

EQUILIBRIO FINANCIERO EN LAS PENSIONES DE JUBILACIÓN EN ESPAÑA (1995-2030)

ROBERT MENEU

Universitat de València

El artículo propone un conjunto de modelos de equilibrio financiero en un sistema público de pensiones. La igualdad anual entre cotizaciones y pensiones propia del sistema de reparto puro se modifica con la incorporación de un fondo de capital, pasando así a un sistema de reparto intertemporal. Adicionalmente, se discute también sobre la conveniencia de introducir distintas restricciones en los modelos para tener en cuenta limitaciones de tipo social o político.

El planteamiento de los modelos da lugar a un problema de optimización matemática. La solución consiste en obtener la trayectoria dinámica óptima que deben seguir las variables fundamentales del sistema (tipo de cotización y tasa de reemplazo de pensiones) para conseguir el equilibrio financiero del sistema a largo plazo teniendo en cuenta las restricciones impuestas en cada caso. En el trabajo se realiza una aplicación al caso español en el horizonte 1995-2030, partiendo de escenarios macroeconómicos y de proyecciones de pensionistas realizadas por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Palabras clave: Seguridad Social, pensiones, financiación, fondos de capital, optimización dinámica.

Este trabajo es una contribución al debate acerca de la viabilidad financiera de los sistemas públicos de pensiones y, especialmente, del sistema español. Este debate parte del reconocimiento de una necesidad de reforma del actual sistema de reparto debido a tensiones financieras estructurales derivadas del envejecimiento de la población.

El paso a un sistema de capitalización se defiende en base a su mayor capacidad para acumular capital y así estimular el crecimiento y el bienestar en una economía. Sin embargo, esta afirmación no deja de ser discutible y, en todo caso, se refiere a una situación estacionaria. Al introducir en el análisis la problemática de la transición de un sistema a otro, aparecen en juego argumentos como el del ele-

vado coste del paso a un sistema de capitalización¹ y la imposibilidad de realizar dicho cambio de una forma Pareto-eficiente intergeneracionalmente².

De ahí se pasa a un segundo nivel de debate, mayoritario en los países con un sistema público de pensiones consolidado, en el que se discute acerca de las mejores medidas técnicas que permiten mantener el sistema de reparto, asumiendo implícitamente que los ciudadanos consideran preferible un ajuste de las pensiones y las cotizaciones frente a la privatización de las pensiones públicas. En esta línea, la metodología seguida recientemente por varios estudios para el caso español³ ha consistido en realizar proyecciones de ingresos y gastos bajo el supuesto de legislación constante y observar el déficit que se genera para, a continuación, cuantificar el efecto de cada medida de reforma y decantarse por unas u otras.

El trabajo que se desarrolla a continuación aporta dos novedades básicas con respecto al conjunto de estudios anteriores. En primer lugar, introduce en el sistema un fondo de capital que no supone el paso a un sistema de capitalización sino, más bien, la modificación del sistema de reparto puro por uno de reparto en un horizonte temporal de varios años (reparto intertemporal). Esta posibilidad está recogida en las medidas del Pacto de Toledo con el objetivo de nivelar las consecuencias coyunturales del ciclo económico (reservas de nivelación), mientras que en nuestro modelo tiene un papel más estructural, al suavizar los efectos del cambio demográfico.

La segunda novedad es que se utilizan métodos de optimización (teoría del control óptimo discreto y programación no lineal) para determinar la trayectoria óptima de las variables relevantes del sistema de pensiones, tipo de cotización y tasa de reemplazo de pensiones, de manera que se consiga automáticamente un equilibrio a largo plazo entre ingresos y gastos.

Los modelos, por tanto, son de equilibrio financiero y no tienen como objetivo determinar los valores de equilibrio de variables como el tipo de interés, salario, consumo, ahorro, etc., sino que se consideran exógenos. En este sentido, los modelos que se presentan se alejan de otros más conocidos que, partiendo de modelos de generaciones solapadas, son capaces de determinar relaciones de equilibrio entre las variables de tipo económico y las de un sistema de pensiones. Pese a la importancia de las conclusiones teóricas de estos modelos, cuando se pasa al nivel empírico los resultados pierden potencia debido a los supuestos excesivamente restrictivos que se utilizan, de ahí que optemos por modelos de tipo financiero que, aunque tomen ciertas variables como exógenas, llevan a resultados más conectados con la realidad⁴.

El bloque central del trabajo se divide en dos partes. En la primera, se enuncia el modelo básico, se citan distintas extensiones que pueden resultar interesan-

(1) Sobre el elevado coste del paso a un sistema de capitalización se puede consultar Redecillas y Robles (1995).

