

---

# *Valoración de la garantía de los planes de pensiones en España*

342

Algunas reformas de la Seguridad Social incentivan u obligan a los individuos a pasar desde un sistema de pensiones con prestación definida gestionado públicamente a otro de aportación definida gestionado privadamente. En este trabajo se utiliza el análisis de derechos contingentes para valorar garantías gubernamentales asociadas a fondos de pensiones individuales. Se consideran dos tipos de garantía sobre la tasa de rendimiento del fondo: un rendimiento mínimo fijo y un rendimiento mínimo relativo al propio sector. El valor de cada una de estas garantías se calcula para una muestra representativa de fondos de pensiones españoles del sistema individual.

*Gizarte Segurantzaren hainbat erreformak pentsio-sistema aldatzera bultzatu edo behartu du jendea: hain zuzen, prestazio definituko pentsio-sistema publiko batetik, ekarpen definituko pentsio-sistema pribatu batera aldatzera. Lan honetan kontingentzia baten ondoriozko eskubideen azterketa baliatzen da, pentsio-funts indibidualei lotutako gobernu-bermeen balorazioa egiteko. Funtsaren etekin-tasaren gaineko bi berme-mota hartu dira kontuan: gutxieneko etekin finkoa eta sektoreari dagokion gutxieneko etekina. Berme horietako bakoitzaren balioa kalkulatu da, Espainiako sistema indibidualeko pentsio-funtsen lagin adierazgarri baterako.*

Many Social Security reforms either encourage or require individuals to switch from a government-run defined benefit pension fund to a privately-run defined contribution system. In this paper, contingent claims analysis is used to price government guarantees on defined contribution pension funds. Two types of guarantees of return for an individual's pension fund are considered: a fixed minimum rate of return and a minimum rate of return related to the sector's average return. The values for each of these guarantees are computed for a representative sample of Spanish pension funds.

## ÍNDICE

1. Introducción
  2. Valoración de las garantías sobre las tasas de rendimiento de un fondo de pensiones
  3. El caso español
  4. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Palabras clave: Planes de pensiones, aportación definida, garantías gubernamentales, tasas de rendimiento

N.º de clasificación JEL: G13, G23, H4, H55

### 1. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento de la población está haciendo que los sistemas de pensiones públicas basados en el método de reparto, como el español, afronten actualmente grandes compromisos no capitalizados. Ante la constatación de que los trabajadores son cada vez más vulnerables a la incertidumbre inherente a dicha situación, numerosos gobiernos de países desarrollados están animando u obligando a los individuos a invertir en sus cuentas de retiro propias: de aportación definida o *defined contribution*, (en adelante DC). El problema es que su renta de jubilación se ve así parcial o totalmente expuesta al denominado riesgo de

inversión, ostensible tras las caídas de las cotizaciones bursátiles en años recientes.

En principio, las garantías pueden mitigar el riesgo del ahorro con destino a la jubilación de un individuo. Ahora bien, previamente a la instauración de cualquier garantía deben responderse algunas preguntas: ¿qué forma deberían adoptar?, ¿cuánto cuesta proveerlas?, ¿cómo deberían encajar en los sistemas de pensiones reformados? Se trata de cuestiones relevantes, dado que cualquier garantía necesita un diseño cuidadoso. Cabe preguntarse, así mismo, si es el gobierno quien debiera otorgar tales garantías. En principio, no parece haber ninguna razón por la cual deba hacerlo necesariamente. La evidencia empírica sugiere, sin embargo, que los gobiernos a menudo consideran necesario ofrecer algún tipo de garantía (por ejemplo, para hacer las reformas emprendidas políticamente más atractivas al público). En otras ocasiones, puede que no haya un esquema de garantía explícito, pero los individuos aun así la consideren y anticipen una garantía implícita (es decir, tengan la sospecha fundada de que, si en el futuro la situa-

---

\* El autor agradece las valiosas aportaciones efectuadas por los evaluadores en el proceso de revisión del artículo.

<sup>1</sup> Este trabajo ha sido presentado en la Universidad del País Vasco, el VII Encuentro de Economía Aplicada y el XXIX Simposio de Análisis Económico. Agradezco a un evaluador anónimo sus valiosos comentarios, pues han contribuido a corregir errores y subsanar carencias; cualquier error es, sin embargo, responsabilidad exclusivamente mía. Igualmente, agradezco la ayuda financiera recibida de los proyectos de investigación SEC2001-0687 y 9/UPV00101.I01-14548/2002.

ción se vuelve realmente complicada, el gobierno es demasiado poderoso como para no hacer nada, y acudirá al rescate). En ambos casos, la garantía conlleva un compromiso para el gobierno, que conviene valorar de manera adecuada.

Básicamente, un garante de una pensión capitalizada está ofreciendo una opción de venta (el derecho a vender algo a un precio predeterminado) a los individuos. Si la cartera del fondo obtiene unos rendimientos decepcionantes y, en consecuencia, la cuenta de retiro proporciona menos renta que el nivel garantizado, entonces la opción de venta tendrá valor positivo (estará «*in the money*»), la generación que se retira cobrará y el garante pagará.<sup>2</sup>

El coste de una garantía depende de qué forma adopta ésta, cuánto tiempo dura y qué inversiones se permiten en la cuenta. Con respecto al primer aspecto, las garantías pueden clasificarse en dos categorías generales, según aseguren una tasa de rendimiento mínima o una prestación mínima. En el primer caso, los participantes en el plan tienen derecho a recibir pagos al menos iguales a sus contribuciones al sistema más alguna tasa de rendimiento; una variante concreta es una «garantía del principal», que equivale a garantizar una tasa de rendimiento nominal del cero por ciento<sup>3</sup>. Estas garantías suelen ser baratas. Así, Lachance y Mitchell (2002) calculan que el coste de garantizar todo el dinero colocado en una cuenta invertida a partes iguales en acciones y bonos

sería sólo el 0'2% de todas las aportaciones después de diez años, y caería a cero poco después. Incluso si la garantía compensase a la inflación («garantía del principal real»), el coste sería todavía muy bajo: el 2% de las contribuciones a los diez años, y disminuiría al 0'5% de las aportaciones después de cuarenta años. La razón por la que la garantía se abarata con el tiempo es que el valor del principal, ya sea nominal o real, se reduce como proporción del valor total esperado de la cuenta —que incluye tanto el interés acumulado como las ganancias de capital—.

En el segundo caso, a los participantes en el plan se les promete que las prestaciones que recibirán de la Seguridad Social (SS) al jubilarse serán al menos tan altas como una anualidad mínima, independientemente del comportamiento efectivo de su cuenta individual.<sup>4</sup> Ahora, Lachance y Mitchell (2002) muestran que el coste de garantizar una renta mínima para un fondo que está invertido al 50% en acciones es considerable y aumenta con el tiempo. A los diez años, costaría el 8'1% de las contribuciones, y aumenta al 16'1% a los cuarenta años. Esto contradice la creencia popular de que las acciones se vuelven más seguras cuanto más tiempo se mantienen. Ciertamente, los rendimientos anuales brutos de las acciones se hacen menos volátiles, pero sucede lo contrario con los rendimientos totales (compuestos) a medida que los períodos de conservación se alargan. Ello se debe a que los ahorradores están expuestos durante más tiempo al riesgo de un revés realmente serio en el mercado de valores.<sup>5</sup>

<sup>2</sup> Referencias útiles en este enfoque son, entre otras, Bodie (2001), Bodie y Merton (1993), Feldstein y Ranguelova (2000), Lachance y Mitchell (2002), Pennacchi (2002) y Smetters (2002).

<sup>3</sup> En Alemania, por ejemplo, las instituciones financieras que proporcionan las nuevas cuentas de retiro individual deben ofrecer una garantía del principal, es decir, los ahorradores deben recibir como mínimo el valor nominal de sus aportaciones.

<sup>4</sup> En el caso de Chile, si una cuenta individual proporciona una renta/pensión inferior al 25% de los salarios medios, el Gobierno utilizará los ingresos fiscales para reponerla hasta ese nivel.

