

# **ESTRATEGIAS ÓPTIMAS DE DESACUMULACIÓN DE RIQUEZA DURANTE LA JUBILACIÓN**

**Isidro Sánchez Álvarez**

**Susana López Ares**

**Raquel Quiroga García**

*Proyecto de investigación financiado por el Instituto de Mayores y Servicios Sociales  
Código 11/2007*

|  |    |
|--|----|
| <i>Resumen ejecutivo</i>   | 2  |
| <b>I. ESTRATEGIAS DE DESACUMULACIÓN DE RENTAS DURANTE LA JUBILACIÓN</b>  | 5  |
| <i>I.1 Literatura previa</i>   | 6  |
| <i>I.2 Estrategias tipo de desacumulación de rentas</i>  | 12 |
| <i>I.3 Comparación de estrategias mediante un enfoque basado en funciones de utilidad</i>                        | 23 |
| <b>II. PRODUCTOS FINANCIEROS PARA PERSONAS MAYORES: RENTAS VITALICIAS, BONOS, DERIVADOS Y POLÍTICAS PÚBLICAS</b> | 32 |
| <i>II.1 Rentas vitalicias</i>  | 32 |
| <i>II.1.1 Rentas vitalicias con liquidez</i>   | 34 |
| <i>II.1.2 Rentas vitalicias diferidas</i>  | 35 |
| <i>II.1.3 Rentas vitalicias variables con garantías</i>  | 40 |
| <i>II.2 Bonos ligados a la longevidad</i>  | 42 |
| <i>II.3 Swaps sobre mortalidad</i>   | 49 |
| <i>II.4 Futuros sobre mortalidad</i>   | 51 |
| <i>II.5 Opciones sobre mortalidad</i>  | 52 |
| <i>II.6 Políticas públicas</i>   | 53 |
| <b>III. PRODUCTOS FINANCIEROS PARA PERSONAS MAYORES: HIPOTECAS INVERSAS</b>                                      | 55 |
| <i>III.1 Características de las hipotecas inversas</i>   | 56 |
| <i>III.2 Diseño actuarial de las hipotecas inversas</i>  | 61 |
| <i>III.3 Riesgos y obstáculos desde el punto de vista del propietario de la vivienda</i>                         | 67 |
| <i>III.4 Riesgos y obstáculos desde el punto de vista del prestamista</i>  | 74 |
| <i>III.5 Ventajas e inconvenientes de las hipotecas inversas</i>   | 78 |
| <b>IV. CONCLUSIONES</b>  | 80 |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>  | 88 |

## RESUMEN EJECUTIVO

---

- La llegada de las grandes generaciones de la explosión demográfica a la edad de jubilación está transformando las áreas de interés en la investigación relacionada con los fondos de ahorro para la jubilación. Si hasta ahora el punto de referencia ha sido fundamentalmente el periodo de acumulación de riqueza, el nuevo punto de interés se centra en la gestión de los fondos durante el periodo de retiro y las estrategias óptimas de desacumulación de riqueza durante dicho periodo.
- La actitud ante el riesgo juega un papel muy relevante en la elección de la estrategia óptima de desacumulación.

Para comportamientos del mercado financiero con rendimientos medios entre el 0 y el 4 por ciento, la estrategia óptima consiste en optar por una renta vitalicia para cualesquiera de los niveles de aversión al riesgo. Tan solo para rendimientos medios del 4 por ciento y niveles bajos de aversión al riesgo serían ligeramente superiores las estrategias de disposiciones constantes o la regla  $1/E(T)$ .

Para rendimientos medios del 6 por ciento, la estrategia óptima depende fuertemente del nivel de riesgo que está dispuesto a aceptar el individuo. Para niveles bajos de aversión al riesgo, las reglas del 4 por ciento,  $1/T$  y  $1/E(T)$  son las opciones preferidas; para niveles moderados de aversión al riesgo, la estrategia  $1/E(T)$  es la opción dominante; y para valores muy elevados de aversión al riesgo, nuevamente la renta vitalicia es la opción preferible.

Analizando conjuntamente el comportamiento de las distintas estrategias se puede concluir que, para niveles elevados de aversión al riesgo, sea cual sea el comportamiento del mercado financiero, la estrategia óptima consiste en adquirir una renta vitalicia con la riqueza inicial. Esta regla también es óptima para cualquier nivel de aversión al riesgo si las rentabilidades generadas por la cartera del fondo son reducidas o inferiores al 4 por ciento. Para niveles bajos o moderados de aversión al riesgo combinados con rentabilidades del 6 por ciento (simulaciones realizadas para tipos superiores proporcionan resultados bastante parecidos) la estrategia  $1/E(T)$  es la dominante. La regla  $1/T$  y la de porcentaje fijo del 4 por ciento también son opciones dominantes para niveles bajos de aversión al riesgo y rentabilidades altas de la cartera.

- Desde la perspectiva de la gestión de la riqueza de las personas mayores, destacan los productos financieros que constituyen modalidades de rentas vitalicias que permiten ciertos grados de liquidez. La liquidez de las rentas vitalicias actualmente disponible se establece por dos vías: facilitando la disponibilidad de fondos en ciertas fechas o relacionando la liquidez con problemas de salud.
- Otra de las opciones de interés para las personas mayores la constituyen las rentas vitalicias diferidas, que permiten transformar la elección del consumidor y la selección de activos, de un problema con una fecha de fallecimiento estocástica en un problema determinístico en el cual se establece un horizonte temporal a partir del cual se inicia el cobro de un flujo vitalicio de prestaciones.
- Las nuevas generaciones de rentas vitalicias variables (variable annuities) han sido diseñadas financieramente para facilitar importantes garantías a los inversores frente a los posibles riesgos de las inversiones del fondo, y por tanto una importante

cobertura para las personas mayores durante el periodo de desaccumulación. Cuatro son los tipos de garantías habituales en este producto: en caso de fallecimiento del asegurado; un importe o interés mínimo garantizado; rescate periódico de una parte de la inversión; un mínimo garantizado que puede ser variable en función del valor de los activos subyacentes.

La posibilidad de instrumentar las *variable annuities* como un Plan de Ahorro Sistemático podría permitir en el caso español su acceso a ventajas fiscales.

- Los bonos y productos financieros derivados diseñados actualmente, tanto en la práctica como desde el punto de vista teórico, han tenido como objetivo la gestión del riesgo de mortalidad de las entidades financieras, y no han sido pensados como instrumento de apoyo a las personas mayores.
- Las administraciones públicas pueden actuar como impulsores de los mercados de rentas vitalicias bien por la vía de la emisión de bonos indexados con la longevidad, o bien elaborando índices de longevidad de calidad. Por otra parte, las políticas públicas deberían tener en cuenta la constatada importancia que en los estudios de economía del comportamiento se ha demostrado en relación con las opciones elegidas por defecto en los productos financieros, especialmente en los planes de pensiones.
- Las hipotecas inversas son una de las opciones de transformación del patrimonio inmobiliario en recursos líquidos con mayor potencial futuro, dado que permiten mantener la estabilidad financiera inherente al derecho al uso vitalicio de la vivienda. Sólo unas 20 entidades financieras –en su mayoría Cajas de Ahorros– comercializan las hipotecas inversas, que en 2007 suponen una cifra alrededor de 3.800. Según el último informe elaborado por Vitaliza, el perfil de cliente actual es una mujer viuda de 75 años de edad que posee una vivienda urbana valorada en 400.000 euros y que obtiene a través de este producto una media de 1.000 euros mensuales.

# **I. ESTRATEGIAS DE DESACUMULACIÓN DE RENTAS DURANTE LA JUBILACIÓN**

---

La llegada de las grandes generaciones de la explosión demográfica a la edad de jubilación está transformando las áreas de interés en la investigación relacionada con los fondos de ahorro para la jubilación. Si hasta ahora el punto de referencia ha sido fundamentalmente el periodo de acumulación de riqueza, el nuevo punto de interés se centra en la gestión de los fondos durante el periodo de retiro y las estrategias óptimas de desacumulación de riqueza durante dicho periodo.

De forma paralela, en el ámbito mundial se ha desarrollado un proceso de cambio de sistemas de pensiones complementarios de prestación definida a sistemas de contribución definida. Esta tendencia, que traslada el riesgo al ahorrador, ha reafirmado que el centro de atención de las personas mayores se haya dirigido a buscar consejo financiero acerca de cómo convertir la riqueza acumulada en flujos financieros durante la jubilación, sin consumir dichos fondos antes del fallecimiento. En el caso

español, la prevalencia de los sistemas de pensiones individuales, caracterizados también por ser de contribución definida, reafirman la misma tendencia generalizada.

Esta primera parte analiza distintas estrategias tipo de desacumulación con el objeto de determinar cómo se pueden combinar simultáneamente reglas prácticas con rentas vitalicias. Para ello se analizan previamente los enfoques previos diseñados en la literatura, y se plantea un nuevo análisis donde se utiliza un marco metodológico basado en funciones de utilidad de Aversión al Riesgo Relativo Constante.

## **I.1 LITERATURA PREVIA**

Yaari (1965) representa el punto de partida en la literatura sobre las estrategias financieras durante el periodo de jubilación que intentan proteger a las personas en edad avanzada frente al riesgo de sobrevivir a sus activos. Bajo la hipótesis de maximización de una función de utilidad separable en el tiempo, sin herencias y con acceso a un mercado actuarialmente justo de rentas vitalicias, la decisión óptima del ahorrador jubilado sería transformar toda su riqueza en rentas vitalicias.

Recientemente, Davidoff et al (2005) han comprobado que las conclusiones de Yaari son ciertas incluso bajo un conjunto de condiciones menos restrictivas. En particular, han demostrado que en un mercado Arrow-Debreu completo la decisión óptima consiste en transformar toda la riqueza en rentas vitalicias incluso asumiendo que el descuento no es exponencial, que la función de utilidad no es intertemporalmente separable o que los precios de mercado no son actuarialmente justos. Incluso en el caso de un mercado Arrow-Debreu incompleto, donde alguna pauta de consumo no está disponible, sigue siendo óptimo transformar en rentas vitalicias una parte sustancial de la riqueza.

En contraste con estos resultados, los niveles observados en todos los países respecto a las personas en edad avanzada que compran rentas vitalicias con su riqueza disponible, están lejos de acercarse al óptimo señalado por la teoría económica. Varios son los argumentos que se esgrimen para justificar este “enigma de las rentas vitalicias” (annuity-puzzle) (Babell y Merrill, 2006):

- El deseo de realizar transferencias intergeneracionales a través de las herencias. Kotlikoff y Summers (1981) consideran que las transferencias entre generaciones juegan un papel mucho más relevante que el previsto en la formación de capital. Friedman y Warshawsky (1990) y Bernheim (1991) deducen que el interés por la herencia, combinado con precios actuarialmente caros, representan un papel suficientemente relevante como para limitar la adquisición de rentas vitalicias. No obstante, Hurd (1987; 1989), Brown y Poterba (2000) y Vidal-Meliá y Lejárraga-García (2005) llegan a conclusiones opuestas, deduciendo que el impacto del interés por las herencias en la renuncia a contratar rentas vitalicias es solamente marginal.
- El ahorro preventivo ante la necesidad futura de gastos relacionados con la salud y la dependencia. Los seguros de salud suelen cubrir los importantes gastos relacionados con un problema médico o un accidente de forma sólo limitada, normalmente al inicio, y raramente a largo plazo. Sinclair y Smetters (2004), Kotlikoff y Spivak (1981) y Brown y Poterba (2000) señalan que las redes familiares son la fuente financiera más probable en el caso de circunstancias especiales como problemas de salud o escasez de recursos.
- El autoaseguramiento a través de la familia y otras redes sociales. Los individuos perciben que, cuando compran las rentas vitalicias, no va a ser posible disponer de liquidez ante emergencias de salud o financieras, y por tanto la cobertura informal de aseguramiento se percibe como menos arriesgada, y por tanto como la opción más segura de futuro.
- El efecto crowding-out de las pensiones de la Seguridad Social. Los sistemas públicos de pensiones proporcionan a los pensionistas una sensación de cobertura y seguridad en un nivel mínimo, de tal forma que la contratación de rentas vitalicias no resulta atractivo (Bernheim, 1991; Vidal-Meliá y Lejárraga-García, 2005). A pesar de las tendencias demográficas de los países occidentales, los jubilados mantienen la confianza en el sistema de Seguridad Social y ello, combinado con la percepción de precios actuarialmente injustos

de las rentas vitalicias, induce la no contratación (Perun, 2004; Ameriks y Yakaboski, 2003).

- El precio de las primas de las rentas vitalicias por encima del valor actuarialmente justo. La percepción por parte de los consumidores de que las primas de rentas vitalicias son excesivamente caras (independientemente de que tal sea la situación real del mercado) conduce a que las inversiones se canalicen hacia otros productos. La percepción de este sobrecoste suele estar relacionada con la obligatoriedad de contratar rentas vitalicias a cierta edad (Orszag, 2000) o con el escaso ajuste a los cambios en las primas ante cambios en la mortalidad o los tipos de interés (Murthi, Orszag y Orszag, 1999). No obstante, algunos autores consideran que los precios de las rentas vitalicias en el mercado están razonablemente bien calculados (Mitchell, Poterba, Washawsky y Brown, 1999; Orszag, 2000).
- Los problemas de selección adversa. Gran parte de las discrepancias en relación con los precios de las primas de rentas vitalicias están relacionadas con los problemas de selección adversa, que no sólo reducen la demanda de los consumidores, sino que también disminuyen los incentivos para los proveedores de rentas vitalicias. Las esperanzas de vida de las personas que contratan rentas vitalicias superan a las de no compradores en torno a un 10 por ciento (Finkelstein y Poterba, 2000; Bruner y Pech, 2005) y las tasas de mortalidad y las de acumulación de rentas están negativamente correlacionadas (Lopes, 2003). Como consecuencia, las entidades de seguros se protegen con primas más elevadas, que a su vez inhiben a los demandantes de rentas vitalicias, creando un círculo vicioso que genera significativas barreras al desarrollo del mercado.
- Las barreras de la regulación legislativa en relación con los planes de pensiones. No existen realmente incentivos para que las personas que se jubilan y comienzan a disponer de su ahorro acumulado en el plan de pensiones opten por rentas vitalicias. La última ley de reforma del IRPF (Ley 35/2006) ha eliminado el fuerte incentivo a percibir todo el ahorro acumulado en los planes de

pensiones en forma de un capital único al eliminar la reducción en la imposición sobre los intereses. Por otra parte, ha fomentado la disponibilidad de rentas vitalicias al reducir el porcentaje impositivo para las mismas, especialmente para aquellas disponibles a partir de los 70 años (se reduce a un 8% la consideración como renta fiscal). No obstante, siguen existiendo pocos incentivos a disponer de los ahorros en planes de pensiones como rentas vitalicias, dada su consideración como renta del trabajo, por lo cual no cabe esperar una generalización de las rentas vitalicias como instrumento para disponer del ahorro en planes de pensiones.

- La falta de liquidez y de posible rescate de las rentas vitalicias. Existe una fuerte barrera psicológica en relación con la irrevocable decisión de contratar rentas vitalicias, dada la fuerte falta de liquidez del producto (Bodie, 2003; Standford, Drew y Stanhope, 2003; Brown, Millevsky y Salisbury, 2003). Si bien puede ser óptimo transformar en rentas vitalicias una parte relevante de la riqueza acumulada al alcanzar la jubilación, la barrera psicológica de la no liquidez limita fuertemente su contratación.
- Los problemas de información no perfecta. Además de los problemas de selección adversa relacionados anteriormente, la información imperfecta se relaciona con otros aspectos de las rentas vitalicias: los consumidores conocen mal el producto, sus características y su disponibilidad, y existe poca educación financiera en relación con este tipo de productos (Perun, 2004).
- Los efectos de la inflación sobre el poder de compra de los pensionistas. Las rentas vitalicias constantes, muy habituales en los mercados, experimentan un deterioro permanente en términos reales por efecto de la inflación. No obstante, la disponibilidad de rentas vitalicias crecientes, indexadas con la inflación, o variables en función de los rendimientos de los activos del fondo (con mínimos garantizados) permiten en gran medida hacer frente a esta deficiencia inicial.

Además de los estudios de Yaari (1965) y Davidoff et al (2005), durante la última década se han generalizado los estudios de planificación financiera durante el periodo de jubilación desde diversos puntos de vista teóricos. En Horneff et al (2008)

se organiza cronológicamente la literatura sobre la investigación en desacumulación de rentas, agrupando la misma desde distintas perspectivas metodológicas; no obstante, esta revisión no contempla algunos enfoques que comentaremos más adelante, y especialmente buena parte de las innovaciones planteadas en el año 2007.

Por una parte, en Merton (1969, 1971) se desarrollaron una serie de trabajos seminales mediante modelos en tiempo continuo que planteaban la elección de activos, considerando tanto rentas vitalicias como inversiones de renta fija y variable. Más recientemente, otro grupo de trabajos ha diseñado marcos de análisis dirigidos a obtener soluciones cerradas para problemas que combinan elecciones de consumo y de carteras que incluyen el riesgo de mortalidad (Richard, 1975; Milevsky y Young, 2003; Babel y Merrill, 2006).

En otra línea de trabajo, un grupo de investigaciones ha tratado de calcular la probabilidad de ruina antes de la fecha aleatoria de fallecimiento, utilizando para ello diversas hipótesis acerca de la edad, sexo, comportamiento del mercado y ratios de consumo-renta. Estos análisis intentan también en algunos casos determinar un mix óptimo de activos que minimice la probabilidad de llegar a una situación de ruina (Albretch y Maurer, 2002; Ameriks et al, 2001; Bengen, 1994, 1997; Chen y Milevsky, 2003; Ho et al, 1994; Hughen et al, 2002; Milevsky, 1998, 2001; Milevsky y Robinson, 2000; Milevsky et al, 1997; Pye, 2000, 2001). Una extensión de este enfoque metodológico se ha enfocado a cuantificar los perfiles de riesgo y rentabilidad de estrategias de disponibilidad fijas o variables: desde el punto de vista de la rentabilidad, cuantificando el valor presente esperado de la herencia y de los pagos periódicos; desde el punto de vista del riesgo, midiendo el momento, probabilidad y magnitud de la pérdida cuando ésta tiene lugar, comparándola con una referencia basada en una renta vitalicia constante (Dus et al, 2005).

Un grupo de trabajos más reciente se plantea la posibilidad de estrategias adaptables en las cuales la riqueza acumulada de la persona en edad avanzada se transforma en rentas vitalicias en un momento óptimo durante la jubilación (Blake et al, 2003; Horneff et al, 2006b; Kingston y Thorp, 2005; Milevsky y Young, 2002). Otro marco de análisis en la misma línea se plantea, considerando de forma endógena la

transformación de riqueza en rentas vitalicias, definiendo en qué grado de intensidad y en qué momento el jubilado debe plantearse la adquisición de rentas vitalicias (Horneff et al, 2006a; Kapur y Orszag, 1999; Milevsky y Young, 2003).

En otra línea, Koijen et al (2006) consideran un modelo dinámico de elección de consumo y carteras incluyendo tasas de interés e inflación y considerando rentas vitalicias indexadas; el modelo incluye no obstante de forma exógena la transformación completa de la riqueza en rentas vitalicias a los 65 años. Horneff et al (2008), utilizando un marco basado en una función de utilidad de riesgo relativo constante, y considerando comportamientos estocásticos de los mercados de capitales, analiza diversas reglas de desacumulación, la combinación de las mismas, y las estrategias de cambio entre ellas a lo largo del periodo de jubilación con el objetivo de aprovechar sus diferentes potencialidades.

Buscando soluciones prácticas sencillas de implementar por los consultores financieros, varios trabajos han tenido por objetivo establecer y justificar reglas de desacumulación que, evitando el riesgo de ruina, permiten establecer una política sencilla de disposiciones. Bengen (1994), examinando datos históricos de rentabilidades, ha concluido que fijando un 4 por ciento de la riqueza inicial como disposición anual, la probabilidad de ruina es muy baja con una política de inversión en acciones entre el 50 y el 75 por ciento. Cooley, Hubbard y Waltz (1998), con un enfoque similar, también han determinado ese mismo porcentaje del 4 por ciento, con incrementos en la línea de la inflación, como una regla de altas posibilidades de éxito. Pye (2000) llega a similares conclusiones invirtiendo el total de la riqueza en renta variable. Todos estos trabajos han popularizado esta regla del 4 por ciento, que sin embargo no corresponde a una estrategia eficiente (Sharpe et al, 2007; Horneff et al, 2008).

Una nueva aproximación a las estrategias de gestión financiera durante la jubilación corresponde a la propuesta de Sharpe et al (2007). Estos autores proponen una estrategia de “lockboxes” (cuentas separadas) que consiste en invertir fracciones de la riqueza inicial en dichas cajas cerradas o cuentas separadas. La cuantía de cada cuenta se invierte independientemente, y cada año el jubilado dispone solamente de los

contenidos de la cuenta virtual designada para ese año. Este enfoque permite que cada cuenta tenga una estrategia eficiente en relación con el año de vencimiento y, en consecuencia, la inversión en su totalidad sea eficiente.

## I.2 ESTRATEGIAS TIPO DE DESACUMULACIÓN DE RENTAS

Consideraremos que la persona retirada tiene un nivel inicial de riqueza  $W_0$ . Dicha riqueza puede ser utilizada para adquirir una renta vitalicia constante o para financiar una estrategia de desacumulación con pagos periódicos hasta que los recursos del fondo se agoten. El hogar de referencia se considera compuesto por dos personas de diferente sexo con una edad de 65 años. La renta vitalicia de referencia se ha calculado tomando como referencia un interés técnico del 3 por ciento y las tablas de mortalidad PERM/F-2000P (tablas generacionales españolas de supervivencia masculina/femenina). Para las esperanzas de vida de referencia se han considerado las correspondientes al sexo femenino, en cuanto que representan una evolución más favorable de la supervivencia.

En este sentido, se consideran las siguientes estrategias posibles de desacumulación de rentas durante la jubilación:

### ***Renta vitalicia constante***

Suponiendo un hogar formado por dos personas de la misma edad y diferente sexo, el comprador de una renta vitalicia constante percibe una cuantía  $X$  mientras sobrevive tal que, utilizando el principio de equivalencia actuarial, verifica la expresión:

$$W_0 = X \cdot \ddot{a}_{xy} \cdot (1 + \delta) \quad \text{siendo} \quad \ddot{a}_{xy} = \sum_{t=0}^{\infty} (1+i)^{-t} \cdot {}_t p_{xy} = \ddot{a}_x + \ddot{a}_y - \ddot{a}_{xy}$$

donde  ${}_t p_{\overline{xy}}$  representa la probabilidad de que la cabeza  $x$  o bien la cabeza  $y$  o ambas estén vivas dentro de  $t$  periodos ( ${}_t p_{\overline{xy}} = {}_t p_x + {}_t p_y - {}_t p_{xy}$ ) y  $\delta$  recoge la tasa de recargos.

Las rentas vitalicias se caracterizan por ser un producto financiero cuyos pagos están condicionados a la supervivencia del comprador. El capital de aquellos que fallecen se distribuye entre los supervivientes de su cohorte y, en consecuencia, su rentabilidad depende tanto de los rendimientos del capital acumulado como de los rendimientos inducidos por la mortalidad del grupo. Ceteris paribus, a mayor edad del individuo mayor es la rentabilidad inducida por la mortalidad.

### ***Disposiciones constantes***

En este caso, la persona jubilada dispone anualmente de una cantidad constante  $B_t = \min(B, W_t)$  hasta que fallece o se agota el fondo acumulado de riqueza.  $W_t$  es la riqueza acumulada al principio del periodo  $t=0,1,2 \dots$ , justo antes del momento del pago de dicho año.  $B$  es la disposición anual constante, siempre que el fondo sea capaz de cubrir dicha cuantía. La cuantía  $B$  se ha establecido igual al pago constante de la renta vitalicia para el nivel de riqueza inicial  $W_0$ .