(2) El cambio de sistema provoca pérdidas de bienestar para las generaciones intermedias [López García (1986)].

(3) Por ejemplo, MTSS (1995), Hercé y Pérez (1995) y Carpio y Domingo (1996).

(4) Sobre los modelos de equilibrio económico con Seguridad Social existe abundante bibliografía desde el artículo pionero de Feldstein (1974). En Artus (1994) se recoge un breve resumen de los

tes y se orienta al lector en la resolución analítica del mismo. Se destaca, sobre todo, la conexión de estos modelos con los de equilibrio económico con Seguridad Social a través de la incorporación de restricciones y la elección de parámetros deseados por parte del sujeto decisor, lo cual proporciona una base de racionalidad económica a nuestros modelos de equilibrio financiero.

En la segunda parte, ya en el epígrafe dos, se resuelve una aplicación empírica del modelo al caso español, utilizando proyecciones y escenarios macroeconómicos del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social para concretar la evolución de las variables exógenas. Los resultados muestran, en primer lugar, la magnitud del ajuste financiero que se deriva de la tendencia demográfica en el horizonte temporal planteado. En segundo lugar, cómo el reparto de dicho ajuste entre cotizantes y pensionistas y entre generaciones depende básicamente del criterio del sujeto decisor manifestado a través de ponderaciones en la función objetivo. Por último, cómo la formación de un fondo de capital reduce las diferencias intertemporales respecto al esquema de reparto a través de un sobreesfuerzo decreciente respecto a los valores deseados.

1. LOS MODELOS

El modelo que sirve de base para el desarrollo posterior de otros modelos más avanzados es el Problema I y consta de una función objetivo, un sistema dinámico y una condición inicial y final. La función objetivo persigue la minimización cuadrática de las desviaciones de la masa de pensiones y de cotizaciones respecto de unos valores deseados, el sistema dinámico recoge la ecuación de equilibrio financiero en un sistema de pensiones incorporando un fondo de capital y las condiciones inicial y final indican la transitoriedad de dicho fondo ya que su valor de partida y de llegada debe ser nulo. El enunciado es:

Problema I

$$\text{Min } \sum_{t=1}^T ((TC_t - TC_t^*)W_t C_t)^2 + ((TR_t - TR_t^*)W_t P_t)^2$$

$$\text{s.a: } K_{t+1} - K_t = r K_t + TC_{t+1} W_{t+1} C_{t+1} - TR_{t+1} W_{t+1} P_{t+1} \quad t=0,1,\dots,T-1$$

$$K_0=0 ; K_T = 0$$

Las variables son:

TC_t : tipo de cotización en el período t .

TC_t^* : tipo de cotización deseado en el período t .

TR_t : tasa de reemplazo de pensiones en el período t . Es la pensión media dividida entre la base de cotización media, todo en términos reales.

mismos. Algunas simulaciones de estos modelos aparecen en Blanchet y Kessler (1991), López García (1992) o Eguía (1997). Un antecedente del tipo de modelos financieros, que incluye aplicaciones al caso español, es Enríquez de Salamanca (1989).

TR_t^* : tasa de reemplazo deseada en el período t .

K_t : nivel del fondo de capital al final del período t en términos reales.

W_t : base media de cotización del período t en términos reales.

C_t : número de cotizantes en el período t .

P_t : número de pensionistas en el período t .

r : rentabilidad real del capital descontados gastos de gestión. Se supone constante en el tiempo.

T : horizonte temporal.

La forma de la función objetivo es habitual en problemas de estabilización económica donde cualquier desviación, positiva o negativa, respecto de los niveles deseados se considera perjudicial, de ahí que se trate de una función de pérdida social⁵. El problema para el responsable de la política es minimizar la pérdida social total a lo largo del período de planificación. Para ello, la pérdida social de cada período debe estar en términos reales, es decir, se asume un factor de descuento implícito igual a la inflación, aunque es posible introducir un factor de descuento distinto.

Los valores deseados de las variables de decisión que aparecen en la función objetivo dependen del sujeto decisor. En este sentido, los modelos de equilibrio económico con Seguridad Social son un buen punto de referencia para obtener dichos valores, siendo así compatibles con otros objetivos económicos y dotando a nuestros modelos de una base de racionalidad económica. En un segundo nivel, el gobernante también debe especificar (a través de ponderaciones) el peso que se da a cada tipo de desviación. En nuestro contexto ello implica ponderar entre cotizantes y pensionistas por una parte, y entre períodos por otra. A partir de ahí, este tipo de función objetivo permite mitigar las fluctuaciones de las variables incorporadas en dicha función y, en nuestro caso, llevar al sistema de pensiones hacia sus valores objetivo de una manera controlada.