<sup>5</sup> Algunos economistas argumentan que las acciones son realmente tan seguras como los bonos o las Letras del Tesoro, y que los inversores empuja-

Limitando ya el análisis al primer tipo, una clase particular de garantías DC es la que asegura las tasas de rendimiento periódicas obtenidas por los fondos de pensiones en los que los individuos pueden invertir. Típicamente, se garantiza que cada fondo de pensiones DC obtendrá una tasa de rendimiento anual mayor que un mínimo predeterminado, el cual puede ser absoluto o relativo. En este trabajo se explora el coste de garantizar un rendimiento mínimo de los planes de pensiones para todo participante en un plan DC.<sup>6</sup> El valor de esta garantía se calcula utilizando una muestra representativa de planes de pensiones del sistema individual españoles.

Ahora bien, ¿qué interés puede tener el partícipe de un plan en una garantía sobre tasas de rendimiento periódicas? Su interés estribaría en que, de esta manera, se asegura unos niveles de prestaciones determinados en caso de que la percepción de las mismas se adelante con respecto al momento esperado (los 65 años) por alguna contingencia prevista en el plan: desempleo prolongado, enfermedad grave, fallecimiento, jubilación a partir de los 60 años, u otras. De manera similar, ¿qué interés pueden tener para él unas primas

de garantía, por ejemplo, anuales? Ciertamente, la garantía mínima hace a todos los fondos iguales si éstos obtienen unos rendimientos inferiores a los contemplados en la misma, pero los fondos pueden distinguirse entre sí en momentos de rendimientos altos. Por este motivo, un partícipe debe decidir si continúa en el mismo fondo o se pasa a otro (suponiendo que tal movilidad está permitida, aunque sea respetando unos plazos mínimos de permanencia). En general, la movilidad vendría determinada por los rendimientos esperados de cada plan, matizados por su nivel de riesgo.<sup>7</sup> Con respecto a los primeros, el rendimiento (*performance*) previo de los planes puede servir como un indicador o (*proxy*) de sus rendimientos futuros. En cuanto al riesgo, las primas de garantía anuales podrían ser de utilidad para el partícipe.

Además, las primas anuales permitirían al asegurador ir dotando año tras año las reservas necesarias con las que afrontar los compromisos adquiridos. Finalmente, el supervisor y regulador podría encontrar útil la información contenida en las primas para, entre otras cosas, ir ajustando la normativa según evolucionan los acontecimientos; por ejemplo, la relativa a las posibilidades inversoras de los fondos o a sus requisitos de recursos propios.

El trabajo se organiza en cuatro secciones. Tras esta primera de Introducción, en la segunda se consideran dos tipos de garantía sobre el rendimiento de un plan de pensiones: una garantía de rendimiento fijo y una garantía de rendimiento relativo al comportamiento de otros fondos de pensiones. En la tercera sección se calcula el coste de las garantías anteriores para

---

rán las cotizaciones bursátiles hasta niveles sin precedentes a medida que se den cuenta de ello. Esta visión se basa, entre otras, en la evidencia de que el rendimiento de las acciones es, en relación al de los bonos o las letras, menos volátil cuando se mide sobre largos períodos de tiempo (véase, por ejemplo, Siegel, 1998). Otros, en cambio, matizan este tipo de resultados y de conclusiones (véase Campbell, 2000, y las referencias que ahí se citan).

<sup>6</sup> Las garantías de pensiones DC difieren de las garantías públicas más tradicionales de fondos de pensiones privados de prestación definida (o «*defined benefit*», DB), como la proporcionada en EE.UU. por la Pension Benefit Guaranty Corporation (PBGC); en relación con esta última, pueden verse, entre otros, Marcus (1987), Pennacchi y Lewis (1994), Lewis y Pennacchi (1999).

---

<sup>7</sup> Agradezco al evaluador su aportación en este punto.

una muestra de planes de pensiones españoles, tanto global como por segmentos. La cuarta y última recoge las conclusiones principales.

## 2. VALORACIÓN DE LAS GARANTÍAS SOBRE LAS TASAS DE RENDIMIENTO DE UN FONDO DE PENSIONES

En esta sección se presenta el trabajo de Pennacchi (1999), cuya metodología se aplica al mercado español en la sección siguiente. Se abordan dos tipos de garantías sobre la tasa de rendimiento de un fondo de pensiones otorgadas por los Gobiernos. Se considera primero una garantía simple de rendimiento mínimo fijo (caso Uruguay); después, se hace lo propio para un rendimiento mínimo que es función del rendimiento medio sectorial (caso Chile).

### 2.1. Una garantía de rendimiento mínimo fijo

El sistema de pensiones de Uruguay permite fondos de pensiones tanto públicos como privados. En el caso de los fondos públicos (no así en el de los privados), el gobierno garantiza a los partícipes un rendimiento mínimo anual real del 2%. Por tanto, un fondo que gana menos que un 2% en un año dado requiere una transferencia del gobierno para cubrir la diferencia.

Denotando por  $S$  el valor actual de los títulos de un fondo, supóngase que la tasa de rendimiento real instantánea de su cartera,  $dS/S$ , sigue el proceso estocástico:

$$\frac{dS}{S} = \alpha_S dt + \sigma_S dz_S \quad (1)$$

En esta expresión,  $\alpha_S$  es la tasa esperada de rendimiento en los títulos del fondo,  $\sigma_S$  es la desviación típica de la tasa de rendimiento de su cartera de valores, y  $dz_S$  es la diferencial de un proceso de Wiener estándar. Aquí se supone que  $\sigma_S$  es constante, pero  $\alpha_S$  podría, en general, cambiar de manera estocástica. Además, se supone que existe un activo que paga una tasa de rendimiento real constante y libre de riesgo,  $r$ .

Considérese una garantía de un rendimiento real mínimo fijo igual a  $m$ , tal como  $m = 0.02$ . Si esta garantía se establece a partir del momento inicial  $0$  y hasta la fecha  $\tau$ , entonces su valor viene dado por una opción de venta ordinaria (de tipo Black y Scholes, 1973), con un precio de ejercicio  $X = Se^{m\tau}$ . Si se denota el valor de esta garantía por  $H$ , entonces:

$$\begin{aligned} H &= Xe^{-r\tau}N(-d_2) - SN(-d_1) = \\ &= Se^{m\tau-r\tau}N(-d_2) - SN(-d_1) = \quad (2) \\ &= S \left[ e^{(m-r)\tau}N(-d_2) - N(-d_1) \right] \equiv Sh(\tau) \end{aligned}$$

donde:

$$\begin{aligned} d_1 &= (r - m + 0.5\sigma_S^2)\tau / (\sigma_S\sqrt{\tau}), \text{ y} \\ d_2 &= d_1 - \sigma_S\sqrt{\tau} \end{aligned}$$

Dado que el precio de ejercicio es proporcional a  $S$ , el valor de la opción (garantía) es también proporcional a  $S$ .

Ahora, considérese una garantía de rendimiento mínimo  $m$  que comienza en alguna fecha futura  $y$  y dura  $\tau$  períodos. Sea la fecha actual  $0$  y denótese el valor actual de esta garantía como  $H(0, y, \tau)$ . El precio de ejercicio de esta garantía,  $X = S(y)e^{m\tau}$ , es proporcional al valor de la cartera futura del plan al comienzo del período de ga-

rantía,  $S(y)$ , el cual es desconocido en la fecha actual.<sup>8</sup> En ausencia de oportunidades de arbitraje, puede probarse que existe una medida de probabilidad «neutral al riesgo» tal que:

$$\begin{aligned} H(0, y, \tau) &= e^{-r\tau} \tilde{E}_0[S(y)h(\tau)] = \\ &= e^{-r\tau} h(\tau) \tilde{E}_0[S(y)] \end{aligned} \quad (3)$$

donde  $\tilde{E}_0[\cdot]$  es la expectativa en el momento 0 tomada bajo la medida neutral al riesgo. Dicho con otras palabras, la expectativa se calcula bajo el supuesto de que la tasa de rendimiento de los activos del plan es igual al tipo de interés seguro, es decir,  $\alpha_s = r$ . En este caso,  $\tilde{E}_0[S(y)] = Se^{r\tau}$ , donde  $S$  es el valor en la fecha actual 0 de los títulos del fondo. Así:

$$\begin{aligned} H(0, y, \tau) &= e^{-r\tau} h(\tau) \tilde{E}_0[S(y)] = \\ &= e^{-r\tau} h(\tau) S e^{r\tau} = Sh(\tau) \end{aligned} \quad (4)$$

Si un Gobierno establece esta garantía sobre una base anual, entonces:  $H(0, y, 1) = Sh(1)$ .