La idea de esta regla es replicar la estrategia de contratar una renta vitalicia durante el periodo de tiempo que el fondo lo permita (de ahí que suele denominarse auto-aseguramiento) mientras que a la vez se mantiene la liquidez y el potencial de donar una herencia en el caso de un fallecimiento a corto plazo. El gran riesgo del auto-aseguramiento viene dado por el hecho de que las inversiones con escasos rendimientos pueden generar el agotamiento del fondo mientras en el hogar aún sobrevive alguno de los jubilados.

### ***Porcentaje fijo sobre el fondo acumulado***

Una primera estrategia que proporciona disposiciones variables correspondería con el establecimiento de un porcentaje constante de disposición del fondo acumulado

remanente a lo largo de la jubilación. Esta regla supone establecer una ratio anualidades-riqueza constante a lo largo del tiempo:

$$\frac{B_t}{W_t} = w_t = w$$

La principal ventaja de esta estrategia es su simplicidad, permitiendo que sea fácilmente comprensible y aplicable por parte de la persona retirada; y su independencia respecto a la máxima duración posible del periodo de jubilación y a las características personales del hogar de personas mayores. Una estrategia particular de porcentaje fijo podría venir dada por fijar  $w$  como el cociente entre el pago constante de una renta vitalicia y la riqueza inicial (Blake et al, 2003; Milevsky y Young, 2003). En nuestro caso, estableceremos un porcentaje fijo  $w$  del 4 por ciento, siguiendo una práctica muy habitual de los consultores financieros, y justificada por Cooley, Hubbard y Waltz (1998) y Bengen (1994).

### ***Porcentaje fijo en relación al plazo máximo de desacumulación***

Denotando por  $T$  la duración máxima posible del plan de desembolsos, esta regla establece en  $1/T$  el porcentaje sobre la riqueza inicial, variando la magnitud  $T$  a medida que la persona mayor envejece.  $T$  se suele establecer de acuerdo con una tabla de mortalidad específica. Si bien las tablas PERM/F tienen un límite de edad de 120 años, hemos establecido el periodo máximo  $n$  igual a 100 años y, por tanto, el número máximo de desembolsos al principio de cada año para una persona de edad 65 años viene dada por  $T=n-y+1=100-65+1=36$ . La persona jubilada recibe una fracción  $1/T$  de su riqueza inicial como primer desembolso; el segundo pago es  $1/(T-1)$  del fondo acumulado restante; y así sucesivamente hasta que el jubilado fallece o alcanza la edad límite del plan previsto. Por tanto, el porcentaje aplicado con esta estrategia no es constante sino que crece con la edad.

Formalmente, el ratio anualidad-riqueza al principio de cada año  $t$  ( $t=0,1,2, \dots, T-1$ ) viene dado por la expresión:

$$\frac{B_t}{W_t} = w_t = \frac{1}{T-t}$$

***Porcentaje fijo en relación con la esperanza de vida***

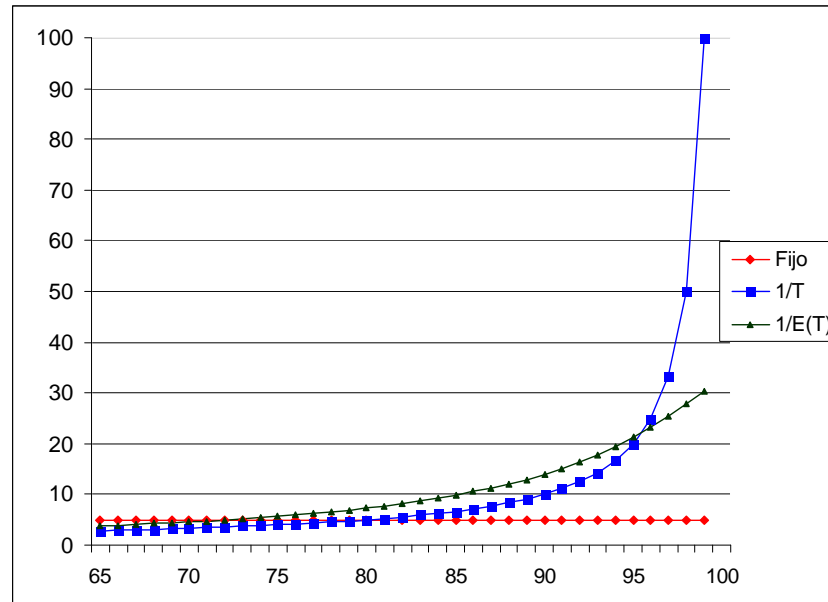
Esta estrategia se basa en considerar la esperanza de vida de la persona jubilada a cada edad, y en función de la misma determinar el porcentaje a aplicar sobre el fondo acumulado remanente. Para una persona jubilada de edad  $y$ , el ratio anualidad-riqueza en el periodo  $t$ , condicionado a su supervivencia, viene dado por:

$$\frac{B_t}{W_t} = w_t = \frac{1}{E[T(y+t)]}$$

A medida que la persona envejece, su esperanza de vida se reduce y en consecuencia aumenta el porcentaje aplicado sobre la riqueza restante. Para cada edad, las esperanzas de vida consideradas se han obtenido a partir de las tablas de mortalidad españolas PERM/F 2000P para la población femenina. Esta regla representa en buena medida las políticas que en ciertos países [Reino Unido, y Estados Unidos para los planes 401(k)] obligan a los jubilados a consumir sus fondos acumulados a partir de cierta edad.

En el gráfico I se representan, para cada una de las estrategias de desaccumulación con porcentajes variables, los porcentajes de disposición aplicados sobre los fondos acumulados remanentes. La línea constante que refleja la regla de porcentaje fijo contrasta con las reglas  $1/T$  y  $1/E(T)$  cuyos porcentajes son crecientes con la edad. La estrategia  $1/T$  se inicia con porcentajes inferiores a las otras estrategias, permanece en fracciones moderadas hasta pasados los 90 años, y a partir de ese momento inicia un rápido incremento hasta alcanzar el cien por ciento al final del periodo de planificación. Por contraste, la regla  $1/E(T)$  experimenta porcentajes superiores a la regla  $1/T$ , con un comportamiento más suave que implica una curva menos convexa, y en consecuencia implica una disponibilidad del fondo acumulado más anticipada que la representada por la regla  $1/T$ .

**GRÁFICO I**  
 Porcentajes de disposición del fondo de riqueza según la edad del jubilado y la estrategia de desacumulación.



Un hogar de personas mayores que opta por una estrategia determinada de desacumulación debe decidir la cartera óptima de inversión de sus fondos en títulos de renta fija y variable. En función de la elección de la cartera y de la evolución del mercado, la evolución del fondo será muy diferente y, consecuentemente, también los beneficios anuales de que dispondrá el hogar. Para evaluar los efectos de la evolución del fondo sobre las disposiciones llevaremos a cabo una simulación del mismo en función de las rentabilidades medias esperadas de la cartera. Este enfoque permite analizar los diferentes comportamientos prospectivos permitiendo al inversor optar por una estrategia u otra en función de sus actitudes ante el riesgo. Otras opciones evaluadas en trabajos anteriores (por ejemplo, Horneff et al, 2008) se basan en estimaciones históricas que no permiten distinguir diferentes escenarios.

Los gráficos II a V representan la evolución del fondo según diferentes rentabilidades medias de la cartera de inversión. En coyunturas de rentabilidades nulas de la cartera, las estrategias de porcentaje fijo tienen un importante riesgo de agotar el fondo de riqueza acumulado. Tan solo las estrategias 1/T y 1/E(T) aseguran los fondos hasta el final del periodo de planificación (en las comparaciones siguientes no se

incluye la renta vitalicia, que evidentemente garantiza los fondos durante toda la vida de los miembros del hogar). La estrategia de disposiciones constantes de la misma cuantía que la renta vitalicia es la que presenta mayores riesgos de agotamiento de los recursos.

No obstante, las simulaciones con rentabilidades del 4 por ciento garantizan ya para todas las estrategias que el fondo no se agote antes de cumplir los cien años. Para rentabilidades superiores, las estrategias de disposiciones o porcentajes constantes son las que mayor fondo de riqueza acumulada generan dado que los rendimientos del fondo exceden las disposiciones previstas.

La propia definición de las estrategias  $1/T$  y  $1/E(T)$  hace que en todas las simulaciones distribuyan toda la riqueza y que al final del periodo el fondo se agote. En concreto, la regla  $1/E(T)$  es la que proporciona perfiles más suaves de evolución de la riqueza acumulada durante el periodo de planificación.

GRÁFICO II  
Evolución del fondo de riqueza según la edad del jubilado  
y la estrategia de desacumulación ( $r=0\%$ )

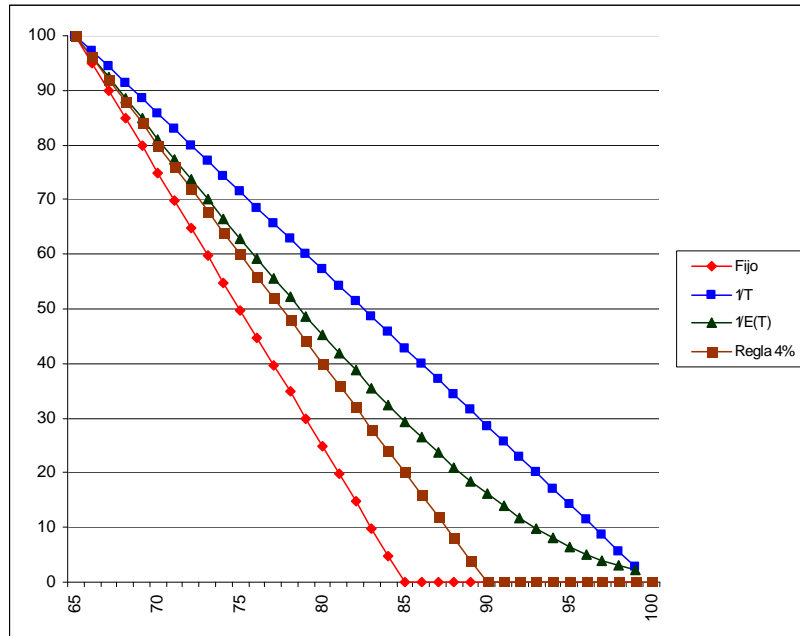


GRÁFICO III  
Evolución del fondo de riqueza según la edad del jubilado  
y la estrategia de desacumulación ( $r=2\%$ )

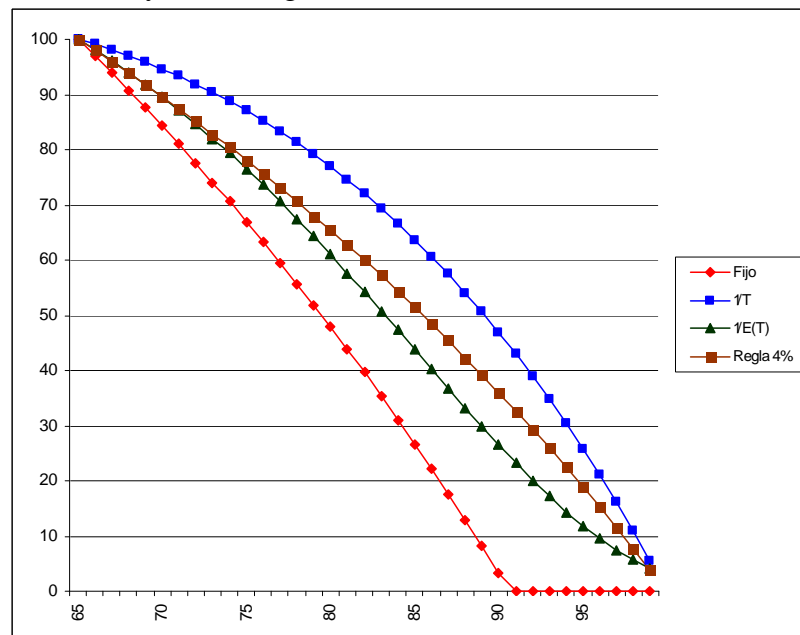


GRÁFICO IV  
Evolución del fondo de riqueza según la edad del jubilado  
y la estrategia de desacumulación (r=4%)

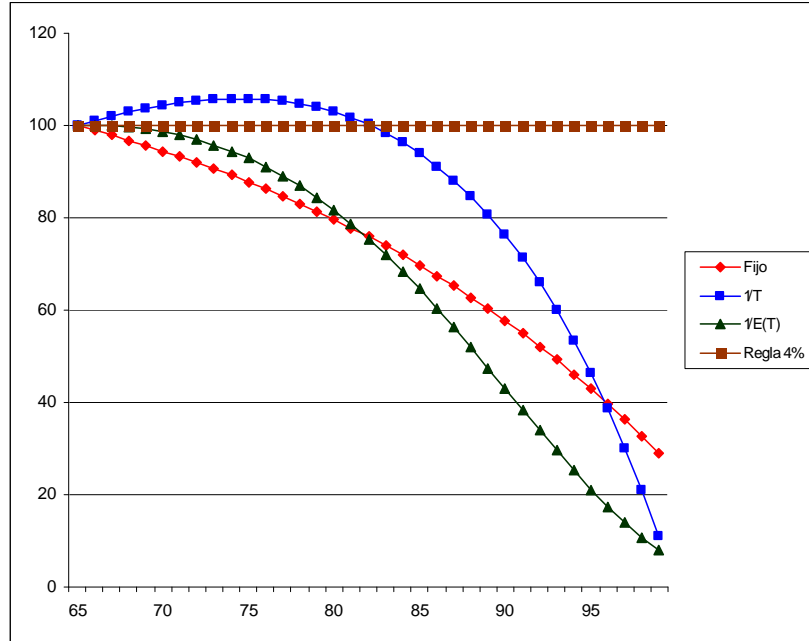
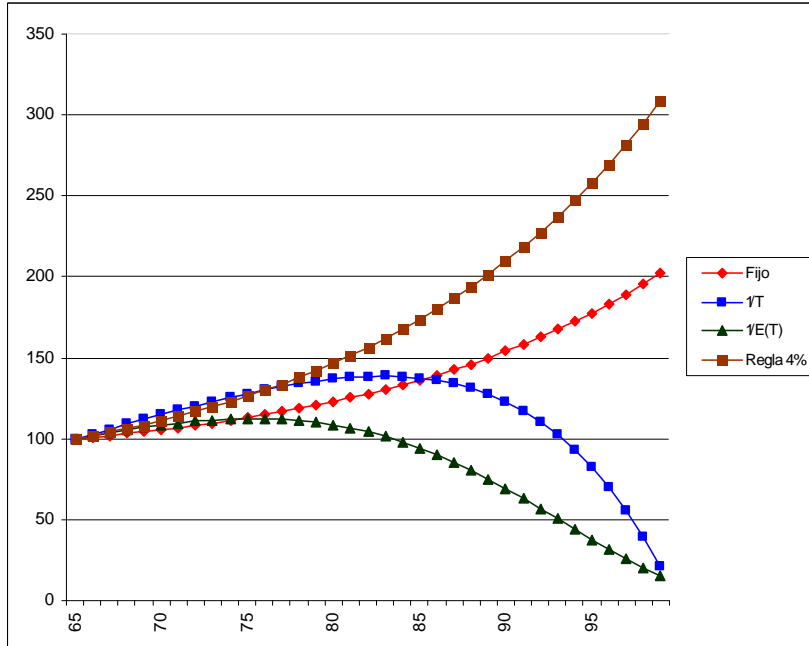


GRÁFICO V  
Evolución del fondo de riqueza según la edad del jubilado  
y la estrategia de desacumulación (r=6%)



En los gráficos VI a IX se representa la evolución de las cuantías percibidas a lo largo de la jubilación según las diferentes estrategias y simulaciones de la rentabilidad de las carteras. Para facilitar la comparación se han calculado los ratios de la anualidad percibida según cada estrategia entre el importe de la renta vitalicia que se podría adquirir con la riqueza inicial.

Para rentabilidades reducidas, la renta vitalicia proporciona disponibilidades anuales superiores a cualesquiera otras estrategias (con la excepción de los años finales de la estrategia  $1/T$  al 4 por ciento). Destaca especialmente su superioridad respecto a la estrategia de disposición constante (que aunque tiene el mismo importe anual agota los recursos antes de finalizar el periodo) y a la de porcentaje constante del 4 por ciento (que bien agota los recursos o proporciona beneficios sustancialmente menores).

Para rentabilidades simuladas del 6 por ciento, las estrategias de desacumulación proporcionan resultados muy diferentes. La regla de porcentaje fijo del 4 por ciento proporciona disposiciones inferiores a las de la renta vitalicia hasta los 75 años. A partir de ese momento, por el efecto de que las rentabilidades del fondo acumulado superan las cuantías dispuestas desde el inicio del periodo, las disposiciones crecen fuertemente en términos relativos.

Respecto a la estrategia  $1/T$ , proporciona beneficios inferiores hasta los 74 años, pero crecen muy fuertemente a partir de ese momento. La razón de este perfil tan creciente reside en que, en los primeros años, el porcentaje aplicado sólo pone a disposición del jubilado una pequeña parte del fondo, de hecho menos de la rentabilidad obtenida. Este proceso acumulativo se traduce en grandes prestaciones al final del periodo de planificación dado que, por definición de la regla, el fondo se agota al final.

La regla  $1/E(T)$  también comienza con disposiciones más reducidas que no obstante superan a la renta vitalicia a una edad tan temprana como los 70 años. Las cuantías siguen creciendo hasta alcanzar el máximo a los 90 años, momento a partir del cual se reducen los beneficios, pero superando siempre a la renta vitalicia con la excepción del último año.

Las simulaciones realizadas según la hipótesis de mayor rentabilidad proporcionan resultados muy similares a los obtenidos por Horneff et al (2008) tomando como referencia el mercado americano durante el periodo 1974-2004, si bien los indicadores de comparación son diferentes.

GRÁFICO VI  
Evolución del ratio entre la anualidad y la cuantía de la renta vitalicia (r=0%)

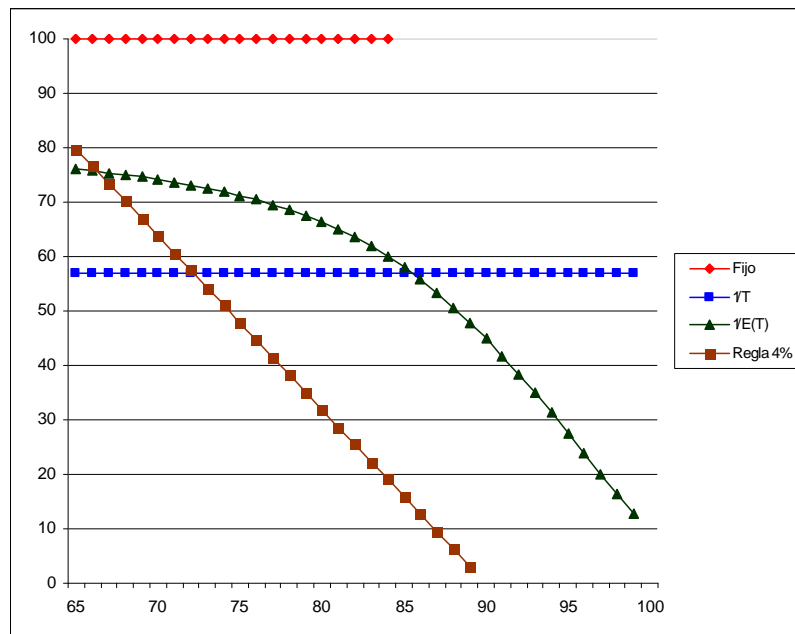


GRÁFICO VII

Evolución del ratio entre la anualidad y la cuantía de la renta vitalicia (r=2%)

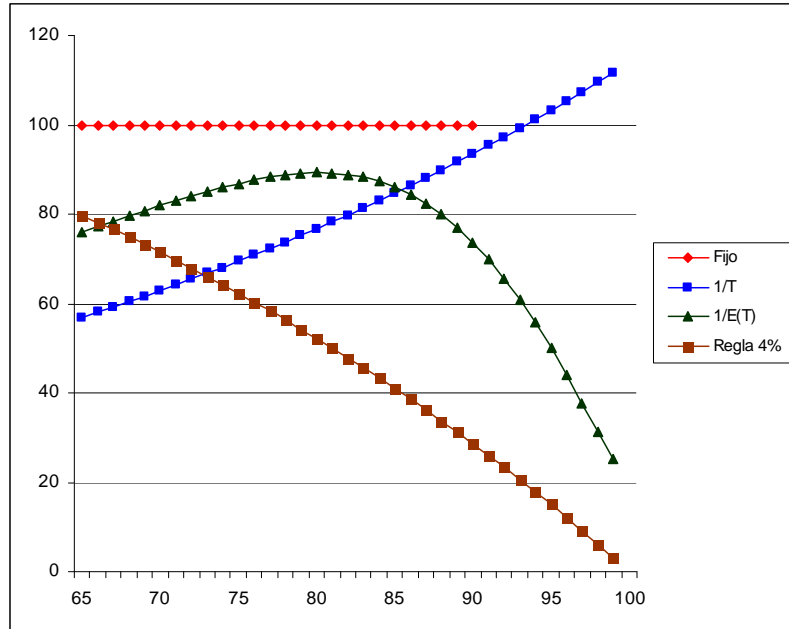
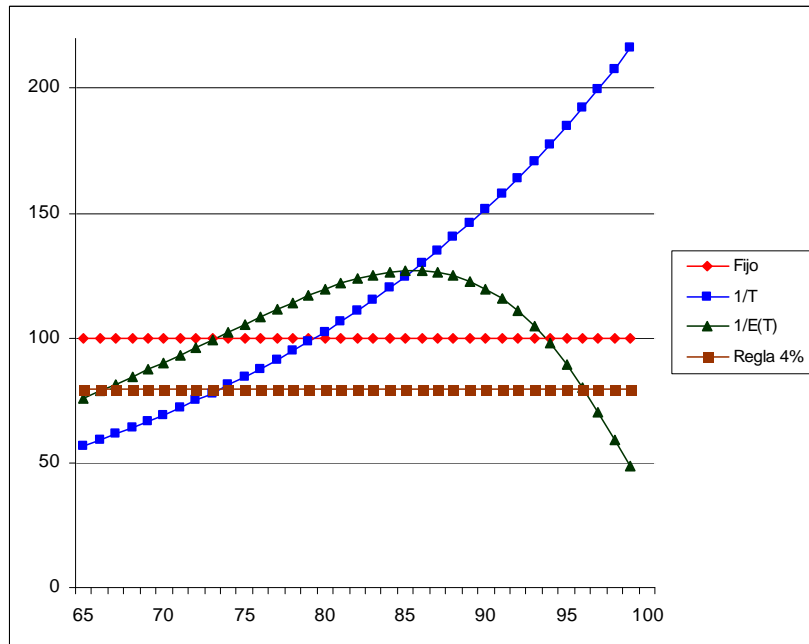
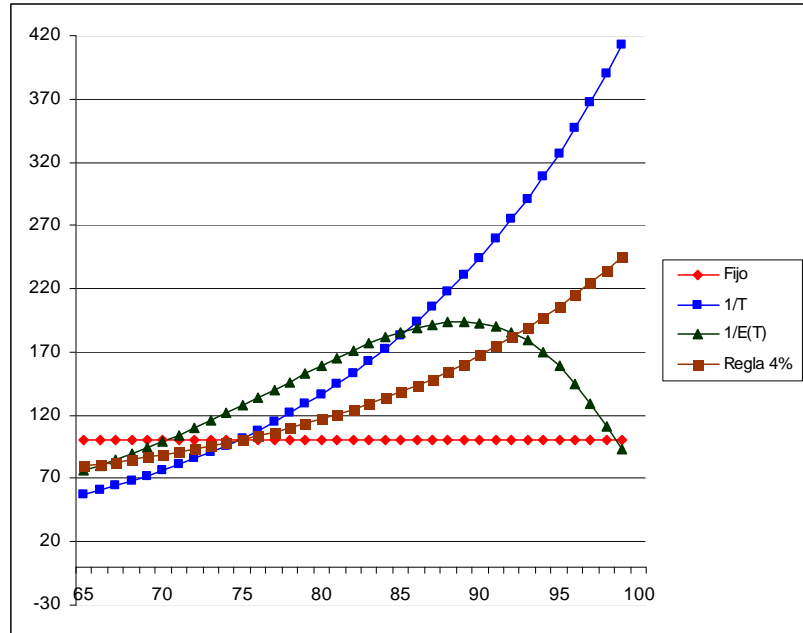


GRÁFICO VIII

Evolución del ratio entre la anualidad y la cuantía de la renta vitalicia (r=4%)



**GRÁFICO IX**  
Evolución del ratio entre la anualidad y la cuantía de la renta vitalicia (r=6%)



### I.3 COMPARACIÓN DE ESTRATEGIAS MEDIANTE UN ENFOQUE BASADO EN FUNCIONES DE UTILIDAD

Los enfoques utilizados en el epígrafe anterior, basados en los beneficios esperados y en las expectativas de evolución del fondo acumulado y su probabilidad de quiebra, resultan útiles cuando se explora la dualidad rentabilidad-riesgo de las diferentes estrategias de desacumulación. A continuación, valoraremos las estrategias de desacumulación a través de funciones de utilidad, lo cual permite estimar cómo las personas mayores pueden definir sus estrategias óptimas al evaluar las distintas reglas considerando su preferencia temporal y los diversos niveles de aversión al riesgo.