La modelización a través de desviaciones cuadráticas respecto a valores deseados también se justifica matemáticamente, dadas las bondades de las funciones cuadráticas (diferenciabilidad, convexidad, tratamiento numérico). Como consecuencia de todo ello, la función objetivo mide la pérdida social en forma de ajuste global de cotizantes y pensionistas a lo largo del período de planificación y vendrá dado en unidades monetarias al cuadrado.

El sistema dinámico, junto con la condición terminal, asegura que en el horizonte de tiempo planteado se mantiene el equilibrio financiero entre ingresos y gastos, aunque período a período se pueden producir desequilibrios dando lugar a aumentos o disminuciones del fondo de capital. Una vez garantizado este objetivo básico de equilibrio financiero, la función objetivo establece un criterio de distribución del ajuste, tanto intertemporalmente como entre los colectivos de cotizan-

(5) Ejemplos de modelos económicos dinámicos con este tipo de función objetivo son el modelo multiplicador-acelerador, el modelo de intercambio entre inflación y desempleo o el modelo de estabilización de producción-inventario.

tes y pensionistas. Dicho criterio es, en este modelo básico y ante la ausencia de parámetros de ponderaciones, valorar por igual el esfuerzo en cada período en términos reales y de cada colectivo.

El Problema I responde a un enunciado de Control Óptimo en tiempo discreto. Las variables de control o de decisión son TC_t y TR_t , mientras que la variable de estado es K_t . Un breve estudio de la coherencia matemática del modelo indica que el problema es de tipo cuadrático con una función objetivo convexa y un conjunto de oportunidades no vacío dado que el esquema de reparto puro ($K_t=0, \forall t$) cumple el sistema dinámico y las condiciones inicial y final. Como consecuencia, queda asegurada la existencia de mínimo global y, además, tanto el Principio del Máximo discreto como las condiciones de Kuhn y Tucker de programación no lineal son necesarias y suficientes⁶.

La solución inducida por el modelo básico, pese a mantener el equilibrio financiero, puede tener efectos colaterales de tipo económico y político. En este punto, conviene tener presente las aportaciones que se realizan desde otros enfoques para, a través de restricciones, mejorar los modelos de tipo financiero que aquí se presentan. Por otra parte, el modelo también se adapta a distintos criterios de política económica a través del cambio de alguno de sus elementos (función objetivo, condición terminal, etc.). A continuación, dando respuesta a la anterior problemática, se enumeran algunas de las extensiones del modelo básico:

- Restricciones sobre la variable de estado: limitación de la cuantía del fondo de capital, tanto en caso de endeudamiento del sistema ($K_t < 0$) como de superávit ($K_t > 0$). Este tipo de restricción se desprende de las conclusiones de los modelos teóricos de equilibrio con Seguridad Social. Efectivamente, el fondo de capital contribuye a la acumulación global de capital en la economía lo cual presionará el tipo de interés a la baja favoreciendo un mayor empleo, salarios, crecimiento y bienestar. La restricción impuesta a la cuantía del fondo de capital tiene como objetivo limitar estos efectos de manera que sea compatible con la consideración como exógenas de variables como el número de cotizantes, el salario o el tipo de interés.

- Restricciones sobre las variables de control: limitación de los aumentos en las cotizaciones o de las disminuciones de las pensiones. Se justifican para evitar efectos sociales o políticos, tal y como apuntan los modelos conectados con la teoría de la elección pública. También se puede buscar, a través de este tipo de restricciones, unas trayectorias óptimas para las variables que sean más fáciles de instrumentalizar (por ejemplo, tipos de cotización constantes).

- Función objetivo alternativa: modificación del reparto del ajuste entre los colectivos de cotizantes y pensionistas o intertemporalmente, utilizando ponderaciones en la función objetivo. Estas ponderaciones, así como los valores deseados de las variables, son elementos a disposición del planificador para hacer compatible el equilibrio financiero de las pensiones con otros objetivos.

(6) Acerca de las consideraciones matemáticas del problema de control óptimo (existencia de solución, condiciones necesarias y suficientes), así como de la relación entre este problema y el de Programación no Lineal, se puede consultar Meneu (1995).