Puede demostrarse que si el valor de la garantía anual es estrictamente positivo,  $h(1) > 0$ , y la tasa de crecimiento real del fondo (debida a nuevas contribuciones netas) es no negativa, el valor de esta garantía crece sin límite a medida que el número de años consecutivos sobre los que recae la garantía del gobierno se hace arbitrariamente grande. Por tanto, los gobiernos debieran ser cautos cuando se plantean establecer o no tales garantías duraderas, en especial si se espera que los fondos de pensiones crezcan sustancialmente.

## 2.2. Una garantía de rendimiento mínimo relativo

En Chile, a cada uno de los fondos de pensiones privados se le exige que obtenga una tasa de rendimiento real anual que es función del rendimiento real anual medio obtenido por todos los fondos de pensiones privados del país. En particular, la ley obliga a que los rendimientos reales iguallen o superen el menor de: (1) el rendimiento real medio de todos los fondos de pensiones menos un 2%, (2) la mitad del rendimiento real medio de todos los fondos de pensiones. Si  $R_a$  denota el rendimiento anual medio (*ex post*) conseguido por todos los fondos, entonces cada uno debe ganar al menos  $\min[R_a - \alpha, \beta R_a]$ , donde  $\alpha = 0.02$  y  $\beta = 1/2$ .<sup>9</sup> Como salvaguardia, cada fondo debe mantener una reserva de capital de, al menos, el 1% del valor de su cartera de pensiones, que debe invertirse en una cartera cuya composición refleja la del fondo de pensiones bajo gestión. Si el rendimiento del fondo es menor que  $\min[R_a - \alpha, \beta R_a]$ , entonces debe compensar la diferencia con su capital y reponer éste al cabo de 15 días. Si no lo hace, la licencia del fondo sería revocada. Por tanto, dado un coeficiente de capital de  $c = 0.01$ , el gobierno está expuesto a pérdidas si un fondo gana menos que  $\min[R_a - \alpha, \beta R_a] - c = \min[R_a - \alpha - c, \beta R_a - c]$ .

A fin de valorar esta garantía para un fondo dado, se supone que la tasa de rendimiento de su cartera de activos viene dada por el proceso de la ecuación (1). La tasa de rendimiento media de todos los

<sup>8</sup> Este tipo de garantía es similar a una opción de contrato a plazo (*forward start*), la cual puede valorarse utilizando la técnica «neutral al riesgo» de Cox y Ross (1976), que Harrison y Kreps (1979) generalizaron en la teoría de «valoración por martingalas».

<sup>9</sup> Así, si  $R_a$  supera el 4%, entonces cada fondo debe ganar al menos  $1/2R_a$ . Para valores de  $R_a$  menores de 4, cada fondo debe obtener al menos  $R_a - 2$  por ciento; si  $R_a$  es menor de 2 no hay ninguna obligación.

fondos es  $dS_a/S_a$ ; se supone que  $S_a$  sigue un proceso similar:

$$\frac{dS_a}{S_a} = \alpha_a dt + \sigma_a dz_a \quad (5)$$

donde  $dz_S dz_a = \rho dt$ , de modo que  $\rho$  es la correlación instantánea entre el rendimiento de la cartera individual del fondo y el rendimiento de todos los fondos.<sup>10</sup>

Tomando como base la ecuación (5), considérense los dos fondos de «referencia» siguientes, cuyos valores son  $X$  y  $V$ , respectivamente:

Fondo de referencia 1:

$$\frac{dX}{X} = (\alpha_a - q_x) dt + \sigma_a dz_a \quad (6)$$

Fondo de referencia 2:

$$\begin{aligned} \frac{dV}{V} &= (\beta\alpha_a - c) dt + \beta\sigma_a dz_a = \\ &= (\alpha_v - q_v) dt + \beta\sigma_a dz_a \end{aligned} \quad (7)$$

Estos dos fondos proporcionan criterios (*benchmarks*) para determinar los pagos de las garantías. Nótese que el proceso de  $X$  es igual al de  $S_a$ , pero con una tasa de rendimiento menor en  $q_x = \alpha + c$ . El proceso de  $V$  es similar al de  $S_a$ , excepto en que sus incrementos son  $\beta$  veces los de  $S_a$ , menos un descuento adicional en el crecimiento de  $c$ . En ausencia de oportunidades de arbitraje, puede demostrarse que la tendencia de la ecuación (7) puede escribir-

se como  $\alpha_v - q_v$ , donde  $\alpha_v \equiv \alpha_a - (1 - \beta)\varphi\sigma_a$ ,  $q_v \equiv (1 - \beta)(\sigma_a - \varphi\sigma_a) + c = (1 - \beta)r + c$ , siendo  $\varphi$  el precio de mercado del riesgo del proceso  $dz_a$ , y  $r$  el tipo de interés sin riesgo.

El pago de la garantía del gobierno para un fondo dado puede ahora escribirse en términos de las ecuaciones (1), (6) y (7). Concretamente, el valor de la garantía de una tasa de rendimiento relativa con inicio en la fecha y que dura  $\tau$  períodos es análogo a una opción europea de intercambiar los activos del fondo individual,  $S(y + \tau)$ , y obtener  $\min[X(y + \tau), V(y + \tau)]$ . Esta garantía se asemeja a una opción para intercambiar un activo arriesgado por (una función de) otro también arriesgado.

Así, Margrabe (1978) examina el valor de una opción de intercambiar un activo arriesgado (de precio  $S$ ) por otro ( $X$ , o  $V$ ). Resulta útil tomar el primer activo como numerario y normalizar el precio del segundo por el del primero; se definen así  $x \equiv X/S$  y  $v \equiv V/S$ . Aplicando después el Lema de Itô, se obtiene el proceso que fija el rendimiento de  $x$  y  $v$ . Existe entonces una medida de probabilidad neutral al riesgo tal que el valor de la garantía es igual a  $S(y)$  veces una opción de compra europea sobre  $\min[x(y + \tau), v(y + \tau)]$ , donde  $x$  y  $v$  tienen las tasas de dividendo  $q_x$  y  $q_v$ , respectivamente, el tipo de interés sin riesgo es 0 y el precio de ejercicio es 1.

Ahora, supóngase que  $y$  es la fecha actual, siendo  $S$ ,  $x$  y  $v$  los valores actuales (conocidos) de los tres activos. Stulz (1982) y Johnson (1987) analizan opciones europeas sobre el mínimo o el máximo de dos o más activos arriesgados. En nuestro caso, el valor de la opción de compra sobre el mínimo de dos activos (garantía) viene dado finalmente por:

<sup>10</sup> Si todos los fondos individuales siguen un proceso como el de la ecuación (1), la tasa de rendimiento media no se ajustará exactamente a la ecuación (5). Sin embargo, esta última será una buena aproximación a la verdadera media si el fondo individual es suficientemente pequeño en relación con el total. Esto es similar a la práctica habitual de modelar un proceso de difusión con volatilidad constante tanto para acciones individuales como para índices bursátiles.