Para analizar cómo son valoradas las distintas estrategias para diferentes niveles de aversión al riesgo, adoptaremos una función de utilidad aditivamente separable en el tiempo de la clase de Aversión Relativa al Riesgo Constante (Constant Relative Risk Aversion – CRRA). Esta función de utilidad viene dada por:

$$U(C) = \begin{cases} \frac{C^{1-\rho}}{1-\rho} & \text{para } \rho > 0, \rho \neq 1 \\ \ln C & \text{para } \rho = 1 \end{cases}$$

donde  $1/\rho$  es la elasticidad de sustitución intertemporal del consumo en dos periodos, es decir, la medida de la voluntad de sustituir consumo entre distintos momentos del tiempo. Cuanto menor es  $\rho$  (mayor es  $1/\rho$ ) mayor es la voluntad para sustituir consumo en el tiempo. Por otra parte,  $\rho$  es el coeficiente de aversión relativa al riesgo (en términos de la definición de Arrow-Pratt, la expresión  $-\frac{CU''(C)}{U'(C)}$  indica el coeficiente de aversión relativa al riesgo) que, al ser constante, da nombre a la función.

Esta función de utilidad tiene además otras tres propiedades relevantes. En primer lugar, es creciente en  $C^{1-\rho}$  si  $\rho < 1$  pero decreciente si  $\rho > 1$ , de ahí que al dividir entre  $1-\rho$  se asegure que la utilidad marginal sea positiva para todos los valores de  $\rho$ . En segundo lugar, si  $\rho \rightarrow 1$  la función de utilidad converge hacia  $\ln[C]$ . Por último,  $U'''(C) > 0$  lo cual implica una actitud positiva hacia los ahorros por razones de precaución. Estas características hacen que esta función de utilidad sea la utilizada habitualmente cuando se realizan estudios sobre el comportamiento de los ahorros.

Asumimos pues, que la función de utilidad  $U_0$  de los jubilados se define sobre el total de beneficios recibidos y la herencia transmitida al fallecer, de acuerdo con la expresión:

$$U_0 = E \left[ \sum_{t=0}^T p_y \beta^t \left( \frac{(B_t + A_t)^{1-\rho}}{1-\rho} \right) + k \sum_{t=0}^T p_y (1 - p_{y+t}) \beta^t \left( \frac{V_t^{1-\rho}}{1-\rho} \right) \right]$$

donde  $T=36$  ( $100-35+1$ ),  $\beta$  representa el factor de descuento (se ha tomado igual a 0,97 de acuerdo con los valores utilizados de forma habitual),  $k$  denota la intensidad de la

herencia fijada inicialmente en 1 para el flujo final del fondo (véase Cocco et al. 2005 para una definición y discusión respecto a los valores de  $k$ ),  $B_t$  representa los beneficios obtenidos según cada estrategia de desacumulación en el momento  $t$ ,  $A_t$  los beneficios obtenidos de la renta vitalicia y  $V_t$  el valor de los activos restantes en el fondo de jubilación, que por tanto refleja la herencia en caso de fallecimiento. La utilidad de los beneficios en el periodo  $t$  está ponderada por la probabilidad  $p_y$  de que el hogar con edad  $y$  (=65 años) al inicio del plan de desacumulación tenga al menos un superviviente a la edad  $t$ .

El parámetro  $\rho$  refleja el coeficiente individual de aversión relativa al riesgo y también la voluntad de comprometerse en una sustitución intertemporal de consumo. En la línea de Horneff et al (2008) consideraremos un rango de valores de  $\rho$  entre 1 y 10: para valores inferiores a 1 consideraremos al hogar poco adverso al riesgo; moderadamente adverso para valores entre 1 y 5; y muy adverso al riesgo para valores superiores a 5. Siguiendo el mismo enfoque del epígrafe anterior, se establecerán diversas simulaciones de la evolución de las rentabilidades medias de las carteras de inversión con el objeto de evaluar el impacto del comportamiento del mercado financiero sobre la optimalidad de las estrategias de desacumulación.

Para poder comparar las diferentes estrategias se ha transformado el nivel de disposiciones de cada estrategia en una renta constante equivalente durante el periodo de desacumulación establecido. Para cada regla analizada (excepto para la regla de disposiciones constantes), este proceso consiste en calcular la renta constante anual equivalente que proporciona la misma utilidad para el jubilado que si elige la estrategia de desacumulación considerada.

Las figuras X a XIII representan los resultados obtenidos para cada estrategia y nivel de aversión al riesgo, y para cada comportamiento simulado de la cartera en que se invierte el fondo. Los gráficos indican que la actitud ante el riesgo juega un papel muy relevante en la elección de la estrategia óptima de desacumulación. Para rentabilidades inferiores al 4 por ciento de la cartera, no se ha considerado la opción de desembolsos fijos dado que resulta claramente una estrategia inferior dado el riesgo de agotar la riqueza antes de finalizar el periodo de planificación.

Para comportamientos del mercado financiero con rendimientos medios entre el 0 y el 4 por ciento, la estrategia óptima consiste en optar por una renta vitalicia para cualesquiera de los niveles de aversión al riesgo. Tan solo para rendimientos medios del 4 por ciento y niveles bajos de aversión al riesgo serían ligeramente superiores las estrategias de disposiciones constantes o la regla  $1/E(T)$ .

Para rendimientos medios del 6 por ciento, la estrategia óptima depende fuertemente del nivel de riesgo que está dispuesto a aceptar el individuo. Para niveles bajos de aversión al riesgo, las reglas del 4 por ciento,  $1/T$  y  $1/E(T)$  son las opciones preferidas; para niveles moderados de aversión al riesgo, la estrategia  $1/E(T)$  es la opción dominante; y para valores muy elevados de aversión al riesgo, nuevamente la renta vitalicia es la opción preferible. Estos resultados son muy parecidos a los obtenidos por Horneff et al (2008) tomando como referencia el mercado americano durante el periodo 1974-2004, si bien los indicadores de comparación son diferentes.

Analizando conjuntamente el comportamiento de las distintas estrategias se puede concluir que, para niveles elevados de aversión al riesgo, sea cual sea el comportamiento del mercado financiero, la estrategia óptima consiste en adquirir una renta vitalicia con la riqueza inicial. Esta regla también es óptima para cualquier nivel de aversión al riesgo si las rentabilidades generadas por la cartera del fondo son reducidas o inferiores al 4 por ciento. Para niveles bajos o moderados de aversión al riesgo combinados con rentabilidades del 6 por ciento (simulaciones realizadas para tipos superiores proporcionan resultados bastante parecidos) la estrategia  $1/E(T)$  es la dominante. La regla  $1/T$  y la de porcentaje fijo del 4 por ciento también son preferibles para niveles bajos de aversión al riesgo y rentabilidades altas de la cartera. Analizando los cuatro gráficos, destaca cómo la regla habitual del 4 por ciento pasa de representar la peor opción a situarse entre las preferibles para niveles bajos y medios de aversión al riesgo, en función de la evolución del mercado.

GRÁFICO X  
 Renta anual equivalente para cada estrategia de desacumulación (r=0%)

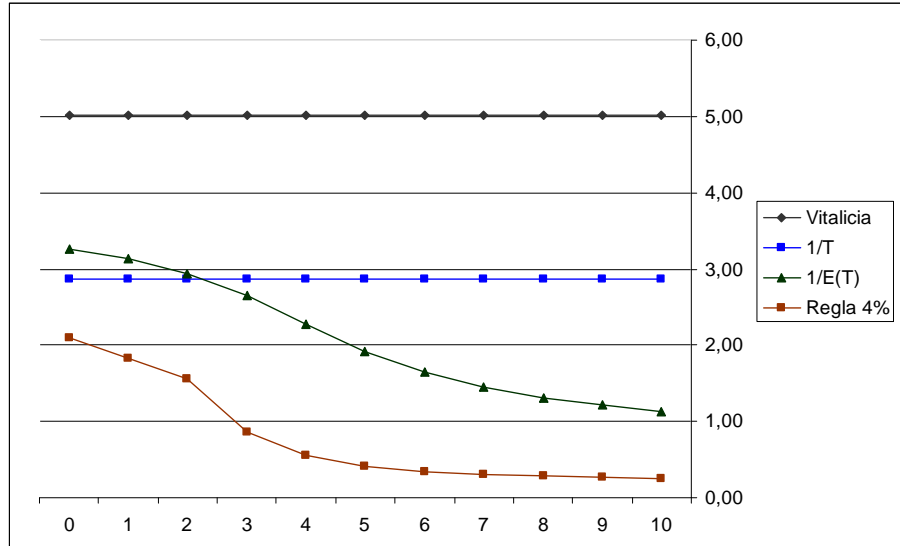


GRÁFICO XI  
 Renta anual equivalente para cada estrategia de desacumulación (r=2%)

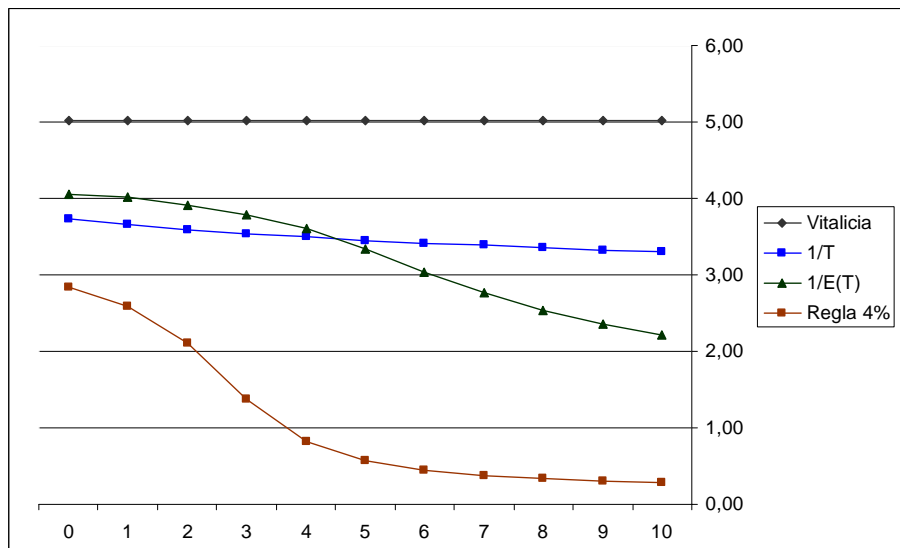


GRÁFICO XII  
Renta anual equivalente para cada estrategia de desacumulación (r=4%)

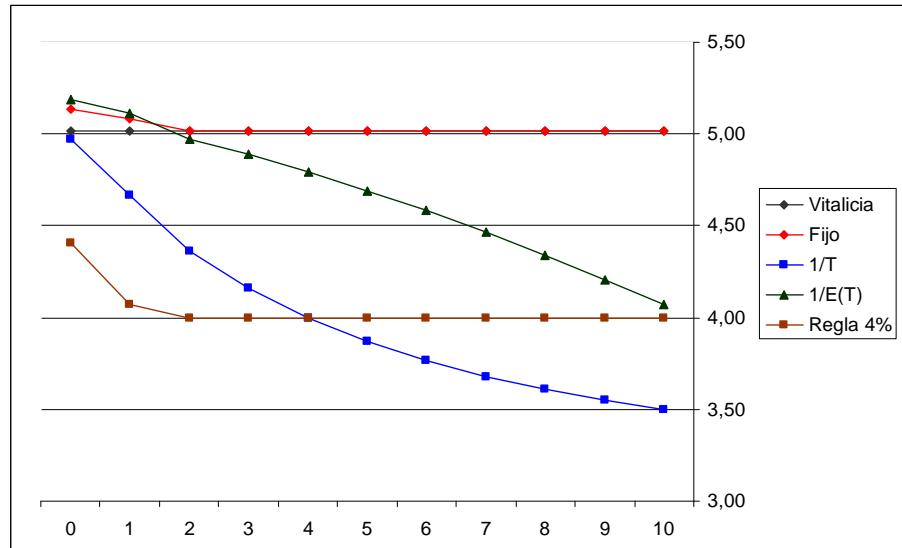
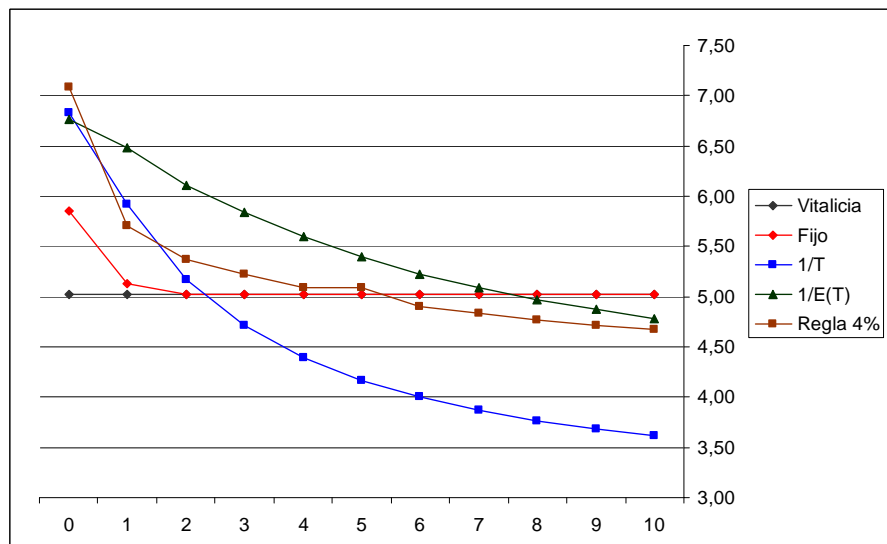


GRÁFICO XIII  
Renta anual equivalente para cada estrategia de desacumulación (r=6%)



Las rentas vitalicias juegan pues un papel fundamental dentro de las estrategias de desacumulación de riqueza durante la jubilación, y cabe plantearse si podría incrementarse la utilidad de las estrategias combinando otras reglas con la opción de

adquirir una renta vitalicia en un momento posterior al inicio de la jubilación. Con este objetivo se ha simulado, para cada regla de desaccumulación y año a año, la opción de contratar una renta vitalicia con el fondo acumulado remanente de aplicar la regla establecida. Este análisis permite deducir el momento óptimo de adquisición de la renta vitalicia para cada norma estratégica y nivel de aversión al riesgo. Los resultados se recogen en los gráficos XIV a XVI.

Para rentabilidades medias esperadas nulas (no se recoge el gráfico) la edad óptima de adquisición de la renta vitalicia son los 65 años para todas las reglas consideradas, resultado lógico en relación con las conclusiones deducidas del análisis de la utilidad asociada. Para rentabilidades esperadas medias del 2 por ciento, la edad óptima sigue siendo 65 años para individuos adversos al riesgo; para aquellos moderadamente adversos la edad se sitúa entre los 65 y 70 años; y para perfiles de baja aversión al riesgo la edad se eleva al entorno entre 74 y 80 años. Destaca la particularidad de la regla de disposición fija, cuya edad óptima asociada se sitúa para casi todos los perfiles de riesgo en torno a los 74 años.

El aumento en las rentabilidades obtenidas del fondo acumulado incrementa las edades óptimas de acceso a la renta vitalicia. Para rentabilidades del 4 por ciento, en los niveles de baja aversión al riesgo, la edad se eleva a un entorno entre los 83 y 92 años; para aquellos moderadamente adversos la edad se sitúa en torno a los 75 años, si bien llegando a los 70 u 80 años según el nivel de aversión y la regla; para perfiles de baja aversión al riesgo la edad se sitúa entre los 65 y 70 años, tendiendo hacia los 65 años a medida que aumenta el nivel de aversión al riesgo.

Por último, para rentabilidades del 6 por ciento, en los niveles de baja aversión al riesgo, la edad se eleva a un entorno entre 86 y 95 años; para aquellos moderadamente adversos la edad se sitúa en torno a los 75 años, si bien llegando a los 70-85 años según el nivel de aversión y la regla; para perfiles de baja aversión al riesgo la edad se sitúa en torno a los 70 años, tendiendo hacia los 65 años para los mayores nivel de aversión al riesgo.

Globalmente, destaca el comportamiento de la regla  $1/T$ , cuya edad óptima es 65 ó 66 años para todas las simulaciones y valores de  $\rho$  mayores de 4.

Los resultados obtenidos no difieren sustancialmente de los obtenidos por Milevsky (2006), Milevsky y Young (2002) y Horneff et al (2008) si nos centramos en los perfiles moderadamente adversos al riesgo. No obstante, nuestros resultados abarcan un mayor abanico de situaciones.

GRÁFICO XIV  
Edad óptima de adquisición de la renta vitalicia ( $r=2\%$ )

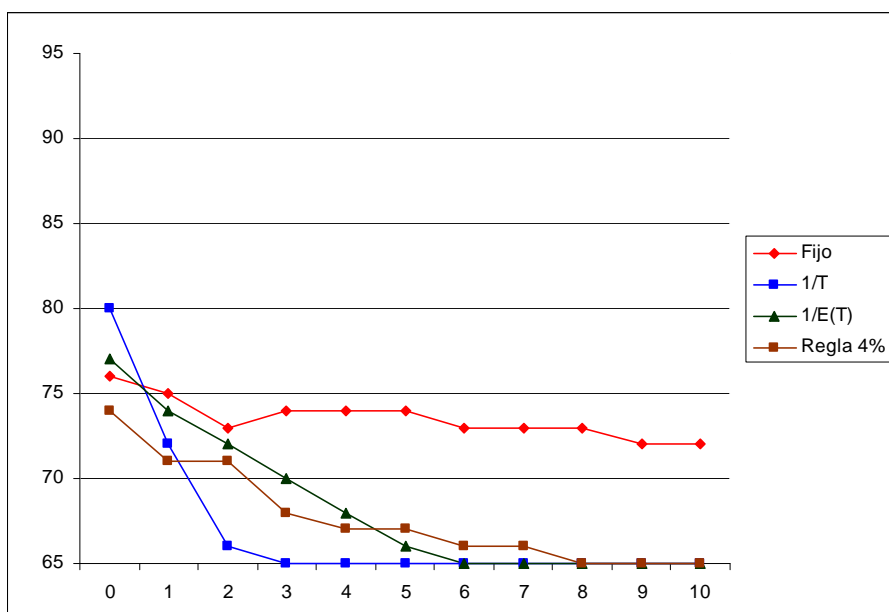


GRÁFICO XV  
 Edad óptima de adquisición de la renta vitalicia (r=4%)

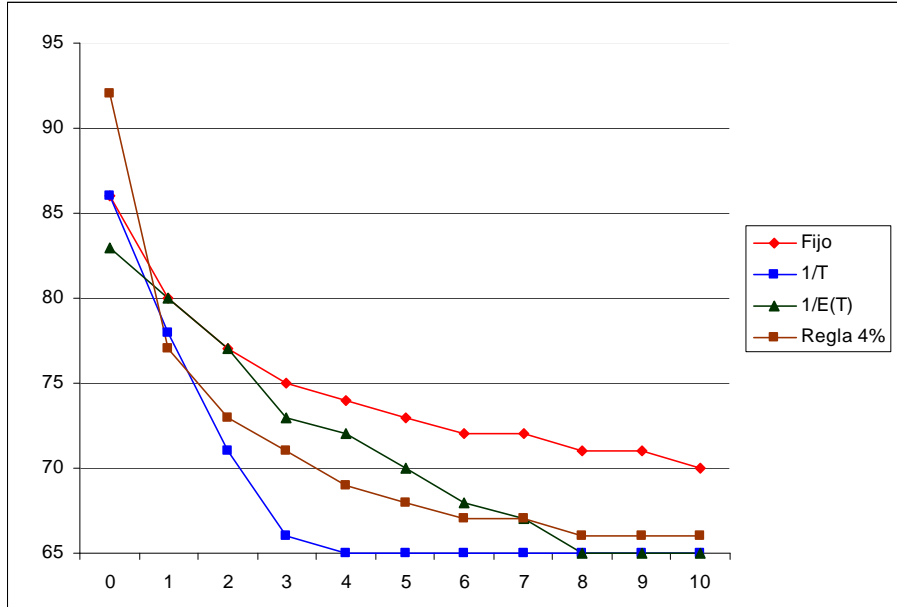
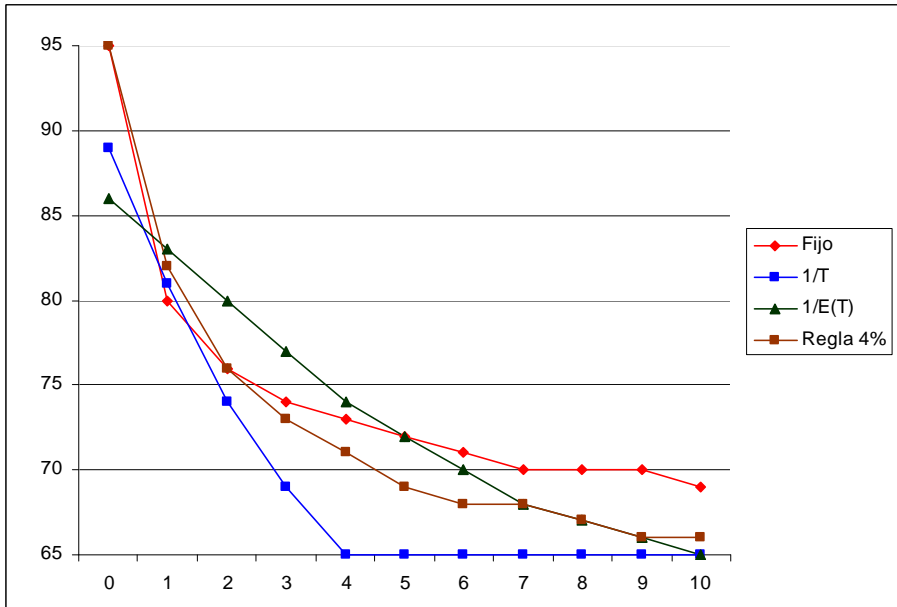


GRÁFICO XVI  
 Edad óptima de adquisición de la renta vitalicia (r=6%)



## **II. PRODUCTOS FINANCIEROS PARA PERSONAS MAYORES: RENTAS VITALICIAS, BONOS, DERIVADOS Y POLÍTICAS PÚBLICAS**

---

### **II.1 RENTAS VITALICIAS**

La gran variedad de rentas vitalicias disponibles dificulta en muchos casos la comprensión de sus singularidades por parte de los contratantes, pero todas las modalidades incorporan particularidades que permiten cubrir necesidades específicas de las personas mayores. En tal sentido, la clasificación de rentas vitalicias del Tesoro Británico (HM Treasury, 2006) facilita un buen marco de referencia para el análisis del producto. Los grandes tipos de rentas vitalicias consideradas son:

- *Rentas vitalicias de nivel único* (single-level annuities): abonan todos los meses la misma cuantía al perceptor hasta su fallecimiento.
- *Rentas vitalicias garantizadas* (guaranteed annuities): abonan una renta mensual durante un periodo mínimo garantizado, incluso aunque el perceptor fallezca antes de finalizar dicho periodo, en cuyo caso las anualidades garantizadas se abonan a sus herederos. La garantía máxima es de 10 años.
- *Rentas vitalicias ligadas a la inflación* (inflation-linked annuities): actualizan los pagos anualmente tomando como referencia un índice de precios con el objetivo de proteger al pensionista frente a la inflación y permitir cubrir las posibles mayores necesidades que se generan al envejecer.
- *Rentas vitalicias conjuntas o a favor del último superviviente* (joint-life or last-survivor annuities): los pagos periódicos se abonan al perceptor y a su pareja mientras vivan; al fallecer el perceptor, su pareja pasa a percibir una cantidad similar o menor, normalmente reducida en una cuantía que va desde la mitad a una tercera parte.
- *Rentas vitalicias ligadas a inversiones* (investment-linked annuities): suponen la inversión del fondo en un producto de renta variable y, consecuentemente, las prestaciones percibidas están relacionadas con las rentabilidades obtenidas.
- *Rentas vitalicias para vidas de alto riesgo* (impaired-life annuities): abonan mayores cantidades cuando el perceptor padece problemas de salud relevantes.
- *Rentas vitalicias de jubilación gradual o de derechos escalonados* (phased-retirement or staggered-vesting annuities): en este caso no se anualiza todo el fondo constituido sino que los rescates se escalonan a lo largo de varios años, lo cual se instrumentaliza dividiendo el fondo en muchos segmentos independientes.
- *Rentas vitalicias con beneficios* (with-profits annuities): vinculan directamente la renta a la rentabilidad del fondo con beneficios de la compañía de seguros; normalmente, tienen una renta mínima y bonificaciones.