– Condición terminal distinta para el fondo de capital: la exigencia de un valor final nulo es lo adecuado si el horizonte temporal recoge todo el impacto del cambio demográfico. Si el modelo se aplica a medio plazo resulta conveniente cambiar la condición terminal y exigir un valor final positivo. A nivel puramente financiero ello permite formar un fondo de capital que puede ser liberado con posterioridad cuando el ratio cotizantes-pensionistas se encuentre en la fase más baja del ciclo demográfico. Adicionalmente, a nivel económico se destacan algunos efectos beneficiosos del fondo de capital. Los modelos teóricos utilizados en la literatura pronostican que, partiendo de un esquema de reparto con una tasa de rendimiento del capital superior al crecimiento de la masa de cotización, la evolución hacia un esquema de Seguridad Social mixto con rendimientos de capital puede hacerse de manera que la nueva situación de equilibrio estacionario registre un aumento de bienestar para las generaciones futuras. Sin embargo, como se ha dicho en la introducción del artículo, ello no es posible sin que las generaciones intermedias salgan perdiendo.

Todas estas modificaciones, que se pueden plasmar a través de restricciones o redefiniendo la función objetivo, dotan de flexibilidad al modelo en la medida que se puede adaptar a distintos criterios del sujeto decisor y a los instrumentos disponibles para llevar a cabo las reformas que hagan posible conseguir los valores óptimos que proporcione la solución.

A nivel matemático, hay que tener en cuenta que la incorporación de restricciones acota el conjunto de oportunidades, lo cual puede significar en algún caso la obtención de un problema infactible, por lo que hay que analizar adecuadamente el sentido que tiene combinar entre sí las distintas modificaciones anteriormente expuestas.

A continuación, se realiza una aplicación empírica del modelo al caso español. El problema que surge se resuelve en términos numéricos dado que el modelo queda totalmente especificado con los datos utilizados. No obstante, la resolución analítica es a veces posible si se eligen algunos supuestos simplificadores, obteniéndose relaciones interesantes entre los parámetros de los que depende la financiación del sistema de pensiones e ilustrando la aplicabilidad del Principio del Máximo en tiempo discreto. El lector interesado en las técnicas analíticas puede ver la referencia de Meneu y Muñoz (1998).

2. APLICACIÓN EMPÍRICA

El horizonte temporal escogido para el tratamiento numérico del problema es el período 1995-2030 que coincide con el de las proyecciones del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS, 95). Sobre el enunciado del modelo básico se incorporan algunas de las extensiones citadas anteriormente. En primer lugar, dado que el horizonte temporal no recoge todo el impacto demográfico⁷, se incor-

(7) Según las proyecciones de Fernández Cordón (años 1991-2050) para el estudio de la Fundación BBV [Barea y González-Páramo (1996)], la tasa de dependencia demográfica, que pasará del 50% en 1991 al 62% en el 2031, se situará en el 2050 en el 82%. La opción de elegir el horizonte

para una condición terminal no nula para el fondo de capital: su cuantía debe ser igual a “ m_1 ” veces la masa de pensiones. En segundo lugar, se restringe el volumen del fondo de capital en cada período (debe ser menor o igual que una constante “ m_2 ” por el importe de las pensiones de ese período) para reducir su influencia sobre las variables o parámetros exógenos.

El enunciado del modelo modificado que se va a utilizar en la aplicación es el Problema II.

Problema II

$$\text{Min } \sum_{t=1}^T ((TC_t - TC_t^*)W_t C_t)^2 + ((TR_t - TR_t^*)W_t P_t)^2$$

$$\text{s.a: } K_{t+1} - K_t = r K_t + TC_{t+1} W_{t+1} C_{t+1} - TR_{t+1} W_{t+1} P_{t+1} \quad t=0, 1, \dots, T-1$$

$$K_0=0, K_T = m_1 (TR_T W_T P_T)$$

$$K_t \leq m_2 (TR_t W_t P_t) \quad t=1, \dots, T-1$$

El modelo se aplica a las pensiones de jubilación en España (el tipo de cotización del modelo es, por tanto, el imputado en la cotización total a la contingencia de pensiones de jubilación) en el horizonte del año 2030. Siempre que ha sido posible se han utilizado los datos de incrementos recogidos en el estudio del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS, 1995) y se han aplicado sobre los datos reales de 1995. No obstante, en algunos casos se ha acudido a la proyección de población del Instituto de Demografía (ID, 1994) y a algunos supuestos propios. De esta manera, se han ido calculando los valores medios anuales de las variables que luego han servido para ejecutar el problema.

En el cuadro 1 se ha incluido un resumen de los incrementos de las variables en dos subperíodos y los valores resultantes en 1995-2010-2030, así como la fuente de cada dato. Los valores para pensionistas y cotizantes que se deducen de las distintas hipótesis se muestran también en el gráfico 1.

