Reparto del riesgo y costes de transición en la reforma del sistema de pensiones en Europa*

David Miles
Imperial College

Allan Timmermann
London School of Economics

22 de diciembre de 1999

Resumen

Los partidarios de la reforma del sistema de pensiones argumentan que se pueden alcanzar importantes ganancias sociales eliminando el actual sistema de reparto y sustituyéndolo por un sistema de capitalización. La propuesta está avalada por una evidencia simple pero convincente: la tasa de rendimiento de las inversiones bursátiles domina sistemáticamente en el largo plazo a la tasa de crecimiento de la masa salarial o, alternativamente, la tasa de rendimiento implícita en los sistemas de pensiones corrientes. Un rendimiento esperado mayor tiene su contrapunto, ya que comporta un riesgo mayor. El presente artículo modeliza y cuantifica este riesgo, que encuentra importante. Usando técnicas de "option pricing" y de calibración paramétrica, los autores muestran que el valor de una opción put que cubriera dicho riesgo representa una parte importante del PIB. Esto reduce las ganancias de cambiar a un sistema de capitalización y sugiere que una estrategia mixta puede ser preferible.

Palabras clave: *seguridad social, jubilación, sistemas de pensiones, Europa.*
Clasificación JEL: *G23, J14, J26.*

Resumen

Proponents of pension reform argue that large social gains are achievable by dropping the current PAYG systems and replacing them with a fully funded system. The proposal is supported by simple but very convincing evidence: the average, long-run rate of return on stock market investments systematically dominates the growth rate of the wage bill or, more generally, the rate of return implicit in current pension systems. A higher expected return does not come for free: it implies a higher risk. The paper models and quantifies this risk and find it to be rather large. Using option pricing techniques and various parametric calibrations, the authors show that the value of a put option that would cover such risk corresponds to a sizeable portion of GNP. This reduces the gains from switching to a fully funded system and suggests that a more reasonable, "mixed" strategy may be preferred.

Key words: *social security, retirement, pension systems, Europe.*
JEL Classification: *G23, J14, J,26*

---

* MILES, D. y TIMMERMANN, A.: «Risk Sharing and Transition Costs in the Reform of Pension Systems in Europe». Traducción de Juan Rubio.

1. Introducción

El envejecimiento de la población va a provocar presiones en los sistemas públicos de pensiones de la mayor parte de los países europeos, lo que hará inevitable que se produzcan cambios en los mismos. Este hecho podría tomar la forma de cambios en los parámetros de los actuales sistemas: incremento de la edad de jubilación, incremento en los ratios de cotización y alteración de la generosidad de los sistemas de pensiones. De todas formas, están siendo considerados cambios mucho más fundamentales. La presión sobre las finanzas públicas puede empujar a muchos gobiernos europeos a incentivar el crecimiento de la financiación de las pensiones por la vía de la capitalización —como ilustración de tal hecho podemos señalar la Carta Verde sobre pensiones emitida por el gobierno británico—. Gran parte del debate actual ha enfatizado los problemas del sistema actual y las ventajas potenciales del cambio a un sistema de capitalización, pero ciertamente hay problemas en el cambio. Si dirigirse hacia un sistema con mayor financiación vía fondos es la opción elegida —y no está claro en qué medida sería probable o deseable— la forma en que los gobiernos van a manejar la transición y cómo van a enfocar los riesgos que un sistema de fondos tiene a largo plazo van a ser temas cruciales. En este artículo abordamos dichos temas.

Dos son los temas que pretendemos analizar. Primero, si el modelo tradicional, en el que los pagos son financiados por contribuciones realizadas por los actuales trabajadores, pierde importancia y un sistema basado en fondos de inversión gana peso, ¿cómo se va a financiar la transición? Si existe un coste de transición, ¿cuál es su tamaño? ¿Cómo será financiado y cómo podría persuadirse a los gobiernos de hacerlo de esa forma? Segundo, ¿cuál es el riesgo asociado a un sistema de capitalización con respecto a un sistema tradicional?; ¿cómo será repartido este riesgo inter —e intra— generacionalmente? Las respuestas a estas preguntas dependen crucialmente de las rentabilidades que los mercados financieros europeos ofrezcan y de cómo la diversificación puede reducir el riesgo de los hogares cuyas pensiones pueden estar dependiendo de los fondos. Si los gobiernos han de redistribuir renta a fondos que, debido a bajas rentabilidades, serían de otra forma insuficientes, es una pregunta clave. En la mayoría de los países con sistemas de reparto la redistribución intergeneracional ha sido importante, muchas veces no planeada y, generalmente, no como el resultado de un sistema explícito de compartir riesgos. Si los gobiernos cambian a un sistema de capitalización, el tema de cómo repartir el riesgo será clave en el diseño del nuevo sistema.

La forma en que el paso de un sistema básicamente no basado en fondos de inversión a otro basado en ellos va ha afectar al riesgo de los individuos obviamente depende del sistema elegido. Un extremo sería un sistema donde no se compartiera el riesgo: los individuos utilizarían las contribuciones para crear una cartera de valores y el valor de sus pensiones dependería únicamente del valor de la cartera individual. Un ejemplo de tal sistema puede observarse en Reino Unido, donde existe un sistema de contribuciones puramente definido sin redistribución entre o dentro de los grupos de edad. En el otro extremo tendríamos un sistema en el que el gobierno usaría las contribuciones de los trabajadores para acumular una cartera de valores con la que pagaría las pensiones cuyo valor dependería mucho más vagamente del valor de dicha cartera en un período determinado. (De hecho, Clinton propuso recientemente invertir los fondos de la seguridad social en la Bolsa). El gobierno podría asegurar a cohortes individuales contra la volatilidad de los precios. Esto implicaría

compartir el riesgo entre generaciones. Este tipo de sistema podría llevarse a cabo aun en el caso de que el gobierno no fuera el poseedor de los fondos de pensiones. Algunas propuestas específicas se exponen más adelante.

La función del Estado en la redistribución del riesgo entre individuos es importante en el caso de inversiones a largo plazo —pero absolutamente relativo a su función en un sistema de reparto en el que las pensiones dependen de las contribuciones de los trabajadores futuros. Controlar el riesgo en ambos sistemas es difícil. En un sistema de reparto el nivel de pensiones depende de la actual tasa de contribución, en el número de trabajadores activos con respecto al número de retirados, en el nivel de salario real y en el deseo del gobierno de incurrir en déficit en el sistema de pensiones. Claramente estos factores son muy inciertos, tanto como la incertidumbre sobre los deseos de futuros gobiernos de cambiar las reglas de los sistemas de pensiones.

A veces estimar los riesgos asociados a sistemas de capitalización es más fácil. Estos dependen de las rentabilidades sobre activos sobre largos períodos. Una de nuestras intenciones es usar un modelo simple para medir tales riesgos. Utilizaremos modelos en los que las distribución de las tasas de retorno no varían de año a año. Bajo este supuesto, podremos permitir grandes cambios en las inversiones que tendrán grandes impactos en el ahorro a largo plazo. En este artículo presentamos simulaciones de modelos simples de valoración de activos en los que el factor clave para determinar la rentabilidad de un grupo de edad sobre 30 años será el número de recesiones que experimentará durante su período activo. Como esta fuente de riesgo se encuentra fuera del alcance del individuo, y puede tener grandes efectos en el cálculo de pago de las pensiones, pensionistas que dependen en gran medida de estos fondos pueden desear asegurarse (o ser asegurados por el Estado) contra este riesgo. Calculamos el coste de asegurarse y cómo proveer tal seguro.

En este artículo argumentamos que si el esquema utilizado es el de capitalización en fondos de pensiones, alguna forma de compartir riesgo intergeneracional es probable y deseable. Usando simple teoría de opciones, probamos que ambos sistemas, el de reparto y el de capitalización, son casos particulares de un esquema de pagos más general que puede ser construido por medio de opciones de venta y de compra sobre los activos subyacentes en los que las pensiones se basan. En el contexto de capitalización derivamos las combinaciones de cotas superiores e inferiores en las rentabilidades de la riqueza acumulada en las pensiones tal que el gobierno aseguraría sin coste alguno. Aunque en principio tales opciones podrían comprarse y venderse en el mercado, actualmente no existen, y nosotros argumentamos que, en ausencia de tales mercados, un gobierno que pretende cambiar a un método de capitalización puede estar interesado en crear tales mercados utilizando impuestos y subsidios sobre las rentabilidades de los fondos.

En este artículo se analizan también los costes asociados a la transición desde un sistema de reparto a otro de transición. El ratio de rentabilidades sobre la tasa de crecimiento de los salarios (clave en el sistema de reparto) es la clave en el cálculo de los costes de transición. Simulamos la distribución de activos asociada a un sistema de capitalización y la comparamos con el crecimiento de los ingresos reales en un modelo de reparto para, y con el uso de un modelo de contabilidad intergeneracional, calcular los costes de transición. Nuestros resultados indican que los costes son más que considerables y con alta probabilidad mayores que los estimados por Feldstein (1998, 1996a, 1996b) que actualmente domina los debates de política.

El artículo posee la siguiente estructura. En la sección 2 analizamos los problemas clásicos y de largo plazo asociados a basar las pensiones en un sistema de capitalización. En la sección 3 consideramos los riesgos a largo plazo de ambos sistemas. En la sección 4 consideramos formas en las que el gobierno podría repartir riesgo en un sistema de capitalización. La sección 5 concluye el artículo con alguna implicación de política económica.

2. Reforma de las pensiones: transición y problemas a largo plazo

En la mayoría de los países europeos las personas jubiladas dependen en gran medida de las pensiones estatales. Y en la mayoría de estos países las pensiones son financiadas por las contribuciones de los trabajadores. Las Tablas 1 y 2 muestran las tasas de reemplazo para Europa (la tasa de reemplazo que se define como el ratio entre la pensión estatal y los ingresos medios), tasas de contribución actuales y tasas de contribución estimadas necesarias para equilibrar el presupuesto de las pensiones. La Tabla 2 también refleja las proyecciones de los futuros ratios de soporte (ratio entre los contribuyentes y receptores de las pensiones estatales); la proyección de este ratio presenta un crecimiento muy pronunciado en las tasas de contribución estimadas necesarias para equilibrar el presupuesto [1]. Las tablas muestran que en Europa las pensiones pagadas a un retirado representan entre el 50-80% de los ingresos medios. En Reino Unido e Irlanda las pensiones son mucho menos generosas; en Reino Unido dicho ratio se sitúa en el 20% y se prevé mucho más bajo si como hasta ahora las pensiones son indexadas a los precios y no a los ingresos medios. Dado que las pensiones en el continente han sido mucho más generosas, los fondos de pensiones son mucho menos importantes que en Reino Unido o Estados Unidos. La Tabla 3 refleja el valor de los fondos de pensiones (de forma absoluta y como porcentaje del PNB) en la mayor parte de los países europeos. Mientras que la media europea es del 20% del PNB, Reino Unido y los Países Bajos poseen alrededor del 80%.

De la lectura de las tablas se puede concluir que las pensiones estatales representan la mayor parte de las pensiones europeas. El envejecimiento de la población parece amenazar esta situación. La Figura 1 muestra de forma clara el problema de los actuales sistemas de pensiones. En ella podemos ver el valor actual del déficit neto del sistema de pensiones bajo los supuestos de no cambio en la generosidad de las pensiones o no cambio en las contribuciones o en las edades de jubilación (cambios además de aquellos anunciados en 1996). Para tal menester, usamos proyecciones de la OCDE del valor presente de la diferencia entre los pagos agregados de pensiones estatales y contribuciones de los trabajadores hasta el año 2070. Asumimos que la tasa anual de crecimiento de la productividad es del 2% y usamos una tasa de descuento del 3%. El valor del déficit (en libras del año 1990) se divide por el total de la población, para así obtener un valor por persona.

Como se puede observar en la Figura 1, el valor del déficit es muy grande en algunos países. En Alemania, Francia e Italia, el valor se encuentra entre 20.000 y 30.000 libras por persona. En Suecia, Bélgica y Dinamarca el déficit es todavía mayor. En el Reino Unido e

[1] Es decir, las tasas de contribución que garantizan que los ingresos obtenidos se igualan con las pensiones pagadas.

TABLA 1

CARACTERISTICAS DEL SISTEMA DE PENSIONES DE LA SEGURIDAD SOCIAL EN LA UNION EUROPEA

	Tasa de reposición bruta de la Seguridad Social (Wyatt, 1997) con un salario final de 20.000 y 50.000$[1] (en %)	Contribuciones a la Seguridad Social (1997) como % de los salarios (para salarios de 20.000 y 50.000$)[2]	Tasa de contribución de los empleadores a la Seguridad Social (1997) para salarios de 20.000 y 50.000$ (en %)[2]
Bélgica	58-45	46-47	33-33
Dinamarca	93-37	10-9[3]	2-1
Alemania	45-43	42-42	21-21
Grecia	70-48	43-25	27-16
España	94-63	37-27	31-23
Francia	67-51[4]	63-63	42-43
Irlanda	53-21	18-16	12-11
Italia	78-75	61-58	51-48
Luxemburgo	87-76	21-21	11-11
Países Bajos	76-31	24-20	18-13
Austria	70-70	36-36	19-19
Portugal	74-74	35-35	24-24
Finlandia	60-59	31-32	24-24
Suecia	63-50	37-37	32-32
Reino Unido	35-14[5]	18-17[6]	10-10
Estados Unidos	71-45	15-15	8-8

Reproducido de DAVIS (1998).

[1] Fuente: Watson Wyatt (1997); para hombres casados; el tratamiento fiscal de las prestaciones varía según los países; curiosamente, las prestaciones están libres de impuestos en Alemania.

[2] Fuente: Watson Wyatt (1997).

[3] Las contribuciones a la Seguridad Social están incluidas en los impuestos estatales.

[4] Incluye ARRCO.

[5] Excluye los beneficios estatales relacionados con la Seguridad Social (SERPS).

[6] Las contribuciones son un 50% menores para aquellos que se encuentran fuera del SERPS.

Irlanda el valor es menor. Este hecho viene causado, por un lado, por un menor envejecimiento de la población y, por el otro, por la menor generosidad del sistema de pensiones.

El mensaje de la Figura 1 es familiar: los gobiernos europeos tendrán que incrementar considerablemente las contribuciones, alargar la edad de jubilación o reducir la generosidad de los sistemas de pensiones (o alguna combinación de los tres). La opción de tener grandes déficit por mucho tiempo no es muy atractiva: primero, en muchos países europeos esto llevaría al ratio deuda sobre PNB por encima de los limites del Pacto de Estabilidad

y Crecimiento; segundo, y más importante, dado que el cambio en la estructura poblacional parece bastante persistente (es decir, el incremento de la esperanza de vida parece permanente) contraer tales déficit para pagar las pensiones parece poco consistente con solvencia a largo plazo.