- *Rentas a corto plazo* (short-term annuities): permiten a las personas menores de 75 años utilizar parte del fondo de pensiones para comprar una anualidad temporal de hasta cinco años de duración.
- *Rentas vitalicias con protección del valor* (valued-protected annuities): pagan una cantidad única al fallecer el perceptor que equivale a la diferencia entre el precio de compra original y los pagos totales efectuados.

### **II.1.1 RENTAS VITALICIAS CON LIQUIDEZ**

Desde la perspectiva de la gestión de la riqueza de las personas mayores, destacan las modalidades de rentas vitalicias que permiten ciertos grados de liquidez. Una de las principales causas que justifican la no anualización de la riqueza de las personas mayores es su deseo de mantener fondos disponibles para hacer frente a gastos imprevistos (*precautionary savings*), especialmente aquellos relacionados con gastos sanitarios originados por enfermedades puntuales o cuidados de larga duración. La posibilidad de contratar rentas vitalicias que permitan cierta liquidez puede compensar en gran medida esta barrera al producto. La liquidez de las rentas vitalicias actualmente disponible se establece por dos vías: facilitando la disponibilidad de fondos en ciertas fechas o relacionando la liquidez con problemas de salud.

Al menos una compañía de seguros (Brown, 2007) ofrece rentas vitalicias a tipo de interés fijo con la opción de disponibilidad, en un solo momento, de hasta un 30 por ciento de valor esperado de los pagos pendientes, tomando como referencia las tasas de mortalidad en el momento de la compra. El ejercicio de esta opción se limita al quinto, décimo o decimoquinto aniversarios del primer pago.

La segunda vía de liquidez se ha diseñado combinando rentas vitalicias con seguros de cuidados de larga duración. La idea del producto es generar incrementos significativos en las prestaciones de la renta vitalicia cuando el perceptor se enfrenta a situaciones de discapacidad o enfermedad que requieran cuidados especiales o de larga

duración. Dos productos híbridos de esta modalidad destacan por su carácter innovador:

- Un producto híbrido de un seguro de vida y de cuidados de larga duración: *accelerated death benefit* (Freiman, 2007). El seguro de vida de referencia ofrece una cuantía global a los herederos en el momento del fallecimiento del asegurado, pero esta cuantía puede ser “acelerada” (recuperada de forma anticipada) parcial o totalmente cuando se producen ciertos eventos cualificados (enfermedades terminales, enfermedades relacionadas con catástrofes que requieren cuidados especiales, necesidad de cuidados de larga duración, internamiento en residencias, etc.). En algunos casos, el nivel de liquidez anticipada se limita a un porcentaje de la cobertura del seguro de vida.
- Un producto híbrido de una renta vitalicia y un seguro de cuidados de larga duración. En este caso se plantea una renta vitalicia con pagos que incrementan su cuantía cuando se produce una dependencia severa crónica o daños cognitivos relevantes en alguno de los miembros del hogar de personas mayores. En Warshawsky (2007) se puede analizar una propuesta concreta para el mercado americano.

### **II.1.2 RENTAS VITALICIAS DIFERIDAS**

Milevsky (2005), tomando como referencia la propuesta de Stephenson (1997), fue el primero en atraer la atención de la comunidad científica en relación con un nuevo producto financiero orientado a cubrir el riesgo de longevidad: las rentas vitalicias diferidas ALDA (*advanced-life deferred annuities*). Estas rentas vitalicias diferidas son rentas vitalicias que pueden ser adquiridas en el momento de la jubilación (o incluso antes o poco después) pero que están asociadas a flujos de pagos que no son inmediatos sino que comienzan a edades avanzadas, típicamente a los 80, 85 ó 90 años.

El largo periodo de diferimiento a edades avanzadas se traduce en un precio reducido de las primas del seguro: a edades avanzadas, la alta probabilidad de fallecimiento incrementa de forma relevante la rentabilidad de las rentas vitalicias. Un

ejemplo sencillo, para condiciones considerablemente extremas, permite ilustrar los beneficios de estos productos. Imaginemos que una persona de 90 años tiene una probabilidad de fallecer del 20 por ciento durante el próximo año de su vida. Si 1.000 individuos contratasen un seguro a un año mediante la inversión de 100 € cada uno, con una rentabilidad garantizada del 4 por ciento, el fondo acumularía a final de año una cuantía de  $100 \times 1.000 \times 1,04 = 104.000$  €. De los 1.000 individuos iniciales, sólo 800 sería esperable que sobreviviesen, con una varianza relativamente reducida en torno a este valor medio, de ahí que el fondo proporcionase  $104.000/800 = 130$  € a cada superviviente. Esta rentabilidad esperada del 30 por ciento (sin considerar gastos) supera ampliamente la rentabilidad financiera libre de riesgos del 4 por ciento, por el efecto que supone que sólo los supervivientes controlan los activos finales.

Algebraicamente, si se denota  $r$  al tipo de interés libre de riesgo y  $p$  a la probabilidad de supervivencia del periodo, la rentabilidad de los supervivientes del periodo vendrá dada por  $\frac{1+r}{p} - 1 > r$ . En la tabla I se recogen los valores de esta rentabilidad financiero-actuarial implícita en las tablas de mortalidad PERM/F 2000P de la población española femenina, para diversas edades, utilizando un tipo de interés libre de riesgo del 4 por ciento.

TABLA I  
Rentabilidad financiero-actuarial anual implícita

| <i>Edad</i> | <i>Rentabilidad actuarial</i> |
|-------------|-------------------------------|
| 65          | 4,42                          |
| 70          | 4,63                          |
| 75          | 5,10                          |
| 80          | 6,00                          |
| 85          | 7,94                          |
| 90          | 11,43                         |
| 95          | 19,43                         |
| 100         | 41,03                         |

Al compartir el riesgo de supervivencia entre todos los contratantes del seguro, la rentabilidad subyacente en las rentas vitalicias y en los planes de pensiones genera importantes ganancias de rentabilidad. En la práctica, las rentas no se refieren a un solo

año sino a una serie de periodos con una duración que suele ser vitalicia, lo cual multiplica aún más las mejoras en la rentabilidad. En todo caso, el mecanismo financiero-actuarial es similar, y los supervivientes consiguen rentabilidades superiores a los activos financieros convencionales que no consideran el riesgo de mortalidad.

Una de las principales características de las rentas vitalicias ALDA es que están ajustadas o indexadas a la inflación, es decir, el flujo de pagos se establece en términos reales. De ahí que estas rentas vitalicias se pueden considerar similares a las prestaciones de un sistema de pensiones de prestación definida, y que su objetivo sea en buena medida sustituir a este tipo de prestaciones si no son disponibles.

Desde una perspectiva microeconómica, las rentas ALDA transforman la elección del consumidor y la selección de activos, de un problema con una fecha de fallecimiento estocástica en un problema determinístico en el cual se establece un horizonte temporal a partir del cual se inicia el cobro de un flujo vitalicio de prestaciones. En la práctica, la persona mayor tiene asegurado que no sobrevivirá a sus activos dado que tiene asegurado que, siempre que supere cierta edad límite, tendrá asegurado sus ingresos de por vida.

De hecho, las rentas vitalicias diferidas ALDA resultan atractivas en cuanto transforman la dificultad de gestionar la desaccumulación de rentas durante el incierto periodo de jubilación, en un problema de gestión más sencillo y limitado. La gestión de la desaccumulación de riqueza se limita a un periodo cierto que transcurre entre el periodo de jubilación y el momento en que se comienza a percibir la renta vitalicia diferida.

El mercado americano ofrece diversos productos que se pueden considerar variantes de estas rentas vitalicias ALDA (Milevsky, 2005; Brown, 2007). La compañía Hartford ha estructurado un producto similar a la titularidad de una opción sobre una prestación definida dentro de un plan de jubilación del tipo 401(k): a medida que el cliente contribuye, está adquiriendo una cantidad garantizada de ingresos futuros en forma de rentas vitalicias. Una de las principales ventajas que se asocia a este tipo de producto es la compra gradual de unidades de rentas futuras, evitando la barrera psicológica a la que se enfrenta el ahorrador de los planes de pensiones al convertir

grandes cantidades de riqueza acumulada al finalizar la jubilación en rentas durante el periodo de retiro.

Desde 2004, MetLife comercializa también un producto similar que permite a clientes de 65 años utilizar parte de su riqueza acumulada para adquirir rentas vitalicias que comienzan a abonarse a partir de los 85 años. El importante periodo de diferimiento de 20 años permite crear un producto que resulta atractivo al cliente en cuanto a precio debido al efecto conjunto de los tipos de interés y de las tasas de mortalidad elevadas de los grupos de edad afectados.

En el mercado español, la introducción de las hipotecas inversas ha supuesto un desarrollo relevante de estas rentas diferidas. La opción de hipoteca inversa vitalicia del mercado español consiste generalmente en la combinación de dos productos financieros: una hipoteca inversa temporal durante un número de años relacionado con la edad del contratante, y una renta vitalicia diferida del mismo importe, que el contratante percibe si sobrevive a la renta temporal. Esta segunda operación corresponde a una renta vitalicia diferida clásica que en el mercado español consiste en pagos periódicos, normalmente mensuales, constante en términos nominales (por tanto, sin ajuste a la inflación tal como se plantea en las rentas ALDA). En la sección correspondiente a las hipotecas inversas se analizan con más detalle los aspectos financiero-actuariales y fiscales de este producto financiero en el marco del mercado español.

La determinación del precio de las rentas vitalicias diferidas resulta fácil de calcular desde el punto de vista actuarial. Denotemos por  $a_x(r|T)$  el factor actuarial para una renta contingente de 1 € en términos reales, que es adquirida a la edad  $x$  a un tipo de interés real  $r$ . Los términos de la renta están ajustados por la inflación y por tanto en términos nominales el primer pago será de 1 € que se incrementará anualmente tomando como referencia el índice de inflación seleccionado.

En términos financiero-actuariales, el citado factor actuarial se determinará como:

$$a_x(r|T) := \int_0^T e^{-rs} {}_s p_x ds$$

donde  $T$  es la duración de la renta contingente y  ${}_s p_x$  la probabilidad de supervivencia durante  $s$  años para un individuo de edad  $x$ . Sin perder generalidad, se puede sustituir  $T = \infty$  y utilizar  $a_x(r)$  cuando se trata de rentas vitalicias que abonan los términos hasta el momento del fallecimiento del titular. Dicha expresión permite obtener la prima única pura del seguro.

En el caso de que la prima única se entregue en una fecha  $y$  anterior a la edad  $x$ , dicha prima se obtendría como:

$$e^{-r(x-y)} a_x(r) {}_{x-y} p_y$$

donde el primer término recoge los  $(x-y)$  años de intereses por diferimiento, el segundo término recoge la prima pura inmediata antes calculada, y el tercer término la probabilidad de que el contratante de edad  $y$  sobreviva  $(x-y)$  años. Obsérvese que el tipo de interés real  $r$  (después de la inflación) es utilizado en ambas expresiones, aunque los tipos de interés utilizados en ambos periodos pueden ser diferentes, e incluso variables en función de la estructura de tipos de interés.

Por último, si esta prima única se desea abonar mediante pagos periódicos durante los  $(x-y)$  años, con carácter contingente, dichas primas periódicas serían de cuantía:

$$\frac{e^{-r(x-y)} a_x(r) {}_{x-y} p_y}{a_y(r|x-y)}$$

donde el numerador es la prima única en la fecha  $y$  establecida anteriormente, y el denominador es la usual formulación actuarial para convertir los pagos únicos en primas periódicas.

### II.1.3 RENTAS VITALICIAS VARIABLES CON GARANTÍAS

Los productos *variable annuities* (rentas vitalicias variables) son productos de ahorro unit-linked con garantías de inversión. En Estados Unidos tienen una tradición de más de 20 años, representando en torno a un 80 por ciento de los productos de jubilación, en Japón se comercializan desde hace más de 5 años y en Europa son un producto reciente con menos de 2 años de vida. En España, los dos productos disponibles han iniciado su comercialización en el año 2007: *Accumulator* comercializada por AXA y *Generación F – Fondo Único* diseñado por ING Nationale-Nederlanden.

Normalmente, están invertidos en fondos de inversión, y actualmente este tipo de producto se ha extendido también a productos de capital diferido. La denominación original de *variable annuities* está relacionada con el hecho de que el importe de las rentas percibidas por el inversor puede ser variable, dependiendo de la rentabilidad de las acciones, bonos y otros activos en los que se invierte.

Este tipo de productos ha sido utilizado tradicionalmente como instrumento de acumulación de ahorro, pero en los últimos años se han transformado para fijar su atención en las características de los desembolsos. Las nuevas generaciones de rentas vitalicias variables han sido diseñadas financieramente para facilitar importantes garantías a los inversores frente a los posibles riesgos de las inversiones del fondo. Cuatro son los tipos de garantías habituales en este producto:

- **GMDB** (*Guaranteed Minimum Death Benefit*): permite recibir, en caso de fallecimiento del asegurado, el valor de la cartera o, al menos, un mínimo garantizado que suele ser la aportación realizada.
- **GMAB** (*Guaranteed Minimum Accumulation Benefit*): permite al beneficiario recibir en una determinada fecha el valor de su cartera o, al menos, un importe mínimo garantizado (bien una garantía de capital o un interés mínimo garantizado).
- **GMWB** (*Guaranteed Minimum Withdrawal Benefit*): permite al beneficiario rescatar periódicamente una parte de su inversión obteniendo la parte

proporcional del valor de la cartera o la parte proporcional del valor garantizado, el mayor de ambos. Este tipo de garantía permite al inversor un nivel mínimo de reembolsos y un nivel razonable de liquidez.

- **GMIB (*Guaranteed Minimum Income Benefit*)**: permite al beneficiario recibir una renta vitalicia diferida que tiene un mínimo garantizado y puede ser variable en función del valor de los activos subyacentes. El importe de la renta se calcula multiplicando el valor de la cartera, o un valor garantizado si fuera mayor, por un factor actuarial. La esencia de esta garantía consiste en una opción put que permite al inversor obtener una renta vitalicia a una tasa garantizada que, por tanto, proporciona un nivel vitalicio de renta garantizado. A modo de ejemplo, supongamos que se invierte 10.000 euros como prima de una *variable annuity*, y la compañía garantiza al menos una renta vitalicia de valor 15.000 euros dentro de 10 años. El precio de compra (factor actuarial) sería especificado en el contrato, por ejemplo en 20 euros por euro de renta vitalicia. En tal caso, el contrato de garantías de beneficio mínimo garantizaría una renta vitalicia de cuantía  $15.000/20=750$  euros anuales en el peor de los escenarios. Si el valor de mercado del producto fuese superior a los 15.000 euros dentro de 10 años, el inversor podría anualizar el valor de mercado a las tasas actuariales vigentes.

La posibilidad de instrumentar las *variable annuities* como un Plan de Ahorro Sistemático podría permitir en el caso español su acceso a ventajas fiscales.

## **II.2 BONOS LIGADOS A LA LONGEVIDAD**

Existen dos tipos de obligaciones ligadas a la longevidad: los bonos de mortalidad (*mortality bonds*) y los bonos de longevidad (*longevity bonds*). Los bonos de mortalidad se emiten a corto plazo, normalmente 3 años, como bonos de catástrofes (*cat bonds*) ligados a comportamientos extremos de la mortalidad. Los bonos de longevidad por el contrario tienen plazos largos de emisión y pretenden cubrir los comportamientos tendenciales de la mortalidad.

### ***Bonos de mortalidad***

En diciembre de 2003, Swiss Re realizó la primera emisión de bonos de mortalidad. En el año 2005 realizó una segunda emisión por valor de 362 millones, y en el año 2007 emitió una tercera por valor de 705 millones de dólares. En el año 2006, dos nuevas entidades de seguros, AXA por valor de 350 millones y Scottish Re por valor de 155 millones de dólares, se han unido al incipiente mercado de bonos de mortalidad. Con el objeto de analizar su estructura y objetivos analizaremos la emisión de Swiss Re como representativa de los bonos de mortalidad.

La emisión (tabla II) se realizó como un bono de catástrofe con fecha de vencimiento el 1 de enero de 2007 y un importe de 400 millones de dólares. El objetivo de Swiss Re era reducir la exposición al riesgo de un deterioro de la mortalidad catastrófico (se suele ilustrar un fenómeno de tal tipo con la mortalidad asociada a la gripe española de 1918). Los inversores recibían trimestralmente cupones a un tipo de interés LIBOR sobre el dólar americano a tres meses más un diferencial de 135 puntos básicos.

No obstante, el nominal del bono no estaba garantizado y dependía de la evolución de un índice de mortalidad construido con la ponderación de la mortalidad de cinco países: Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Italia y Suiza. El principal se reembolsaba completamente si el índice de mortalidad no excedía 1,3 veces su valor en el año base 2002 a lo largo de los tres años de la vida de la obligación. A partir de este umbral, el principal se reducía en un 5 por ciento por cada incremento en 0,01 en el

índice de mortalidad. Para un valor del índice que excedía en 1,5 veces o más el valor del año base, el valor de reembolso se reducía a cero (gráfico XVII).

TABLA II  
Estructura de pagos al vencimiento en el bono Swiss Re

|  |   |   |
|--|---|---|
| Pago al vencimiento (T)                                  | $100\% - \sum_t \text{pérdida}_t$<br>0%   | si $\sum_t \text{pérdida}_t < 100\%$<br>si $\sum_t \text{pérdida}_t \geq 100\%$ |
| Porcentaje de pérdida en el año $t$ = $\text{pérdida}_t$ | 0%<br>$[(q_t - 1,3q_0) / 0,2q_0] \times 100\%$<br>100%  | si $q_t < 1,3q_0$<br>si $1,3q_0 \leq q_t \leq 1,5q_0$<br>si $1,5q_0 < q_t$      |
| donde  | $q_0 = \text{índice base}$<br>$q_t = \sum_j C_j \sum_i (G^m A_i q_{i,j,t}^m + G^f A_i q_{i,j,t}^f)$<br>$q_{i,j,t}^m = \text{tasa de mortalidad (muertes por 100.000) masculina en el grupo de edad } i \text{ para el país } j.$<br>$q_{i,j,t}^f = \text{tasa de mortalidad (muertes por 100.000) femenina en el grupo de edad } i \text{ para el país } j.$<br>$C_j = \text{ponderación asignada al país } j.$<br>$A_j = \text{ponderación asignada al grupo de edad } j \text{ (similar para hombres y mujeres).}$<br>$G^m \text{ y } G^f = \text{ponderación asignada a hombres (} m \text{) y mujeres (} f \text{).}$ |   |
| Ponderaciones por países y sexo                          | Estados Unidos: 70%; Reino Unido: 15%; Francia: 7,5%; Suiza: 2,5%; hombres: 65%; mujeres: 35%   |   |

GRÁFICO XVII  
Reembolsos de principal en el bono Swiss Re

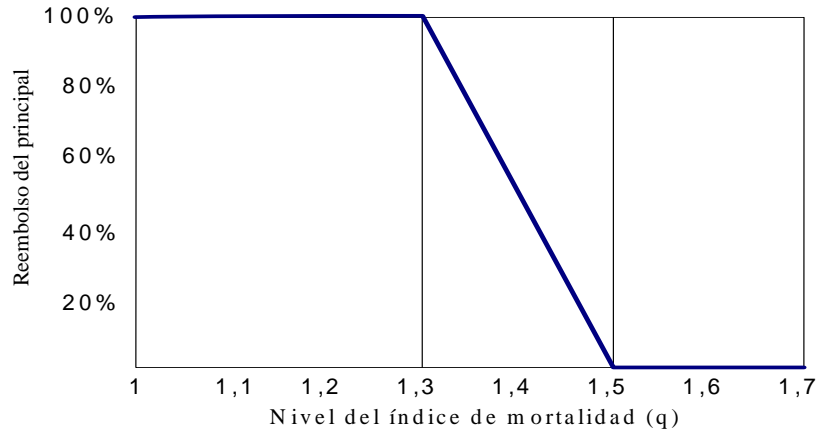
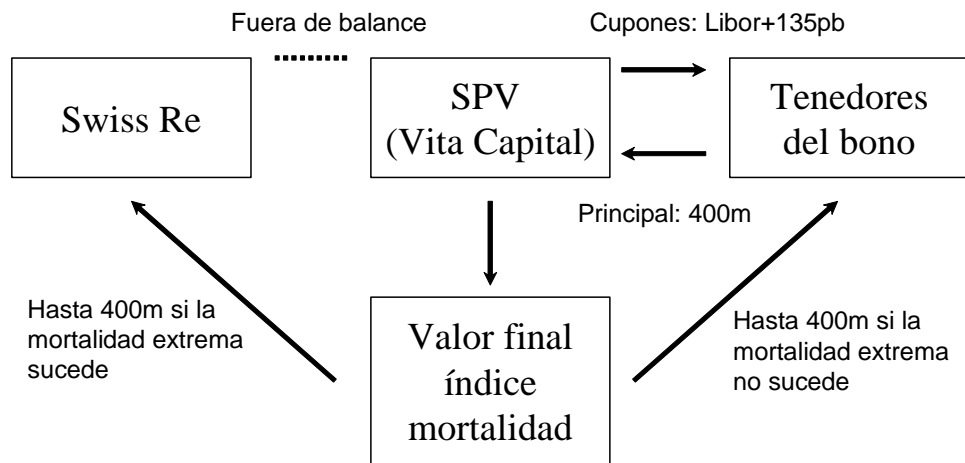


GRÁFICO XVIII  
Estructura del bono Swiss Re



El bono fue emitido a través de una estructura específica (*special purpose vehicle* - *SPV*) fuera del balance de la compañía, denominada Vita Capital (VC). Vita Capital invertía los 400 millones del principal en bonos de alta calidad y abonaba los cupones trimestralmente y los reembolsos de principal en la fecha de vencimiento, de acuerdo con el gráfico XVIII. Esta estructura permite un doble objetivo: mantener fuera del balance los flujos de pagos (lo cual interesa a Swiss Re) y reducir el riesgo de

crédito (lo cual interesa al inversor). La emisión del bono tenía como objetivo permitir a Swiss Re cubrirse frente a un riesgo de mortalidad extrema sin ver afectado su rating.