$$S \left[ \begin{array}{l} e^{-q_x \tau} N_2 \left( \frac{-q_x}{\sigma_1 \sqrt{\tau}} + 0.5 \sigma_1 \sqrt{\tau}, \frac{q_x - q_v}{\sigma \sqrt{\tau}} - 0.5 \sigma \sqrt{\tau}, \frac{\rho_{12} \sigma_2 - \sigma_1}{\sigma} \right) + \\ + e^{-q_v \tau} N_2 \left( \frac{-q_v}{\sigma_2 \sqrt{\tau}} + 0.5 \sigma_2 \sqrt{\tau}, \frac{q_v - q_x}{\sigma \sqrt{\tau}} - 0.5 \sigma \sqrt{\tau}, \frac{\rho_{12} \sigma_1 - \sigma_2}{\sigma} \right) - \\ - N_2 \left( \frac{-q_x}{\sigma_1 \sqrt{\tau}} - 0.5 \sigma_1 \sqrt{\tau}, \frac{-q_v}{\sigma_2 \sqrt{\tau}} - 0.5 \sigma_2 \sqrt{\tau}, \rho_{12} \right) \end{array} \right] \equiv Sh(\tau), \quad (8)$$

donde:

- $\sigma_1 \equiv (\sigma_a^2 + \sigma_s^2 - 2\rho\sigma_a\sigma_s)^{1/2}$ ,
- $\sigma_2 \equiv (\beta_2\sigma_a^2 + \sigma_s^2 - 2\rho\beta\sigma_a\sigma_s)^{1/2}$ ,
- $\sigma \equiv \sigma_a(1 - \beta)$ ,
- $\rho_{12} \equiv (\beta\sigma_a^2 - \sigma_a\sigma_s\rho(1 + \beta) + \sigma_s^2)/(\sigma_1\sigma_2)$ ,
- y  $N_2(\dots)$  denota la función de distribución normal bivalente.

Tal como sucedía en el caso anterior con un rendimiento mínimo fijo, esta garantía es también proporcional a  $S$ , el valor actual de los activos del fondo. Por tanto, el valor en la fecha 0 de una garantía anual a partir del período  $y$  será:  $H(0,y,1) = Sh(1)$ . Si el gobierno establece esta garantía anual sobre  $n$  años consecutivos y, además, el patrimonio de los fondos crece como consecuencia de aportaciones netas a una tasa  $g$ , el valor total de la garantía puede crecer de nuevo sin límite cuando  $n \rightarrow \infty$  si  $h(1) > 0$  y  $g \geq 0$ .

### 3. EL CASO ESPAÑOL

Los planes de pensiones definen el derecho a percibir rentas o capitales (por jubilación, supervivencia, viudedad, orfandad o invalidez), las obligaciones de contribución a los mismos y las reglas de constitución y funcionamiento del patrimonio que ha de afectarse al cumplimiento de los derechos. Se constituyen voluntariamente, y sus pres-

taciones no sustituyen a las preceptivas en el régimen correspondiente de la SS.<sup>11</sup>

Los fondos de pensiones son patrimonios creados al objeto exclusivo de dar cumplimiento a planes de pensiones. Cada fondo puede integrar uno o varios planes de pensiones. Un fondo de pensiones está administrado por una entidad gestora, con el concurso de una entidad depositaria y bajo la supervisión de una comisión de control. Por encima se encuentra la supervisión del Ministerio de Economía y Hacienda, por medio de la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, que es el organismo responsable del control de los planes y fondos de pensiones, de sus entidades gestoras y depositarias, de los auditores de los fondos y de los actuarios de los planes.

Según la naturaleza del sujeto constituyente, los planes de pensiones pueden pertenecer al sistema de empleo (el promotor es cualquier entidad, sociedad o empresa, y los partícipes son sus empleados), al sistema asociado (el promotor es cualquier asociación, sindicato o gremio, y los partícipes son sus asociados y miembros), o al sistema individual (el promotor es una o varias entidades financieras, y sus partícipes son cualquier persona física).

<sup>11</sup> Véase el R.D. Legislativo 1/2002, de 29 de noviembre, y el R.D. 304/2004, de 20 de febrero.



Actualmente, el 50% de la población ocupada tiene ya constituido un plan de pensiones. En cuanto a la edad de los partícipes, según los datos de la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones, el 63'4% de quienes hicieron aportaciones en 2003 a planes del sistema individual tenía menos de 51 años. Además, de acuerdo con los datos de la memoria publicada en 2002 por la Administración Tributaria, referida al ejercicio 2001, el 51% de los aportantes a planes de pensiones declararon unos ingresos inferiores a 21.000 euros, y el 79% por debajo de los 36.000 euros. Estos datos sugieren que la conveniencia de complementar las pensiones de jubilación a través de planes de pensiones es asumida por todas las capas de la población española, cualquiera que sea su edad o nivel de ingresos (Inverco,

2005). Ello permite aventurar, en los años próximos, un fuerte crecimiento de este sector, consolidando la actual tendencia hacia un sistema integrado de pensiones, en el que una parte sustancial del segundo pilar y todo el tercer pilar serán de capitalización.

El cuadro n.º 1 proporciona información sobre la evolución reciente del sector en general y de cada sistema en particular. El número de planes de pensiones registrados a 31 de diciembre de 2004 fue de 2.862. Por su parte, el número de fondos de pensiones, al cierre del año, alcanzó la cifra de 919. El número de cuentas de partícipes aumentó en 2004 un 16% con respecto al año anterior. El número de partícipes al cierre del ejercicio se estima en seis millones. Con respecto al volumen de acti-

Cuadro n.º 1  
**Los planes de pensiones en España**

Sistema	Número de planes				N.º cuentas de partícipes			
	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004
Empleo	1.344	1.517	1.436	1.706	566.885	614.996	696.640	1.278.498
Asociado	183	200	212	202	92.941	88.712	88.702	79.464
Individual	658	761	828	954	5.168.114	5.829.358	6.612.317	7.236.304
<b>TOTAL</b>	<b>2.185</b>	<b>2.478</b>	<b>2.476</b>	<b>2.862</b>	<b>5.827.940</b>	<b>6.533.066</b>	<b>7.397.659</b>	<b>8.594.266</b>
Sistema	Volumen activos (Mill. €)				Flujo neto (aportaciones-prestaciones) (Mill. €)			
	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004
Empleo	18.837	21.278	23.597	25.063	2.624	2.521	682	629
Asociado	777	759	838	835	21	16	35	31
Individual	24.214	26.284	31.330	36.944	3.177	3.113	3.587	3.759
<b>TOTAL</b>	<b>43.828</b>	<b>48.321</b>	<b>55.765</b>	<b>62.842</b>	<b>5.822</b>	<b>5.650</b>	<b>4.304</b>	<b>4.419</b>

Fuente: INVERCO (2005).

vos, durante el año 2004, éste se ha incrementado en 7.077 millones de euros; casi el 80% de dicho incremento es atribuible al sistema individual. Dicho crecimiento se ha debido, al menos en parte, a una evolución positiva de los mercados de valores en 2004. También ha contribuido al mismo el elevado volumen de suscripciones y aportaciones netas, sobre todo en el sistema individual y, en menor medida, en el sistema de empleo (véase la parte inferior derecha del cuadro n.º 1).

Por lo que se refiere al ejercicio 2005 el número de cuentas de partícipes podría incrementarse en alrededor de 500.000, alcanzando la cifra de 9'1 millones; el número de partícipes en el sistema individual, por su parte, se situaría en unos 7'2 millones. En cuanto al volumen de activos, podría situarse a finales de año en torno a los 70.000 millones de euros; el incremento anual se desglosaría en unos 4.000 millones por aportaciones netas y unos 3.200 millones por rentabilidad de los activos. Al igual que en 2004, el motor de dicho crecimiento sería el sistema individual, por su mayor dinamismo.

A su vez, los planes de pensiones del sistema individual se clasifican en cinco grupos, según sea la naturaleza de sus inversiones:<sup>12</sup> Renta Fija (la cartera no puede contener activos de renta variable), Renta Fija Mixta I (la renta variable no supera el 15%), Renta Fija Mixta II (la renta variable oscila entre el 15% y el 30%), Renta Variable Mixta (la renta variable representa entre el 30% y el 75%), y Renta Variable (supera el 75%).

<sup>12</sup> También hay un número reducido de planes distintos, más sofisticados, como los planes garantizados, para los que existe garantía externa de un determinado rendimiento, otorgada por un tercero.