TABLA 2

PROYECCIONES DE LAS TASAS DE REPOSICION, DE SOPORTE Y DE CONTRIBUCION

	1995	2000	2010	2030	2050
Alemania					
Tasa de reposición	52,0	51,0	49,0	48,8	48,7
Tasa de soporte	2,3	2,1	2,0	1,2	1,2
Tasa de equilibrio	22,6	25,0	24,7	41,1	41,6
Tasa proyectada	22,8	22,8	22,9	22,9	22,9
Francia					
Tasa de reposición	60,1	59,4	59,5	59,8	59,5
Tasa de soporte	2,5	2,6	2,4	1,6	1,4
Tasa de equilibrio	24,3	23,2	24,4	37,7	41,2
Tasa proyectada	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4
Italia					
Tasa de reposición	53,9	55,8	55,6	53,7	50,8
Tasa de soporte	1,3	1,2	1,4	0,9	0,7
Tasa de equilibrio	42,6	45,5	40,4	61,9	68,2
Tasa proyectada	42,6	42,6	42,6	42,6	42,6
Reino Unido					
Tasa de reposición	17,5	17,4	16,8	14,4	10,6
Tasa de soporte	2,7	2,7	2,5	2,1	2,1
Tasa de equilibrio	6,4	6,4	6,8	6,9	5,0
Tasa proyectada	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2

NOTAS: La *tasa de reposición* se define como la pensión media sobre el salario bruto medio. La *tasa de soporte* se define como el ratio entre contribuyentes y beneficiarios. La *tasa de equilibrio* es la tasa de contribución incluyendo transferencias netas (como % del presupuesto) que mantiene el equilibrio financiero del sistema de pensiones año a año. La *tasa proyectada* es la contribución incluyendo transferencias presupuestarias (como % del presupuesto).

FUENTE: Estimaciones del FMI publicadas en CHANG y JAEGER (1996).

Incrementar las contribuciones tampoco parece una solución prometedora. Las Tablas 1 y 2 muestran cómo éstas son ya altas en muchos de los países europeos y, tomando el resto de las variables como fijas, en muchos países deberíamos doblarlas (especialmente en Alemania) para no incurrir en déficit.

Existe una fuerte corriente de opinión, sobre todo en Estados Unidos, que argumenta que el paso de un sistema de reparto a un sistema de capitalización no es sólo la menos mala de las respuestas a los graves problemas de los sistemas de reparto, sino que al mismo tiempo generaría grandes beneficios incluso en un mundo en el que los cambios demográficos

no fueran tan importantes. Feldstein (1996a y 1996b), Feldstein y Samwick (1998) y Kotlikoff (1995 y 1996) han argumentado que un cambio hacia un sistema de capitalización generaría grandes incrementos en el bienestar. Feldstein argumenta que pasar de un sistema de reparto a un sistema de capitalización mantendría los impuestos más bajos y ayudaría a desarrollar los mercados financieros (véase, por ejemplo Feldstein, 1998).

TABLA 3

FINANCIACION DE LAS PENSIONES PRIVADAS EN LA UNION EUROPEA A FINALES DE 1996

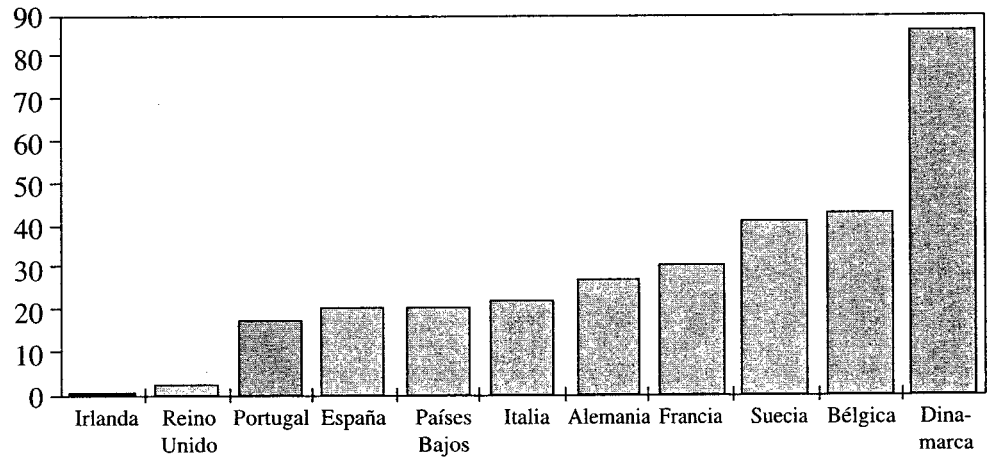
	Miles de millones de $ USA	% del PIB
Bélgica	11	4,3
Dinamarca	38	22,2
Alemania	137	5,8
Grecia	4	2,8
España	22	4,1
Francia	69	4,5
Irlanda	32	43,3
Italia	32	2,5
Luxemburgo	0	0,2
Países Bajos	349	88,9
Austria	3	1,1
Portugal	10	10,7
Finlandia	18	14,4
Suecia	38	32,7
Reino Unido	966	75,6
Unión Europea	1.730	20,9
Estados Unidos	4.763	62,4
Japón	943	21,8
Canadá	213	45,4

FUENTE: European Federation for Retirement Provision (1996). Reproducido de DAVIS, 1998.

Un problema de cambiar a un sistema de capitalización sería el proceso de transición. Si las contribuciones de los trabajadores son invertidas en fondos no podrían utilizarse para pagar las pensiones de los jubilados actuales. Además, cualquier movimiento hacia un sistema de fondos, dejaría a la luz el problema de aquellos trabajadores que se encuentren en la segunda parte de su vida laboral. Trabajadores que esperaban obtener generosas pensiones financiadas con dinero de los trabajadores futuros, se encontrarían con el problema de que no tendrían suficiente tiempo para acumular en pos de asegurar su propia pensión.

FIGURA 1

VALOR ACTUAL NETO PER CÁPITA DE LOS PASIVOS DEL SISTEMA PÚBLICO DE PENSIONES



NOTA: Suponemos una tasa de descuento real del 3% y un crecimiento anual de la productividad del 2%.
FUENTE: ROSEVEARE *et al.* (1996),

Puede parecer que si las rentabilidades que los fondos puedan reportar son suficientemente grandes, en comparación al incremento en los salarios agregados, la transición sería fácil de abordar y no habría perdedores. Es importante destacar que esta afirmación es falsa. En general, y sin importar las rentabilidades, es imposible hacer una transición sin perdedores (véase Breyer (1989); para una discusión más extensa véase Geanakoplos *et al.* (1998)). Al menos que existan otros beneficios en el cambio (por ejemplo, una reducción en los impuestos distorsionantes al trabajo, Breyer y Straub (1993), o un incremento del acceso de los más pobres a los mercados financieros Geanakoplos *et al.* (1998a)) la acumulación de fondos requiere que alguna generación tenga un consumo menor. Como este coste es repartido entre las diferentes generaciones es un tema claramente político.

En una serie de influyentes artículos Feldstein propone una estrategia de transición en la que las deudas implícitas que el Estado tiene contraídas con algunos ciudadanos en pago a las contribuciones pasadas son respetadas y, además, no implica ni grandes déficit ni la posibilidad de que el Estado emita deuda para poder reconocer los derechos de los trabajadores existentes. Su propuesta es que, en el comienzo de la transición, cada trabajador pague una contribución que sea la suma de dos componentes. Un componente es la contribución al fondo de inversión, una contribución tal que genera una pensión igual a la que tendría un trabajador que hubiera contribuido de esa forma durante toda su vida laboral; la otra contribución es aquella necesaria para pagar las pensiones contributivas residuales. Esta propuesta será, con mucha probabilidad, de mucha influencia en Europa. Caben destacar dos puntos. Primero, generalmente, implicará que algunos grupos de edad estén peor. Segundo, cuánto van a perder los perdedores y a ganar los ganadores (y quién son) dependerá de los rentabilidades, productividad del trabajo y cambios demográficos.

La propuesta de Feldstein es una forma específica de enfocar la transición y dado que no genera déficit alguno, impone todo el coste de transición a los trabajadores actuales. Claramente, existen muchas otras (de hecho infinitas) transiciones que permitirían al gobierno emitir deuda para pagar parte de los costes. Pero en Europa, donde los niveles de deuda de los gobiernos son ya realmente altos con respecto a lo especificado en el Pacto de Crecimiento y Estabilidad, existen buenas razones para concentrarse en transiciones autofinanciadas en las que los déficit no incrementen en el camino a un sistema de capitalización.

Miles e Iben (1998) muestran cómo esta transición puede funcionar en Alemania y Reino Unido (sus cálculos son descritos en la caja abyacente). Sus cálculos muestran la sensibilidad de las contribuciones a realizar en la transición a la rentabilidad media de los fondos.

Las Tablas 4 y 5 reproducen algunos de los hechos destacados por Miles e Iben mientras que las Figuras 2 a 8 ilustran cómo podría funcionar la transición en Alemania o Reino

TABLA 4

TRANSICION EN EL REINO UNIDO (LA TASA DE REEMPLAZO SE FIJA EN EL 20%)

a) Año de cruce(*) (suponiendo que la transición comienza en el 2000)

Crecimiento de los salarios *(g)*	0,01	0,024	0,04	Rentabilidad *(r)*
	2037	2054	Sin cruce	0,03
	2029	2032	2044	0,05
	2024	2026	2029	0,07
	2021	2022	2024	0,09

(*) Año en el que la tasa de contribución combinada iguala a la tasa del sistema de reparto no financiado.

b) Máxima contribución combinada *(T)*

Crecimiento de los salarios *(g)*	0,01	0,024	0,04	Rentabilidad *(r)*
	0,132 (2018)	0,184 (2037)		0,03
	0,104 (2017)	0,118 (2015)	0,142 (2021)	0,05
	0,093 (2019)	0,097 (2015)	0,107 (2001)	0,07
	0,089 (2022)	0,087 (2017)	0,090 (2001)	0,09

c) Contribución final en un sistema de capitalización *(c)*

Crecimiento de los salarios *(g)*	0,01	0,024	0,04	Rentabilidad *(r)*
	0,053	0,079		0,03
	0,029	0,045	0,067	0,05
	0,015	0,025	0,040	0,07
	0,008	0,014	0,024	0,09

TABLA 5

TRANSICION EN ALEMANIA (TASA DE REPOSICION DEL 55%)

a) Año de cruce(*) (asumiendo que la transición empieza en el año 2000)

Crecimiento de los salarios *(g)*	0,01	0,024	0,04	Rentabilidad *(r)*
	2046			0,03
	2033	2039		0,05
	2027	2029	2034	0,07
	2023	2024	2027	0,09

(*) Año en el que el tipo impositivo combinado iguala a la tasa del sistema de reparto.

b) Tipo impositivo combinado máximo *(T)*

Crecimiento de los salarios *(g)*	0,01	0,024	0,04	Rentabilidad *(r)*
	0,513 (2038)			0,03
	0,363 (2030)	0,407 (2030)		0,05
	0,318 (2030)	0,313 (2027)	0,334 (2026)	0,07
	0,305 (2030)	0,282 (2028)	0,270 (2015)	0,09

c) Tipo de contribución final en un esquema de capitalización *(c)*

Crecimiento de los salarios *(g)*	0,01	0,024	0,04	Rentabilidad *(r)*
	0,147			0,03
	0,079	0,125		0,05
	0,042	0,070	0,111	0,07
	0,021	0,038	0,065	0,09

Unido para diferentes rentabilidades. Para los cálculos utilizamos las proyecciones de Naciones Unidas para las poblaciones de Alemania y Reino Unido. En cada una de las Figuras hay 3 líneas. La línea horizontal representa la contribución a realizar, una vez la transición ha sido realizada, tal que se generen pensiones dignas relativas a las rentas medias. La tasa de reemplazo se ha fijado igual al 20% en el caso del Reino Unido —reflejando así las bajas pensiones estatales— e igual al, mucho más alto, 55% en el caso de Alemania. La tasa de contribución de equilibrio en el sistema de capitalización es muy sensible a los supuestos en la rentabilidad de los activos (r). Las Figuras muestran diferentes r dejando constante la tasa de crecimiento de la productividad (2,4%); en las Tablas 4 y 5 mostramos los efectos de distintas tasas de crecimiento de la productividad.

La línea con pendiente positiva representa las tasas de contribución necesarias para mantener el sistema de reparto sin déficit. Cuando la rentabilidad en los activos es alta en