Desde el punto de vista de los inversores, dos factores impulsaron el éxito de la emisión: la compensación del riesgo de mortalidad extrema en términos de rentabilidad (Beelders y Colarossi, 2004) y el interés de los fondos de pensiones en el producto por sus posibilidades como instrumento de cobertura dada la correlación del riesgo de mortalidad asociado al bono con el riesgo de mortalidad asociado con los miembros activos de los planes de pensiones.

El éxito de este instrumento financiero lo ponen de manifiesto las posteriores emisiones de Swiss Re; en las nuevas emisiones los bonos fueron emitidos en tramos con diferentes niveles de referencia respecto a la mortalidad del año base, desde el 110% hasta el 125% del índice en el año de partida.

### ***Bonos de longevidad***

En noviembre de 2004, BNP Paribas anunció la primera emisión de bonos de longevidad a largo plazo dirigidos al mercado de planes de pensiones y entidades oferentes de rentas vitalicias. Esta emisión no fue recibida satisfactoriamente por los inversores, no generó suficiente demanda, y en el año 2005 fue retirada de circulación. No obstante, su carácter innovador resultó impactante en el mercado, y la examinaremos en detalle dado su interés científico.

Las obligaciones fueron emitidas por el European Investment Bank (EIB), diseñadas y gestionadas por BNP Paribas y reaseguradas por Partner Re. El valor de la emisión era 550 millones de libras y el plazo de amortización 25 años (desde el año 2003 hasta el año 2027).

Las obligaciones abonaban cupones variables cuya principal innovación financiera consistía en relacionar los pagos de cupones con un índice de supervivencia de la cohorte de varones de 65 años en el año 2002, tomando como referencia las tasas de mortalidad de Inglaterra y Gales. El cupón inicial se establecía en 50 millones de libras.

Los flujos financieros de la emisión son sencillos de especificar, en ausencia de riesgo de crédito. Por simplicidad, tomaremos el 31 de diciembre de 2004 como el momento de referencia  $t=0$ , siendo  $t=1$  el 31 de diciembre de 2005, y así sucesivamente. Denominando  $m(y,x)$  a la tasa bruta central de mortalidad a la edad  $x$ , en el año  $y$ , publicada por la Office for National Statistics del Reino Unido (ONS), el índice de supervivencia  $S(t)$  se construye de acuerdo con la siguiente recurrencia:

$$S(0) = 1$$

$$S(1) = S(0) \times (1 - m(2003, 65))$$

...

$$S(t) = S(0) \times (1 - m(2003, 65)) \times (1 - m(2004, 66)) \times \dots \times (1 - m(2002+t, 64+t))$$

En cada momento  $t = 1, 2, \dots, 25$  a lo largo de la vida de los títulos, el bono paga un cupón de  $50.000.000 \times S(t)$ . En la tabla III se presenta un ejemplo ilustrativo basado en datos hipotéticos de mortalidad.

TABLA III  
Pagos anuales basados en mortalidad simulada

| Fecha de referencia             | 2005    | 2006            | 2007            |
|---------------------------------|---------|-----------------|-----------------|
| Año referencia mortalidad       | 2003    | 2004            | 2005            |
| Edad de la cohorte              | 65 años | 66 años         | 67 años         |
| Tasa anual de mortalidad        | 1,50%   | 1,80%           | 2,10%           |
| Tasa anual supervivencia        | 98,50%  | 98,20%          | 97,90%          |
| Tasa de supervivencia acumulada |         | (98,50%×98,20%) | (96,73%×97,90%) |
| £1.000                          | £985    | £967,3          | £947            |
| Anualidad fija                  | (año 1) | (año 2)         | (año 3)         |

La emisión tenía al menos dos características atractivas: facilitaba la cobertura a los proveedores de rentas vitalicias que realizasen pagos sobre la población de referencia en el horizonte de 25 años, y utilizaba un índice  $S(t)$  transparente dado que las tasas brutas de mortalidad de referencia son públicas y están exentas de cualquier tipo de suavizado o manipulación.

Sin embargo, la emisión sólo fue parcialmente suscrita y en consecuencia retirada por varias razones que se deberían tener en cuenta en el futuro diseño de contratos (Blake et al, 2006): el periodo de 25 años debería haber sido superior para servir a los fines de la emisión; la cuantía de capital requerida era alta en relación con la exposición al riesgo; los parámetros de riesgo eran elevados en relación con la duración del bono; la medida demográfica de la mortalidad utilizada, las tasas brutas centrales de mortalidad, estimaban por defecto la proporción de supervivientes de la cohorte, lo cual podría ser resuelto utilizando como medida los cocientes de mortalidad; etc.

### *Diseños de bonos de longevidad*

Existen diversas posibilidades de diseñar bonos de longevidad, pero se pueden agrupar básicamente en dos grandes grupos. En primer lugar, los bonos de longevidad con riesgo de principal (*principal-at-risk*), de los cuales el bono Swiss Re sería un ejemplo. En este caso, el inversor arriesga total o parcialmente el nominal del bono si se experimenta la mortalidad extrema. El segundo tipo corresponde a los bonos de longevidad basados en cupones (*coupon-based*) de los cuales el EIB/BNP sería un ejemplo representativo. En este tipo de bonos los cupones dependen del comportamiento de la mortalidad.

El tipo de dependencia respecto al comportamiento de la mortalidad también admite formatos diferentes: puede ser una función suavizada de un índice, o se puede establecer en términos de umbrales de riesgo. Dado que el objetivo fundamental de este tipo de bonos suele ser la cobertura de riesgo, la estructura de estos bonos suele consistir en flujos de anualidades, sin reembolso del principal. No obstante, sería posible crear bonos de longevidad híbridos en los que, como en las clásicas emisiones de bonos, tanto los cupones como el principal dependiesen de los riesgos de mortalidad establecidos:

- *Bonos de longevidad clásicos.* A esta tipología corresponde la propuesta de Blake y Burrows (2001), con una emisión clásica de bonos cuyos cupones serían proporcionales a la tasa de supervivencia de la población de referencia, y

cuyo reembolso final se realizaría al fallecimiento del último superviviente de la cohorte de referencia. Este tipo de emisiones resultarían más atractivas que la EIB/BNP dado su mayor plazo hasta el vencimiento.

- *Bonos de longevidad cupón cero.* Las emisiones de bonos cupón cero podrían ser diseñadas a partir de emisiones estándar de bonos de longevidad con el objeto de facilitar el diseño de posiciones específicas de cobertura, con una doble perspectiva: una dimensión relacionada con el seguimiento de la cohorte y otra relacionada con la fecha de vencimiento.
- *Bonos de longevidad diferidos.* Una de las críticas recibidas por el bono EIB/BNP se refiere a que los cupones de los primeros años tienen un riesgo de longevidad reducido (Cairns, Blake y Dowd, 2005) y, en consecuencia, son flujos financieros relativamente caros. Para inversores cuyo objetivo es el uso como instrumentos de cobertura, tales bonos utilizan grandes cuantías de capital para cubrir periodos de riesgo reducido. Una forma natural de resolver esta cuestión y hacer más atractivos los bonos para realizar coberturas sería crear emisiones de bonos con pagos diferidos. Los bonos de longevidad diferidos pueden ser considerados también como contratos forward de mortalidad.
- *Bonos de mortalidad con riesgo de principal.* Este tipo de bonos tendría una estructura similar al bono Swiss Re, con pago anual de cupones y reembolso del principal al vencimiento. En circunstancias normales, que no superen el umbral establecido, los cupones y el principal se abonarían en su totalidad. Si el índice de mortalidad supera ciertos umbrales establecidos, se producen reducciones en el principal e incluso en los cupones periódicos. El índice de mortalidad se podría obtener como media ponderada de diversos índices de mortalidad, al estilo de las opciones asiáticas.

## II.3 SWAPS SOBRE MORTALIDAD

Un swap sobre mortalidad es un acuerdo de intercambio de uno o varios flujos financieros futuros tomando como referencia los valores de uno o varios índices de supervivencia o mortalidad. Pueden diseñarse con distintas estructuras que pueden ser analizadas en Blake et al. (2006), Cox y Lin (2004), Lin y Cox (2005), Dowd et al. (2005).

Los swaps sobre mortalidad tienen ciertas ventajas sobre los bonos de longevidad. Respecto a los bonos, pueden ser formalizados con menores costes de transacción y cancelados con mayor facilidad. Tienen mayor flexibilidad y en consecuencia se pueden adaptar a circunstancias más diversas. No requieren la existencia de un mercado con liquidez, sino solamente la voluntad de las partes para explotar sus ventajas financieras o sus diferentes perspectivas respecto a la mortalidad futura. Respecto a los contratos de reaseguro, llevan asociados menores costes de transacción y permiten una mayor flexibilidad en la contratación.

Por otra parte, los swaps sobre mortalidad tienen gran número de posibles usos. Un asegurador que desee gestionar los riesgos de su cartera de rentas vitalicias puede ser una de las partes del swap, frente a otra institución financiera que desee adquirir riesgos de longevidad; además, sus reducidos costes en relación a otras alternativas y su flexibilidad para cambiar de posición ante circunstancias cambiantes, incrementan su potencialidad financiera. Además, los swaps permiten gestionar la exposición al riesgo de mortalidad: compañías de diferentes países pueden entrar en el mercado de swaps para diversificar la exposición al riesgo de longevidad, bien participando en poblaciones de referencias distintas o en estructuras temporales de mortalidad diferentes. Por último, permiten la simple especulación con el riesgo de longevidad o la cobertura natural implícita en las posiciones de las carteras de seguros.

Dentro de los swaps de mortalidad cabe destacar los siguientes diseños financieros posibles:

- *Swaps sobre mortalidad de un solo pago.* Consiste en el caso más básico, un swap en el que se intercambia un pago único preestablecido por un pago único

aleatorio dependiente de la mortalidad. Supongamos que en un momento 0, dos compañías establecen un swap entre una cantidad preestablecida  $K(t)$  y una cuantía aleatoria  $S(t)$  en un momento futuro  $t$ . Como en un clásico FRA (*forward rate agreement*),  $K(t)$  puede ser interpretado como un cupón asociado a un valor nocional implícito, y tiene sentido en el contrato especificar que las dos partes intercambien sólo las diferencias netas entre las dos cuantías de pagos: la compañía A paga a B una cuantía  $K(t)-S(t)$  si  $K(t)>S(t)$  y B paga a A una cuantía  $S(t)-K(t)$  si  $S(t)>K(t)$ .  $S(t)$  estaría relacionada con el número de personas de una población de referencia que sobrevivirían en el momento  $t$ . A posteriori, A se beneficiaría si  $S(t)$  toma valores altos en relación con  $K(t)$  y saldría perjudicada si  $S(t)$  toma valores relativos bajos. La compañía A tendría una posición larga respecto a  $S(t)$  mientras que B tendría una posición corta respecto a  $S(t)$ .

- *Swaps vanilla sobre mortalidad.* El swap sobre mortalidad de un solo pago puede ser interpretado como el núcleo central de un swap vanilla sobre mortalidad, en el cual las partes acuerdan realizar un swap de una serie de pagos periódicamente (para cada  $t=1, 2, \dots T$ ) hasta la fecha de vencimiento  $T$ . Esta estructura es similar a la del clásico swap sobre tipos de interés en la que se permutan tipos fijos y variables. No obstante, tiene algunas características específicas: los pagos implícitos disminuyen en el tiempo en línea con el índice de supervivencia establecido en el momento 0; la parte variable depende de dicho índice; y su valoración se tiene que realizar en un mercado incompleto dada la ausencia de un mercado de bonos con gran liquidez similar al utilizado en la valoración de swaps de tipos de interés.
- *Otros swaps sobre la mortalidad.* Cabría diseñar otros tipos de permutas como podrían ser los intercambios entre dos pagos a tipos de interés variables, swaps sobre diferenciales de mortalidad, swaps de mortalidad entre diferentes divisas, swaps de mortalidad con uno o más pagos flotantes dependientes de variables aleatorias no relacionadas con la mortalidad (tasas de interés, índices bursátiles, etc.) y swaps de mortalidad con características incorporadas como opciones.

## II.4 FUTUROS SOBRE MORTALIDAD

El concepto de mercado de futuros sobre rentas vitalicias fue introducido por Cairns, Blake y Dowd (2004). La idea básica de un contrato de futuro sobre rentas vitalicias se puede describir en los siguientes términos:

Supongamos que  $AR_J(t,x,y,p)$  representa la cuantía de una renta vitalicia conjunta en el momento  $t$  para una prima única de 50.000 euros correspondiente a una persona de edad  $x$  casada con un cónyuge de edad  $y$  (es decir, la prima única de 50.000 euros compraría una renta vitalicia de cuantía anual  $AR_J(t,x,y,p)$  mientras ambos cónyuges estén vivos, reduciéndose a  $p \times AR_J(t,x,y,p)$  al fallecer uno de los cónyuges;  $p$  suele tomar los valores  $2/3$  ó  $1/2$ ). La notación equivalente para rentas individuales sería  $AR_M(t,x)$  y  $AR_F(t,x)$  respectivamente para varones y mujeres, y en general  $AR(t)$  representa una renta vitalicia genérica. Un contrato de futuros sobre mortalidad tendría a  $AR(t)$  como índice subyacente tomando como referencia diversas fechas de vencimiento.

No obstante, los mercados de futuros sobre mortalidad presentan importantes aspectos pendientes para su desarrollo correcto. En especial, destacan los problemas de iliquidez e ineficiencia del mercado al contado de rentas vitalicias, lo cual dificulta la elaboración de un índice subyacente adecuado para el mercado de futuros (Blake, Cairns y Dowd, 2006). El desarrollo de un mercado líquido de bonos de longevidad podría permitir el desarrollo de un subyacente para el mercado de futuros sobre mortalidad, pero sería preciso tener en cuenta que la volatilidad diaria de los precios de los bonos de longevidad vendría determinada por los cambios en los tipos de interés, mientras que los riesgos asociados con cambios en la mortalidad sólo se plasmarían en periodos largos de tiempo. La elaboración de índices de supervivencia podría ser otra opción para definir el subyacente.

## II.5 OPCIONES SOBRE MORTALIDAD

Un posible desarrollo podría venir dado por un mercado de caplets (short calls) y floorlets (long put options) de supervivencia. La idea básica consistiría en utilizar un índice de supervivencia  $S(t,x)$  como subyacente. Siendo  $S_c(t)$  la tasa cap para la fecha de ejercicio  $t$ , el caplet pagaría  $\max\{S(t,x) - S_c(t), 0\}$  en el momento  $t$ . De forma similar, el floorlet pagaría  $\max\{S_f(t) - S(t,x), 0\}$ , siendo  $S_f(t)$  la tasa floor para la fecha de ejercicio  $t$ . Los caplets y floorlets de supervivencia estarían pues incorporados a los caps y floor de supervivencia (denominados también caps y floor de longevidad). Como alternativa al uso de un índice de supervivencia  $S(t,x)$  se podría utilizar como subyacente el precio del futuro sobre mortalidad.

De forma natural, se podría diseñar también una opción sobre los futuros de rentas vitalicias como una extensión inmediata de este mercado.

El desarrollo de opciones OTC (over the counter) también sería posible y deseable en cuanto que permitirían cruzar posiciones entre quienes realicen coberturas y sus contrapartes. Por ejemplo, un inversor podría realizar una cobertura para un cap de supervivencia ajustado a su propia experiencia de mortalidad.

Podrían incluso establecerse algunos contratos más sofisticados como swaptions de mortalidad. En este caso, el subyacente sería un swap de mortalidad de una modalidad específica y una fecha de vencimiento determinada. El swaption proporcionaría al tenedor del mismo el derecho a acceder a una u otra parte del swap, permitiendo a las compañías una gestión más avanzada de riesgos.

## II.6 EL PAPEL DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Las administraciones públicas pueden actuar como impulsores de los mercados de rentas vitalicias bien por la vía de la emisión de bonos indexados con la longevidad, o bien elaborando índices de longevidad de calidad. Mediante la emisión de bonos se podrían establecer precios de referencia y generar liquidez en el mercado, pero actualmente los propios gobiernos están expuestos a significativos riesgos de longevidad derivados de sus sistemas públicos de pensiones y de seguridad social. La creación de índices de longevidad podría, sin embargo, ser una vía de actuación factible para favorecer instrumentos de gestión del riesgo de longevidad. Índices estadísticamente creíbles, basados en datos robustos, transparentes y ampliamente aceptados permitirían establecer referencias para fijar los precios correctos de cobertura. A través de los institutos nacionales de estadística, los gobiernos podrían generar estos índices para impulsar el desarrollo de mercados privados de cobertura de riesgos de longevidad, o alternativamente facilitar los datos e información necesarios para facilitar la disponibilidad de dichos índices (Antolín y Blommestein, 2006).

Por otra parte, se suele solicitar a las políticas públicas una actitud activa de fomento de las rentas vitalicias por su carácter de producto financiero que permite eliminar el riesgo de sobrevivir más allá de los recursos disponibles. Pero las posiciones al respecto no parecen claras (Brown, 2007) dado que dependen en gran medida de las actitudes de los individuos respecto a la elección de anualizar o no su riqueza acumulada. Si el observado desinterés por contratar rentas vitalicias se fundamenta en un comportamiento óptimo de individuos racionales, las posibilidades de mejora en el bienestar mediante una intervención gubernamental es limitada. Incluso si la reticencia a anualizar se justifica por un sesgo del comportamiento, no parece clara la intervención estatal para compensarla, ya que el sector privado podría tener suficientes incentivos para promocionar por su propia cuenta la anualización.

También es preciso tener en cuenta que las pensiones y seguros están fuertemente regulados, y en ese sentido los gobiernos influyen de forma relevante en los comportamientos de los ahorradores y asegurados. En este sentido, la Ley 35/2006 de reforma del Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas ha incorporado

incentivos favorables a la anualización. Por una parte, eliminando las ventajas fiscales asociadas a la recuperación de la riqueza acumulada en los planes de pensiones mediante un único pago, y por tanto estimulando indirectamente el cobro mediante rentas temporales o vitalicias. Por otra parte, reduciendo los porcentajes de las rentas vitalicias sujetos al impuesto, especialmente en el caso de personas de 70 años o más, cuyo porcentaje a efectos del IRPF se redujo al 8 por ciento.

Por último, las políticas públicas deberían tener en cuenta la constatada importancia que en los estudios de economía del comportamiento se ha demostrado, en relación con las opciones elegidas por defecto en los productos financieros, y especialmente en los planes de pensiones. Debería valorarse la posibilidad de fomentar que el ahorro de planes de pensiones y productos similares ofreciesen las rentas vitalicias como opción por defecto. Completar esta opción con posibilidades de anualización gradual, opciones de liquidez, complementos de salud, etc. podría potenciar la elección de rentas vitalicias.

### **III. PRODUCTOS FINANCIEROS PARA PERSONAS MAYORES: HIPOTECAS INVERSAS**

---

Las hipotecas inversas son una de las opciones de transformación del patrimonio inmobiliario en recursos líquidos con mayor potencial futuro, dado que permiten mantener la estabilidad financiera inherente al derecho al uso vitalicio de la vivienda<sup>1</sup>. En España, han experimentado una gran expansión durante los últimos años, y el liderazgo de producto corresponde a las Cajas de Ahorros, dado que el perfil del cliente de estas entidades es más próximo al posible cliente de hipotecas inversas. La edad mínima requerida de acceso se suele establecer entre 65 y 70 años y el porcentaje de financiación concedido en relación con el valor de tasación de la vivienda suele

---

<sup>1</sup> Un análisis más detallado de las hipotecas inversas en España se puede consultar en Sánchez et. al. (2007), *Diseño de hipotecas inversas en el mercado español*, Proyecto 205/05, IMSERSO. Este capítulo supone una actualización de los datos de dicho proyecto y una reelaboración de ciertos aspectos teóricos.

variar entre un 70 y un 90 por ciento. La Ley 41/2007 de Reforma Hipotecaria<sup>2</sup> ha establecido una edad mínima de 65 años para la contratación de hipotecas inversas, lo cual ha generado que los nuevos productos fijen dicha edad como referencia, que algunas entidades hayan rebajado la edad requerida para el acceso al producto y que la previsión de futuro sea que se generalice dicha edad mínima de acceso.

### **III.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS HIPOTECAS INVERSAS**

En el mercado español, aunque existen diferentes tipos de hipotecas inversas, todas responden a un diseño del producto muy similar, con las particularidades propias de los objetivos y operativa que identifican a cada entidad financiera. En general, las ofertas actuales se caracterizan por los siguientes aspectos:

- El producto se ha diseñado por propia iniciativa privada de las entidades bancarias como respuesta al crecimiento del sector de población en edad avanzada. Inspiradas en las experiencias del ámbito anglosajón, algunas entidades han diseñado el producto pensando en desarrollarse en un nuevo nicho de mercado, mientras que otras plantean su estrategia como un simple producto adicional para sus clientes en edad avanzada con una finalidad de apoyo complementario a este segmento de población. La Ley 41/2007 de Reforma Hipotecaria es una iniciativa legislativa que intenta apoyar la difusión de las hipotecas inversas a través de una regulación específica. Esta legislación deja la iniciativa a las entidades financieras y no desarrolla una estructura de aseguramiento estatal similar a la establecida en Estados Unidos, siguiendo un modelo más cercano al inglés.

---

<sup>2</sup> Ley 41/2007, de 7 de diciembre, por la que se modifica la Ley 2/1981, de 25 de marzo, de Regulación del Mercado Hipotecario y otras normas del sistema hipotecario y financiero, de regulación de las hipotecas inversas y el seguro de dependencia y por la que se establece determinada norma tributaria. Las hipotecas inversas se regulan en la Disposición Adicional Primera, y las ventajas fiscales asociadas al destino de fondos a Planes de Previsión Asegurados en la Disposición Adicional Cuarta.

- Las hipotecas inversas son productos financieros de desarrollo muy reciente en el mercado español: la gran mayoría de entidades financieras han comenzado a comercializar el producto durante los años 2005 y 2006.
- La edad mínima requerida se regula en la Ley 41/2007 de Reforma Hipotecaria que contempla la operación con un mínimo de 65 años.
- El importe máximo del que puede disponer el prestatario se determina en función de la edad y del valor de tasación de la vivienda. Los plazos iniciales de la renta se suelen establecer en relación con la esperanza de vida estimada del prestatario, pero en muchos casos combinando las esperanzas de vida de hombres y mujeres. La cuantía financiada mediante la hipoteca se limita además a un porcentaje del valor de tasación de la vivienda que suele oscilar entre un 70 y un 95 por ciento, aunque estos porcentajes son adaptables al cliente. Esta cuantía no se establece como la cantidad prestada al inicio de la operación sino como la deuda total acumulada al final del periodo establecido.
- La hipoteca inversa se formaliza mediante una póliza de crédito en la cual se establecen disposiciones periódicas mensuales. El objetivo de establecer esa periodicidad es completar la pensión mensual pública o privada que disfruta el prestatario. Los pagos periódicos pueden ser constantes o variables de acuerdo con cierto porcentaje anual (normalmente, crecientes entre el 1 y el 3 por ciento año a año).
- Habitualmente, se establecen dos posibles modalidades de cobro de la hipoteca inversa. La *primera opción* permite cobrar la renta durante un periodo de tiempo determinado (modalidad temporal), lo cual permite obtener una renta mensual de mayor importe que la vitalicia. Una vez transcurrido ese plazo, la deuda acumulada tendrá por importe el porcentaje fijado sobre el valor de tasación de la vivienda. A partir de entonces, la deuda sólo acumulará intereses y se dejará de percibir la renta mensual, pero el prestatario continuará sin tener que devolver el préstamo mientras sobreviva al menos uno de los titulares. La *segunda opción* permite cobrar la renta de por vida (modalidad vitalicia). Una vez transcurrido un plazo inicial similar al establecido en la modalidad

temporal, la deuda acumulada tendrá por importe el porcentaje fijado sobre el valor de tasación de la vivienda. A partir de entonces, la deuda sólo acumulará intereses, pero el prestatario continuará percibiendo la renta mensual mientras uno de los titulares sobreviva. Esta renta proviene de un seguro de renta vitalicia con prima única que se carga en el saldo del crédito al inicio de la operación, estando sujetas las rentas originadas a retención de impuestos, según la legislación vigente.