Los valores deseados para el tipo de cotización y la tasa de reemplazo de pensiones son dictados por el sujeto decisor. En la aplicación empírica hemos optado por asignarles valores compatibles con el cambio demográfico de manera que, en ausencia de restricciones, esos valores mantuvieran el equilibrio financiero año a año (valores deseados de reparto). Para ello, hemos seguido la siguiente metodología que permite construir toda una gama de valores deseados según el valor de un parámetro $\theta \in [0,1]$:

– Calcular los valores que ambas variables tendrían bajo el supuesto de legislación constante (sin reformas). Esto implica un tipo de cotización constante al

del 2050 para ejecutar el modelo no hubiera resuelto el problema de incorporar todo el cambio demográfico y, por contra, hubiera exigido prolongar las proyecciones para el número de pensionistas y pensión media realizadas en MTSS, 95.

Cuadro 1: PRINCIPALES DATOS DE LAS PROYECCIONES

	Incrementos interanuales		Valores medios		
	1995-2010	2010-2030	1995	2010	2030
Jubilados (1)	1,12%	1,38%	3.263.026	3.859.002	5.071.350
Pobl. 15-64 (2)	0,00%	-0,29%	26.747.318	26.762.202	25.258.377
Tasa activ.	0,40% (3)	0,40% (3)	58,42%	62,02%	67,18%
Activos	0,40%	0,11%	15.625.405 (4)	16.599.165	16.968.925
Cotizantes	1,18% (1)	0,11%	12.315.745 (5)	14.686.572	15.013.728
Tasa paro	-4,04%	0,00% (3)	21,18%	11,52%	11,52%
Base cotiz.	1,20% (1)	1,20% (1)	1.814.745 (6)	2.170.318	2.755.076
P.I.B. (bill.)	2,50% (3)	2,00% (3)	70,963 (1)	102,775	152,719

Fuentes:

(1) MTSS (1995).

(2) ID (1994).

(3) Supuestos propios.

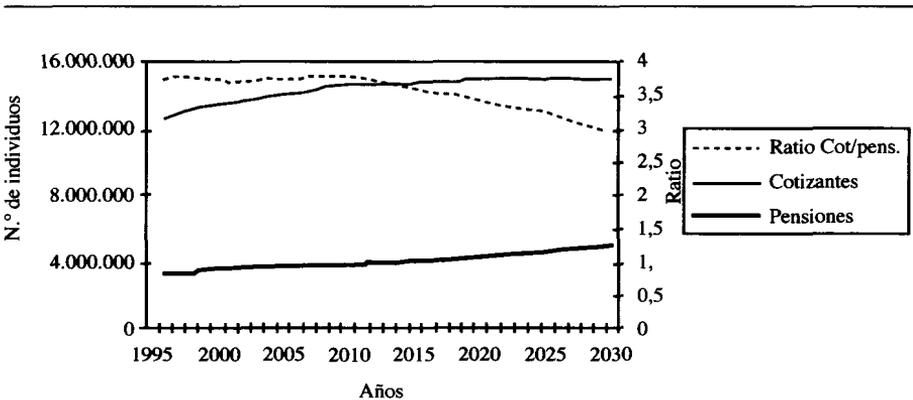
(4) EPA.

(5) Boletines Informativos de la SS.

(6) Valor estimado según anexos a los presupuestos de la SS.

El resto de datos se obtienen realizando las operaciones aritméticas correspondientes. La tasa de actividad difiere de la habitual dado que divide activos entre población entre 15 y 64 años.

Gráfico 1: COTIZANTES Y PENSIONISTAS



nivel del año inicial ($TC_t^c = TC^{1995} = 15,7\%$), mientras que la tasa de reemplazo es creciente ($TR_t^c = 59,9\%$ en 1996 hasta $TR_t^c = 75,7\%$ en el 2030)⁸.

– Calcular los valores de máximo esfuerzo (TC_t^m y TR_t^m), es decir, el valor de cada variable que sería necesario para equilibrar ingresos y gastos si la otra se mantuviera al nivel sin reformas. Se calculan utilizando las hipótesis anteriores para los parámetros y variables exógenas. El resultado es un tipo de cotización creciente (15,9% en 1996 hasta 25,6% en el 2030) y una tasa de reemplazo que se mantiene prácticamente constante hasta el 2010 (en un nivel del 59%) y cae rápidamente después (hasta el 46,4% en el 2030).