FIGURA 2
TRANSICIÓN PARA EL REINO UNIDO (TASA DE REEMPLAZO = 20%)
g = 0,024, r = 0,03

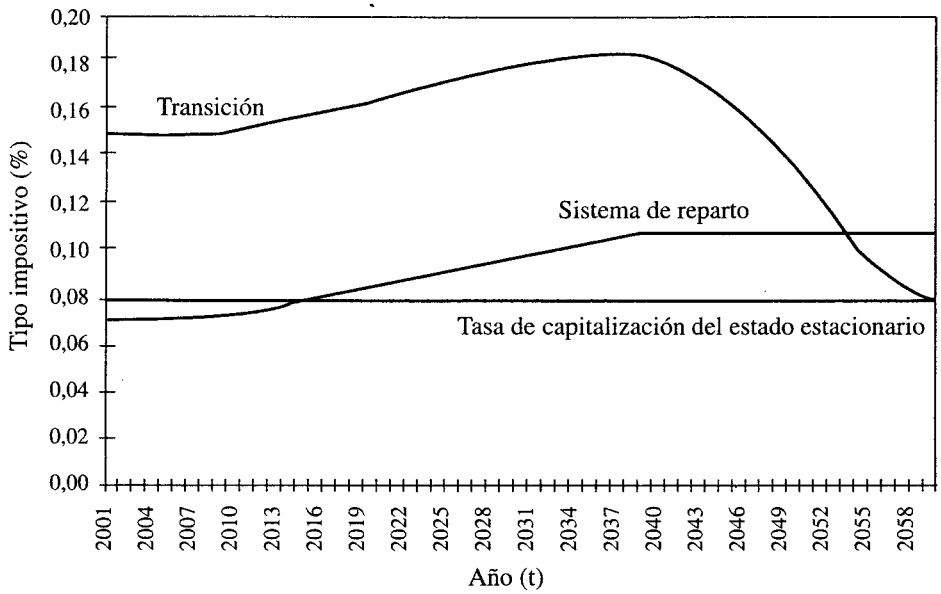


FIGURA 3
TRANSICIÓN PARA EL REINO UNIDO (TASA DE REEMPLAZO = 20%)
g = 0,024, r = 0,05

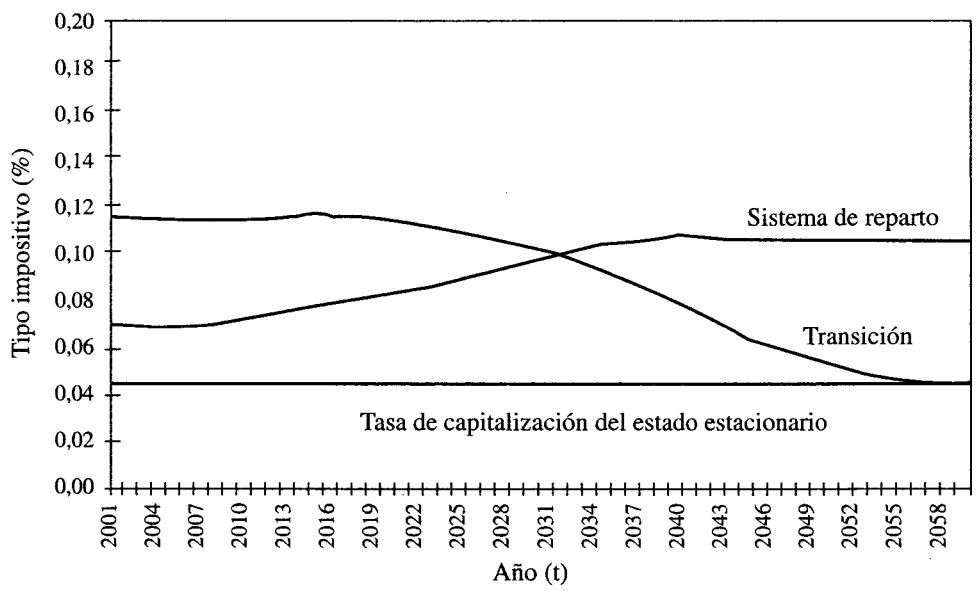


FIGURA 4
TRANSICIÓN PARA EL REINO UNIDO (TASA DE REEMPLAZO = 20%)
g = 0,024, r = 0,07

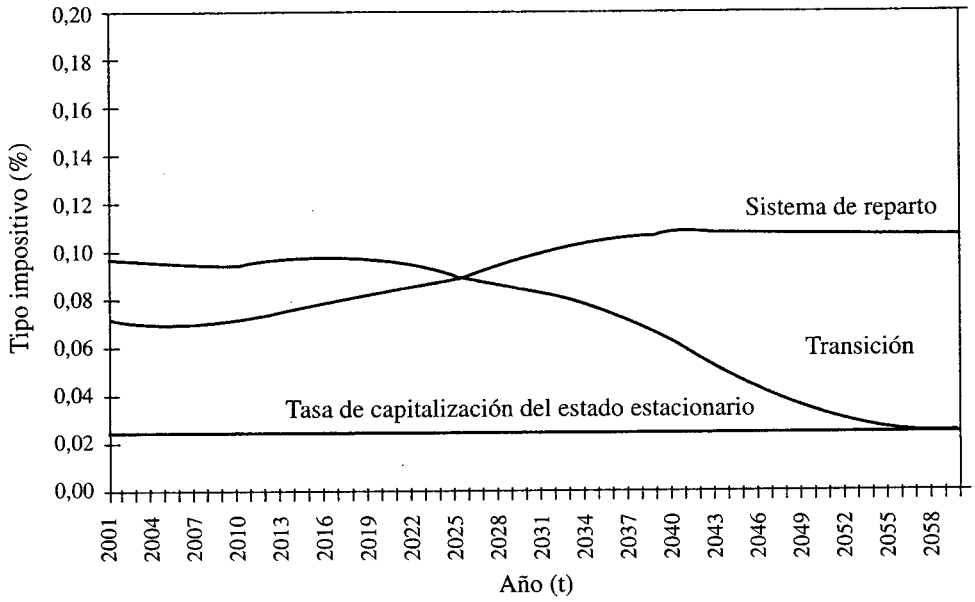


FIGURA 5
TRANSICIÓN PARA EL REINO UNIDO (TASA DE REEMPLAZO = 20%)
g = 0,024, r = 0,09

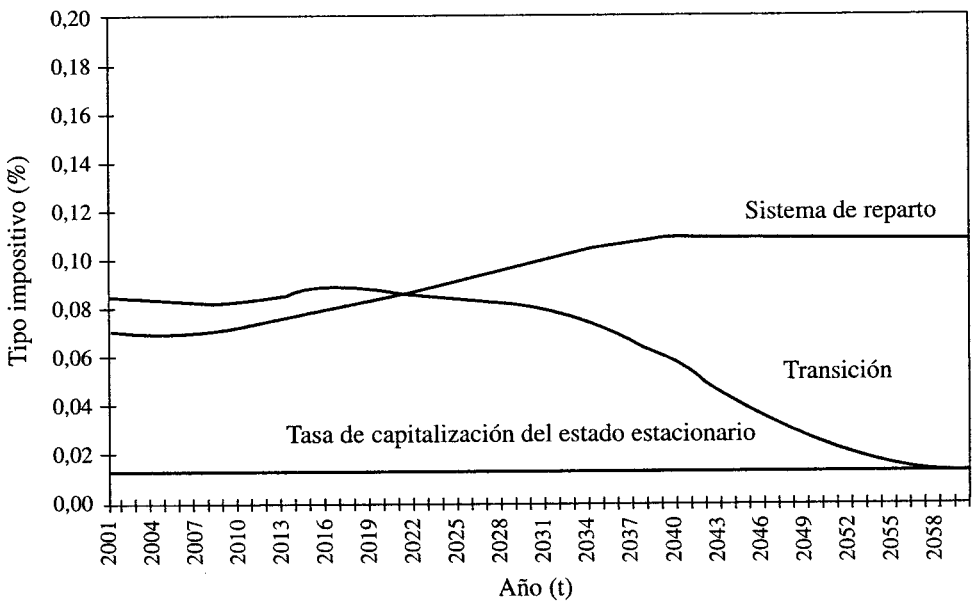


FIGURA 6
TRANSICIÓN PARA ALEMANIA (TASA DE REEMPLAZO = 55%)
g = 0,024, r = 0,05

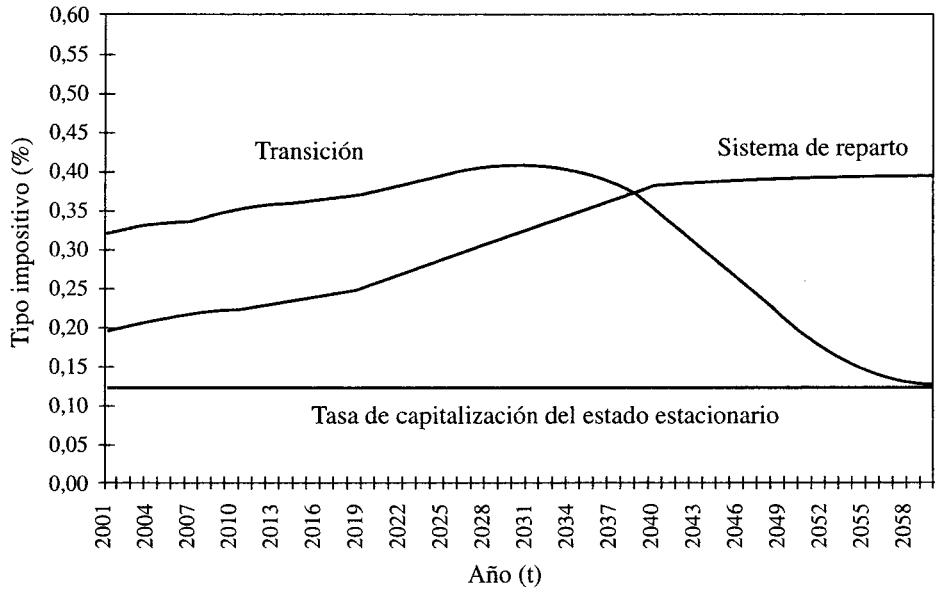


FIGURA 7
TRANSICIÓN PARA ALEMANIA (TASA DE REEMPLAZO = 55%)
g = 0,024, r = 0,07

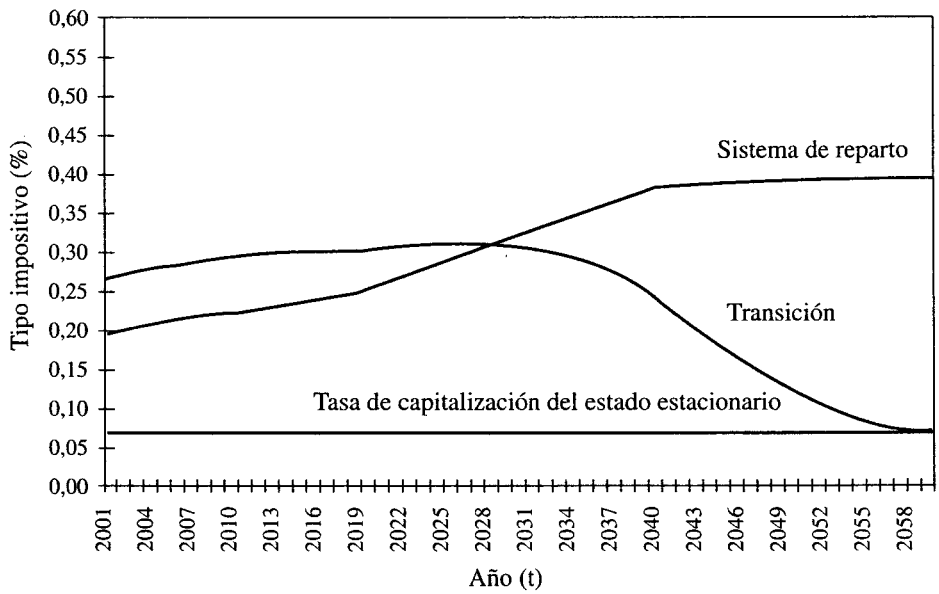
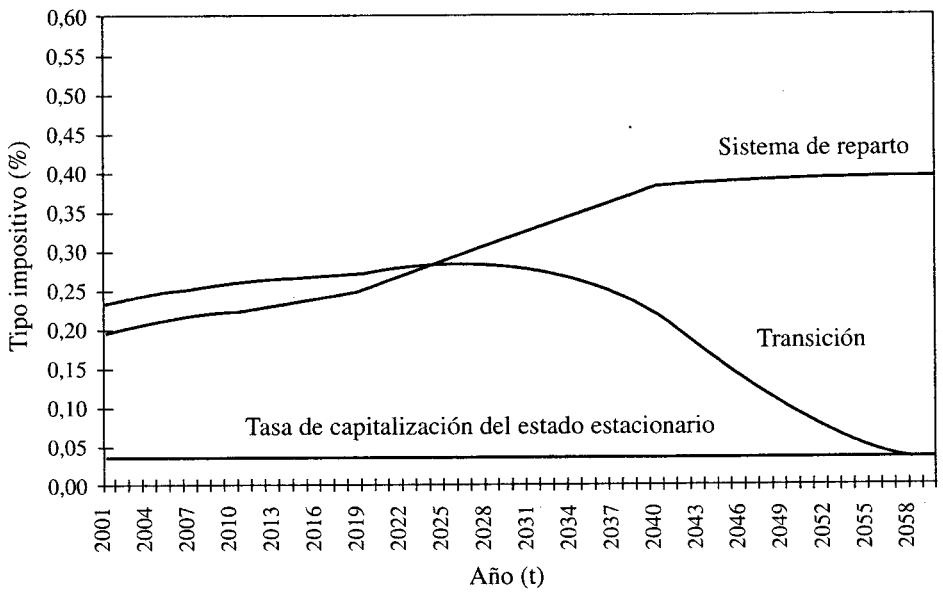


FIGURA 8
TRANSICIÓN PARA ALEMANIA (TASA DE REEMPLAZO = 55%)
g = 0,024, r = 0,09



relación a la tasa de crecimiento en la productividad, la contribución necesaria en un sistema de capitalización es mucho más baja que la necesaria para que el sistema de reparto no incurra en déficit. Por ejemplo, en Alemania, si las rentabilidades de los fondos son del 9% y la tasa de crecimiento de la productividad es del 1%, la contribución en el caso de un sistema de capitalización es del 2% mientras que en el sistema de reparto las contribuciones el año 2040 serían de casi el 40%. Una diferencia destacable.

En un caso menos favorable, en el que los rentabilidades son sólo el 3% y la tasa de crecimiento de la productividad es del 2,4%, los beneficios a largo plazo son mucho menores. Además, el coste de transición —que puede calcularse como la diferencia entre la contribución en la transición y la necesaria para mantener el presupuesto equilibrado en un sistema de reparto— es muy grande. La tercera línea en cada una de las figuras es la tasa de contribución en la transición; en el año 2000 dicha línea es igual a la tasa de equilibrio en el sistema de capitalización más la tasa del sistema de reparto y, eventualmente, converge a la tasa del sistema de capitalización, una vez la transición ha sido completada. Asumimos que la transición comienza en el año 2000 y cada persona trabaja 40 años seguidos de 20 años de jubilación. Esto implica que la transición no acaba hasta el día en el que el ultimo de los trabajadores que empiezan a trabajar en el año 2000 muere, eso es el año 2060.

En tanto que la rentabilidad en los activos supere la tasa de crecimiento en la productividad, las contribuciones en el sistema de capitalización serán menores que las del sistema de reparto —éste es el hecho que genera los beneficios a largo plazo—. Pero en la transición, las contribuciones deben ser superiores a las del sistema de reparto. En algún punto hay un cruce entre ambas —desde ese momento los trabajadores deberán contribuir menos de lo que lo harían en sistema de reparto si la transición no hubiera sido iniciada y la generosidad de las pensiones no se hubiera visto modificada—. Las Tablas 4 y 5 muestran

dichos cruces para diferentes tasas de retorno y crecimiento de la productividad. Paneles b y c muestran las tasas de contribución a largo plazo y en la transición.

Estas tablas y figuras muestran que si la rentabilidad en los activos es del 3% y la tasa de crecimiento de la productividad es del 1% entonces tanto en Reino Unido como en Alemania las tasas de contribución en la transición deberían ser superiores a las del sistema de reparto hasta alrededor de 40 años después de iniciada la transición. Esto generaría grandes costes en aquellos trabajadores que se encontrasen en la segunda parte de su vida laboral. Si el corte se produce 30 o 40 años después de iniciada la transición, entonces la mayor parte de los trabajadores estarían peor. Con una rentabilidad en los activos del 9% el corte se adelantaría mucho y los beneficios del cambio serían enormes.

