiliza un modelo de equilibrio general dinámico de generaciones sucesivas para analizar los efectos de la transición de un sistema de seguridad social de reparto a un sistema de capitalización. Además, se evalúan los efectos que dicha reforma tiene sobre los incentivos a la inversión en formación por parte de las generaciones más jóvenes. En este sentido este trabajo es complementario a aquellos que han evaluado la viabilidad del sistema actual de reparto basándose en el progresivo envejecimiento de la población. Nuestro trabajo se abstrae de los efectos demográficos para centrarnos en los efectos de diferentes escenarios de transición de un sistema a otro.

El modelo ha sido calibrado para la economía española, de forma que permite reproducir los indicadores macroeconómicos clave, así como el perfil salarial por edades y nivel de formación.

Además de analizar estados estacionarios, los resultados que obtenemos al simular diversos procesos de reforma reflejan que, en el momento de iniciar la transición, las generaciones que tenían derechos adquiridos para percibir una pensión son quienes soportan los costes de la misma, en términos de disminuciones de bienestar. Reformas más graduales perjudican menos a estas generaciones, pero en cambio el resto de generaciones (presentes y futuras) experimentan menores ganancias de bienestar en relación a transiciones más rápidas.

La metodología utilizada permite analizar los efectos de los cambios en los precios relativos derivados de la reforma sobre los incentivos a la adquisición de formación. Una reforma rápida implicaría una caída drástica en el número de horas trabajadas por los jóvenes en el primer periodo para después volver a su nivel de estado estacionario final (inferior al de reparto), mientras que reformas más graduales suavizan

este efecto y el cambio en los incentivos al trabajo para los jóvenes son menos drásticos. En el largo plazo, la reforma implica una mayor adquisición de formación por parte de las generaciones jóvenes.

La evolución del bienestar de las generaciones vivas en el momento del inicio de la reforma indica que estas reformas serían difíciles de aprobar mediante un sistema de votación mayoritario. Esto ocurre a pesar de que en el largo plazo los incrementos de bienestar derivados de la reforma son sustanciales. En un entorno de incertidumbre con respecto a la renta del trabajo y en presencia de mercados incompletos, Conesa y Krueger (1999) observan que esta resistencia a la reforma se vería ampliada significativamente; sus resultados se basan en simulaciones que especifican el nivel de incertidumbre en los ingresos laborales para el caso de la economía norteamericana, pero la intuición aplicaría de forma similar al caso español.

Por otra parte, sería interesante analizar si es posible establecer un mecanismo de compensación a las generaciones que se ven perjudicadas o, equivalentemente, si podrían respetarse íntegramente los derechos adquiridos. Entonces deberíamos preguntarnos cómo financiar dicho esquema de transferencia intergeneracional de renta. La financiación mediante deuda de dichas compensaciones genera un efecto desplazamiento de la inversión privada, con lo cual se ralentizaría la acumulación de capital físico, erosionando los beneficios derivados del incremento de los salarios. Es importante resaltar como cualquiera de estos mecanismos implica establecer un esquema de redistribución intergeneracional de la renta, con lo cual conceptualmente se trata de esquemas similares a un sistema de seguridad social de reparto. Es difícil determinar específicamente las consecuencias de dicho tipo de políticas; evaluar este tipo de alternativas en un marco de equilibrio general dinámico es un interesante objetivo para investigación futura.

### **Apéndice: Computación del modelo**

El modelo ha sido computado utilizando Matlab.

En primer lugar computamos el estado estacionario inicial y el final. En estado estacionario el *stock* de capital, los precios y las horas trabajadas de los jóvenes permanecen constantes. Por tanto, el algoritmo aplicado para el estado estacionario inicial y final es el siguiente:

· Dadas las formas funcionales (en particular, la utilidad logarítmica), a par-

tir de las condiciones de primer orden se pueden obtener explícitamente las funciones de consumo y ahorro derivadas del problema del consumidor. Estas dependen de los precios.

- Sustituimos los precios por su valor óptimo derivado del problema de la empresa. Dichos precios dependen del stock de capital y de las horas trabajadas por los individuos jóvenes.

- Se impone la condición de equilibrio en el mercado de capitales  $\sum a_t^{t-j} = K_t$ . Esta condición, conjuntamente con la condición de optimalidad de las horas trabajadas por la generación joven generan dos ecuaciones con dos incógnitas ( $K$  y  $\ell$ ). Utilizamos una rutina de resolución de sistemas de ecuaciones no lineales (en Matlab, `fsolve.m`) para obtener el equilibrio.

A partir de las condiciones obtenidas para el estado estacionario inicial, tenemos condiciones iniciales necesarias para computar la dinámica de transición. El algoritmo utilizado para computar la transición es similar, pero los precios van cambiando para cada periodo de tiempo. Por ello utilizamos un algoritmo Gauss-Seidel:

- Obtenemos las funciones de consumo y ahorro del problema del consumidor. Estas dependen tanto de precios futuros como pasados.

- Aquí es importante destacar como las generaciones nacidas previas a la reforma optimizan para el resto de su vida, dadas las condiciones iniciales heredadas del estado estacionario de un sistema de reparto.

- Sustituimos los precios por su valor de equilibrio en cada momento del tiempo como función del valor del capital y de las horas trabajadas por los jóvenes en cada momento del tiempo.