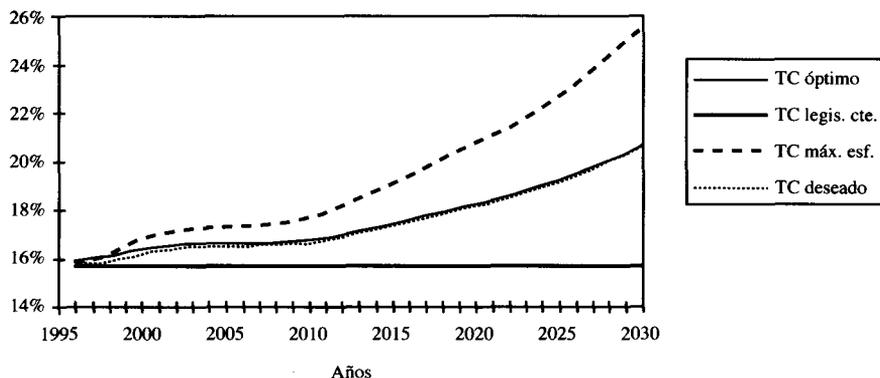
– Elegir como valores deseados algún punto intermedio entre ambos extremos:

$$TC_t^* = (1 - \theta) TC_t^c + \theta TC_t^m \quad TR_t^* = (1 - \theta) TR_t^m + \theta TR_t^c$$

Según el valor que se asigne al parámetro θ de esta combinación lineal convexa, y que depende del sujeto planificador, el ajuste recaerá más sobre un colectivo u otro. Así, cuanto más próximo esté θ a cero, más deben ajustarse los pensionistas (se opta por mantener las cotizaciones) y cuanto más próximo esté a uno, más recae el ajuste sobre los cotizantes (se opta por mantener las pensiones).

En los gráficos 2, 3 y 4 se observan las soluciones óptimas que se extraen tras la resolución del Problema II, utilizando una condición terminal y una limita-

Gráfico 2: TIPO DE COTIZACIÓN



(8) Según MTSS (1995) la tasa de reemplazo es creciente ya que el efecto de sustitución de las pensiones supera el crecimiento de las bases de cotización. Como consecuencia, la tasa de reemplazo crece de forma variable durante el periodo de estudio (1,32% en 1996, 1,27% en 1997, ..., 0,62% en 2010). Desde el año 2010 al 2030 hemos supuesto el mismo aumento que en el 2010.

Gráfico 3: TASA DE REEMPLAZO

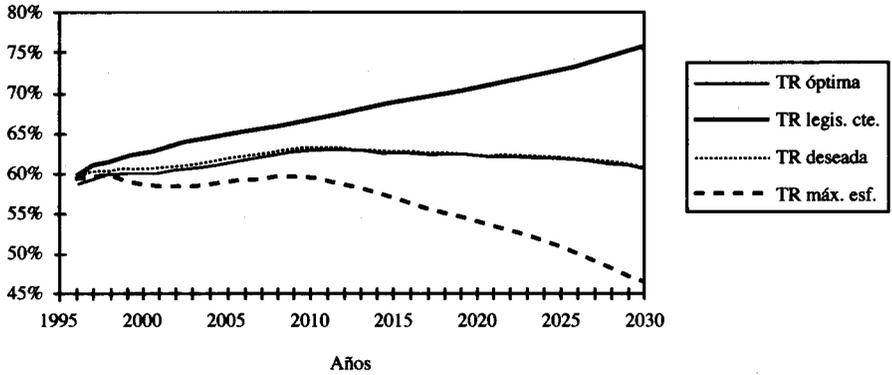
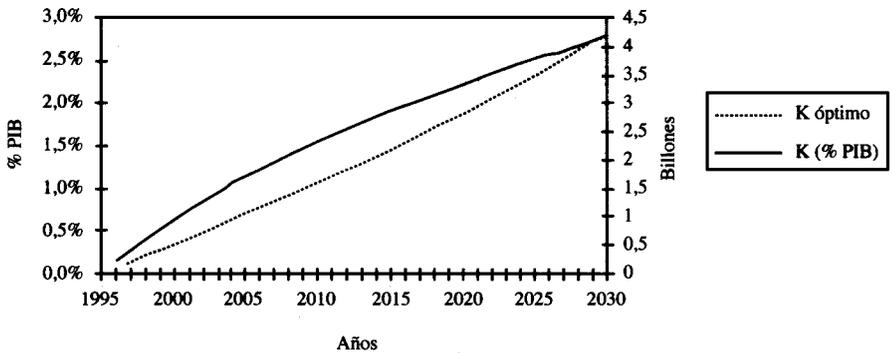


Gráfico 4: FONDO DE CAPITAL



ción para el fondo de capital de cuantía igual a la mitad de la masa de pensiones ($m_1 = m_2 = 0,5$), un reparto igual del ajuste entre cotizantes y pensionistas ($\theta = 0,5$) y una rentabilidad real del capital $r = 3\%$. El cuadro 2 muestra algunos valores para las variables de control y de estado (fondo de capital en billones) junto con los valores deseados, los valores bajo legislación constante y los valores de máximo esfuerzo.