Algunas comentarios surgen de estos cálculos. Primero, muchos de los trabajadores vivos en el momento de iniciar una transición como la propuesta por Feldstein estarían peor si la rentabilidad fuese menor del 5%. Si las tasas son mayores, el coste es mucho menor y los beneficios a largo plazo son enormes. De todas formas, si las rentabilidades de los activos son mayores que aquellas de la deuda del Estado, sería beneficioso para el gobierno endeudarse e invertir en activos. Dicha política no tiene nada que ver con las pensiones; únicamente reflejaría la oportunidad que genera la diferencia de precios entre las acciones y la deuda del Estado. De forma alternativa, como Geneakoplos *et al.* (1998a) argumenta, podría reflejar una prima de riesgo de equilibrio.

Los cálculos reflejan como beneficios a largo plazo del cambio son muy sensibles al ratio entre la rentabilidad de los activos y la tasa de crecimiento de la productividad. Sin embargo, no toman en consideración temas de riesgo y cómo las tasas de retorno se verán afectadas por el cambio. Cada escenario toma como dada una (constante) tasa de crecimiento de la productividad del trabajo (clave en el cálculo de las contribuciones en el caso de un sistema de reparto) y una (constante) rentabilidad de los activos. La mayor parte del resto de artículo se centrará en el estudio de los riesgos asociados al cambio. De todas formas, la endogeneidad del precio de los activos no puede ser olvidada. Miles (1999) presenta resultados de simulaciones de un modelo de generaciones solapadas calibrado para la economía europea. En tal artículo, pretende estudiar los impactos de dicho cambio. Su modelo, basado en un modelo de equilibrio general desarrollado por Auerbach y Kotlikoff (1987), hace que el capital usado en el sector productivo sea igual a los activos demandados en el sector privado. El impacto de pasar a un sistema de capitalización es simulado de la siguiente forma. Supongamos que la tasa de reposición en Europa es del 40% y que esta tasa asociada al sistema de reparto está cayendo. Al comenzar el año 2020 cae a cero a través de una senda estacionaria que acaba en el 2040. En ese momento, el sistema de reparto desaparece. En este modelo, donde los agentes son racionales y no descuentan el futuro muy drásticamente, una reducción en los pagos futuros (en el sistema de reparto) causa que los agentes aumenten sus ahorros para de esta forma preservar el nivel de renta cuando se jubilen. Esto tiene un impacto importante en el mercado de capital que es significativamente mayor debido a la desaparición del sistema de reparto; el impacto en la tasa marginal de rendimiento del capital (que el contexto de un modelo neoclásico es la tasa de rentabilidad del ahorro) no es trivial. Calibramos el modelo tal que el tipo de interés real es igual a 5,25% (que es la media igualmente ponderada de los bonos de los gobiernos europeos en los últimos 30 años, véase Miles y Patel, 1996). El modelo asume que Europa es una economía cerrada —es decir, que cualquier cambio en el ahorro generado por un cambio en la pensiones (o por cualquier cambio demográfico) sólo afecta el

capital y la tasa de retorno doméstica—. Para la simulación usamos las proyecciones de Naciones Unidas para la población europea para el siglo XXI. La Tabla 6 proviene de Miles (1999) y muestra la senda para la tasa de retorno del capital en Europa bajo tres escenarios: primero, la tasa de reposición se mantiene constante en el modelo de reparto (el caso base); segundo, las contribuciones en el modelo de reparto se mantienen constantes (se necesita una caída en la tasa de reposición para las pensiones estatales); finalmente, las pensiones estatales son reducidas en un período de 20 años, empezando en el año 2020 y los individuos acumulan activos para compensar la disminución en las pensiones estatales. La diferencia entre el primer y el tercer caso es una indicación del impacto de mayor ahorro para compensar la disminución en las pensiones estatales. Hacia el año 2050, como consecuencia de un cambio hacia un sistema de capitalización, la rentabilidad es alrededor de 50 puntos básicos menor; hacia 2060 la diferencia es alrededor de 80 puntos básicos (una reducción desde el 5% al 4,2%). Aunque la magnitud de estos efectos no es insignificante, en relación con la posible disminución de la tasa de rendimiento media, la disminución es bastante modesta. Más significativamente, estas estimaciones son un cota superior para las reales, dado el supuesto de economía cerrada. De estas simulaciones opinamos que los efectos relacionados con el riesgo asociado a un cambio hacia un sistema de capitalización son más importantes que los efectos en el valor de los activos y los rendimientos medios de estos. El resto del artículo se centra en el análisis de este riesgo.

3. Riesgos a largo plazo bajo sistemas de reparto y de capitalización

Dos grandes temas surgen en el cambio hacia un sistema de capitalización. El primero ya ha sido analizado —el coste de transición—. El segundo, se encuentra asociado a riesgo. Asumamos que el sistema de pensiones se convierte en uno de capitalización puro que

TABLA 6

TIPO DE INTERES REAL: SIMULACIONES PARA EUROPA

Año	Caso base	Tasa de contribución constante	Pensiones reducidas
1970	5,25	5,25	5,25
1980	5,20	5,19	5,21
1990	5,24	5,20	5,24
2000	5,18	5,13	5,11
2010	5,03	4,96	4,88
2020	4,86	4,80	4,64
2030	4,74	4,68	4,76
2040	4,79	4,62	4,73
2050	4,93	4,63	4,40
2060	5,08	4,63	4,21

FUENTE: MILES (1999).

toma la forma de contribuciones definidas y cuentas individuales. En ese sistema, ¿cuál sería la reacción del gobierno si una de las cohortes tuviera unas pensiones muy bajas debido a que las tasas de retorno en los activos fueran menores que las esperadas? En esta sección analizamos la importancia de los riesgos y en la siguiente consideramos diferentes posibles actuaciones.

Considerando el tema del riesgo, existe una clara cuestión empírica: ¿cuál es el riesgo de los mercados a largo plazo? Queda claro que cualquier respuesta dependerá de la estructura de la cartera de activos. El riesgo puede ser muy bajo si los individuos acumulan activos indexados. Los costes y beneficios asociados a cualquier cambio en la estructura de las pensiones depende del riesgo y de los intereses reales. Para intentar analizar este tema consideramos la distribución de la tasa de retorno de una cartera de acciones y de una cartera mixta de bonos y acciones.

Se acepta que invirtiendo a largo plazo, los inversores se benefician de la diversificación temporal. La explicación es la siguiente: los meses de baja rentabilidad serán compensados con otros de rentabilidad más alta. Considerando que los inversores se encuentran interesados en la riqueza final y no en los intereses devengados, esto es una falacia. De todas formas, existen algunos elementos reales en la diversificación temporal relacionados con reversión a la media de las acciones y la estructura temporal de la inversores en pensiones.

El riesgo a largo plazo de las inversiones en el mercado de acciones es función de la correlación de las tasas de rentabilidades a través del tiempo. Campbell y Shiller (1988) y Fama y French (1988) encuentran que precio-beneficios y precio-dividendo ratios predicen rendimientos a largo plazo. Las oportunidades de inversión parecen variar a través del tiempo e individuos nacidos en diferentes períodos tienen a su alcance muy diferentes oportunidades de inversión. La implicación es que individuos que observan grandes precio-beneficios ratio obtendrán menores rendimientos. Poterba y Summers (1988) reportan evidencia empírica adicional sobre la reversión a la media de los rendimientos, cuestionando el hecho de que los rendimientos están independientemente distribuidos.

El efecto sobre el riesgo a la largo plazo de que los rendimientos sean o no independientes, se analiza en un simple, pero flexible, ejemplo. Una forma útil de capturar la dependencia temporal de las rentabilidades de los activos es asumir que éstos provienen de una distribución con dos estados, uno con media baja y otro con media alta, mientras que el proceso más común es aquel con media alta. (véase Cecchetti, Lam y Nelson (1990)). Específicamente, asumimos que la tasa de retorno de los activos es generada por el siguiente modelo de dos estados:

$$\rho_\tau = \mu_{s_t} + \sigma_{s_t} \varepsilon_t,\ \varepsilon_t \sim N(0,1) \qquad [1]$$

y la variable latente, s_t, sigue el siguiente proceso de Markov

$$p = (s = i \mid s_{t-1} = j) = P_{ij}\,. \qquad [2]$$

Este proceso de Markov de dos estados es capaz de generar tasas de retorno en los activos con mucha masa concentrada en las colas y no simétrica, véase Timmermann (1998). Esta es una característica de la tasa de retorno en los activos que hace que el clásico paseo aleatorio no se ajuste muy bien a los datos.

Ajustamos el proceso de Markov anteriormente descrito, a los datos para la tasa de retorno real de las acciones en Francia, Alemania, Italia, Reino Unido y para el Morgan

TABLA 7

MODELO CON DOS ESTADOS AJUSTADO A RENTABILIDADES MENSUALES DE LAS ACCIONES EN EUROPA (RENTABILIDADES MENSUALES, 1970-1998)

Esta tabla ofrece los resultados de estimar el siguiente modelo $r(t) = m(s(t)) + sig(s(t)*u(t)$, donde $m(.)$ es la media, $sig(.)$ es la desviación standard, $s(t)$ es el estado en el momento t que sigue a un proceso de Markov de dos estados. Los parámetros de media y volatilidad han sido anualizados.

	Francia		Alemania		Italia		Reino Unido		Europa	
Markov dos estados	Estimado	Standard	Estimado	Standard	Estimado	Standard	Estimado	Standard	Estimado	Standard
Estado 1		Error		Error		Error		Error		Error
Media	0,106	0,043	0,070	0,034	0,110	0,119	0,105	0,033	0,154	0,038
Volatilidad	0,177	0,012	0,138	0,009	0,294	0,028	0,157	0,008	0,114	0,012
Probabilidad de quedarse en el estado	0,967	0,025	0,975	0,017	0,898	0,077	0,984	0,010	0,893	0,087
Probabilidad de estado estacionario (%)	87,24		76,87		52,44		90,36		75,18	
Estado 2										
Media	–0,269	0,351	0,000	0,133	–0,096	0,073	–0,308	0,294	–0,213	0,141
Volatilidad	0,337	0,059	0,287	0,033	0,168	0,027	0,464	0,068	0,233	0,030
Probabilidad de quedarse en el estado	0,778	0,131	0,917	0,053	0,888	0,062	0,852	0,075	0,676	0,233
Probabilidad de estado estacionario (%)	12,76		23,13		47,56		9,64		24,82	
Función de logverosimilitud	479,2		536,3		421,6		507,6		578,7	
Modelo lineal										
Media	0,058	0,039	0,055	0,034	0,012	0,046	0,064	0,040	0,063	0,030
Volatilidad	0,208	0,008	0,181	0,007	0,244	0,009	0,212	0,008	0,159	0,006
Función de logverosimilitud	468,7		515,1		414,7		462,60		558,8	

NOTA: Estos resultados están basados en el índice MSCI de rentabilidad de acciones. La inflación se ha calculado usando los precios al consumo. Para Europa, rentabilidades nominales fueron convertidas a marcos alemanes y se utilizó la inflación alemana para calcular las rentabilidades reales. Las probabilidades de estado estacionario son el tiempo que el modelo estuvo en un particular estado (en %).

Stanley índice de acciones en toda Europa. La Tabla 7 recoge los resultados. Ordenamos los estados tal que el estado 1 es aquel con tasa retorno media más alta. El estado 1 es también, con una excepción, el estado con menor volatilidad. La excepción es Italia, donde mayor tasa de retorno media está asociada con mayor volatilidad. Las tasas de retorno medias son mucho más pequeñas en el estado 2 y, de nuevo con la excepción de Italia, volatilidad. tiende a ser 2 o 3 veces más grande que el estado 1.

Existe bastante evidencia en favor de, al menos, 2 estados en las tasas de retorno reales de las acciones en los mercados europeos. Éstos pueden ser caracterizados como estados buenos y malas noticias, cada uno de ellos caracterizado por diferentes persistencias, como revela las probabilidades estimadas de quedarse en uno de los estados. Como se puede ver, existen grandes diferencias con el modelo de paseo aleatorio.

Usando datos para Estados Unidos, Pérez-Quiros y Timmermann (1998) presentan evidencia de la relación entre el estado de menor media y los períodos de recesión oficiales. Así, un factor determinante en la tasa de retorno acumulada por una cohorte durante 30 años probablemente es el número de recesiones que esa cohorte experimentó durante su período de acumulación de activos. Cuánto tiempo la cohorte paso en un estado de baja rentabilidad media (generalmente negativa) y alta volatilidad se encuentra fuera del control del inversor y es una fuente de riesgo importante contra la que el individuo querrá asegurarse.

Para establecer una base de medida para el riesgo de un inversor con un horizonte de inversión de 30 años, simulamos la rentabilidad de una cartera de acciones cuando los precios de estas siguen un paseo aleatorio y las rentabilidades son independientes a través del tiempo. Usamos la ultima columna de la Tabla 7, los momentos incondicionales de las rentabilidades de las cartera europea y además asumimos que las rentabilidades se distribuyen como una normal. Los primeros 4 momentos y el tamaño de la cola izquierda de la distribución de la rentabilidad media (calculada sobre 30 años) se encuentra en la columna 1 de la Tabla 8, mientras que la Figura 9 recoge toda la distribución. Usamos 1.000.000 de simulaciones. Sólo, alrededor del 0,2% de las simulaciones generan una tasa de retorno media por debajo del –2% y 1,5% de las simulaciones producen rentabilidades negativas cuando usamos un simple paseo aleatorio.

Estos cálculos se encuentran muy relacionados con otros que Feldstein y sus co-autores que extienden sus primeros resultados estimando los beneficios del cambio a un modelo de capitalización cuando las rentabilidades de las inversiones son inciertas. (véase Feldstein, Ranguelova y Samwick (1999) y Feldstein y Ranguelova (1998)). Al igual que usando nuestro modelo con paseo aleatorio, sus resultados sugieren que las posibilidades de que una cohorte esté peor, como resultado del cambio, son muy bajas. Pero asumiendo que las rentabilidades de las acciones y los bonos siguen un paseo aleatorio imponen independencia e idénticas distribuciones para todos los períodos.