- Proponemos una secuencia inicial para el *stock* de capital y horas trabajadas por los jóvenes para los periodos  $t = 1, \dots, T$ .

- Dada esa secuencia de precios futuros podemos resolver un sistema de ecuaciones para cada momento del tiempo: dado  $K_0$  y  $\ell_0$  obtenidos del periodo inicial y la secuencia propuesta para  $t = 2, \dots, T$  tenemos un sistema de ecuaciones similar al descrito anteriormente para el estado estacionario, al solucionar obtenemos  $K_1$  y  $\ell_1$ . Asimismo, dados  $K_0$ ,  $\ell_0$ ,  $K_1$ ,  $\ell_1$  y la secuencia propuesta para  $t = 3, \dots, T$  podemos solucionar para  $K_2$  y  $\ell_2$  y así sucesivamente.

- Este procedimiento nos da un nuevo vector de *stock* de capital y horas trabajadas por los jóvenes de dimensión  $T$ . Utilizando este nuevo vector como propuesta, repetimos el punto anterior.

- Este proceso se repite cuantas veces sea necesario hasta que la diferencia entre el vector propuesto en la iteración previa y el obtenido tras el proceso de maximización sean arbitrariamente cercanos en función de un criterio de convergencia previamente especificado.
- Por último, debe verificarse que la elección de  $T$  es la adecuada. Esto simplemente consiste en comprobar que *stock* de capital y horas trabajadas hayan convergido al valor de estado estacionario final un número suficiente de periodos antes que  $T$ . Si esto no es así, debiera aumentarse  $T$ .

## Referencias

- Auerbach, A.J. y L.J. Kotlikoff (1984): "Simulating alternative social security responses to demographic transition", Working Paper 1308, NBER.
- Auerbach, A.J., J. Cai y L.J. Kotlikoff (1990): "U.S. demographics and savings: predictions of three savings models", mimeo, March, Carnegie-Rochester Series on Public Policies.
- Auerbach, A.J. y L.J. Kotlikoff (1987), *Dynamic fiscal policy*, Cambridge University Press.
- Bailén, J.M. y J. Gil (1997): "Transitional effects of a pension system change in Spain", Document de Treball E97/18, Universitat de Barcelona.
- Barea, J. y J.M. González-Páramo (directores) (1996), *Pensiones y Prestaciones por desempleo*, Fundación BBV. Bilbao.
- Conesa, J.C. y D. Krueger (1999): "Social security reform with heterogeneous agents", *Review of Economic Dynamics* 2, pp. 757-795.
- Cooley, T.C. y J. Soares (1999): "A positive theory of social security based on reputation", próxima aparición en *Journal of Political Economy*.
- Domenech, R. y D. Taguas (1995): "Potential output estimates for the Spanish economy", Trabajo presentado en la conferencia de la OCDE sobre "Medium Term Economic Assessment", junio 1995, Helsinki.
- Instituto Nacional de Estadística (1995): "Encuesta de Estructura Salarial de 1995."
- Ministerio de Educación y Cultura: "Estadística de Enseñanza Curso 1995-96."
- Feldstein, M. and A. Samwick (1996): "The transition path in privatizing social security", Working Paper 5761, NBER.
- Feldstein, M. (1997a): "The missing piece in policy analysis: social security reform", Working Paper 5413, NBER.
- Feldstein, M. (1997b): "Transition to a fully funded pension system: five economic issues", Working Paper 6149, NBER.
- González-Calvet, J. (1994): "Macrodinàmica i sistemes de seguretat social", Tesis doctoral, Universitat de Barcelona.
- Herce, J.A. (1997): "Reforma de las Pensiones", *Moneda y Crédito* 204, pp. 105-143.

Herce, J.A., S. Sosvilla Ribero, S. Castillo y R. Duce (1996), *El Futuro de las Pensiones en España: Hacia un Sistema Mixto*, Servicio de Estudios, La Caixa.

Jimeno, J.F. y O. Licandro (1999): "La tasa interna de rentabilidad y el equilibrio financiero del sistema español de pensiones de jubilación", *Investigaciones Económicas* 23, pp. 129-143.

Montero, M. (1997): "Cambios demográficos y sistemas de seguridad social: una aplicación a la economía española", mimeo, Universidad de Vigo.

Ríos-Rull, J. V. (1994): "Population changes and capital accumulation: the ageing of the baby boom", mimeo, University of Pennsylvania.

Zabalza, A. (1996): "La recesión de los noventa en la perspectiva de los últimos treinta años de crecimiento", *Moneda y Crédito* 202, pp. 11-64.

### **Abstract**

*This paper uses a overlapping generations general equilibrium model to study the effects of a reform of the social security system, going from an unfunded to a funded system. We also analyze the effects of this reform on the incentives of young generations to acquire skills. The main objective is to evaluate the different dynamics generated conditional on the speed of the reform, exogenously specified, and to quantify the effects on individuals' welfare. The model has been calibrated to the Spanish economy, obtaining quantitative results for the Spanish case.*

*Keywords: Transitorial dynames, General equilibrium, Overlapping generations.*

*Recepción del original, julio de 1998*

*Versión final, noviembre de 1999*