- En la modalidad temporal, las rentas mensuales no se consideran como rendimientos a incluir en el IRPF dado que se consideran disposiciones de una cuenta de crédito. En la modalidad vitalicia, la primera parte de la operación, en la cual las rentas son disposiciones del crédito, tampoco suponen rendimientos sujetos a tributación por la razón citada anteriormente. En el segundo periodo, en el cual se cobra la renta vitalicia, las cuantías percibidas de la aseguradora se consideran rendimientos del capital mobiliario a incluir en el IRPF.
- En el inicio de la hipoteca, normalmente es posible disponer de un pago único que el prestatario puede dedicar a reformas del hogar, afrontar un proyecto concreto, etc. Esta disposición inicial suele estar limitada y evidentemente reduce el importe de las mensualidades posteriores.
- Las condiciones que se suelen establecer en la vivienda para poder ser objeto de una hipoteca inversa son las siguientes: ha de ser de propiedad plena de quienes vayan a figurar como acreditados de la hipoteca, tiene que ser objeto de un informe de tasación oficial, estar situada en zona urbana y ser susceptible de ser calificada como lugar de residencia habitual.
- Normalmente, las entidades financieras no establecen un valor mínimo de la vivienda para ser objeto de hipoteca inversa.
- Los gastos iniciales asociados a la formalización de la hipoteca incluyen el coste de la tasación, los gastos de notaría y registro, el Impuesto de Actos Jurídicos Documentados, los gastos de gestoría, y en algunos casos una comisión de apertura. En la tabla IV del epígrafe siguiente se puede analizar una estimación

aproximada de estos costes para valores de tasación de la vivienda de 200.000 y 400.000 euros. Estos costes se cargan al inicio de la operación en la cuenta de crédito, por lo cual no se requiere ningún desembolso del cliente para hacer frente a dichos gastos.

La Ley 41/2007 de Reforma Hipotecaria reduce de forma significativa estos gastos al establecer una nueva tarifa más reducida en los gastos de notario y registro, y declarando exentas de la cuota gradual de documentos notariales de la modalidad de Actos Jurídicos Documentados del Impuesto sobre Transmisiones y Actos Jurídicos Documentados las escrituras públicas que documenten las operaciones de constitución, subrogación, novación modificativa y cancelación (tabla IV).

- Ninguna entidad financiera establece costes de cancelación parcial o total de la deuda hipotecaria. En las cancelaciones que se produzcan como consecuencia del fallecimiento del prestatario, la Ley 41/2007 establece que la entidad acreedora no tendrá derecho a percibir compensación alguna en concepto de penalización.
- Casi todas las entidades financieras obligan, o al menos recomiendan, la contratación por parte del cliente de un seguro del hogar.
- Aunque inicialmente, como en cualquier otro préstamo o crédito hipotecario, el alquiler de la vivienda a terceros sin el consentimiento de la entidad financiera supone el vencimiento anticipado del crédito, todas las entidades permiten la posibilidad de establecer en la escritura de constitución de la hipoteca la posibilidad de alquilar la vivienda o cambiar de residencia, por ejemplo en el caso de tener que internarse a una residencia de personas mayores.
- Normalmente, las entidades financieras no establecen ninguna forma explícita de control sobre el mantenimiento en buen estado de la vivienda, cuestión que se suele limitar a la obligatoriedad de contratar el seguro del hogar.
- Aunque el producto está diseñado para que el banco tenga limitado su riesgo, en función de los años que sobreviva el prestatario y de la posible evolución

negativa de los precios de la vivienda, la deuda acumulada podría superar el valor patrimonial de la vivienda. La Ley 41/2007 de Reforma Hipotecaria establece un límite de garantías para el prestatario, eliminando el riesgo de patrimonio heredado negativo, pero no el riesgo de patrimonio inmobiliario negativo: cuando se extinga el préstamo o crédito regulado por esta disposición y los herederos del deudor hipotecario decidan no reembolsar los débitos vencidos, con sus intereses, el acreedor sólo podrá obtener recobro hasta donde alcancen los bienes de la herencia.

- La nueva legislación también regula la exigibilidad de la deuda. Independientemente del momento de vencimiento que se haya establecido en el contrato hipotecario, la deuda sólo será exigible por el acreedor y la garantía ejecutable cuando fallezca el prestatario, sin perjuicio de que la deuda siga acumulando intereses. Salvo pacto en contrario, el prestatario mantiene hasta su fallecimiento la titularidad de la vivienda que constituye la garantía de la hipoteca inversa.
- Una vez fallecidos los prestatarios de la hipoteca inversa, la deuda acumulada en la hipoteca inversa puede ser liquidada por los herederos con varias opciones: abonar la deuda y heredar consecuentemente la vivienda con propiedad plena, vender el inmueble y liquidar con la cuantía obtenida la deuda acumulada, y refinanciar la deuda contratando una nueva hipoteca sobre el inmueble con el objeto de cancelar la vigente y liquidar la deuda.
- En España, la hipoteca inversa sigue siendo un producto desconocido: sólo unas 20 entidades financieras –en su mayoría Cajas de Ahorros– comercializan las hipotecas inversas, en 2006 se contrataron unas 1.600 y en 2007 alrededor de 3.800<sup>3</sup>. El perfil del cliente comenzó siendo una persona de unos 80 años de edad media, con vivienda urbana valorada en unos 300.000 euros y que percibe rentas durante unos 15 años<sup>4</sup>. Según el último informe elaborado por Vitaliza,

---

<sup>3</sup> Noticia de [www.soitu.es](http://www.soitu.es) titulada *Los nuevos tiempos, ¿nos dejarán sin herencia?*, publicada el 16 de octubre de 2008.

<sup>4</sup> Noticia de *El Periódico de Aragón* titulada *2000 Hipotecas Inversas*, publicada el 25 de octubre de 2006.

el perfil de cliente actual es una mujer viuda de 75 años de edad que posee una vivienda urbana valorada en 400.000 euros y que obtiene a través de este producto una media de 1.000 euros mensuales<sup>5</sup>. El tipo de interés aplicable suele ser fijo (en torno al 6%), y una vez finalizado el plazo, el interés devengado suele ser el Euribor Hipotecario más un diferencial de un 2%. El tipo de interés en las hipotecas inversas es mayor que en las hipotecas convencionales por varias razones: al ser un tipo fijo es preciso compararlo con los tipos fijos entre 10 y 20 años, no con los intereses variables; el plazo del préstamo no es conocido con certeza, y ello debe ser considerado en el interés ofertado; la inclusión de garantías de valor patrimonial no negativo supone un coste que también debe ser incorporado al tipo de interés<sup>6</sup>.

### III.2 DISEÑO ACTUARIAL DE LAS HIPOTECAS INVERSAS

Las hipotecas inversas disponibles en el mercado español ofrecen al cliente la disposición de rentas temporales o vitalicias.

La *modalidad de rentas temporales* corresponde con la estructura puramente financiera de la hipoteca inversa: durante un plazo de tiempo fijado con cierta relación con la esperanza de vida, el cliente obtiene una renta constante o variable cuya deuda acumulada al final del plazo representa un porcentaje del valor de tasación de la vivienda en el momento inicial.

Representando por:

$G$  = Gastos iniciales de formalización.

$D$  = Disposición inicial.

$n$  = Número de periodos (normalmente, meses) en los que se percibe la renta financiera.

---

<sup>5</sup> Noticia de *Europa Press* titulada *El perfil del cliente de una hipoteca inversa es una mujer viuda de 75 años con necesidad económica*, publicada el 19 de noviembre de 2008.

<sup>6</sup> Véase CML(2005) para una estimación considerando la valoración de sucesivas opciones put.

$i$  = Interés efectivo del periodo (normalmente, mensual).

$t$  = Porcentaje concedido en préstamo respecto al valor de tasación inicial.

$V$  = Valor de tasación de la vivienda en el momento inicial.

$X_s$  = Cuantía de la renta temporal abonada en el periodo  $s$  (normalmente es constante o variable anualmente en progresión geométrica).

La ecuación de equivalencia financiera de la operación al final del plazo establecido en la hipoteca sería:

$$(G + D)(1+i)^n + \sum_{s=1}^n X_s (1+i)^{n-s} = t \cdot V$$

En este planteamiento destaca que la deuda acumulada máxima al final del plazo del préstamo se limita a un porcentaje del valor de tasación de la vivienda en el momento inicial. Implica pues, de forma implícita, una cierta asociación entre el valor actual y futuro de la vivienda, y por tanto una hipótesis subyacente que asume que se compensan los posibles incrementos futuros del valor de la vivienda con las minusvalías por depreciación.

En el caso de parejas, la edad de referencia que se establece corresponde normalmente a la del sujeto de menor edad. Por otra parte, no se suelen establecer plazos distintos para la hipoteca en función del sexo del cliente, si bien las diferencias en esperanzas de vida justificarían un trato diferenciado.

A modo de ejemplo, supongamos una persona de 70 años de edad que concierta una hipoteca inversa con las siguientes condiciones: interés nominal fijo: 6,25%; gastos de formalización: 7.170,51 euros; duración del préstamo establecido por la entidad bancaria: 20 años; abono de pagos mensuales constantes; valor de la vivienda en el momento actual: 200.000 euros; porcentaje de tasación concedido: 90%.

La ecuación de equivalencia financiera que permite determinar la cuantía de la renta mensual constante ( $R$ ) percibida sería:

$$7.170,51 \left(1 + \frac{0,0625}{12}\right)^{240} + R \cdot S_{\overline{240}|6,25\%/12} = 0,90 \cdot 200.000$$

La expresión matemática  $S_{\overline{n}|i}$  representa el valor final de una renta constante unitaria y postpagable<sup>7</sup>. La mensualidad constante resultante sería  $R = 325,76$  euros.

Si se desean establecer pagos mensuales crecientes anualmente en un porcentaje determinado (por ejemplo, el 2%), la anterior equivalencia de capitales se establecería como:

$$7.170,51 \left(1 + \frac{0,0625}{12}\right)^{240} + S_{(12 \cdot R, q=1,02) \overline{20}|6,43218\%} \frac{0,0643218}{0,0625} = 0,90 \cdot 200.000$$

El interés del 6,43218% es el interés efectivo anual equivalente al interés nominal del 6,25% [ $i = \left(1 + \frac{0,0625}{12}\right)^{12} - 1$ ]. La expresión matemática  $S_{(m \cdot R, q) \overline{n}|i} \cdot \frac{i}{J_m}$  representa el valor final de una renta fraccionada en progresión geométrica de razón  $q = 1 + \Delta$ , donde  $\Delta$  representa el crecimiento anual en tanto por uno de los pagos y  $m$  la frecuencia de los términos. La cuantía de las mensualidades del primer año sería  $R = 279,20$  euros, cifra que se incrementaría todos los años en un 2% (los pagos serían iguales dentro de cada año).

En el caso de que el cliente solicitase una disposición inicial de 10.000 euros, la ecuación de equivalencia financiera para el caso de rentas constantes sería:

$$(7.170,51 + 10.000) \left(1 + \frac{0,0625}{12}\right)^{240} + R \cdot S_{\overline{240}|6,25\%/12} = 0,90 \cdot 200.000$$

resultando en este caso una mensualidad  $R = 252,67$  euros.

Y para el caso de rentas crecientes en un 2% año a año:

$$(7.170,51 + 10.000) \left(1 + \frac{0,0625}{12}\right)^{240} + S_{(12 \cdot R, q=1,02) \overline{20}|6,43218\%} \frac{0,0643218}{0,0625} = 0,90 \cdot 200.000$$

---

<sup>7</sup> Esta expresión de la renta constante, la correspondiente a la renta en progresión geométrica que se desarrolla a continuación, y las fórmulas relativas a las rentas actuariales que se analizarán en la modalidad vitalicia, son habituales en la matemática de las operaciones financieras y de seguros, y pueden consultarse en cualquier manual de la materia.

La cuantía de las mensualidades del primer año sería  $R = 216,55$  euros, cifra que se incrementaría todos los años en un 2% (los pagos serían iguales dentro de cada año).

La consideración de pagos crecientes año a año se justifica habitualmente como una estrategia para compensar el efecto de la inflación sobre las rentas mensuales percibidas. Los crecimientos habituales en el mercado se suelen establecer en valores del 1, 2 y 3 por ciento.

La *modalidad de rentas vitalicias* se establece añadiendo a la hipoteca inversa propiamente dicha (modalidad de rentas temporales que acabamos de describir) un contrato de seguro que consiste en la percepción de una renta vitalicia diferida, la cual se percibe a partir del momento en que finaliza la hipoteca inversa. De esta forma, una vez finalizado el periodo en el que se dispone del crédito hipotecario, el titular, si sobrevive, percibirá una renta bruta de importe similar a la que venía percibiendo con la hipoteca inversa (constante o creciente en progresión geométrica, de forma similar a como se haya pactado en el periodo de crédito hipotecario).

La prima de la renta vitalicia diferida se considera como una disposición inicial del crédito y, por tanto, a efectos del cálculo de las rentas periódicas, se considera como una mayor disposición inicial ( $E$ ) en la ecuación de equivalencia financiera.

La ecuación de equivalencia financiera de la operación al final del plazo establecido en la hipoteca sería:

$$(G + D + E)(1 + i)^n + \sum_{s=1}^n X_s (1 + i)^{n-s} = t \cdot V$$

donde la prima de la renta vitalicia diferida se obtiene como:

$$E = (1 + \delta) \sum_{k=n}^{w-x-1} \sum_{j=1}^m E_x \cdot X_{x+k+\frac{j}{m}}$$

siendo  $\delta$  la tasa de recargo y gastos y  $E_x$  el factor de descuento actuarial.

En la práctica habitual del mercado español, la renta percibida de la hipoteca inversa coincide con la renta bruta de la renta vitalicia diferida, por lo cual una y otra se condicionan en su cálculo. Las mensualidades suelen ser iguales dentro de cada año.

A modo de ejemplo, supongamos que en el ejemplo anterior en el que se percibía una renta mensual constante, la persona de 70 años es un varón. La prima única de la renta vitalicia diferida supondría 4.711,09 euros, que se considerarían una disposición inicial del crédito. La ecuación de equivalencia financiera en la hipoteca inversa sería:

$$(7.170,51 + 4.711,09) \left(1 + \frac{0,0625}{12}\right)^{240} + R \cdot S_{\overline{240}|6,25\%/12} = 0,90 \cdot 200.000$$

resultando unas mensualidades en la hipoteca de cuantía  $R=291,32$  euros. Durante los primeros 20 años, la persona mayor percibiría 291,32 euros a finales de cada mes. Una vez finalizado este periodo, dejaría de percibir los pagos correspondientes a la hipoteca. A partir de ese momento, el crédito comenzará a acumular intereses a un tipo de interés, con revisiones normalmente anuales, que suele ser el Euribor Hipotecario del Banco de España más un diferencial de un 2%.

Si esta persona sobrevive los 20 años, comenzará a percibir una renta mensual vitalicia cuyo importe bruto es de la misma cuantía que las mensualidades que venía percibiendo: 291,32 euros. Esta cuantía corresponde a la renta vitalicia diferida cuya prima única es de 4.711,09 euros, calculada de acuerdo con las fórmulas actuariales habituales y las tablas de mortalidad PERM/F 2000.

En el caso de rentas vitalicias diferidas constantes, la prima única pura se obtiene a partir del valor actual actuarial de la renta unitaria constante diferida fraccionada pospagable y vitalicia:

$${}_d/a_x^{(m)} = \frac{1}{m} \cdot \sum_{k=d}^{w-x-1} \sum_{j=1}^m {}_{k+\frac{j}{m}}E_x$$

Que en el ejemplo concreto anterior sería:

$$291,32 \cdot 12 \cdot {}_{20}/a_{70}^{(12)}$$

La prima comercial de 4.711,09 resulta de añadir a la prima única pura los recargos y gastos que cada entidad aseguradora establece.

En el caso de términos crecientes, estas expresiones se sustituyen por las fórmulas correspondientes a rentas vitalicias diferidas con términos variables en progresión geométrica. Además, en el caso de parejas, se consideran rentas actuariales asociadas a grupos de personas.

En relación con la *fiscalidad*, las rentas periódicas tienen una consideración distinta según correspondan al periodo del crédito o al seguro de renta vitalicia.

Las rentas mensuales percibidas del crédito hipotecario –hipoteca inversa- no están sujetas a tributación dado que se trata de meras disposiciones del crédito.

La renta vitalicia diferida que se percibe una vez finalizado el crédito hipotecario está sujeta a tributación, si bien su marco fiscal es favorable. Del importe total de cada renta, un porcentaje se considera Rendimiento de Capital Mobiliario, sometido a retención del 15%. Este porcentaje varía en función de la edad del rentista en el momento de la constitución de la renta y permanece constante durante toda su vigencia. La última reforma fiscal aprobada a través de la *Ley 35/2006*, establece en el artículo 25 que los porcentajes aplicables para rentas vitalicias son: 20% (si la edad del preceptor está entre 66 y 69 años) y 8% (si la edad del preceptor es igual o superior a 70 años).

Estos porcentajes suponen una mejora fiscal relevante respecto a la legislación anterior del IRPF que establecía un 25% para preceptores entre 60 y 69 años, y un 20% para preceptores mayores de 69 años. Dado que las hipotecas inversas comercializadas actualmente en el mercado español tienen como edad mínima habitual los 70 años, esta rebaja impositiva ha supuesto un impulso relevante para el producto. En todo caso, dado que el diseño de las hipotecas inversas lleva asociada una renta vitalicia de importe bruto similar, en el caso de rentas constantes el comienzo de la percepción de la renta vitalicia supone una reducción en términos netos de las prestaciones, y en el caso de rentas crecientes en progresión geométrica el efecto depende del crecimiento establecido y su relación con la imposición.

Dado que se trata de rentas diferidas, además del porcentaje anterior también se considera Rendimiento del Capital Mobiliario la rentabilidad obtenida hasta el

momento de constitución de la renta, es decir, en el plazo que media entre el pago de la prima y el momento en que se genera el derecho a la percepción (vencimiento del crédito hipotecario). Esta rentabilidad se reparte linealmente durante los diez primeros años de cobro de la renta vitalicia, de acuerdo con el artículo 18 del Real Decreto 439/2007 por el que se aprueba el Reglamento del IRPF.

Es preciso considerar que, tal como está configurado el producto, la primera cuota de la renta vitalicia se percibe al menos en torno a 9 ó 10 años después de formalizada la operación, luego es probable que la fiscalidad actual se modifique en dicho periodo.

### **III.3 RIESGOS Y OBSTÁCULOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL PROPIETARIO DE LA VIVIENDA**

La experiencia internacional señala un escaso interés y desarrollo de los mercados de hipotecas inversas y productos similares. En el caso español, el muy reducido número de censos vitalicios también pone de manifiesto las posibles dificultades que el desarrollo de las hipotecas inversas tendrá en el futuro. Además, la actual crisis del sector inmobiliario condiciona fuertemente la concesión de hipotecas inversas y, como consecuencia, el desarrollo de este producto ha frenado sus expectativas. Por otra parte, la ausencia de desarrollo reglamentario de las hipotecas inversas también explica el escaso éxito de las hipotecas inversas, ya que los potenciales clientes no ven garantizada la transparencia e información en la comercialización y contratación de este tipo de productos. Las perspectivas a largo plazo deberían ser no obstante optimistas, dadas las importantes perspectivas del envejecimiento de la población española, el importe reducido de las pensiones de jubilación y viudedad, y la importancia relativa de la riqueza inmobiliaria acumulada en las familias españolas.

La explicación obvia que tradicionalmente se ha tomado como referencia para explicar las dificultades para la expansión de estos productos ha sido el deseo de las personas mayores de retener la propiedad completa de la vivienda con el objeto de

transmitirla en herencia a sus descendientes. En este sentido, algunas investigaciones consideran que las personas mayores tienden a seguir viviendo en sus casas en coherencia con su intención de transferir las mismas en herencia (Venti y Wise, 2000). Tradicionalmente, la vivienda es el único activo de valor significativo que se transmite a los descendientes, debido en buena parte a que constituye un porcentaje muy elevado de la riqueza de los hogares de personas mayores (Bover, 2004). Las críticas a este argumento se sostienen en el discutible carácter de voluntariedad de este legado: resulta bastante improbable que el valor de la vivienda, difícil de estimar por anticipado, represente el valor óptimo deseado de la herencia (Caplin, 2000).

Además de este factor relevante en la decisión de contratar una hipoteca inversa es preciso considerar todo un conjunto de factores que pueden explicar el reducido tamaño de este mercado en los países en que se ha desarrollado, así como en general en todos aquellos productos de transformación de patrimonio inmobiliario en rentas.

El primer obstáculo al que se enfrentan los clientes de las hipotecas inversas son *los gastos iniciales asociados a la contratación y formalización del producto*. Hasta la aprobación de la Ley 41/2007, los gastos iniciales de las hipotecas inversas han sido elevados, y se mantienen para el caso de hipotecas sobre viviendas distintas de la habitual (tabla IV). Si bien el particular no abona directamente estos gastos, ya que no realiza ningún desembolso, tales cantidades se deducen del capital disponible para determinar las rentas futuras. La nueva regulación reduce sustancialmente los gastos de formalización, en el caso de vivienda habitual, actuando en dos direcciones:

- Reduciendo los honorarios notariales y registrales en las escrituras de constitución, subrogación, novación modificativa y cancelación.
- Declarando la exención de la cuota gradual de documentos notariales del Impuesto sobre Transmisiones y Actos Jurídicos Documentados.

Tal como se observa en la tabla IV, la reducción en los gastos es muy significativa, fundamentalmente como consecuencia de la eliminación del Impuesto sobre Actos Jurídicos Documentados, y directamente proporcional al valor de la

vivienda en garantía, como consecuencia del mayor valor de la responsabilidad hipotecaria.

Tabla IV  
Gastos iniciales en hipotecas inversas

*Vivienda distinta de la habitual*

| Valor de la vivienda | Edad | Notaría | Registro | Gestoría | IAJD   | Comisión apertura | Total  |
|----------------------|------|---------|----------|----------|--------|-------------------|--------|
| 200.000              | 65   | 926     | 705      | 324      | 6.223  | 728               | 8.906  |
|                      | 80   | 810     | 566      | 324      | 3.831  | 435               | 5.966  |
| 400.000              | 65   | 1.110   | 950      | 324      | 12.349 | 1.457             | 16.190 |
|                      | 80   | 962     | 753      | 324      | 7.434  | 870               | 10.343 |

*Vivienda habitual*

| Valor de la vivienda | Edad | Notaría | Registro | Gestoría | IAJD | Comisión apertura | Total |
|----------------------|------|---------|----------|----------|------|-------------------|-------|
| 200.000              | 65   | 400     | 250      | 324      | -    | 728               | 1.702 |
|                      | 80   | 400     | 250      | 324      | -    | 435               | 1.409 |
| 400.000              | 65   | 400     | 250      | 324      | -    | 1.457             | 2.431 |
|                      | 80   | 400     | 250      | 324      | -    | 870               | 1.844 |

Fuente: Simulaciones realizadas con fecha 18 de noviembre de 2008 en [www.caixaterrassa.es](http://www.caixaterrassa.es).

Los gastos difieren según la entidad financiera.

Por otra parte, las personas mayores pueden adoptar una actitud negativa hacia las hipotecas inversas al considerar que pueden *debilitar su situación financiera futura en el caso de que se presenten problemas importantes de salud*. Hay tres aspectos en los que los problemas de salud pueden suponer dificultades para el prestatario (Caplin, 2000):

- El propietario de la vivienda puede haber dispuesto ya de un alto porcentaje del valor patrimonial del inmueble y, en consecuencia, en el momento en que se presentan los problemas de salud la posición patrimonial neta es desfavorable, y no permite al hogar asumir las posibles nuevas necesidades financieras que se presenten.
- Si los problemas de salud son graves, puede ser necesario abandonar la vivienda durante un cierto tiempo para someterse a un tratamiento o estar en convalecencia. En ese momento, existe un incentivo para reconsiderar la decisión óptima de alojamiento, y en ese sentido podría ser apropiado

trasladarse a una vivienda más adaptada a la nueva situación sanitaria. Pero si una parte importante del valor del inmueble ya ha sido liquidado, con el importe de la venta de la vivienda puede resultar imposible conseguir un capital suficiente para realizar ese cambio de residencia (Feinstein, 1996).