Nuestras estimaciones en Tabla 7 sugieren que el supuesto de independencia no es valido. También probamos que esto puede hacer que las estimaciones de la volatilidad de la cartera final estén sesgadas a la baja si las rentabilidades son dependientes. Usando las estimaciones para la cartera de acciones europeas (Tabla 7) simulamos 1 millón de rentabilidades no solapadas a 30 años, partiendo del estado estacionario. La Figura 10 muestra un histograma de la simulación de las rentabilidades ponderadas. Estas son calculadas como tasas de rentabilidad interna basadas en riqueza final y número de períodos de posesión. Aunque las medias de las rentabilidades se encuentran todavía centradas alrededor del 6,25%, algunas

TABLA 8

MEDIDAS DE RIESGO PARA VARIOS MODELOS DE RENTABILIDAD E INVERSION

	Paseo aleatorio	Markov dos estados	Markov dos estados, crecimiento de salarios	Markov dos estados, cartera mezclada	Crecimiento del PNB
Media	6,28	6,27	6,27	4,99	2,46
Desviación standard	2,91	3,20	3,25	2,41	0,26
Asimetría	0,00	–10,75	–11,14	–10,30	0,00
Kurtosis	0,00	3,03	2,97	3,15	0,00
Porcentaje de simulaciones con rendimientos por debajo de:					
–2 %	0,22	0,64	0,71	0,28	0,00
0 %	1,55	2,82	2,99	2,21	0,00
2%	7,04	9,33	9,63	10,89	4,12

NOTA: Estas figuras están basadas en 1.000.000 de simulaciones tanto para el paseo aleatorio como la del proceso de Markov con dos estados. Los parámetros usados en la simulación se encuentran basados en las estimaciones, para Europa, reportadas en la tabla 7. Todas las simulaciones de los modelos de Markov empiezan desde la probabilidad de estado estacionario. Asimetría reporta el coeficiente standard mientras que kurtosis reporta el coeficiente de exceso de kurtosis.

cohortes obtienen tasas de rentabilidad muy bajas, incluso negativas. Comparadas con el paseo aleatorio, la probabilidad de conseguir una rentabilidad menor del –2% se triplica, y la probabilidad de conseguir una rentabilidad negativa pasa del 1,5% al 3%. La gran asimetría negativa y la alta kurtosis que obtenemos bajo el supuesto de dos estados [2] sugieren un alto riesgo de las inversiones a largo plazo. Finalmente, y puede que más importante, estas simulaciones asumen que la tasa de rentabilidad media es del 6,25%. Medias históricas pueden no ser posibles en el futuro en cuyo caso el riesgo de las inversiones en la Bolsa puede ser mayor.

Esta conclusión sobre el riesgo a largo plazo de invertir en acciones es muy diferente de la conclusión a la que llega Siegel (1997). Siegel encuentra que en el mercado americano las acciones poseen mayor rentabilidad media que los bonos estatales en el 97% de los casos para todos los períodos de 30 años desde 1802. Debemos tener cuidado al interpretar sus conclusiones.

En primer lugar, existen pocos datos en rentabilidad de acciones y existen pocos períodos de no solapamiento incluso para el caso americano. Segundo, y relacionado con el primer punto, la prima de riesgo se encuentra imprecisamente determinada. Aunque tenemos acceso a más de 100 años de datos, el intervalo de confianza al 95% para las rentabilida-

[2] El proceso de dos estados que simulamos asume probabilidades de transición constantes estimadas usando tasas de rentabilidad mensuales. Esto implica que el estado más volátil probablemente tendrá menor persistencia que en el caso de un modelo más general en el que las probabilidades de transición sean dependientes del indicador adelantado, véase PÉREZ-QUIROS y TIMMERMANN (1998). Esto implica también que el aumento del riesgo de las rentabilidades a largo plazo puede estar sesgado.

FIGURA 9

DISTRIBUCIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LAS ACCIONES
(PASEO ALEATORIO, CRECIMIENTO CERO)

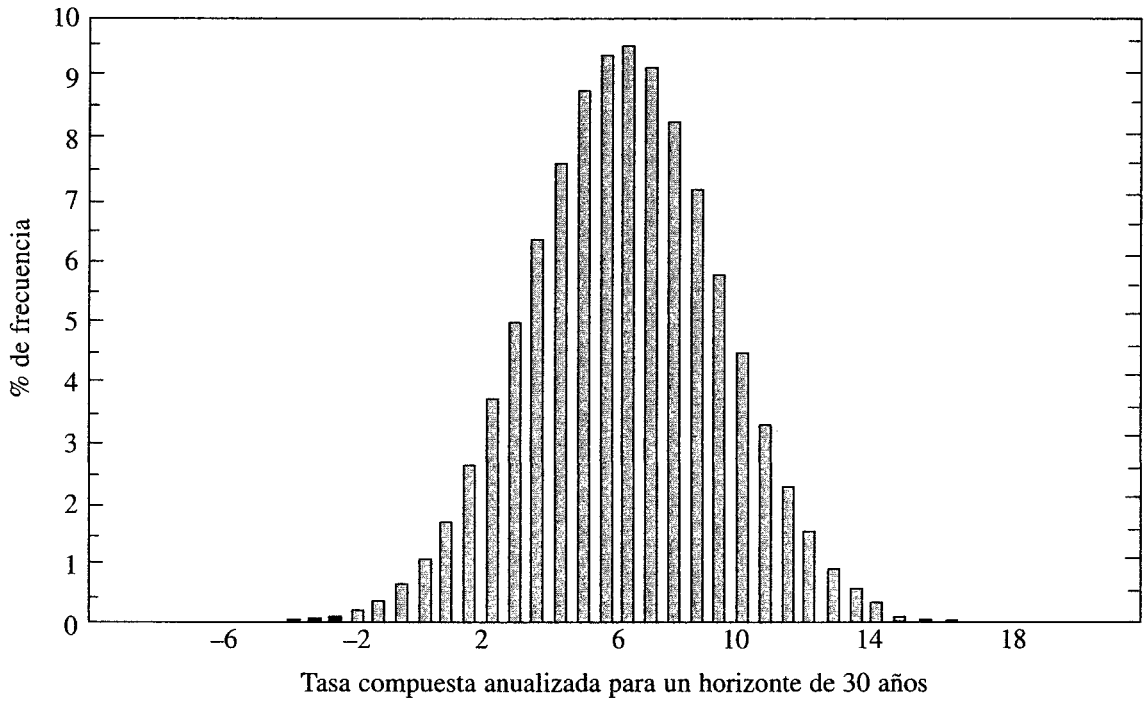
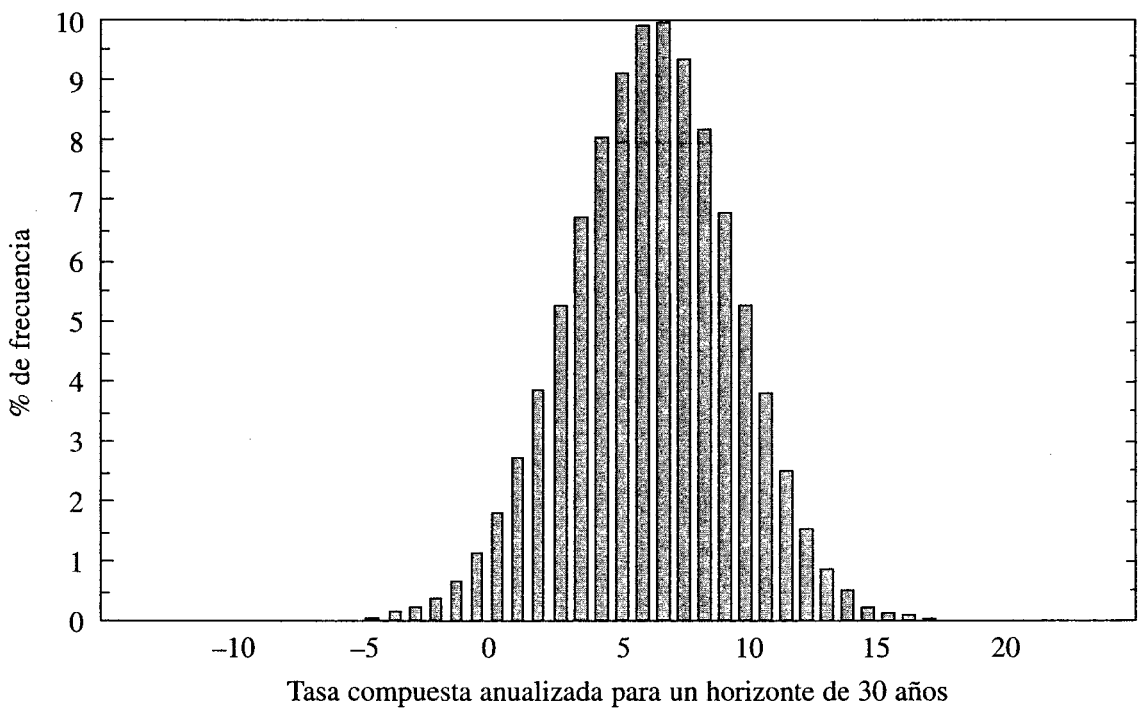


FIGURA 10

DISTRIBUCIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LAS ACCIONES
(DOS ESTADOS, CRECIMIENTO CERO)



des de las acciones incluye el cero. Tercero, en un reciente estudio de las rentabilidades a largo plazo de las acciones, Goetzmann y Jorion (1997) encuentra que la bolsa americana es poco corriente ya que no experimenta interrupciones causadas por revoluciones, nacionalizaciones o colapsos financieros. La tasa de rentabilidad media de las acciones americanas para el período 1921-1995 fue del 5,98% anual, mientras que la tasa de rentabilidad para el mercado internacional, según Goetzmann y Jorion fue sólo del 3,29%.

Dos factores tienden a disminuir el efecto de la ley de los grandes números al suavizar la rentabilidad media a través del tiempo. Primero, en los cálculos anteriores calculamos la media ponderada de las rentabilidades, sin tener en cuenta que el efecto de la rentabilidad del primer mes y la del mes 360 tienen efectos muy diferentes en la riqueza del inversor. Supongamos que una perturbación de –20% ocurre en un mes dado y considera el efecto sobre la riqueza de un trabajador que contribuye con 1$ al mes para su pensión. Si la perturbación ocurre en el primer mes, el efecto recaerá sobre sólo el primer dólar invertido. Sin embargo, si la perturbación tiene efecto en el mes 360, todos los dólares invertidos sufrirán el efecto y la riqueza del inversor decaerá un 20%. De esta forma la repercusión de las perturbaciones dependerá del mes en el que ocurren. Segundo, las contribuciones a las pensiones son, normalmente, proporcionales al salario recibido y éste tiende a crecer. Si los salarios reales crecen un 2% anual, un trabajador que contribuya una proporción constante de su salario invertirá casi el doble al final de su tercer año, en relación al primer período. Ambos factores tienden a poner más peso en rentabilidades que se dan hacia el final del período de contribuciones y así diluirán el efecto de la media temporal.

En la Figura 11 mostramos la distribución, para 1 millón de cohortes de edad, de la rentabilidad media ponderada para un inversor cuya cartera es construida a través del tiempo. Consideremos W_t el valor de la cartera al final del período t y asumamos que añade CF_t a su cartera al final del período t. De ser así, la cartera crece de acuerdo a la siguiente fórmula

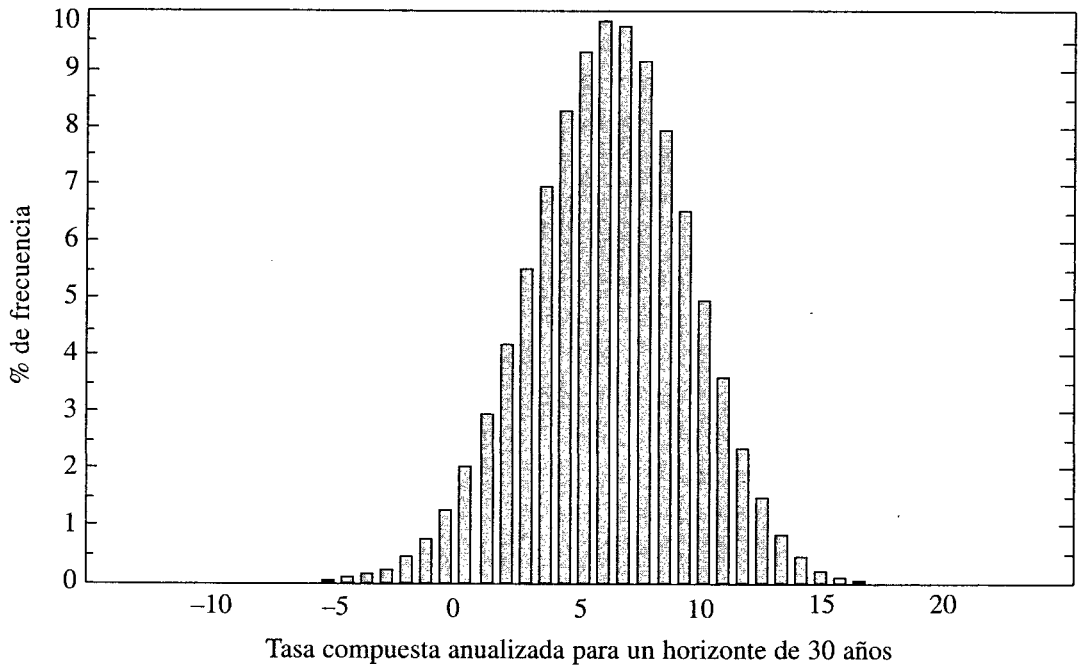
$$W_{t+1} = (W_t + CF_t) \exp(r_{t+1}) \qquad [3]$$

en nuestra simulación $CF_t = \exp(gt)$, y g es la tasa de crecimiento de los salarios (asumimos 2%). Comparando las Figuras 10 y 11 y los momentos de la Tabla 8 está claro que la cola izquierda de la distribución de la rentabilidades ponderadas es mayor como consecuencia del mayor peso de las rentabilidades hacia el final del período inversor. Aquellas generaciones que invirtieron en períodos de baja rentabilidad y alta volatilidad son aquellas cuya rentabilidad media tenderá a estar en la cola izquierda de la distribución de rentabilidades medias. La Tabla 8 muestra que cuando permitimos que la cartera crezca a través del tiempo, la probabilidad de obtener un rentabilidad negativa en un período de 30 años crece del 2,8% al 3%. La probabilidad de una rentabilidad menor del –2% también crece.

Finalmente, para introducir el hecho de que los consejeros de los inversores aconsejaran a estos retirar los fondos de los activos con más riesgo cuando la jubilación se aproxima, simulamos la rentabilidad de una inversión estratégica que invierta el 100% en acciones durante los 10 primeros años, el 80% en acciones y el 20% en bonos a corto plazo en los siguientes 10 años y reparta un 50% en acciones y otro 50% en bonos a corto en los últimos 10 años. Asumimos que la rentabilidad de los bonos tiene la misma media y desviación típica que la rentabilidad real del mercado europeo en el período que consideramos. Para las simulaciones asumimos que la rentabilidad de los bonos se distribuye normal e independientemente a través del tiempo.