En esta sección se calcula el valor de los dos tipos de garantías presentados en la sección anterior para una muestra de planes de pensiones españoles.<sup>13</sup> Dicha muestra está constituida por 27 planes de pensiones del sistema individual, los cuales han sido seleccionados atendiendo a los criterios de antigüedad (al menos cinco años de actividad) y patrimonio (al menos cien millones de euros).<sup>14</sup> El Cuadro 2 recoge la identidad de los planes considerados. A 30 de septiembre de 2003, representaban el 47'45% del patrimonio de todos los planes de pensiones del sistema individual, y el 43'34% de los partícipes.

Al mismo tiempo, a fin de ganar en representatividad, los distintos segmentos de la muestra reflejan, en buena medida, su peso relativo en la población total de planes de pensiones. El cuadro n.º 3 recoge algunos estadísticos de la muestra y del sector en su conjunto. Como puede observarse, la composición de la muestra está ligeramente sesgada a favor de los planes de renta fija mixta, mientras que los de renta fija pura y los de renta variable están infraponderados.

Todos los datos empleados se han obtenido de las estadísticas mensuales consecutivas publicadas por INVERCO, las cuales comienzan en abril de 2002. En ellas se ofrece información sobre las rentabilidades anualizadas a 1, 3, 5 y más años de plazo. Aquí se han considerado las ren-

<sup>13</sup> Una cuestión relacionada con la garantía de rendimiento, pero distinta, es la eficacia de la gestión en los planes de pensiones. Ferruz y Sarto (1993, 1997) analizan desde el punto de vista financiero la gestión («*performance*») de los planes de pensiones en España.

<sup>14</sup> La excepción es SCH Renta Variable Global, incluido en la muestra para evitar que un segmento estuviera representado por un solo fondo.

Cuadro n.º 2  
**Planes de pensiones incluidos en la muestra**  
 (cifras a 30-09-2003)

	Participes (miles €)	Patrimonio (miles €)	Rto. Medio (%)	Volatilidad (%)	Coef. Correl.
<b>Renta Fija</b>					
RG-UNO RENTA FIJA	111.113	461.931	-0'58	1'54	0'89
SCH RENTA FIJA	96.236	762.035	-0'08	1'22	0'07
PLAN CAIXA 1	187.926	964.213	-0'15	1'42	0'22
BBVA PLAN RENTA FIJA	117.998	642.828	0'02	1'40	0'56
EUROPOPULAR RENTA	53.514	209.106	-0'93	0'51	0'20
CAJAMADRID RENTA	46.019	355.837	-1'40	0'41	0'35
PLANCAIXA 10 AHORRO	29.731	209.092	0'06	0'75	-0'18
IBERCAJA PENSIONES	39.939	194.716	0'82	1'52	0'67
<b>Renta Fija Mixta I</b>					
P.5P.B. VITALICIO	19.134	190.986	-2	2'09	0'96
SCH RF MIXTA 85/15	183.104	848.745	-3'9	1'72	0'92
CAVALPENSIÓN	98.144	454.532	-2'05	1'71	0'74
PLAN CAIXA 40	51.064	191.938	-3'02	1'38	0'94
BBVA PLAN 50	27.737	186.938	-2'19	2'19	0'92
<b>Renta Fija Mixta II</b>					
IND. WINTHERTUR	40.178	448.797	-4'99	4'24	0'99
BBVA INDIVIDUAL	461.143	2.396.464	-4'94	2'69	0'92
EUROPOPULAR VIDA	228.731	1.208.171	-7'34	4'33	0'95
P.P. MAPFRE MIXTO	53.117	380.034	-4'4	3'66	0'98
SCH RF MIXTA 70/30	115.435	509.230	-7'6	3'69	0'98
P.P. CAJAMADRID	133.105	770.071	-5'07	4'31	0'99
TOTAL CAIXA CATALUNYA	126.619	261.766	-6'05	4'37	0'99
BANESTO R.F. MX 70/30	106.555	499.286	-7'82	3'87	0'98
<b>Renta Variable Mixta</b>					
MULTIP. ATLAN. PAPPI 40	33.440	175.865	-13'1	7'80	0'95
SCH RENTA VBLE. MX	103.965	457.817	-18'6	9'07	0'94
BBVA PLAN 30	64.794	208.437	-11'4	8'17	0'98
PLAN CAIXA 20	32.915	124.179	-13'7	7'10	0'88
<b>Renta Variable</b>					
BBVA PLAN R.V.	60.082	182.089	-23'8	13'8	0'93
SCH R.VBLE. GLOBAL	33.322	72.277	-27'6	14'4	0'95

Fuente: INVERCO y elaboración propia.

Nota:

- Rto. Medio: media aritmética de la serie mensual de rendimientos anuales reales;
- Volatilidad: desviación típica de la serie mensual de rendimientos anuales reales;
- Coef. Correl.: coeficiente de correlación entre los rendimientos reales de cada plan de pensiones y el rendimiento medio (ponderado por patrimonio) de la muestra.

Cuadro n.º 3  
**Estadísticos descriptivos**  
 (cifras a 30-09-2003)

Segmento	Patrimonio		Participes	
	% del sector	% de la muestra	% del sector	% de la muestra
Renta Fija	34'76	28'42	28'66	25'70
R. Fija Mixta I	13'91	14'01	12'59	14'28
R. Fija Mixta II	34'34	48'43	33'15	47'64
R. Vable Mixta	11'49	7'22	16'13	8'85
Renta Variable	5'47	1'90	9'45	3'51

Fuente: INVERCO y elaboración propia.

tabilidades a un año exclusivamente. Así, la rentabilidad al 30-04-2002 incorpora lo acaecido desde el 1-05-2001. Los últimos datos aquí empleados corresponden al 30-09-2003. Para cada plan de pensiones hay, por tanto, veinte datos mensuales de rendimientos a un año, a partir de los cuales se han calculado la media aritmética y la desviación típica (véase el cuadro n.º 2).

Con respecto al período muestral, éste abarca unos años relativamente adversos desde el punto de vista financiero (véase la cuarta columna del cuadro n.º 2). El rendimiento medio en términos reales, durante este período, ha sido negativo para la inmensa mayoría de los planes considerados. En consecuencia, las primas de garantía aproximadas más adelante quizá debieran interpretarse más como cotas superiores que como valores típicos en épocas más normales.

Los valores de las garantías aquí estudiadas se basan en la tasa de rendimiento real de cada fondo, del mismo modo que

el tipo de interés del activo sin riesgo se considera en términos reales. Con respecto a la tasa de inflación, ésta corresponde a la variación anual del IPC, elaborada mes a mes por el Instituto Nacional de Estadística. En cuanto a las series del tipo de interés nominal (ya sea el de las Letras del Tesoro a 1 año, o el de los Bonos a 10 años), la fuente ha sido el Boletín Estadístico del Banco de España.

### 3.1. Garantía de rendimiento mínimo fijo (caso Uruguay)

De acuerdo con la expresión (2), el valor de la garantía es función de la diferencia entre el tipo de interés sin riesgo y la tasa de rendimiento garantizada,  $r-m$ , así como de la desviación típica de la tasa de rendimiento del fondo,  $\sigma_s$ . En el cuadro n.º 4 se muestra el coste porcentual anual de la garantía,  $h(1) \times 100$ , como función de  $r-m$  para el plan más grande (por patrimonio) de cada uno de los segmentos.

Cuadro n.º 4

**Primas de garantía del plan más grande en cada segmento**  
(en %)

<i>r-m</i>	Renta Fija	RF Mixta I	RF Mixta II	RV Mixta	R Variable
	PLAN CAIXA 1	SCH RF MIXTA 85/15	BBVA INDIVIDUAL	SCH RENTA VBLE. MX	BBVA PLAN R.V.
-0'02	2'07	2'12	2'38	4'75	6'62
-0'01	1,21	1'30	1'65	4'16	6'05
0	0'57	0'68	1'07	3'61	5'50
0'01	0'20	0'29	0'64	3'12	4'99
0'02	0'05	0'10	0'35	2'68	4'51
0'03	0'009	0'028	0'176	2'28	4'07
0'04	0'001	0'005	0'079	1'92	3'66
0'05	0'00008	0'00089	0'032	1'61	3'28

Fuente: INVERCO y elaboración propia.