- Los problemas de salud pueden implicar la necesidad de abandonar el hogar para residir con un familiar o en una institución de acogida, o incluso generar un abandono en el mantenimiento de la vivienda. En este caso, el prestamista podría imponer su derecho a vender la vivienda. En el caso español, se han desarrollado productos que permiten evitar este riesgo, favoreciendo incluso la generación de nuevas rentas al permitir al propietario el alquiler del inmueble.

En Estados Unidos, un alto porcentaje de hipotecas se conciertan con la modalidad de línea de crédito, lo cual ofrece unas mayores reservas financieras para situaciones de necesidad similares a las especificadas anteriormente.

Una opción para evitar este obstáculo, asociado a futuros problemas de salud, consistiría en añadir al producto un seguro opcional que, en el caso de diversos problemas de salud, incrementase los pagos realizados en una cuantía suficiente para permitir al propietario su traslado a otra vivienda mejor adaptada a las nuevas circunstancias. En el mercado americano, aunque no asociados a hipotecas inversas, algunas aseguradoras han comercializado recientemente productos que ofrecen, a personas mayores en buen estado de salud, rentas vitalicias que proporcionan pagos adicionales si el beneficiario presenta cierto grado de incapacidad (Warshawsky et al, 2001).

Se plantean también *obstáculos de carácter psicológico*, que pueden materializarse en varios aspectos:

- Las personas mayores pueden tener simplemente una actitud negativa hacia el endeudamiento, dado que han dedicado un periodo importante de su vida activa a pagar las cuotas de su hipoteca tradicional para adquirir la vivienda.
- En mercados poco desarrollados, con un escaso número de operaciones, el aprendizaje social y la imitación son reducidos. En este sentido, cabe esperar

un crecimiento gradual del consumo, de forma similar a los procesos que explican la difusión de nuevas tecnologías.

- En otros mercados, los mensajes de los medios de comunicación se han centrado a veces más en los costes que en los potenciales beneficios del producto (Abt, 2000). En España, donde el mercado está iniciando su andadura, se debería evitar el catastrofismo mediático y, sin ocultar los riesgos y dificultades del producto, adoptar una postura de comunicación positiva en los medios.
- Los diferentes criterios de descuento para costes y beneficios futuros condicionan las decisiones relativas a hipotecas. Caplin y Leahy (1997) sugieren que los hogares pueden tener una actitud especialmente contraria a gastar los recursos actuales con el objetivo de estar preparados para posibles eventos futuros negativos. En un nivel extremo, un nivel bajo de consumo en una vivienda propia y libre de cargas puede ser preferible a un nivel superior de consumo en una vivienda endeudada, con el consiguiente incremento de inseguridad.
- Estos aspectos psicológicos avalan en cierta medida la postura de considerar las hipotecas inversas más como un producto para proporcionar fondos de emergencia que como un suministrador de fondos para el consumo diario.

Otra importante limitación en la difusión de las hipotecas inversas es el *desconocimiento del producto* por parte de las personas mayores. La publicidad en medios de comunicación y ámbitos relacionados con los mayores será un paso necesario para difundir el producto. Además, esta falta de información sobre el producto puede estar asociada a que el cliente desconozca el contenido de la hipoteca. De ahí las políticas de Estados Unidos y Reino Unido que obligan a informar al cliente, antes de concertar la operación, de acuerdo con un formato y reglas de transparencia previamente establecidas por el gobierno o las asociaciones de entidades hipotecarias. En el caso español, la nueva regulación de la hipoteca inversa también establece el asesoramiento independiente al cliente con el objeto de garantizar la información al cliente. La disposición adicional primera, punto 4, establece que las condiciones, forma

y requisitos para la realización de estas funciones de asesoramiento se regularán por parte del Ministerio de Economía y Hacienda.

También *las dudas del propietario de la vivienda sobre las garantías y riesgos del producto pueden generar actitudes negativas hacia su contratación*. En este sentido, existen dos factores clave:

- El aseguramiento de los pagos a realizar por el prestamista. En el caso de que el propietario perciba el préstamo mediante una cuantía única en el momento de la contratación, no existe el riesgo de quiebra del prestamista; pero sí se plantea en el caso de percibir rentas periódicas. En el caso americano, la hipoteca HECM tiene cubierto este riesgo, pero en el mercado español no existe esta cobertura y, por tanto, el prestatario deberá optar por entidades financieras de calidad crediticia reconocida.

- La limitación del riesgo asumido por el propietario. Las hipotecas deberían tener una garantía frente a valores patrimoniales negativos, es decir, la limitación del riesgo asumido por el prestatario debería limitarse al valor del inmueble en el momento de la venta. En caso contrario, el prestatario podría ver afectado el resto de su patrimonio. La disposición adicional primera, punto 6, introduce este límite de garantías hasta alcanzar los bienes de la herencia. Se establece así, una regulación distinta a lo que sucede en las hipotecas reales, en las que la deuda está cubierta con una garantía real y no es extensible al resto de bienes del deudor. Esta garantía real es valorada anticipadamente por el acreedor y forma parte inherente del riesgo asociado al crédito. La extensión de la garantía al resto de bienes del deudor no resulta pues deseable, especialmente si se tiene en cuenta que los herederos no tienen control sobre la ejecución de la garantía, en este caso la vivienda.

La *fiscalidad* del producto puede afectar negativamente a su expansión. Actualmente, la consideración fiscal es favorable ya que las cuotas periódicas percibidas no deben incluirse como rendimientos en el IRPF, dado que son disposiciones de una cuenta de crédito. Una posible percepción de la operación como una «venta» más que como un «préstamo» podría trastocar su consideración fiscal y afectar negativamente al producto, de ahí la importancia que tiene la regulación específica que plantea la Ley 41/2007. La tributación de las rentas vitalicias diferidas

que se contratan en algunas modalidades de hipotecas inversas es también bastante favorable: se consideran Rendimientos del Capital Mobiliario sujetos a retención, y tributan en un porcentaje variable en función de la edad (8% para personas mayores de 69 años).

La incorporación de la disposición adicional cuarta de la Ley 41/2007 ha añadido una nueva ventaja fiscal asociada con el destino, total o parcial, de las disposiciones periódicas de las hipotecas inversas a la contratación de Planes de Previsión Asegurados: permite disfrutar de las ventajas fiscales de este producto asimilando a la contingencia de jubilación la situación de supervivencia del tomador una vez transcurridos diez años desde el abono de la primera prima de dicho plan de previsión asegurado .

En el caso de Navarra, la Ley Foral de modificación de diversos impuestos y otras medidas tributarias, disposición adicional vigesimoctava<sup>8</sup>, amplía las ventajas fiscales: no considera rentas sujetas al Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas aquellas percibidas “como consecuencia de las disposiciones que se hagan de la vivienda habitual por parte de las personas mayores de 65 años, así como las personas que se encuentren en situaciones de dependencia severa o de gran dependencia ... siempre que se lleven a cabo de conformidad con la regulación financiera relativa a los actos de disposición de bienes que conforman el patrimonio personal para asistir a las necesidades económicas de la vejez y la dependencia”. Esta regulación supone ampliar las ventajas fiscales al periodo de percepción de la renta vitalicia diferida, y a otras figuras como la hipoteca pensión o la vivienda pensión.

Las hipotecas inversas pueden asimismo generar un aumento de las rentas familiares periódicas que produzcan una *exclusión del individuo de ciertos tipos de prestaciones de protección social*, tales como el acceso a pensiones no contributivas. Este efecto puede inducir al propietario de la vivienda a renunciar a los ingresos extra proporcionados por la hipoteca inversa, en cuanto que serían sustitutivos y no complementarios a los ya disponibles.

---

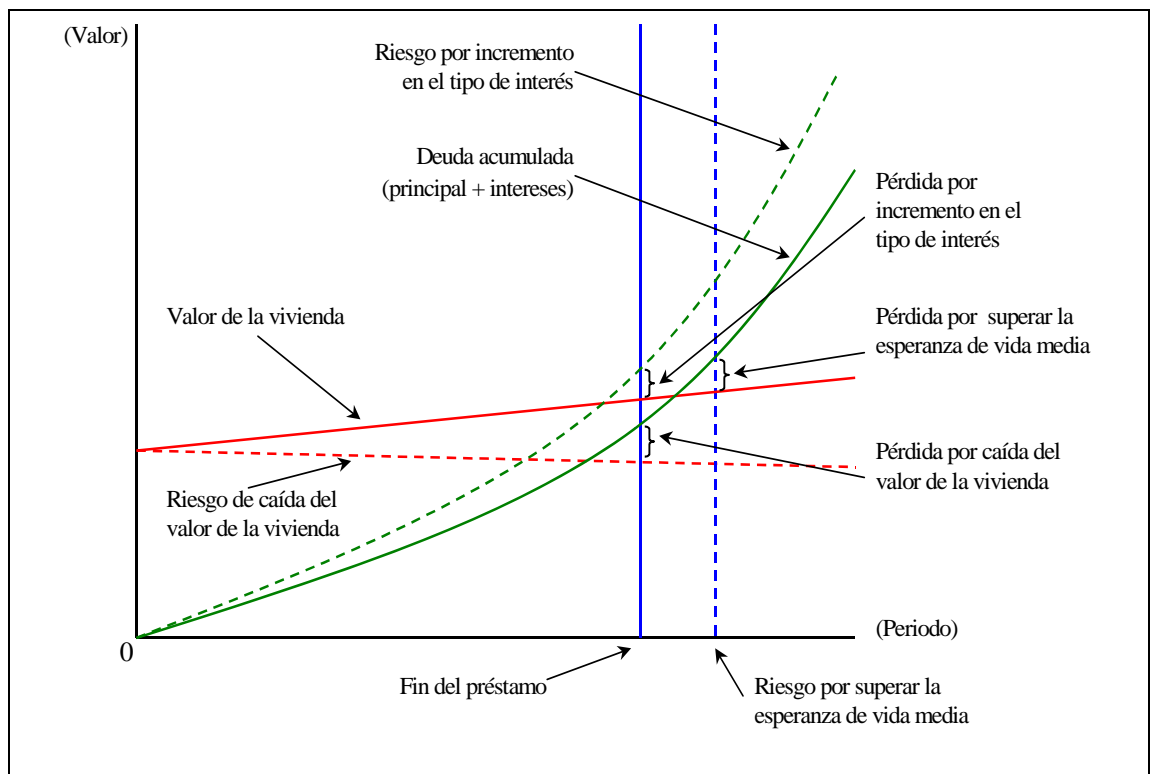
<sup>8</sup> [www.parlamento-navarra.es/castellano/boletines/2008/B2008008.pdf](http://www.parlamento-navarra.es/castellano/boletines/2008/B2008008.pdf)

Por último, *las clases pasivas actuales en España son más pobres* que los actuales jubilados de Estados Unidos y Reino Unido, y la generación de la explosión demográfica no alcanzará la edad mínima de acceso de 65 años hasta la década de los veinte. Por tanto, aún es pronto para que los factores demográficos tengan un impacto relevante sobre la demanda de hipotecas inversas (Taffin, 2004).

### III.4 RIESGOS Y OBSTÁCULOS DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL PRESTAMISTA

Desde el punto de vista del prestamista, los riesgos clave asociados a la oferta de hipotecas inversas se pueden sintetizar en el gráfico XIX: riesgo de longevidad superior a la media, riesgo asociado a la variación en el precio de la vivienda y riesgo de variación del tipo de interés.

GRÁFICO XIX  
Riesgo del prestamista en hipotecas inversas



Fuente: Mitchell y Piggott (2004) y Gobierno de Japón (2005).

En dicho gráfico se representan mediante una línea continua las evoluciones esperables del valor de la vivienda, de la deuda acumulada y del periodo de duración de la hipoteca. Con una línea discontinua se representan las evoluciones de esos tres parámetros que pueden inducir riesgos de pérdida para el prestamista, desde la perspectiva de que el valor de la vivienda sea sobrepasado por la deuda acumulada. No obstante, el concepto de riesgo asociado a las hipotecas inversas requiere un análisis más detallado.

El riesgo derivado de una *longevidad elevada* es quizás el más inmediato a cubrir por el prestamista. Si el prestatario permanece un tiempo superior al previsto en la vivienda, el riesgo de que la deuda acumulada sobrepase el valor de la vivienda aumenta, y cabe pues el riesgo de impago de parte de la deuda. Evidentemente, los cálculos actuariales compensan precisamente las obligaciones de aquellos que fallecen en distintos momentos del tiempo, pero la diversificación y la clasificación de riesgos son cuestiones clave para reducir los compromisos asociados. Además, la selección adversa puede dificultar este equilibrio si la proporción de personas en buen estado de salud respecto a las personas con mala salud supera la ratio característica en la población de referencia de la tabla de mortalidad.

El *riesgo asociado a la revalorización general de la vivienda* no permite una diversificación similar al riesgo de longevidad. Los valores futuros y las tasas de crecimiento de las propiedades inmobiliarias son desconocidos para el prestamista, y por tanto el riesgo asociado es obvio. En efecto, la concesión de hipotecas inversas en localizaciones geográficas dispares puede diversificar este riesgo, pero no es una estrategia válida para compensar la evolución nacional o internacional de los precios. Por otra parte, las expectativas de evolución futura de los precios son un factor considerado para fijar la cuantía del préstamo, y por tanto también afecta al prestatario.

Ahora bien, las hipotecas que tenga cada prestamista en particular en su cartera pueden corresponder a viviendas con un comportamiento diferenciado de la evolución general del mercado de inmuebles. En la práctica, es bastante probable que se produzcan pérdidas derivadas del riesgo de revalorización de las viviendas dado que los valores de la parte superior de la distribución no generan ningún beneficio extra

(suponiendo que se limite la obligación del cliente al patrimonio del inmueble). En el caso español, la garantía de los bienes de la herencia, los elevados plazos de financiación considerados en la práctica y la limitación a inmuebles urbanos, reducen este riesgo para el prestamista.

El *riesgo de tipo de interés* se relaciona con varios aspectos. Por una parte, si el tipo de interés es fijo, una subida de tipos de interés reduce el valor de su inversión en hipotecas inversas, y supone una menor rentabilidad comparativa. Si el tipo de interés es variable el prestamista evita este riesgo, pero por el contrario resulta más complejo conocer con certeza su valoración. Por otra parte, el crecimiento de los tipos de interés puede incrementar rápidamente la deuda acumulada y, por tanto, aumentar la probabilidad de que supere el valor de mercado del inmueble en el momento de finalizar el contrato. Boehm y Ehrhardt (1994) han demostrado empíricamente que el riesgo de variación de los tipos de interés es mayor en las hipotecas inversas que en otros productos similares: la reducida deuda pendiente en el origen de las hipotecas inversas oculta el futuro crecimiento que la operación implica; los cambios en el tipo de interés tienen pocos efectos en los valores iniciales de deuda, pero pueden generar enormes variaciones futuras. Por el contrario, en los préstamos tradicionales el efecto de las variaciones en los tipos de interés se percibe rápidamente.

Además de los citados riesgos, el prestamista se enfrenta a un problema de *riesgo moral*. En general, las personas mayores suelen realizar un mantenimiento más deficiente de sus viviendas, y la contratación de una hipoteca inversa puede intensificar esta tendencia, dado que el inmueble puede dejar de considerarse propio y los demandantes del producto suelen tener rentas bajas. Aunque los contratos establezcan la obligación de realizar un mantenimiento adecuado de la vivienda, el prestamista puede no estar interesado en obligar a ejecutar la venta al cliente, en particular si el cliente es vulnerable por razones de enfermedad.

Una posible solución a los dilemas de riesgo moral asociados a la conservación del inmueble podría ser el establecimiento de un precio medio de mantenimiento que se incluyese dentro de los gastos de la hipoteca inversa, al menos para cubrir los gastos originados una vez que la deuda supera el valor patrimonial.

Los problemas de riesgo moral no sólo se refieren al mantenimiento del inmueble sino también a una fase posterior. Si la deuda acumulada del propietario supera los bienes de la herencia antes de que el cliente fallezca, el prestamista debe asegurarse un proceso de venta controlado, en cuanto que los herederos no tienen incentivos a establecer un precio justo del inmueble, dada la garantía limitada a la herencia.

Otro aspecto relacionado a considerar sería la posible *selección adversa*: los consumidores que tuviesen expectativas de vida largas, de baja movilidad geográfica o de reducidas tasas de crecimiento del precio de la vivienda, podrían acceder a las hipotecas inversas en tasas superiores a su participación en la población. A este respecto, Davidoff y Welke (2005) constatan para el caso americano que las estadísticas indican un comportamiento inverso: los prestatarios de hipotecas inversas se han desplazado rápidamente de sus viviendas de tal forma que casi todas las casas han sido vendidas a precios que exceden el saldo acumulado de la hipoteca inversa. Se produce pues un proceso de selección ventajosa con un comportamiento parecido al deducido por Meza y Webb (2001) para el mercado de tarjetas de crédito en el Reino Unido: la fijación de un precio financieramente elevado para asegurar la pérdida de una tarjeta de crédito hace que los poseedores de tarjeta que contratan dicho seguro tengan menor probabilidad de perder sus tarjetas de crédito.

Además se plantea un obstáculo relacionado con las tradiciones financieras del país: *el crédito al consumo mediante préstamos hipotecarios resulta habitual en los países anglosajones, incluso entre las personas mayores, mientras que en España, y en general en el continente europeo, es prácticamente inexistente*. En nuestro país, el préstamo, incluido el hipotecario, tiene un carácter más personal que real, las características de la garantía hipotecaria desempeñan un papel menos relevante y la renta del prestatario un papel más significativo que en los países anglosajones (Taffin, 2004). Las entidades financieras españolas tienen por tanto que modificar en cierta medida sus estrategias tradicionales para adoptar la hipoteca inversa.

Los *costes* de la innovación que supone el producto también representan un freno a la expansión de las hipotecas inversas. Dado que este mercado está naciendo en

España, estos costes son elevados debido al desconocimiento generalizado del producto. La estimación realizada por algunas empresas al respecto les ha hecho renunciar al desarrollo de las hipotecas inversas por temor a no alcanzar una cifra crítica durante un largo periodo de tiempo, máxime cuando luego los competidores podrían aprovecharse de las innovaciones (Taffin, 2004).

Por último, el prestamista puede enfrentarse al riesgo de generar una mala imagen social si, al final de la operación, se ve obligado a ejecutar la vivienda hipotecada, con la consiguiente acción sobre otros familiares que pueden estar residiendo en la vivienda.

### **III.5 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS HIPOTECAS INVERSAS**

La diversidad de aspectos relacionados con las hipotecas inversas conlleva que estos productos lleven asociadas ventajas e inconvenientes propios o asociados al producto financiero<sup>9</sup>. Dentro de las ventajas cabe destacar las siguientes:

- El propietario de la vivienda puede diversificar su cartera de riqueza, en lugar de mantener una proporción muy elevada de su riqueza en un activo único (la vivienda), no diversificado y por tanto arriesgado.
- La expansión de las hipotecas inversas puede favorecer un incremento del consumo de las personas mayores sin forzar a las mismas a abandonar su casa.
- La permanencia en la casa permite a las personas mayores mantenerse independientes, evita los costes monetarios y psicológicos del traslado a otra vivienda, y les protege de las fluctuaciones en los precios del alquiler (Sinai y Souleles, 2001).
- Al seguir viviendo en su residencia habitual se reduce la presión sobre los sistemas públicos de protección social al reducir la demanda de residencias de la tercera edad para cuidados de larga duración.

---

<sup>9</sup> En Mitchell y Piggott (2004), se pueden analizar para el caso japonés.

- Indirectamente, la menor demanda de servicios sociales reduce las necesidades financieras del presupuesto nacional o autonómico, y por tanto cabría plantearse un apoyo fiscal al producto.
- La percepción de una renta periódica asociada a la hipoteca inversa permite al cliente obtener un flujo monetario vitalicio que evita o reduce sustancialmente el riesgo de falta de recursos.
- Desde el punto de vista de los herederos, les permite la posibilidad de que parte de la vivienda se transmita en herencia si el propietario fallece en un plazo corto o la vivienda se revaloriza. Pero también, si sólo se financia parte del valor patrimonial o si las rentas percibidas se transmiten parcialmente en vida a los herederos como donación. Además, puede evitarles los gastos médicos o de consumo que en otro caso tendrían que subsidiar a su padres.
- Desde el punto de vista del propietario, se reduce la posibilidad de transmitir herencias no intencionadas, teniendo en cuenta que el principal activo a transferir es la vivienda.
- Desde el punto de vista del mercado inmobiliario, podría facilitar su liquidez y favorecer los procesos de valoración de los inmuebles.

Dentro de los inconvenientes cabe señalar los siguientes:

- Los herederos pueden tener una perspectiva desfavorable del producto ya que supone que sus padres consuman parte del valor patrimonial de la vivienda.
- Las características del producto hacen en algunos casos difícil de explicar a las personas mayores las implicaciones del producto.
- Los ingresos fiscales podrían reducirse si un número elevado de personas mayores opta por las hipotecas inversas en lugar de vender sus viviendas.
- Las hipotecas inversas reducen en general la riqueza neta de los hogares y por tanto aumentan el riesgo de que, ante situaciones de problemas médicos complejos, se disminuya la capacidad de reacción financiera de la familia.

## IV. CONCLUSIONES

---

- La llegada de las grandes generaciones de la explosión demográfica a la edad de jubilación está transformando las áreas de interés en la investigación relacionada con los fondos de ahorro para la jubilación. Si hasta ahora el punto de referencia ha sido fundamentalmente el periodo de acumulación de riqueza, el nuevo punto de interés se centra en la gestión de los fondos durante el periodo de retiro y las estrategias óptimas de desacumulación de riqueza durante dicho periodo.
- En relación con la estrategia de desacumulación de rentas durante la jubilación, cabe establecer cinco grandes estrategias financieras: adquisición de una renta vitalicia, auto-aseguramiento a través de disposiciones constantes, porcentaje fijo sobre el fondo acumulado (establecido en nuestro estudio en la regla práctica del 4 por ciento habitual en la consultoría financiera), porcentaje fijo en relación al plazo máximo de desacumulación  $[1/T]$  y porcentaje fijo en relación con la esperanza de vida  $[1/E(T)]$ .

- Analizando las distintas estrategias, desde el punto de vista de la evolución del fondo de riqueza durante la jubilación, se deducen varias conclusiones:

En coyunturas de rentabilidades nulas de la cartera, las estrategias de porcentaje fijo tienen un importante riesgo de agotar el fondo de riqueza acumulado. Tan solo las estrategias 1/T y 1/E(T) aseguran los fondos hasta el final del periodo de planificación (además del caso de la renta vitalicia, que evidentemente garantiza los fondos durante toda la vida de los miembros del hogar). La estrategia de disposiciones constantes de la misma cuantía que la renta vitalicia (auto-aseguramiento) es la que presenta mayores riesgos de agotamiento de los recursos.

No obstante, las simulaciones con rentabilidades del 4 por ciento garantizan ya para todas las estrategias que el fondo no se agote antes de cumplir los cien años. Para rentabilidades superiores, las estrategias de disposiciones o porcentajes constantes son las que mayor riqueza acumulada generan dado que los rendimientos del fondo exceden las disposiciones previstas.

La propia definición de las estrategias 1/T y 1/E(T) hace que en todas las simulaciones distribuyan toda la riqueza y que al final del periodo el fondo se agote. En concreto, la regla 1/E(T) es la que proporciona perfiles más suaves de evolución de la riqueza acumulada durante el periodo de planificación.