FIGURA 11

DISTRIBUCIÓN DE LA RENTABILIDAD DE LAS ACCIONES
(PASEO ALEATORIO, CRECIMIENTO DEL 2%)



Los resultados muestran que, en comparación con la Figura 11, y como consecuencia de considerar una cartera más segura, la rentabilidad se encuentra menos esparcida. Rentabilidades medias se encuentran alrededor del 5% anual, en contra del 6,25% cuando asumimos que los agentes invierten el 100% de su riqueza en acciones. La desviación standard es del 2,41% en contra del 3,25% del caso sin bonos. La cuarta columna de la Tabla 8 muestra como la probabilidad de tener una rentabilidad negativa en un período de 30 años se reduce del 3% al 2,2%.

Un punto clave de estos cálculos es que ilustran cómo el riesgo asociado a la inversión en acciones es considerable, aun en períodos de 30 años. Sin embargo, estos cálculos no nos dicen nada del riesgo de un sistema de reparto en relación con el de uno capitalización. En el sistema de reparto, las rentabilidades dependen de la tasa de crecimiento de los salarios, muy relacionada con la tasa de crecimiento del PNB. De todas formas, existen muchas fuentes de riesgo además de la asociada a la variabilidad del PNB. El riesgo asociado al PNB sería una medida completa de la incerteza si los gobiernos se comprometieran a suavizar los impactos asociados a otras perturbaciones (como, por ejemplo, cambios demográficos no reflejados en cambios en el PNB agregado). Tales compromisos no pueden ser realizados en sistemas políticos en los que el Gobierno puede cambiar el modo en el que el sistema de pensiones funciona. De hecho, Gordon y Varian (1985) argumentan que factores de riesgo, como guerras, depresiones o cambios demográficos no anticipados pueden afectar de forma muy diferente a diferentes generaciones. De esta forma, la volatilidad del PNB es una medida muy imperfecta del riesgo asociado a las rentabilidades en un sistema

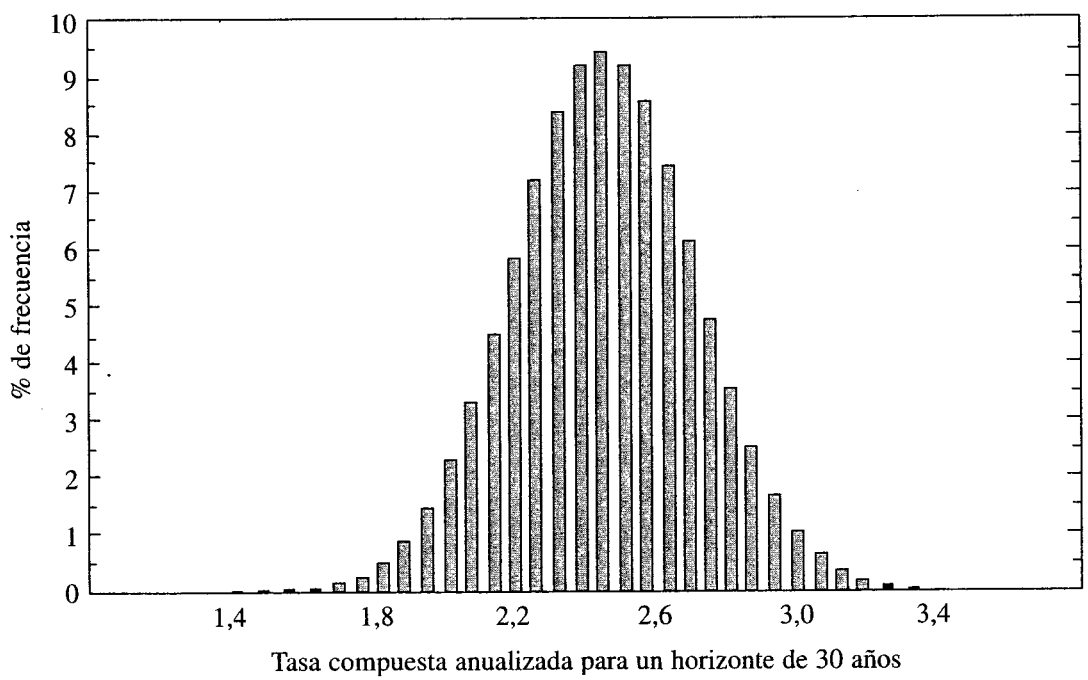
de reparto. De todas formas, es un elemento clave ya que refleja tantos los cambios en productividad como los cambios en la fuerza de trabajo y, de esta forma, cambios en los impuestos que el gobierno puede imponer para pagar las pensiones.

Para intentar analizar el riesgo relativo, usamos datos del PNB cuatrimestral para el período 1970Q1:1998Q3 para Francia, Alemania, Italia y Reino Unido. Para obtener una estimación del crecimiento del PNB europeo, calculamos una tasa media de crecimiento ponderando sobre estos cuatro países. Ajustamos un modelo de Markov con dos estados a estos datos. El estado 1 posee una tasa media de crecimiento del 0,64% por cuatrimestre, mientras que el estado 2 tiene asociada una tasa del 0,54%. 49% y 51% del tiempo se está en cada uno de los estados. Dado que existe muy poca evidencia en favor de dos estados, usamos un paseo aleatorio (con deriva) para el nivel del PNB europeo. La deriva fue escogida para implicar una tasa de crecimiento anual del 2,45%; la volatilidad se estimó en 1,42% anual.

La Figura 12 muestra una distribución de la tasa de crecimiento media anualizada del PNB (para 30 años) para diferentes cohortes. Para poder comparar las Figuras 10 y 11, asumimos que estamos midiendo la distribución de las rentabilidades de un fondo que obtiene un rentabilidad igual a la tasa de crecimiento del PNB y cuyas contribuciones aumentan un 2% anual. Comparado con la distribución de las rentabilidades de una cartera de acciones y bonos en un sistema de capitalización, la distribución del crecimiento del PNB tiene menor media (2,5% versus 6,25%) pero también menor dispersión. Esto sugiere que un sistema de capitalización tenderá a tener mayor rentabilidad media, pero también mayor riesgo. Este resultado plantea algunas cuestiones de política que analizaremos en la siguiente sección.

FIGURA 12

DISTRIBUCIÓN DEL INCREMENTO DEL PRODUCTO
(DOS ESTADOS, CRECIMIENTO DEL 2%)



4. Redistribución del riesgo en un sistema de capitalización: opciones de política

Asumamos que una generación obtiene una rentabilidad realmente baja, y que además nos encontramos en un sistema de capitalización. ¿Permitirá el Estado que esta generación se jubile con un pensión tan baja? El Estado puede escoger ofrecer protección contra este tipo de malas realizaciones; incluso si no lo hace, los individuos pueden anticipar que una vez llegado el momento lo hará. Un problema de inconsistencia temporal aparece en esta situación; puede que no sea realístico asumir que el gobierno no ayudará a aquellas desafortunadas generaciones que experimenten una rentabilidad muy baja. Cualquiera que sea el camino, lo relevante es calcular el coste del seguro. Si el Estado elige asegurar explícitamente una rentabilidad mínima a todas las generaciones, implícitamente está emitiendo una opción de venta con la rentabilidad del fondo de pensiones como rentabilidad subyacente; el Estado estará asegurando una pensión mínima condicional en la riqueza final. ¿Cuál será el coste?

Primero calculamos el valor de la opción que el gobierno está emitiendo implícitamente. Asumimos que la inversión se hace 100% en acciones. Estos cálculos los hemos realizados usando la fórmula de Black-Scholes. El valor de una opción de compra y venta que permite a su tenedor comprar o vender el activo subyacente al precio X en el momento T es:

$$
\begin{aligned}
call &= S_0 N(d_1) - X \exp(-rT)\, N(d_2) \\
put &= X\, exp(-rT)\, N(-d_2) - S_0 N(-d_1) \\
d_1 &= \frac{\ell_n (S_0 / x) + (r + \sigma^2 / 2)\, T}{\sigma \sqrt{T}} \\
d_2 &= d_1 - \sigma \sqrt{T},
\end{aligned}
\qquad [4]
$$

donde S_0 es el valor de la acción hoy, r es la rentabilidad del activo sin riesgo, T es la fecha de vencimiento, X es el precio de ejercicio de la opción y σ es la volatilidad del precio del activo subyacente. $N(.)$ es la distribución acumulada de una normal. Como parámetros, usamos los siguientes:

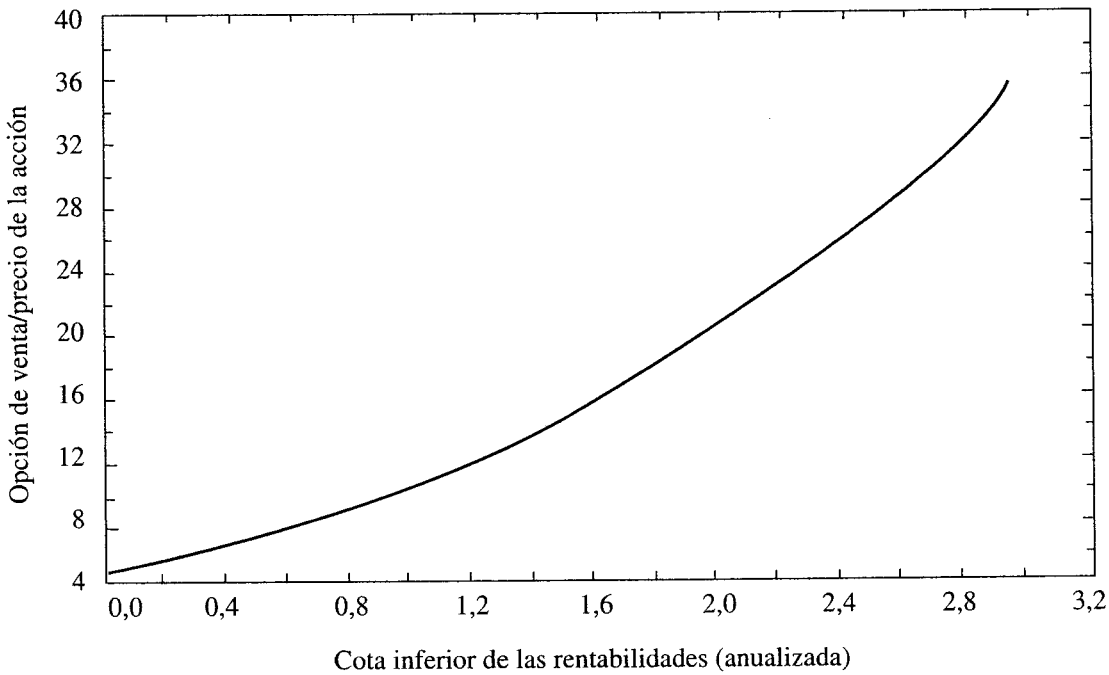
$$
\begin{aligned}
&\sigma = (\sqrt{12})\ 0{,}05 \\
&r = 0{,}03 \\
&T = 30 \text{ años} \\
&X = S_0\, exp\,(r_{min} T)
\end{aligned}
\qquad [5]
$$

La Figura 13 muestra cómo el coste del seguro es bajo si la rentabilidad garantizada es del 0%. Por otro lado, si la garantía sube hasta el 3% anual, la opción de venta tiene un valor del 30% de la inversión inicial.

Hay dos razones por las que el gobierno no ofrecerá simplemente esta opción de venta. En primer lugar, como los cálculos muestran, establecer una rentabilidad mínima para las pensiones de todas las generaciones puede ser muy caro, incluso en un modelo con mercados completos. Este coste puede, en parte, ser compensado con impuestos sobre incrementos del capital a aquellos individuos que obtuvieron altas rentabilidades de la misma generación, o de otras generaciones que fueron más afortunadas en sus inversiones. Desde el punto de vista del Estado, esta situación es equivalente a obligar a cada generación a emitir una opción de compra al mismo tiempo que temer una opción de venta (i.e. tener un seguro). emitir una opción de compra, al mismo tiempo que tener una opción de venta es una estrategia muy común en las literatura de opciones y es conocida como una "bull spread".

FIGURA 13

VALOR DE LA ACCIÓN DE VENTA SOBRE EL VALOR DE LA ACCIÓN



En segundo lugar, si los inversores poseen una opción de venta, esto les da muchos incentivos a tomar una posición arriesgada. De todas formas, si el gobierno subvenciona aquellas generaciones con bajas rentabilidades y recolecta impuestos de aquellas con rentabilidades altas, este incentivo desaparece. Poseer una acción de venta da grandes incentivos a tomar una posición arriesgada, mientras que emitir una opción de compra los reduce. En principio, el gobierno podría intentar contrarrestar tales efectos.

Una vez hemos resuelto para el valor de opción de venta para diversas rentabilidades mínimas, podemos resolver numéricamente para el precio de ejercicio de la opción de compra que iguala el precio de ambas opciones. En la Figura 14 mostramos las combinaciones de rentabilidades mínimas garantizadas bajo el sistema de opción de venta y las rentabilidades bajo las que la opción de compra limita los pagos tal que el esquema opción de venta-opción de compra no tiene coste. En un mundo en el que la fórmula de Black Sholes es valida, el gobierno no incurre en ningún coste si vende y compra cualquier número de opciones de venta y compra cuyos precios son calculados de esa forma. La Figura muestra que si se asegura una rentabilidad mínima del 1% un tope de alrededor 6,5% debe ser impuesto. Para garantizar una rentabilidad del 2% se requiere un tope del 5%.