Cuadro 2: ALGUNOS RESULTADOS PARA LAS VARIABLES DE CONTROL Y DE ESTADO

		Óptimo	Deseado	Leg. const.	Máx. esf.
1996	TC	15,99%	15,77%	15,67%	15,86%
	TR	58,79%	59,59%	59,94%	59,24%
	K	0,1			
2010	TC	16,74%	16,64%	15,67%	17,60%
	TR	62,91%	63,32%	66,99%	59,65%
	K	1,59			
2030	TC	20,68%	20,63%	15,67%	25,58%
	TR	60,86%	61,07%	75,74%	46,40%
	K	4,25			

Los resultados muestran la magnitud del ajuste que se deriva del cambio demográfico: los valores deseados respecto de los de legislación constante indican diferencias de 5 puntos de cotización y 14 puntos de pensión media en el año 2030. En segundo lugar, el ajuste se reparte por igual entre cotizantes y pensionistas, dada la elección del parámetro θ y la igual ponderación a ambos colectivos (las diferencias anteriores en términos relativos son similares). Además, el ajuste adicional respecto a los valores deseados es decreciente en el tiempo, es decir, las diferencias entre los valores óptimos y deseados tienden a anularse, lo cual significa que la formación del fondo de capital se traduce en un sobreesfuerzo decreciente y por tanto reduce las diferencias intertemporales respecto al esquema de reparto (valores deseados). Esto es así, pese a no ponderar más unos períodos que otros, debido a que la rentabilidad del capital es mayor que el crecimiento de la masa salarial de cotización (crecimiento de salarios y de cotizantes). Por último, se destaca que el ajuste adicional es siempre positivo, esto es, nunca se cotiza menos que el valor deseado de reparto (o nunca se cobra una mayor pensión) y, como consecuencia, siempre hay aportaciones al fondo de capital por lo que la restricción de cuantía máxima sólo se satura en el año terminal. Matemáticamente esto permite eliminar la restricción del problema ya que, manteniendo la condición terminal, el resultado es el mismo.

3. CONCLUSIONES

Los modelos expuestos en este artículo proporcionan una herramienta interesante en el estudio de la viabilidad de los sistemas públicos de pensiones. Son modelos que cumplen algunas características deseables. En primer lugar, son rigurosos al basarse en métodos de optimización dinámica muy potentes. En segundo lugar, están dotados de gran flexibilidad para adaptarse a circunstancias distintas según

los deseos del sujeto decisor: horizonte de planificación, parámetros del modelo, tipos de restricciones, etc.. Por último, son modelos susceptibles de aplicarse a la realidad sin recurrir a hipótesis excesivamente restrictivas como se ha demostrado.

El enfoque dado y los resultados obtenidos no convierten a estos modelos en substitutivos de otros sino más bien al contrario. La idea es proporcionar una visión de equilibrio financiero a largo plazo pero sin olvidar los efectos económicos y políticos implícitos que se deducen de otro tipo de modelos. Por tanto, es recomendable combinar estos resultados con los de otros modelos, entre los que se puede citar a los modelos de equilibrio económico (normalmente a través de modelos de generaciones solapadas), los de elección pública, los de ciclo vital del ahorro, los de crecimiento endógeno de la población, etc..

En cuanto a los resultados concretos de la aplicación al caso español, los valores deseados comparados con los valores bajo legislación constante muestran las consecuencias del cambio demográfico que se espera, mientras que para acumular un fondo de capital se debe realizar un sobreesfuerzo de mayor cotización (y también de menores pensiones). Los valores óptimos, además, amortiguan las diferencias intertemporales de cotizaciones y pensiones respecto al esquema de reparto.

La solución óptima obtenida da lugar a una estructura de participación de ingresos y gastos en el PIB prácticamente constante en el tiempo, lo que contrasta con la situación que se daría bajo una situación sin reformas. Efectivamente, los ingresos con un tipo de cotización constante bajarían del 5% del PIB en 1996 a un 4,2% en el 2030, mientras que la solución óptima lleva a un porcentaje del 5,1% en 1996 y del 5,6% en el 2030. Por la parte de gastos, éstos subirían del 5,1% del PIB al 6,9% si se deja evolucionar la situación actual, pero bajo la solución óptima sólo se pasa del 5% en 1996 al 5,6% en el 2030.