Como era de prever, el coste de la garantía aumenta con la volatilidad de las inversiones del plan,  $\sigma_S$ , que suele diferir de unos planes a otros según el segmento al que pertenecen (véase el cuadro n.º 2). Así, la volatilidad anual del rendimiento real va en aumento según se pasa de Plan Caixa 1 (1'42%) a SCH RF Mixta 85/15 (1'72%), BBVA Individual (2'69%), SCH Renta Vble. MX (9'07%) y, finalmente, a BBVA Plan RV (13'8%). Si el rendimiento mínimo garantizado coincide con el tipo de interés real sin riesgo ( $r-m = 0$ ), el valor de esta garantía va desde un 0'57% para Plan Caixa 1 hasta un 5'5% para BBVA Plan RV.

El hecho que la prima de garantía para un plan de Renta Variable resulte diez veces mayor que para uno de Renta Fija muestra con nitidez que cualquier sistema basado en una prima igual para todos, incluso si es correcta como media, tenderá a

generar un problema de «selección adversa»: los planes de pensiones menos arriesgados estarían subvencionando, de hecho, el comportamiento más arriesgado de sus homólogos. Por su parte, el «riesgo moral» puede surgir cuando se establece una prima fija, independiente de la posible gestión del plan: los gestores podrían tener incentivos a arriesgarse en exceso, en tanto que pueden aprovecharse de los resultados favorables y endosar los desfavorables a la agencia aseguradora. A fin de mitigar estos problemas, parecería necesaria alguna combinación de regulación pública y disciplina de mercado.<sup>15</sup>

Por otro lado, el valor de la garantía disminuye cuando la diferencia entre el tipo de interés real y la garantía mínima,  $r-m$ , au-

<sup>15</sup> Pennacchi (2002) describe algunas experiencias internacionales a este respecto.

Cuadro n.º 5

**Primas de garantía ponderadas por patrimonio**  
(en %)

$r-m$	Renta Fija	RF Mixta I	RF Mixta II	RV Mixta	R Variable	Muestra
-0'02	2'06	2'14	2'68	4'48	6'69	2'63
-0'01	1'16	1'32	2'00	3'89	6'11	1'88
0	0'48	0'70	1'43	3'34	5'57	1'28
0'01	0'15	0'31	0'98	2'85	5'06	0'87
0'02	0'038	0'11	0'65	2'42	4'58	0'60
0'03	0'006	0'035	0'41	2'03	4'13	0'43
0'04	0'0008	0'009	0'25	1'69	3'72	0'31
0'05	0'00007	0'002	0'15	1'39	3'34	0'23

Fuente: INVERCO y elaboración propia.

menta. Así, dado un valor de  $r$ , descender por la columna primera puede interpretarse como reducir el rendimiento mínimo garantizado,  $m$ . En consecuencia, el coste de la garantía también disminuye. Nótese, finalmente, que el descenso es muy acusado en los planes de renta fija, pero menos intenso en los de renta variable.

Una vez calculadas las primas individuales, es sencillo calcular primas agregadas, ya sea por segmento o para la muestra en su conjunto, ponderadas por los patrimonios respectivos (a 30 de septiembre de 2003). El cuadro n.º 5 muestra estos resultados agregados.

Como puede observarse, los comentarios hechos anteriormente con respecto a la influencia de  $\sigma_S$ , por un lado, y de  $r-m$ , por otro, se mantienen a nivel más agregado, ya se refiera éste al segmento particular o a la muestra total. Por ejemplo, para  $r-m = 0$ , la media sectorial va desde un 0'5% aproximadamente para los planes

de renta fija pura hasta un 5'5% en los de renta variable, situándose la media muestral en el 1'28%. El valor de esta última oscila entre un 0'23% cuando el rendimiento real mínimo garantizado es más bien bajo ( $r-m = 5\%$ ) y un 2'63% cuando éste es más alto ( $r-m = -2\%$ ).

### 3.2. Garantía de rendimiento mínimo relativo (caso Chile)

A diferencia del caso anterior, en que lo importante no es tanto  $r$  en sí mismo como la diferencia  $r-m$ , ahora es preciso dar un valor al tipo de interés sin riesgo en términos reales. En principio, tanto las Letras del Tesoro a 1 año como los Bonos a 10 años pueden servir como referencia para obtener un tipo de interés nominal ( $i$ ). En promedio, durante el periodo considerado, éste ha sido de un 2'7% para las Letras y un 4'7% para los Bonos. La tasa de inflación anual ( $\pi$ ), por su parte, ha al-

canzado el 3'3% como media. A partir de la expresión  $(1 + r) = (1 + i)/(1 + \pi)$ , resulta un tipo de interés real que va del -0'58% al 1'35%, respectivamente. En la medida en que un tipo de interés real negativo se considera más bien un fenómeno coyuntural, aquí se ha optado por un valor de  $r = 0'01$ . El resto de parámetros se ha establecido al nivel vigente en Chile, esto es, como en la Sección 2.2:  $\alpha = 0'02$ ,  $\beta = 1/2$ ,  $c = 0'01$ . No obstante, también se realiza un análisis de sensibilidad para ver cómo varía el valor de la garantía ante cambios en los mismos.

Otra variable que ahora desempeña un papel importante es el coeficiente de correlación entre el rendimiento real de un plan de pensiones individual y el promedio de todos los planes (que aquí se entenderá como la media muestral ponderada por patrimonio). Concretamente, dado todo lo demás, cuanto mayor es dicha correlación, menor es el valor de la garantía. La intuición es que, al ser un rendimiento relativo lo que se garantiza, el compromiso adquirido con respecto a un plan cuyo rendimiento es negativo tan sólo es vinculante cuando éste se desvía sensiblemente del rendimiento medio del sector.<sup>16</sup> Por este motivo, la garantía de algunos planes de renta fija, a pesar de sus bajas volatilidades, puede resultar más cara que la de otros planes de segmentos *a priori* más arriesgados si sucede que su correlación con la media sectorial es relativamente baja (para alguno, incluso, dicha correlación es negativa; véase el cuadro n.º 2).

<sup>16</sup> Es interesante observar que, cuando  $\sigma_S \leq \sigma_a$ , los valores convergen a cero según el coeficiente de correlación se aproxima a uno, y que cuanto menor es  $\sigma_S$  en relación con  $\sigma_a$ , menor es el valor de la garantía. Sin embargo, si  $\sigma_S > \sigma_a$ , condición plausible para el plan típico (pues el riesgo individual es diversificado por la media), entonces incluso cuando la correlación es perfecta, la garantía tendrá un valor positivo.

Esto es así bajo este esquema de garantía, a pesar de que la Renta Fija pura ha sido la forma de riqueza más segura en el periodo considerado: (se han obtenido rendimientos reales comprendidos entre el -1'4% y el 0'82%), mientras que ningún otro plan ha conseguido rentabilidades positivas en ese periodo (alguno ha llegado a perder hasta un 27'6%).

En los cuadros siguientes se muestra el valor de  $h(1) \times 100$ , el coste anual porcentual de esta garantía, al nivel agregado para distintas combinaciones de parámetros. En cada uno de ellos varía un parámetro distinto, mientras los restantes se mantienen constantes. La fila central constituye el caso base ( $\alpha = 0'02$ ,  $\beta = 1/2$ ,  $c = 0'01$ ,  $r = 0'01$ ) y aparece en negrita.