La Figura 15 muestra una función que va desde la rentabilidad antes de impuestos a la rentabilidad después de impuestos bajo el esquema de opciones descrito. Para rentabilidades antes de impuestos entre 1% y 6,5%, el inversor recibe el valor total de sus inversiones, para rentabilidades antes de impuestos fuera de este rango, el inversor recibe una subvención o paga impuestos. Debe notarse que en el caso especial donde:

$$r_{min} = r_f \qquad [6]$$

FIGURA 14

COTA SUPERIOR A LA RENTABILIDAD PARA FINANCIAR LA OPCIÓN DE VENTA

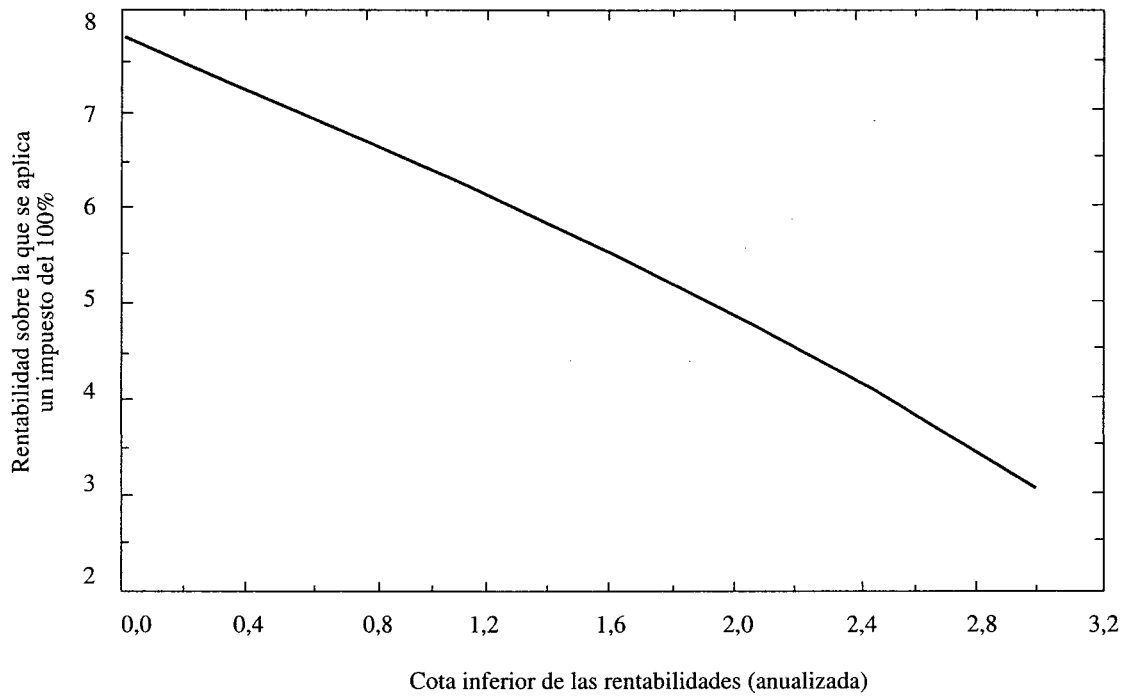
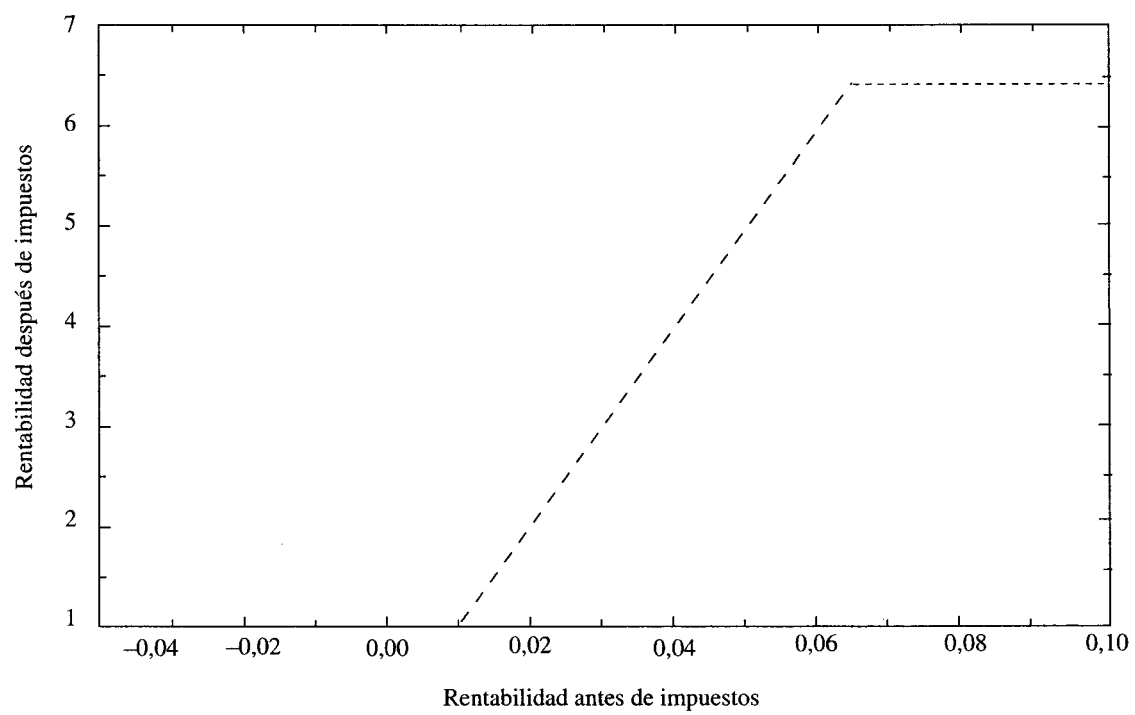


FIGURA 15

DIAGRAMA DE PAGOS PARA EL BULL SPREAD



el valor de la opción de compra es igual al valor de la opción de venta por simetría de $N(.)$. Incrementos en la rentabilidad mínima sólo pueden venir acompañadas de aumentos en los impuestos, es decir, reduciendo el precio de ejercicio de la opción de compra tal que el sistema no incurre en déficit.

Esquemas donde los pagos por debajo (encima) de un cierto nivel son subsidiados (pagan impuestos) en cierta proporción (no totalmente como asumíamos anteriormente) pueden ser fácilmente construidos a través de emitir opciones de compra y venta sólo sobre una proporción del total de la cartera. Por ejemplo, si opciones de venta y compra son escritas sobre sólo el 50% de la cartera esto corresponde a unos impuestos y subvenciones del 50% si la rentabilidad de la cartera se encuentra fuera del rango establecido.

Estos cálculos deben tomarse como una primera aproximación para las Figuras de los valores de la opción de compra y la opción de venta. Para empezar, el modelo estimado para las rentabilidades de las acciones europeas sugiere que éstas no están generadas por un paseo aleatorio geométrico, contrariamente a lo que se asume en la fórmula de Black-Scholes. De hecho, la fórmula de Black-Scholes puede ser ajustada para incorporar la parte predecible de la distribución de rentabilidades, véase Lo y Wang (1995). Aunque este argumento no puede ser empleado cuando la volatilidad cambia en el tiempo, siempre y cuando estos cambios no estén correlacionados con factores de riesgo no diversificable, es decir, perturbaciones agregadas, sólo la volatilidad media será importante a la hora de valorar acciones. Más importante es el hecho de que el modelo de Black-Scholes asume que los mercados son completos, por lo que las opciones no reciben una prima de riesgo.

Además, los cálculos realizados asumen que los pagos de las opciones de compra y venta pueden ser replicados por una compra y venta dinámica de opciones de compra y venta. Si los mercados son incompletos, o si hay costes de transacción, este supuesto puede que no sea realístico. En estos momentos, no existe un mercado para opciones a 30 años. De todas formas, el cambio a un sistema de capitalización, puede hacer necesaria su existencia. El Estado estaría en muy buena posición para proporcionar ésas opciones, ayudando a suavizar el consumo intergeneracional. Alternativamente, los mercados privados podrían proporcionar tales opciones. Pero opciones a tan largo plazo no existen. No está claro si esto se debe a una ausencia de demanda o a la negativa de las instituciones privadas a emitir opciones con una vida tan larga. De emitirse, estos contratos a tan largo plazo deberán ser valorados y controlados, en base al mercado, para evitar riesgos de bancarrota asociados a, por ejemplo, una fuerte caída en los precios de las acciones. Robert Shiller ha propuesto la creación de mercados similares para facilitar la transferencia de riesgos macroeconómicos o intertemporales.

El funcionamiento de un sistema explícito de opciones de venta y compra a la hora de compartir riesgos intertemporales depende en gran manera de las fuerzas que afectan a la bolsa. Supongamos que hay una crisis bursátil generada por el hecho de que las expectativas de dividendos futuros se reducen y los precios de las acciones siguen un paseo aleatorio. En este caso, los costes del "crash" bursátil serían pagados por la generación joven, en la forma de impuestos más altos para poder hacer frente a la opción de compra que aquellos en situación de jubilarse poseen. Por otro lado, si suponemos que los precios siguen un proceso de reversión a la media en una senda creciente, los jóvenes sufrirían unos impuestos muy altos y los viejos serían muy subsidiados. Sin embargo, los jóvenes esperan mejores rentabilidades futuras, por lo que se verían parcialmen-

te compensados. De todas formas, y aunque estas transferencias intergeneracionales podrían ser óptimas *ex-ante*, no está nada claro que sean temporalmente consistentes. Si los jóvenes son mayoría, tienen un incentivo a negarse a cumplir el acuerdo por el que se usarían fondos gubernamentales para aumentar las rentabilidades de los viejos, dado que estas son bajas.

5. Conclusión e implicaciones de política

La reforma de las pensiones en Europa es esencial. Un conjunto de reformas mínimas dejaría intacta la estructura básica del sistema publico. De todas formas, para recoger los cambios generacionales, deberían hacerse cambios radicales en su generosidad, la edad de jubilación y las contribuciones. Éste es el llamado enfoque "parametrizado" a la reforma de las pensiones. Dado que uno de los mayores problemas se debe a una mayor esperanza de vida, parece normal que se deba aumentar la edad de jubilación. Cálculos de la OCDE muestran que esta posibilidad abre las puertas a un sistema de reparto sin déficit. Roseveare *et al.* (1996) estima que aumentar la edad de jubilación en 2 o 3 años puede reducir drásticamente los déficit de los sistemas públicos de pensiones. Boldrin *et al.* (1999) proponen otras soluciones basadas en la liberalización de los mercados de trabajo europeos. Uno de los mensajes de este artículo es que existen algunos problemas para cambiar a un sistema de capitalización y que, aun ignorando problemas de transición, los riesgos asociados a un sistema de capitalización son importantes. Así, algo hay que decir en favor del enfoque "parametrizado" en la reforma de las pensiones.

Pero, creemos que aquellos que están a favor de un sistema de capitalización han ganado el debate y están aumentando su influencia en Europa. De esta forma, es probable que veamos algunas reformas que nos acerquen a un sistema basado en fondos de inversión. Asumiendo que muchas de las familias europeas invierten poco en acciones, y asumiendo que dichos fondos invertirán en la bolsa, tal movimiento traerá consigo carteras mejor diversificadas. De todas formas, no es obvio que las familias europeas posean pocas acciones. La existencia de una gran prima de riesgo (en el modo que Mehra y Prescott (1985) la definen) parece implicar que las acciones están infravaloradas. Pero en los 90 la prima de riesgo de las acciones ha caído en picado (véase Blanchard (1993) y Wadwhani (1999)).

En este artículo hemos mostrado cómo los costes y beneficios de tal cambio son muy sensibles al riesgo y la rentabilidad de las carteras de activos. Tal sensibilidad implica que utilizar carteras eficientes a nivel de Europa, en el sentido de media-varianza, posee grandes beneficios. Una implicación de tal resultado es que si los gobiernos inician un movimiento hacia un mayor uso de los fondos de inversión para financiar las pensiones es de mayor importancia que los obstáculos para una diversificación a nivel europeo sean eliminados. Recientemente se ha calculado la frontera eficiente a nivel europeo y ésta indica que el peso que en ella tienen las inversiones denominadas en euros es muy importante; no parece probable que haya mucho conflicto entre los entusiastas de mantener las paridades y aquellos con el objetivo de obtener un equilibrio entre rentabilidad y riesgo (véase Miles 1999b).

Conseguir estar en la frontera eficiente es crucial si se quiere tener éxito en el paso de a un sistema de capitalización pero basarse en las rentabilidades de las acciones para gene-

ral las pensiones generará un riesgo muy alto. Nuestras simulaciones muestran que, en ausencia de un seguro estatal, el rango de posibles resultados para los jubilados que basen sus pensiones sólo en fondos de inversión es muy grande: incluso considerando un plazo de 30 años la incerteza de las rentabilidades totales es muy grande. El coste de asegurar una rentabilidad media sobre períodos tan largos es también enorme. Incluso asumiendo mercados completos, los cálculos sugieren que los costes de la opción de venta que garantizará a largo plazo al menos una rentabilidad del 2% anual pueden ser del orden del 20% del fondo. Para el gobierno, una forma de proveer tal seguro es, en efecto, mantener una cartera de opciones —unas de venta y otras de compra—. Esto garantizaría una rentabilidad mínima con coste a las altas rentabilidades. Esta forma de seguro tiene la ventaja de que soluciona el problema de que algunos individuos, dado que tienen una rentabilidad mínima asegurada, tomasen demasiado riesgo, ya que existe una cota superior para la rentabilidad.

Se puede argumentar que el gobierno no necesita emitir opciones de venta a 30 años ya que la rentabilidad mínima puede ser asegurada a través de estrategias dinámicas de inversión conocidas por el nombre de seguro de cartera. Sin embargo, si los inversores privados intentan replicar el pago de una opción de venta a largo plazo a través de un seguro de cartera, disminuyendo la exposición de la acción cuando la bolsa baja y aumentándola cuando el precio de las acciones sube, puede provocar el tipo de "salidas colectivas" como las que se produjeron en octubre de 1987. Aunque la salida en un momento del tiempo de un inversor particular tiene asociada un leve impacto, si un grupo grande de inversores trata de hacer esto al mismo tiempo, podemos observar un desplazamiento en la demanda agregada de acciones, cosa que podría desequilibrar seriamente la bolsa, causando una caída de ésta.

Por otra parte, al analizar los riesgos del sistema de capitalización, no podemos asumir que en el sistema de reparto no existe riesgo alguno —la incertidumbre sobre el deseo o posibilidad de los futuros gobiernos para hacer frente a las pensiones prometidas por los anteriores es sustancial. Los riesgos en el caso de reparto pueden no ser menores que en el caso de capitalización —pero son diferentes. Dado que ambos sistemas tienen diferentes tipos de riesgo, una fuente de reducción de éste sería basar las pensiones en una mezcla de ambos sistemas, tal y como se hace en Holanda. Robert Merton puntualizó hace algún tiempo que dado que no existe mercado para activos de capital humano, y dado que las pensiones pagadas con fondo a las contribuciones de los trabajadores actuales representan tal activo, entonces una mezcla de ambos sistemas es en principio óptimo desde el punto de vista de una cartera de valores. Además, un sistema mixto podría combinar una pensión mínima basada en un sistema de reparto con un fondo de pensiones dependiente del mercado. Nosotros simpatizamos con esta visión. Sugerimos que el sistema óptimo debería ser una mezcla de ambos sistemas de pensiones. Las implicaciones de esta afirmación dependen en gran medida del punto inicial desde el que se parta. En la Europa continental el sistema estatal de reparto es el predominante, mientras que los sistemas de capitalización tienen poco peso. En Estados Unidos y Reino Unido ocurre lo contrario.

El argumento de Merton es un apoyo a mantener los sistemas de reparto siempre y cuando no existen activos ligados a los salarios agregados. Una alternativa sería que los gobiernos emitieran activos ligados a ellos. Bonos indexados a salarios podrían ser un activo de gran valor en el caso de que los fondos de pensiones se hagan importantes en Europa.

Los gobiernos, con la habilidad de cargar impuestos a las rentas salariales, se encuentran en una posición inmejorable para emitir tal tipo de activos [3].