Todo objetivo de política económica lleva asociado una serie de instrumentos para lograrlo. Dada la situación de partida, es factible observar cómo se podrían combinar las distintas medidas de reforma del sistema de pensiones para alcanzar la solución óptima, tanto en la parte de ingresos como en la de gastos. Aunque aquí no se pretende llevar a cabo un desarrollo completo de este aspecto, no es arriesgado decir que la combinación de distintas medidas, su introducción gradual en el tiempo y, en su caso, una publicación de las mismas con suficiente antelación, no sólo permitiría lograr el objetivo sino que conseguiría minimizar los inevitables efectos sociales y políticos que tanto preocupan a los dirigentes. Se impone, por tanto, una necesidad de actuación rápida pero con una visión de largo plazo y un notable esfuerzo de comunicación con los ciudadanos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Artus, P. (1994): "Financiamiento de las jubilaciones, ahorro y crecimiento". *Revista Internacional de Seguridad Social*, 47-2, págs. 3-17.
- Barea, J. y González-Páramo, J.M. (1996): *Pensiones y prestaciones por desempleo*, Fundación BBV, Bilbao.
- Blanchet, D. y Kessler, D. (1991): "Optimal Pension Funding with Demographic Instability and Endogenous Returns on Investments", *Journal of Population Economics* 4, págs. 137-154.

- Carpio, M. y Domingo, E. (1996): *Presente y futuro de las pensiones en España*, Ediciones Encuentro, Madrid.
- Eguía, B. (1997): "Seguridad social y estructura demográfica en un modelo de ciclo vital con edad de retiro endógena", *Revista de Economía Aplicada* 13, págs. 5-38.
- Enríquez de Salamanca, R. (1989): "Política de financiación óptima en la Seguridad Social", *Investigaciones económicas* 13-3, págs. 485-516.
- Feldstein, M. (1974): "Social Security, Induced Retirement and Aggregate Capital Accumulation", *Journal of Political Economy* 82, págs. 905-926.
- Hercé, J.A. y Pérez-Díaz, V. (1995): *La reforma del sistema público de pensiones en España*, Colección Estudios e Informes nº 4, Servicio de Estudios de La Caixa, Barcelona.
- Instituto de Demografía (1994): *Proyección de la población española*, CESIC, Madrid.
- López García, M.A. (1986): "Pensiones de la Seguridad Social y bienestar: un análisis de los períodos transitorios", *Investigaciones económicas* 10-1, págs. 65-95.
- López García, M.A. (1992): "El tránsito del reparto a los fondos de capital de la Seguridad Social: un modelo de simulación", *Revista Española de Economía* 9-2, págs. 197-225.
- Meneu, R. (1995): *La teoría del control óptimo en tiempo discreto, Modelos financieros aplicados a las pensiones de jubilación*, Tesis Doctoral. Universitat de València.
- Meneu, R. y Muñoz, F. (1998): "Planteamiento de equivalencias entre programación matemática y optimización dinámica para la resolución numérica de los modelos con soporte informático y aplicaciones en finanzas", Seminarios de Recerca en Economia, Universitat de Barcelona.
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (1995): *La Seguridad Social en el umbral del siglo XXI. Estudio económico-actuarial*, Madrid.
- Redecillas, A. y Robles, P. (1995): "Estimación de la deuda implícita de la Seguridad Social basada en provisiones matemáticas de las pensiones", *Cuadernos de información económica* 104, págs. 64-79.

Fecha de recepción del original: noviembre, 1997

Versión final: julio, 1998

ABSTRACT

In this paper we develop several financial equilibrium models in a public pensions system. The equality between contributions and pensions in a pure pay-as-you-go scheme is modified with the incorporation of a capital fund; we then obtain a long-term pay-as-you-go scheme. Furthermore, we discuss the desirability of introducing several constraints in the models to take into account social or political limitations.

The resultant models are mathematical optimization problems. The solution is the optimal path for the main variables of the system (contribution rate and pension substitution rate) in order to reach a long-term financial equilibrium in the public pensions system with the existing constraints. We solve a model for the Spanish case in the horizon 1995-2030, using macroeconomic scenarios and retirement pensions projections made by the Spanish Ministry of Employment and Social Security.

Keywords: Social Security, pensions, finance, capital funds, dynamic optimization.