A la hora de interpretar los resultados, es conveniente recordar la estructura de esta garantía. Así, a medida que  $\alpha$  aumenta, la diferencia  $R_a - \alpha$  disminuye, de modo que es menor el primer umbral que se le exige superar al rendimiento del plan de pensiones. Lógicamente, en estas circunstancias el valor de la garantía disminuye, tal como se observa en el cuadro n.º 6 al descender desde cualquier fila a la siguiente. En el caso base, el coste de la garantía es mínimo para el segmento de Renta Fija Mixta I (0'004%), aumenta ligeramente para la Renta Fija Mixta II (0'01%) y la Renta Fija (0'1%), llegando a superar el 1% para la Renta Variable Mixta y el 3% para la Renta Variable; la media muestral alcanza el 1'73 por mil del valor del fondo.

En cambio, según  $\beta$  aumenta, la segunda referencia,  $\beta R_a$ , exigida como mínimo al rendimiento del plan, aumenta. En este caso, el valor de la garantía también aumenta, tal como se observa en el cuadro n.º 7. No obstante, el efecto del aumento en  $\beta$  so-

Cuadro n.º 6

**Primas de garantía ponderadas por patrimonio (%):  
sensibilidad ante cambios en  $\alpha$**

$\alpha$	Renta Fija	RF Mixta I	RF Mixta II	RV Mixta	R Variable	Muestra
0	0'130	0'011	0'140	1'779	3'954	0'310
0'005	0'117	0'007	0'078	1'582	3'767	0'258
0'01	0'122	0'008	0'043	1'425	3'555	0'227
0'015	0'113	0'006	0'021	1'253	3'341	0'197
<b>0'02</b>	<b>0'100</b>	<b>0'004</b>	<b>0'010</b>	<b>1'095</b>	<b>3'134</b>	<b>0'173</b>
0'025	0'083	0'002	0'004	0'952	2'936	0'151
0'03	0'065	0'001	0'002	0'824	2'747	0'131
0'035	0'048	0'0009	0'0008	0'710	2'568	0'114
0'04	0'033	0'0005	0'0003	0'609	2'397	0'099

Fuente: INVERCO y elaboración propia.

Cuadro n.º 7

**Primas de garantía ponderadas por patrimonio (%):  
sensibilidad ante cambios en  $\beta$**

$\beta$	Renta Fija	RF Mixta I	RF Mixta II	RV Mixta	R Variable	Muestra
0'1	0'010	0'0003	0'0102	1'093	3'132	0'146
0'2	0'018	0'0007	0'0103	1'094	3'133	0'149
0'3	0'034	0'001	0'0103	1'094	3'134	0'153
0'4	0'061	0'002	0'0103	1'094	3'134	0'161
<b>0'5</b>	<b>0'100</b>	<b>0'004</b>	<b>0'0104</b>	<b>1'095</b>	<b>3'134</b>	<b>0'173</b>
0'6	0'140	0'008	0'0105	1'095	3'134	0'185
0'7	0'167	0'014	0'0105	1'095	3'134	0'193
0'8	0'174	0'018	0'0106	1'095	3'134	0'196
0'9	0'174	0'018	0'0106	1'095	3'134	0'196

Fuente: INVERCO y elaboración propia.

bre el valor de la garantía parece agotarse a medida que dicho parámetro toma valores cada vez más altos. A este respecto, es importante señalar que cada fondo debe ganar

al menos  $\min[R_a - \alpha, \beta R_a]$ , por lo que el referente de hecho (y el que determina en mayor medida el valor de la garantía) tenderá a ser el primer término, en lugar del segundo.



Cuadro n.º 8

**Primas de garantía ponderadas por patrimonio (%):  
sensibilidad ante cambios en  $c$**

$c$	Renta Fija	RF Mixta I	RF Mixta II	RV Mixta	R Variable	Muestra
0	0'249	0'027	0'045	1'428	3'559	0'267
0'0025	0'202	0'017	0'031	1'338	3'449	0'237
0'005	0'162	0'011	0'022	1'253	3'342	0'212
0'0075	0'128	0'007	0'015	1'172	3'237	0'191
<b>0'01</b>	<b>0'100</b>	<b>0'004</b>	<b>0'010</b>	<b>1'095</b>	<b>3'134</b>	<b>0'173</b>
0'0125	0'077	0'002	0'007	1'021	3'034	0'157
0'015	0'058	0'001	0'004	0'952	2'936	0'143
0'0175	0'043	0'0008	0'003	0'886	2'841	0'132
0'02	0'032	0'0005	0'002	0'824	2'747	0'122

Fuente: INVERCO y elaboración propia.

Por otro lado, cuanto mayor es el coeficiente de capital,  $c$ , menores son las pérdidas a las que el Gobierno está expuesto y, en consecuencia, menor es el coste de la garantía; véase el cuadro n.º 8. Así, cuando  $c$  se duplica desde el 1% al 2%, la prima de garantía media se reduce desde el 1'7 por mil al 1'2 por mil del valor del fondo. Por tanto, al igual que sucede en el caso de los bancos comerciales, unos requisitos de capital adecuados pueden resultar útiles para moderar la asunción de riesgos por parte de los fondos de pensiones y, con ello, aliviar la responsabilidad del garante.

Por último, como se muestra en el cuadro n.º 9, cuando el tipo de interés sin riesgo aumenta, el valor de la garantía disminuye. Nótese que la diferencia entre las tendencias de los procesos seguidos por  $S_a$  y  $V$  viene dada por  $\alpha_a - (\beta\alpha_a - c) = (1 - \beta)\alpha_a + c = (1 - \beta)(r + \varphi\sigma_a) + c$ . Para  $\beta < 1$ , esta diferencia crece con  $r$ . Así, a medida

que  $r$  aumenta, la brecha que se abre entre el fondo promedio ( $S_a$ ) y el fondo de referencia ( $V$ ) se amplía. Dicho con otras palabras: el umbral a satisfacer por un fondo individual cualquiera crece más despacio que la media sectorial, de modo que más fácil debiera ser alcanzarlo. Al ser menores las exigencias impuestas a los rendimientos individuales, menor es también el coste de la garantía.

Antes de terminar, en vista de las cifras anteriores, cabe preguntarse si la magnitud de la prima de garantía es razonable o, por el contrario, desmesurada. En este sentido, una media sectorial del 1'7 por mil del patrimonio, para la combinación de parámetros adoptada, no parece muy alejada de la prima que cobra el Fondo de Garantía de Depósitos a los bancos, es decir, el 2 por mil de sus depósitos. Así mismo, el Fondo de Garantía de Inversiones, que protege a los ahorradores frente a las pérdidas causadas por agencias y sociedades de valores

Cuadro n.º 9

**Primas de garantía ponderadas por patrimonio (%):  
sensibilidad ante cambios en  $r$**

$r$	Renta Fija	RF Mixta I	RF Mixta II	RV Mixta	R Variable	Muestra
-0'01	0'154	0'010	0'0105	1'095	3'134	0'189
-0'005	0'145	0'009	0'0105	1'095	3'134	0'186
0	0'133	0'007	0'0104	1'095	3'134	0'182
0'005	0'117	0'005	0'0104	1'095	3'134	0'178
<b>0'01</b>	<b>0'100</b>	<b>0'004</b>	<b>0'0104</b>	<b>1'095</b>	<b>3'134</b>	<b>0'173</b>
0'015	0'082	0'003	0'0104	1'095	3'134	0'167
0'02	0'064	0'002	0'0103	1'094	3'134	0'162
0'025	0'049	0'001	0'0103	1'094	3'133	0'158
0'03	0'036	0'0008	0'0102	1'093	3'132	0'154

Fuente: INVERCO y elaboración propia.

(no las derivadas de una mala inversión), recibe también un 2 por mil del efectivo total que han entregado los clientes a las empresas de servicios de inversión.<sup>17</sup> Ambos mecanismos indemnizatorios ofrecen una garantía en casos de insolvencia. La cobertura dispensada está armonizada al nivel de la UE, y asciende a un máximo de 20.000 euros por depositante o inversor. Nótese que, en nuestro caso, se trata de intermediarios financieros distintos, y que también el tipo de garantía es diferente.