Estos puntos subrayan la importancia de la composición de la cartera en el caso de un sistema de capitalización. Si los gobiernos establecieran un sistema de capitalización en el que los individuos controlaran sus propias carteras, algunas reglas deberían ser establecidas para así ayudar a los individuos a decidir sobre su composición. Solo el 25% de los hogares ingleses poseen acciones y, en el peor de los casos, grandes proporciones de ahorradores invertirían una parte importante de su riqueza en bonos del Estado, para encontrar que su renta, en el momento de la jubilación, es muy pequeña. En vez de dejar que los individuos realizasen muy ineficientes elecciones, el gobierno puede intentar inducir a los individuos a invertir más en acciones, a través de incentivos fiscales como con los planes personales de acciones que existen en Reino Unido. Una vez más, puede ser argumentado que la ineficiencia de las carteras individuales, aun siendo un tema más urgente que el de los déficit del sistema de pensiones, es independiente de la reforma de las pensiones.

Los altos costes de transición asociados al paso de un sistema de reparto a uno de capitalización también sugieren que un sistema mixto debe ser el elegido. Bajo un conjunto de rentabilidades bastante posibles, nuestros cálculos sugieren que el coste que los trabajadores activos deben pagar es muy alto. Propuestas en las que el coste de transición recae en los trabajadores activos y los beneficios son repartidos entre las otras generaciones no podrán ser llevadas a cabo bajo un sistema democrático. Mientras este hecho sugiere que sería deseable permitir que los gobiernos europeos emitieran deuda para financiar el cambio, tal decisión puede ser complicada bajo el Pacto de Estabilidad y Crecimiento.

Otra posible estrategia para bajar los costes de transición sería limitar las comisiones que los fondos de pensiones cargan. Existe evidencia, tanto en Estados Unidos como en Reino Unido, de que los fondos de inversión persistentemente siguen una estrategia pasiva subóptima que consiste en invertir en el índice de mercado. Mientras que la evidencia indica que los inversores dejan los fondos subóptimos para invertir en otros más eficientes, muchos inversores quedan atrapados en fondos que siguen la estrategia subóptima. Es muy difícil estimar la optimalidad de los fondos, incluso por expertos con acceso a grandes bases de datos. Investigación en la dirección de fondos de pensiones indica la existencia de remarcables costes de agencia en la dirección de tales fondos resultado de la asimetría de información entre los directores de los fondos y los inversores. Puede que exista alguna función para el Estado en el establecimiento de líneas para la diversificación del riesgo y la dirección de los servicios de inversión. Recientes intentos del gobierno británico para introducir costes para así limitar comisiones por servicios es un intento de conseguir este objetivo sin involucrarse directamente.

Las dimensiones del reparto del riesgo intertemporal entre generaciones crea la necesidad de establecer un precio para este riesgo y asegurar la transparencia sobre qué agentes soportan el mismo. La crisis de préstamos en Estados Unidos durante los años 80 puso de manifiesto que cuando el gobierno implícitamente emite una opción, sin incluirla en el pre-

[3] Anteriormente notamos que activos vinculados al crecimiento de PNB tendrían una volatilidad parecida a la de las acciones. Como en el caso de los bonos indexados a salarios, los gobiernos se encuentran en una muy buena posición para emitirlos, ya que los impuestos recaudados están muy ligados al PNB. Si los gobiernos pueden ayudar en la creación de activos ligados al capital humano el argumento de Merton pierde su fuerza.

supuesto federal, corre el riesgo de crear crisis financieras. Regulaciones introducidas bajo F.D. Roosevelt crearon la figura del seguro federal, pero no se valoró la garantía implícita. Una vez la opción fue ejercitada, quedó demasiado claro que su valor era importante. Nuestras estimaciones indican que el valor de la opción de venta ronda los mismos valores si el gobierno quiere asegurar una rentabilidad mínima bajo un sistema de capitalización. Claramente, un cambio hacia un sistema de capitalización debe ser acompañado de un claro análisis de los costes de transición y de los riesgos.

Referencias bibliográficas

[1] AUERBACH, A. y KOTLIKOFF, L. (1987), *Dynamic Fiscal Policy.* Cambridge University Press.

[2] BLAKE, D., LEHMANN, B. N. y TIMMERMANN, A. (1998), «Asset Allocation Dynamics and Pension Fund Performance». De próxima aparición en *Journal of Business.*

[3] BLANCHARD, O. (1993), «Movements in the Equity Premium», Brookings Papers on Economic Activity, no. 2, 75-115.

[4] BOLDRIN, M., DOLADO, J. J., JIMENO, J. F. y PERACCHI, F. (1999), «The Future of Pension Systems in Europe. A Reappraisal», *Economic Policy*, 29.

[5] BREYER, F. (1989), «On the Intergenerational Efficiency of Pay-as-you-go Financed Pensions Systems», *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 145 (4): 643-658.

[6] BREYER, F. y STRAUB, M. (1993), «Welfare Effects of Unfunded Pension Schemes when Labor Supply is Endogenous». *Journal of Public Economics*, 50, 77-91.

[7] CAMPBELL, J. Y. y SHILLER, R. (1988), «Stock Prices, Earnings, and Expected Dividends». *Journal of Finance*, 43, 661-676.

[8] CECCHETTI, S., LAM, P. y MARK, N. (1990), «Mean Reversion in Equilibrium Asset Prices». *American Economic Review*, 80, 398-418.

[9] CHAND, S. y JAEGER, A (1996), *Ageing Populations and Public Pension Schemes,* IMF Occasional Paper, no. 147, Washington.

[10] DAVIS, E. (1988), «Pension Fund Reform and European Financial Markets», ponencia presentada en la CEPR/ESI Conference, Brussels, septiembre.

[11] FAMA, E. y FRENCH, K. (1988), «Dividend Yields and Expected Stock Returns», *Journal of Financial Economics,* 22, 3-27.

[12] FELDSTEIN, M., RANGUELOVA, E. y SAMWICK, A. (1999), «The Transition to Investment-based Social Security When Portfolio Returns and Capital Profitability are Uncertain», NBER Working Paper no. 7016.

[13] FELDSTEIN, M. y RANGUELOVA, E. (1998), «Individual Risk Sharing and Intergenerational Risk Sharing in an Investment Based Social Security System», NBER working paper no. 6839.

[14] FELDSTEIN, M. y SAMWICK, A. (1998), «The Transition Path in Privatizing Social Security», en *Privatizing Social Security*, ed. Martin Feldstein, Chicago, University of Chicago Press.

[15] FELDSTEIN, M. (1996a), «The Missing Piece in Policy Analysis: Social Security Reform», *American Economic Review*, mayo 1996, 1-14.

[16] FELDSTEIN, M. (1996b), *Would Privatizing Social Security Raise Economic Welfare?,* National Bureau of Economic Research Working Paper no. 5281.

[17] FELDSTEIN, M. (1998), «Social Security Pension Reform in China», National Bureau of Economic Research Working Paper no. 6794.

[18] GEANAKOPLOS, J., MITCHELL, O. S. y ZELDES, S. P. (1998a), «Social Security Money's Worth», National Bureau of Economic Research Working Paper no. 6722.

[19] GENEAKOPLOS, J., MITCHELL, O. S. y ZELDES, S. P. (1998b), «Would a Privatized Social Security System Really Pay a Higher Rate of Return?». Working paper, Columbia University.

[20] GOETZMANN, W. N. y JORION, P. (1997), «A Century of Global Stock Markets». NBER Working Paper 5901.

[21] GORDON, R. y VARIAN, H. (1988), «Intergenerational Risk Sharing», *Journal of Public Economics,* 37, 185-202.

[22] KOTLIKOFF, L. J. (1995), *Privatization of Social Security: How It Works And Why It Matters,* National Bureau of Economic Research Working Paper no. 5330.

[23] KOTLIKOFF, L. J. (1996), «Privatizing Social Security at Home and Abroad», *American Economic Review,* mayo 1996, 368-372.

[24] LO, A. y WANG, J. (1995), «Implementing Option Pricing Models when Asset Returns are Predictable», *Journal of Finance* 50, 87-129.

[25] MEHRA, R. y PRESCOTT, E. (1985), «The Equity Premium: A Puzzle», *Journal of Monetary Economics,* 15, 145-161.

[26] MILES, D. (1999), «Modelling the Impact of Demographic Change upon the Economy», *Economic Journal,* volume 109, no. 452, 1-36.

[27] MILES, D. (1999b), *Optimal Portfolio Allocation in Europe,* Merrill Lynch Economic Research Paper, febrero 1999.

[28] MILES, D. e IBEN, A. (1998), «The Reform of Pension Systems: Winners and Losers Across Generations», CEPR Discussion paper no. 1943, August.

[29] MILES, D. y PATEL (1996), «Savings and Wealth Accumulation», Merril Lynch special report, junio, Londres.

[30] PEREZ-QUIROS, G. y TIMMERMANN, A. (1998), «Firm Size and Cyclical Variations in Stock Returns», de próxima aparición en *Journal of Finance.*

[31] POTERBA, J. y SUMMERS, L. (1988), «Mean Reversion in Stock Returns: Evidence and Implications», *Journal of Financial Economics,* 22, 27-60.

[32] ROSEVEARE, D., LEIBFRITZ, W., FORE, D. y WURZEL, E. (1996), «Ageing Populations, Pension Systems and Government Budgets: Simulations for 20 OECD Countries», Economics Department Working Paper no. 168, OECD, Paris.

[33] SIEGEL, J. (1997), *Stocks for the Long Term,* Richard D. Irwin. Nueva York, NY.

[34] TIMMERMANN, A. (1998), «Moments of Markov Switching Models», de próxima aparición en *Journal of Econometrics.*

[35] WADHWANI, S. (1999), «The US Stock Market and the global Economic Crisis», *National Institute Economic Review,* no. 167.

APENDICE

La transición al sistema de capitalización

En esta versión del modelo de Miles e Iben los individuos viven por 61 períodos, trabajando (41 años) o jubilados (20 años). El punto inicial es calcular la contribución que dejaría el sistema de reparto en equilibrio financiero; llamamos a esta contribución t. Dado que las pensiones, p, son financiadas vía contribuciones proporcionales, el equilibrio financiero requiere:

$$t_i w_i L_i = p_i R_i \qquad [A1]$$

donde w_i es el salario medio de los trabajadores en i, L_i es el número de trabajadores activos y R_i es el número de jubilados.

Suponen dos fuentes de crecimiento para el salario de un grupo de edad. Primero, en media, todos los salarios de la economía crecen cada año debido a aumentos de la productividad. Para simplificar, asumen que las tasas de crecimiento para cada grupo de edad es la misma que la tasa agregada (g).

La pensión estatal se supone igual para todos aquellos jubilados y es igual a una proporción del salario del trabajador con el salario mediano, es decir, aquel trabajador en el medio de su vida laboral (20,5 años).

En el caso de población constante, dado que la población trabaja desde los 20 a los 61 y que se jubilan desde los 61 a los 80, el ratio de jubilados o tasa de dependencia (R/L) sería constante e igual a 20/41. Cuando la estructura de la población cambia el ratio cambia.

Miles e Iben calculan después las contribuciones de equilibrio de un sistema de capitalización como aquellas que paga las mismas pensiones que el sistema de reparto con los mismos ratios de reposición. Las contribuciones son tales que si todas ellas fueran invertidas la pensión obtenida sería igual a la del sistema de reparto con la tasa de reposición constante. Si, con una rentabilidad real constante, las contribuciones y las pensiones son iguales en valor actual, requerimos:

$$\sum_{a=20}^{60} cw(20)\left\{(1+g)^{2(a-20)}\cdot(1+r)^{(60-a)}\right\} = \sum_{b=61}^{80} p(61)(1+g)^{b-61}\cdot 1+r^{-(3-61)} \qquad [A2]$$

donde a es la edad del individuo cuando está trabajando, c es la contribución en el sistema de capitalización, $w(20)$ es el salario cuando el individuo tiene 20 años, r es la rentabilidad real que gana en las inversiones, b es la edad cuando el individuo se jubila, y $p(61)$ es la pensión a la edad de 61 años.

El lado izquierdo de la ecuación (2) es el valor acumulado del la inversión cuando el agente se jubila y el lado derecho es el valor de todas las pensiones que recibirá una vez jubilado. Téngase en cuenta que los salarios crecen a una tasa $(1+g)^2$ anual ya que se suponen que los salarios crecen a la misma tasa que la productividad.

Asumimos que las pensiones son siempre iguales a la tasa de reposición por el salario del trabajador mediano.

La transición desde un sistema de reparto a uno de transición

Seguimos a Miles e Iben y asumimos que toda transición es hecha de forma gradual. Utilizan un período de transición de 41 años (una vida laboral completa) y asumimos que la transición empieza en el año 2000. En ése y los años siguientes los trabajadores pagan la contribución de equilibrio del sistema de capitalización más un extra necesario para pagar las pensiones de los jubilados actuales que no pueden ser pagadas. Durante la transición y después de ella, las pensiones son iguales a las que hubieran resultado de un sistema de reparto. Como Feldstein y Samwick (1998) se asume que la rentabilidad y la tasa de crecimiento de la productividad no se ven afectadas por el cambio en el sistema de pensiones. Estos supuestos son fáciles de justificar en el caso de una economía pequeña y abierta. Mientras que este supuesto no es apropiado para Estados Unidos parece más apropiado para Reino Unido o Alemania.

En el año 2001, la primera generación que se jubila lo hará bajo el nuevo sistema. Habiendo invertido en los fondos sólo en el año 2000, esta generación recibirá gran parte de sus pensiones del sistema de reparto existente y una pequeña proporción de sus inversiones. Hacia el año 2041, la generación que se retira en ese momento recibirá el 100% de sus pensiones del sistema de capitalización. Esta generación habrá contribuido por 41 años, pero en ese momento las generación con edades entre 62 y 80 años reciben menos del 100% de sus pensiones del sistema de capitalización. La contribución pagada no caerá a c hasta el final del año 2060 ya que sólo en este momento las generaciones con edades entre 62 y 80 años recibirán el 100%de las pensiones del sistema de capitalización. Al movernos hacia el futuro suceden dos cosas; cada nueva generación que se retira tiene una mayor proporción de fondos acumulados por lo que necesita una menor cantidad del sistema de reparto; de esta forma las contribuciones caerán. Pero los ratios entre los jubilados y los trabajadores también cambia a lo largo del tiempo y la cantidad de dinero necesaria para financiar las pensiones aumenta. Si las contribuciones finales crecen o no, depende de como cambia R/L y de r y g (que determinan la velocidad con la que la transición al sistema de capitalización se realiza).

Las Figuras 2-8 muestran tres lineas: la contribución necesaria en el sistema de reparto para mantener el sistema sin déficit (t); la tasa de equilibrio para el sistema de capitalización (c); y la contribución necesaria para que durante la transición el presupuesto esté equilibrado.