#### 4. CONCLUSIONES

Muchas reformas de la Seguridad Social, reales y propuestas, persiguen privatizar los compromisos por pensiones, haciendo que los individuos contribuyan a

planes de pensiones de aportación definida. Aunque con ello se reduce el riesgo debido a los compromisos de la SS no capitalizados, los participantes pasan a estar expuestos a riesgos de inversión, que no afrontaban previamente en un plan de prestación definida patrocinado por la administración. Para hacer reformas de privatización políticamente atractivas al público, los gobiernos ofrecen garantías que reducen la exposición de los individuos al riesgo de inversión.

En este trabajo se analizan dos tipos de garantía sobre el rendimiento de una muestra representativa de fondos de pensiones españoles del sistema individual. Se emplea para ello el modelo de valoración desarrollado por Pennacchi (1999). El periodo de la muestra abarca prácticamente en su totalidad el trienio 2001-02-03. No fueron años muy favorables desde una perspectiva financiera. Por ello, los costes estimados de las garantías

<sup>17</sup> Mi agradecimiento al evaluador por señalar este aspecto.

deben tomarse más bien como umbrales superiores.

Cuando se garantiza un rendimiento mínimo fijo, el valor actual de la garantía depende directamente del nivel mínimo garantizado ( $m$ ) y de la volatilidad del fondo, e inversamente del tipo de interés libre de riesgo ( $r$ , la tasa de descuento). Así, por ejemplo, supóngase que el nivel garantizado es 5 puntos porcentuales inferior al tipo libre de riesgo (es decir,  $r-m = 0'05$ ); entonces, la prima media (ponderada por patrimonio) ronda el 0'25%. Si  $m$  aumenta o  $r$  disminuye hasta ser  $r-m = -0'02$ , la prima media aumenta considerablemente, superando el 2'5%.

Este patrón medio esconde, no obstante, realidades particulares bien diferenciadas, debido en buena parte a la volatilidad. Cuando  $r-m = 0$ , la prima del mayor fondo de renta fija (0'5%) es unas diez veces más pequeña que la del mayor de renta variable (5'5%). Este efecto individual de la volatilidad se traslada al primer nivel de agregación, pues la media del segmento se multiplica también por un factor aproximado de diez.

Cuando la garantía se establece sobre el rendimiento de un fondo en relación al del total de fondos, el coeficiente de correlación entre aquél y éste pasa a ser también relevante: si un fondo particular obtiene un rendimiento decepcionante, el Gobierno sólo se ve comprometido en la medida en que éste sea muy diferente del obtenido con carácter general. Esto, a su vez, puede traer consigo un resultado aparentemente paradójico: un fondo poco volátil (por ejemplo, de renta fija) puede resultar más costoso de asegurar que otro fondo más volátil (por ejemplo, de renta fija mixta) si su corre-

lación con la media de la población es relativamente baja.

Bajo este esquema, un primer umbral que a cada fondo de pensiones se le exige superar es el rendimiento medio del sector menos una cuantía determinada (alfa). El segundo umbral viene dado, en cambio, por una fracción (beta) de dicho rendimiento medio. Cuanto más bajo es el nivel de exigencia ( $\gamma$ , por ello, menos probable que el Gobierno intervenga), ya sea en forma de una mayor alfa o una menor beta, más bajo es también el coste de la garantía. Si, como medida de precaución, cada fondo también está obligado a mantener unos ciertos recursos propios, cuanto mayor es este coeficiente de capital ( $c$ ) menores son los compromisos del Gobierno y menor es el valor de la garantía.

Con los valores adoptados en el caso base (alfa = 0'02, beta = 1/2,  $c = 0'01$ ,  $r = 0'01$ ), el coste de la garantía es mínimo para los fondos de pensiones incluidos en el segmento de Renta Fija Mixta, aumenta para los de Renta Fija, y aumenta aún más para los de Renta Variable Mixta y Renta Variable. Se obtiene una media sectorial del 0'17% del patrimonio. Esta prima no parece muy alejada de la que cobra el Fondo de Garantía de Depósitos o el Fondo de Garantía de Inversiones, el 0'20% de lo aportado por depositantes o inversores.

En cualquier caso, una prima media determinada, exigible por igual a todos los fondos afectados, muy probablemente entrañaría tratamientos discriminatorios y sembraría incentivos inadecuados. El deseo de paliar la gravedad de estos problemas sugeriría alguna combinación de regulación pública y disciplina de mercado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLACK, F. Y SHOLES, M. [1973]: «The pricing of options and corporate liabilities». *Journal of Political Economy*, vol. 81, n.º 3, pp. 637-654.
- BODIE, Z. [2001]: «Financial engineering and Social Security reform». En CAMPBELL, J.Y. y M. FELDSTEIN (eds.): *Risk Aspects of Social Security Reform*. University of Chicago Press, chapter 8.
- BODIE, Z. Y MERTON, R. [1993]: «Pension benefit guarantees in the United States: A functional analysis». En SCHMITT, R. (ed.): *The Future of Pensions in the United States*. University of Pennsylvania Press, chapter 5.
- CAMPBELL, J.Y. [2000]: «Strategic asset allocation: portfolio choice for long-term investors». *NBER Reporter*, Fall, pp. 8-12.
- COX, J. Y ROSS, S. [1976]: «The valuation of options for alternative stochastic processes». *Journal of Financial Economics* 3, pp. 145-166.
- FELDSTEIN, M. Y RANGUELOVA, E. [2000]: «Accumulated pension collars: a market approach to reducing the risk of investment-based Social Security reform». *NBER Working Paper* 7861.
- FERRUZ, L. y SARTO, J.L. [1993]: «Medida de la eficacia de la gestión de los planes de pensiones en España, 1989-1991». *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, vol. XXII, n.º 74, pp. 105-131.
- FERRUZ, L. y SARTO, J.L. [1997]: «Análisis financiero de la performance de los fondos de pensiones en España durante el período 1989-1995». *Cuadernos Aragoneses de Economía*, vol. 7, n.º 2, pp. 403-415.
- JOHNSON, H. [1987]: «Options on the maximum and minimum of several assets». *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 22, pp. 277-283.
- HARRISON, M. y KREPS, D. [1979]: «Martingales and arbitrage in multiperiod securities markets». *Journal of Economic Theory* 20, pp. 381-408.
- INVERCO [2005]: «Ahorro financiero de las familias. Informe 2004 y perspectivas 2005». Website: [www.inverco.es](http://www.inverco.es).
- LACHANCE, M-E. y MITCHELL, O. [2002]: «Understanding individual account guarantees». *NBER Working Paper* 9195.
- LEWIS, C.M. y PENNACCHI, G.G. [1999]: «Valuing insurance for defined-benefit pension plans». *Advances in Futures and Options Research* 10, pp. 135-167.
- MARCUS, A.J. [1987]: «Corporate pension policy and the value of the PBGC insurance». En BODIE, Z., SHOVEN, J. y WISE, D. (eds.): *Issues in Pension Economics*, University of Chicago Press, chapter 3.
- MARGRABE, W. [1978]: «The value of an option to exchange one asset for another». *Journal of Finance* 33, pp. 177-186.
- PENNACCHI, G.G. y LEWIS, C.M. [1994]: «The value of Pension Benefit Guaranty Corporation insurance». *Journal of Money, Credit and Banking* 26, pp. 135-167.
- PENNACCHI, G.G. [1999]: «The value of guarantees on pension fund returns». *Journal of Risk and Insurance*, Vol. 66, n.º 2, pp. 219-237.
- PENNACCHI, G.G. [2002]: «Methodology to assess fiscal risk of pension guarantees». En POLACKOVA-BRIXI, H. y A. SCHICK (eds.): *Government at Risk: Contingent Liabilities and Fiscal Risk*, The World Bank y Oxford University Press.
- SIEGEL, J. [1998]: *Stocks for the long run*, 2<sup>nd</sup> ed., McGraw-Hill, New York.
- SMETTERS, K. [2002]: «Controlling the cost of minimum benefit guarantees in public pension conversions». *J. Pension Economics and Finance*, Vol. 1, n.º 1, March, pp. 9-33.
- STULZ, R. [1982]: «Options on the minimum or maximum of two assets». *Journal of Financial Economics* 10, pp. 161-185.