- Comparando las diversas estrategias a través del ratio de anualidades (cociente entre la anualidad percibida según cada estrategia y la renta vitalicia constante que se podría obtener con la riqueza inicial) se deducen varias conclusiones:

Para rentabilidades reducidas, la renta vitalicia proporciona disponibilidades anuales superiores a cualesquiera otras estrategias (con la excepción de los años finales de la estrategia 1/T al 4 por ciento). Destaca especialmente su superioridad respecto a la estrategia de disposición constante (que aunque tiene el mismo importe anual agota los recursos antes de finalizar el periodo) y a la de porcentaje constante del 4 por ciento (que bien agota los recursos o proporciona beneficios sustancialmente menores).

Para rentabilidades simuladas del 6 por ciento, las estrategias de desacumulación proporcionan resultados muy diferentes. La regla de porcentaje fijo del 4 por ciento proporciona disposiciones inferiores a las proporcionadas por la renta vitalicia hasta los 75 años. A partir de ese momento, por el efecto de que las rentabilidades del fondo acumulado superan las cuantías dispuestas desde el inicio del periodo, las disposiciones crecen fuertemente en términos relativos.

Respecto a la estrategia  $1/T$ , proporciona beneficios inferiores hasta los 74 años, pero crecen muy fuertemente a partir de ese momento. La razón de este perfil tan creciente reside en que, en los primeros años, el porcentaje aplicado sólo pone a disposición del jubilado una pequeña parte del fondo, de hecho menos de la rentabilidad obtenida. Este proceso acumulativo se traduce en grandes prestaciones al final del periodo de planificación dado que, por definición de la regla, el fondo se agota al final.

La regla  $1/E(T)$  también comienza con disposiciones más reducidas que no obstante superan a la renta vitalicia a una edad tan temprana como los 70 años. Las cuantías siguen creciendo hasta alcanzar el máximo a los 90 años, momento a partir del cual se reducen los beneficios, pero superando siempre a la renta vitalicia con la excepción del último año.

- La actitud ante el riesgo juega un papel muy relevante en la elección de la estrategia óptima de desacumulación, de ahí que se hayan evaluado las estrategias utilizando funciones de utilidad. En este caso, las conclusiones sobre la política óptima vienen matizadas por la aversión al riesgo:

Para comportamientos del mercado financiero con rendimientos medios entre el 0 y el 4 por ciento, la estrategia óptima consiste en optar por una renta vitalicia para cualesquiera de los niveles de aversión al riesgo. Tan solo para rendimientos medios del 4 por ciento y niveles bajos de aversión al riesgo serían ligeramente superiores las estrategias de disposiciones constantes o la regla  $1/E(T)$ .

Para rendimientos medios del 6 por ciento, la estrategia óptima depende fuertemente del nivel de riesgo que está dispuesto a aceptar el individuo. Para

niveles bajos de aversión al riesgo, las reglas del 4 por ciento,  $1/T$  y  $1/E(T)$  son las opciones preferidas; para niveles moderados de aversión al riesgo, la estrategia  $1/E(T)$  es la opción dominante; y para valores muy elevados de aversión al riesgo, nuevamente la renta vitalicia es la opción preferible. Estos resultados son muy parecidos a los obtenidos por Horneff et al (2008) tomando como referencia el mercado americano durante el periodo 1974-2004, si bien los indicadores de comparación son diferentes.

Analizando conjuntamente el comportamiento de las distintas estrategias se puede concluir que, para niveles elevados de aversión al riesgo, sea cual sea el comportamiento del mercado financiero, la estrategia óptima consiste en adquirir una renta vitalicia con la riqueza inicial. Esta regla también es óptima para cualquier nivel de aversión al riesgo si las rentabilidades generadas por la cartera del fondo son reducidas o inferiores al 4 por ciento. Para niveles bajos o moderados de aversión al riesgo combinados con rentabilidades del 6 por ciento (simulaciones realizadas para tipos superiores proporcionan resultados bastante parecidos) la estrategia  $1/E(T)$  es la dominante. La regla  $1/T$  y la de porcentaje fijo del 4 por ciento también son dominantes para niveles bajos de aversión al riesgo y rentabilidades altas de la cartera.

- Las rentas vitalicias juegan pues un papel fundamental dentro de las estrategias de desacumulación de riqueza durante la jubilación, y cabe plantearse si podría incrementarse la utilidad de las estrategias tipo combinando dichas reglas con la opción de adquirir una renta vitalicia en un momento posterior al inicio de la jubilación. Con este objetivo se ha simulado, para cada regla de desacumulación y año a año, la opción de contratar una renta vitalicia con el fondo acumulado remanente de aplicar la regla establecida. Este análisis permite deducir el momento óptimo de adquisición de la renta vitalicia para cada norma estratégica y nivel de aversión al riesgo.

Para rentabilidades medias esperadas nulas, la edad óptima de adquisición de la renta vitalicia son los 65 años para todas las reglas consideradas, resultado lógico en relación con las conclusiones deducidas del análisis de la utilidad asociada. Para

rentabilidades esperadas medias del 2 por ciento, la edad óptima sigue siendo 65 años para individuos adversos al riesgo; para aquellos moderadamente adversos la edad se sitúa entre los 65 y 70 años; y para perfiles de baja aversión al riesgo la edad se eleva al entorno entre 74 y 80 años. Destaca la particularidad de la regla de disposición fija, cuya edad óptima asociada se sitúa para casi todos los perfiles de riesgo en torno a los 74 años.

El aumento en las rentabilidades obtenidas del fondo acumulado incrementa las edades óptimas de acceso a la renta vitalicia. Para rentabilidades del 4 por ciento, en los niveles de baja aversión al riesgo, la edad se eleva a un entorno entre los 83 y 92 años; para aquellos moderadamente adversos la edad se sitúa en torno a los 75 años, si bien llegando a los 70 u 80 años según el nivel de aversión y la regla; para perfiles de baja aversión al riesgo la edad se sitúa entre los 65 y 70 años, tendiendo hacia los 65 años a medida que aumenta el nivel de aversión al riesgo.

Por último, para rentabilidades del 6 por ciento, en los niveles de baja aversión al riesgo, la edad se eleva a un entorno entre 86 y 95 años; para aquellos moderadamente adversos la edad se sitúa en torno a los 75 años, si bien llegando a los 70-85 años según el nivel de aversión y la regla; para perfiles de baja aversión al riesgo la edad se sitúa en torno a los 70 años, tendiendo hacia los 65 años para los mayores nivel de aversión al riesgo.

Globalmente, destaca el comportamiento de la regla  $1/T$ , cuya edad óptima es 65 ó 66 años para todas las simulaciones y valores de  $\rho$  (coeficiente de aversión relativa al riesgo) mayores de 4.

- Desde la perspectiva de la gestión de la riqueza de las personas mayores, destacan los productos financieros que constituyen modalidades de rentas vitalicias que permiten ciertos grados de liquidez. Una de las principales causas que justifican la no anualización de la riqueza de las personas mayores es su deseo de mantener fondos disponibles para hacer frente a gastos imprevistos (*precautionary savings*), especialmente aquellos relacionados con gastos sanitarios originados por enfermedades puntuales o cuidados de larga duración. La posibilidad de contratar rentas vitalicias que permitan cierta liquidez puede compensar en gran medida esta

barrera al producto. La liquidez de las rentas vitalicias actualmente disponible se establece por dos vías: facilitando la disponibilidad de fondos en ciertas fechas o relacionando la liquidez con problemas de salud.

- Otra de las opciones de interés para las personas mayores la constituyen las rentas vitalicias diferidas, que permiten transformar la elección del consumidor y la selección de activos, de un problema con una fecha de fallecimiento estocástica en un problema determinístico en el cual se establece un horizonte temporal a partir del cual se inicia el cobro de un flujo vitalicio de prestaciones. En la práctica, la persona mayor tiene asegurado que no sobrevivirá a sus activos dado que tiene asegurado que, siempre que supere cierta edad límite, tendrá asegurado sus ingresos de por vida. De hecho, las rentas vitalicias diferidas resultan atractivas en cuanto transforman la dificultad de gestionar la desacumulación de rentas durante el incierto periodo de jubilación, en un problema de gestión más sencillo y limitado. La gestión de la desacumulación de riqueza se limita a un periodo cierto que transcurre entre el periodo de jubilación y el momento en que se comienza a percibir la renta vitalicia diferida.
- Las nuevas generaciones de rentas vitalicias variables (*variable annuities*) han sido diseñadas financieramente para facilitar importantes garantías a los inversores frente a los posibles riesgos de las inversiones del fondo, y por tanto una importante cobertura para las personas mayores durante el periodo de desacumulación. Cuatro son los tipos de garantías habituales en este producto:

GMDB (*Guaranteed Minimum Death Benefit*): permite recibir, en caso de fallecimiento del asegurado, el valor de la cartera o, al menos, un mínimo garantizado que suele ser la aportación realizada.

GMAB (*Guaranteed Minimum Accumulation Benefit*): permite al beneficiario recibir en una determinada fecha el valor de su cartera o, al menos, un importe mínimo garantizado (bien una garantía de capital o un interés mínimo garantizado).

GMWB (*Guaranteed Minimum Withdrawal Benefit*): permite al beneficiario rescatar periódicamente una parte de su inversión obteniendo la parte proporcional

del valor de la cartera o la parte proporcional del valor garantizado, el mayor de ambos. Este tipo de garantía permite al inversor un nivel mínimo de reembolsos y un nivel razonable de liquidez.

GMIB (*Guaranteed Minimum Income Benefit*): permite al beneficiario recibir una renta vitalicia diferida que tiene un mínimo garantizado y puede ser variable en función del valor de los activos subyacentes.

La posibilidad de instrumentar las *variable annuities* como un Plan de Ahorro Sistemático podría permitir en el caso español su acceso a ventajas fiscales.

- Los bonos y productos financieros derivados diseñados actualmente, tanto en la práctica como desde el punto de vista teórico, han tenido como objetivo la gestión del riesgo de mortalidad de las entidades financieras, y no han sido pensados como instrumento de apoyo a las personas mayores.
- Las administraciones públicas pueden actuar como impulsores de los mercados de rentas vitalicias bien por la vía de la emisión de bonos indexados con la longevidad, o bien elaborando índices de longevidad de calidad. Por otra parte, las políticas públicas deberían tener en cuenta la constatada importancia que en los estudios de economía del comportamiento se ha demostrado, en relación con las opciones elegidas por defecto en los productos financieros, y especialmente en los planes de pensiones. Debería valorarse la posibilidad de fomentar que el ahorro de planes de pensiones y productos similares ofreciesen las rentas vitalicias como opción por defecto. Completar esta opción con posibilidades de anualización gradual, opciones de liquidez, complementos de salud, etc. podría potenciar la elección de rentas vitalicias.
- Las hipotecas inversas son una de las opciones de transformación del patrimonio inmobiliario en recursos líquidos con mayor potencial futuro, dado que permiten mantener la estabilidad financiera inherente al derecho al uso vitalicio de la vivienda.
- En España, la hipoteca inversa sigue siendo un producto desconocido: sólo unas 20 entidades financieras –en su mayoría Cajas de Ahorros– comercializan las hipotecas

inversas, en 2006 se contrataron unas 1.600 y en 2007 alrededor de 3.800. Según el último informe elaborado por Vitaliza, el perfil de cliente actual es una mujer viuda de 75 años de edad que posee una vivienda urbana valorada en 400.000 euros y que obtiene a través de este producto una media de 1.000 euros mensuales. El tipo de interés aplicable suele ser fijo (en torno al 6%), y una vez finalizado el plazo, el interés devengado suele ser el Euribor Hipotecario más un diferencial de un 2%. El tipo de interés en las hipotecas inversas es mayor que en las hipotecas convencionales por varias razones: al ser un tipo fijo es preciso compararlo con los tipos fijos entre 10 y 20 años, no con los intereses variables; el plazo del préstamo no es conocido con certeza, y ello debe ser considerado en el interés ofertado; la inclusión de garantías de valor patrimonial no negativo supone un coste que también debe ser incorporado al tipo de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Abt Associates (2000), *Evaluation Report of FHA's Home Equity Conversion*

*Mortgage Insurance Demonstration*, Informe final preparado por Edward Szymanoski, HUD.

Albretch, P. y R. Maurer (2002), "Self-annuitization, consumption shortfall in retirement and asset allocation: The annuity benchmark", *Journal of Pension Economics and Finance* 1 (3), pp.269-288.

Ameriks, J.; R. Veres y M.J. Warshawasky (2001), "Making retirement income last a lifetime", *Journal of Financial Planning* 14 (12), pp. 60-76.

Ameriks, J. y P. Yakoboski (2003) "Reducing retirement income risks: The role of annuitization", *Benefits Quarterly*, Fourth Quarter

Antolín, P. y Blommestein, H. (2006), "Governments and the market for longevity-indexed bonds", OECD Working Paper on Insurance and Private Pensions, No.4.

- Babbel, S.H. y C.B. Merrill (2006), Rational Decumulation, Wharton Financial Institutions Center, Working Paper No. 2006 06-14.
- Beelders, O. y D. Colarossi (2004), “Modelling mortality risk with extreme value theory: The case of Swiss Re’ mortality-indexed bond”, *Global Association of Risk Professionals*, 4 (July/August), pp. 26-30.
- Bengen, W.P. (1994), “Determining withdrawal rates using historical data”, *Journal of Financial Planning* 7 (4), pp. 171-80.
- Bengen, W.P. (1997), “Conseving client portfolios during retirement, Part III”, *Journal of Financial Planning* 10 (6), pp. 84-97.
- Berheim, B. D. (1991) “How strong are bequest motives? Evidence based on estimates of the demand for life insurance and annuities”, *Journal of Political Economy* 99 (5), pp. 899-927.
- Blake, D. y Burrows, W. (2001), “Survivor bonds: Helping to hedge mortality risks”, *Journal of Risk and Insurance*, 68, pp. 339-348.
- Blake, D.; A.J.G. Cairns y K. Dowd (2003), “Pensionmetrics 2: stochastic pension plan desing during the distribution phase”, *Insurance: Mathematics and Economics*, 33, pp. 29-47.
- Blake, D.; A.J.G. Cairns y K. Dowd (2006), “Living with mortality: Longevity bonds and other mortality-linked securities”, presented to the Faculty of Actuaries 16 January, Instituted of Actuaries and Faculty of Actuaries.
- Bodie, Z. (2003), “Thoughts on the future: Life-cycle investing in theory and practice”, *Fynancial Analysis Journal* 59 (1), pp.24-29.
- Boehm, T. y Ehrhardt, M. (1994), Reverse Mortgage an Interest Rate Risk, *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, 22 (2), pp. 387-408.
- Bover, O. (2004) ‘Encuesta Financiera de las Familias 2002’, Boletín Económico del Banco de España, November, pp. 63-82.
- Brown, J. (2007), “Rational and behavioural perspectives on the role of annuities in retirement planning”, NBER working paper 13537.

- Brown, J. y J.M. Poterba (2000), “Joint life annuities and annuity demand by married couples”, *Journal of Risk and Insurance* 67 (4), pp. 527-53.
- Brown, S.; M.A. Milevsky y T.S. Salisbury (2003), “Asset allocation and the liquidity Premium for illiquid annuities”, *Journal of Risk and Insurance* 70 (3), 509-526.
- Brunner J. K. y S. Pech (2005) “Adverse Selection in the Annuity Market When Profits Vary over the Time of Retirement”, *Journal of Institutional and Theoretical Economics*. 161 (1), pp. 155-.
- Cairns, A.J.G., D. Blake y K. Dowd (2004), “Pricing frameworks for securitization of mortality risk”, in Proceedings of the 14th International AFIR Colloquium, Boston, November 2004, pp 509-540.
- Cairns A.J.G.; D. Blake y K. Dowd (2005), “A two factor model for stochastic mortality with parameter uncertainty”, *Journal of Risk and Insurance*.
- Caplin, A. (2000), Turning Assets into Cash: Problems and Prospects in the Reverse Mortgage Market, Pension Research Council, Working Paper 2000-13, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- Caplin, A. y J. Leahy (1997), *Psychological Expected Utility Theory and Anticipatory Feelings*, C.V. Starr Working Paper 97-37.
- Chen, P. y M.A. Milevsky (2003), “Merging asset allocation and longevity insurance: An optimal perspective on payout annuities”, *Journal of Financial Planning* 16 (6), pp. 52-62.
- CML (2005), Equity Release Report I and II, Institute of Actuaries, Oxford.
- Cocco, J.F.; F.J. Gomes, y P.J. Maenhout (2005), “Consumption and portfolio choice over the life cycle”, *The Review of Financial Studies* 18 (2), pp.491-533.
- Cooley, P.L.; C.M., Hubbard y D.T., Walz (1998), “Retirement savings: Choosing a withdrawal rate that is sustainable”, *The American Association of Individual Investors Journal*, February, pp. 16-21.
- Cox, S.H. y Lin, Y. (2004), “Natural hedging of life and annuity mortality risks”, en *Proceedings of the 14th Internacional AFIR Colloquium*, Boston, pp. 483-507.

- Davidoff, T.; J.R. Brown y P.A. Diamond (2005), “Annuities and individual welfare”, *American Economic Review* 95 (5), pp. 1573-1590.
- Davidoff, T. y Welke, G. (2005), *Selection and Moral Hazard in the Reverse Mortgage Market*. Working Paper Haas School of Business.
- Dowd, K.; D. Blake; A.J.G. Cairns y P.E. Dawson (2005), “Survivor swaps”, *Journal of Risk and Insurance*.
- Dus, I.; R. Maurer y O.S. Mitchell (2005), “Betting on death and capital markets in retirement: A shortfall risk analysis of life annuities versus phased withdrawal plans”, *Financial Services Review* 14, 169-196.
- Feinstein, J. (1996), *Elderly Health, Housing and Mobility*, en D. Wise, ed., *Advances in the Economics of Aging*, University of Chicago Press, Chicago.
- Finkelstein, A. y J. Poterba (2004), “Adverse selection in insurance markets: Policyholder evidence from the UK annuity market”, *Journal of Political Economy* 112 (1) pp. 183-208
- Freiman, M.P. (2007), “A look at hybrid insurance products with long-term care insurance”, Documento de trabajo, AARP.
- Friedman, B. M. y M.J. Warshawsky (1990), “The cost of annuities: Implications for saving behaviour and bequests” *Quarterly Journal of Economics* 105 (1), pp. 135-54.
- Gobierno de Japón (2005), Annual Report on the Japanese Economy and Public Finance, Cabinet Office, [acceso 23 de mayo de 2006], Disponible en la Web: <http://www5.cao.go.jp/zenbun/wp-e/wp-je05/05-00302.html>
- HM Treasury (2006), *The Annuities Market*, HM Treasury, Londres.
- Ho, K.; M.A. Milevsky y C. Robinson (1994) “Asset allocation, life expectancy and shortfall”, *Financial Services Review* 3 (2), pp. 321-342.
- Horneff, W.J.; R.H. Maurer y M. Stamos (2006a), “Life-cycle asset allocation with annuity markets: Is longevity insurance a good deal?”, MRRC Working Paper 2006-126.

- Horneff, W.J.; R.H. Maurer y M. Stamos (2006b), “Optimal gradual annuitization: Quantifying the costs of switching to annuities”, Working Paper. Goethe University, Frankfurt.
- Horneff, W.J.; R.H. Maurer; O.S. Mitchell y I. Dus (2008), “Following the rules: Integrating asset allocation and annuitization in retirement portfolios”, *Insurance: Mathematics and Economics* 42, pp. 396-408.
- Hughen, J.C.; F.E. Laatsch y D.P. Klein (2002), “Withdrawal patterns and rebalancing costs for taxable portfolios”, *Financial Services Review* 11 (4), pp. 341-366.
- Hurd, M. (1987) “Savings of the elderly and desired bequest”, *American Economic Review*, 77, pp. 298-312.
- Hurd, M. (1989), “Mortality risk and bequest”, *Econometrica* 57, pp. 779-813.
- Kapur, S. y M. Orszag (1999), “A portfolio approach to investment and annuitization during retirement”, *Working Paper, Birkbeck College, London*.
- Kingston, G. y S. Thorp (2005), “Annuitization and asset allocation with HARA utility”, *Journal of Pension Economics and Finance* 4 (3), pp. 225-248.
- Koijen, R.S.; T. Nijman y B.J.M. Werker (2006), “Dynamic asset allocation with annuity risk”, Workin Paper. Tilburg University – Center for Economic Research
- Kotlikoff, L. y A. Spivak (1981), “The family as an incomplete annuities markets”, *Journal of Political Economy* 89 (2), pp. 373-391.
- Kotlikoff, L. y L. Summers (1981), “The role of intergenerational transfers in aggregate capital accumulation”, *Journal of Political Economy* 89 (4), pp. 706-732.
- Lin, Y y S.H. Cox (2005), “Securization of mortality risks in life annuities”, *Journal of Risk and Insurance*, 72, pp. 227-252.
- Lopes, P. (2003), “Are annuities value for money? Who can afford them?”, *Financial Market Group Discussion Paper No. 473*.
- Merton, R.C. (1969), “Lifetime portfolio selection under uncertainty. The continuous-time case”, *Review of Economics and Statistics* 51, pp. 247-257.

- Merton, R.C. (1971), "Optimum consumption and portfolio rules in a continuous time model", *Journal of Economic Theory* 3 (4), pp. 373-413.
- Meza, D. de y Webb, D. (2001), Advantageous Selection in Insurance Markets, *RAND Journal of Economics*. 32, pp. 249-262.
- Milevsky, M. (1998), "Optimal asset allocation towards the end of the life cycle: to annuitise or not to annuitise?", *Journal of Risk and Insurance* 65, pp 401-426.
- Milevsky, M. (2001), "Optimal annuitization policies: Analysis of the options", *North American Actuarial Journal* 5, pp. 57-69.
- Milevsky, M. (2005), "Real longevity Insurance with Deductible: Introduction to Advanced-Life Delayed Annuities (ALDA)", *North American Actuarial Journal* 9(4), pp. 109-122.
- Milevsky, M. (2006), "The calculus of retirement income: Financial models for pension annuities and life insurance" Cambridge.
- Milevsky, M.; K. Ho y C. Robinson (1997), "Asset allocation via the conditional first exit time or how to avoid outliving your money", *Review of Quantitative Finance and Accounting* 9 (1), pp. 53-70.
- Milevsky, M. y C. Robinson (2000), "Self-annuitization and ruin in retirement", *North American Actuarial Journal* 4, pp. 112-129.
- Milevsky, M. y V.R. Young (2002), "Optimal asset allocation and the real option to delay annuitization: It's now or never" *Individual Finance and Insurance Decisions Centre Working Paper*, [www.ifid.ca](http://www.ifid.ca)
- Milevsky, M. y V.R. Young (2003), "Annuitization and asset allocation", Working Paper IFID Centre, The Schulich School of Business, December, York University, Canada.
- Mitchell, O. y J. Piggott (2004), *Unlocking Housing Equity in Japan*, NBER Working Paper 10340.

- Mitchell, O.S.; J.M. Poterba; M. Warshawsky y J.R. Brown (1999), “New evidence on the money’s worth of individual annuities”, *American Economic Review* 89 (5), pp. 1299-1318.
- Murthi, M.; M. Orszag y P. Orszag (1999), “The value for money of annuities in the UK: Theory, experience and policy”, Birkbeck College, University of London Working Paper
- Orszag, M. (2000), “Annuities: The problems”, Birkbeck College, University of London Working Paper
- Perun, P. (2004), “Putting annuities back into savings plans”, Society of Actuaries Symposium on Managing Retirement Assets, April
- Pye, G.B. (2000), “Sustainable investment withdrawals”, *The Journal of Portfolio Management* 26 (4), pp. 73-83.
- Pye, G.B. (2001), “Adjusting withdrawal rates for taxes and expenses”, *Journal of Financial Planning* 14 (4), pp. 126-136.
- Richard, S.F. (1975), Optimal consumption, portfolio and life insurance rules for an uncertain lived individual in a continuous time model, *Journal of Financial Economics* 2, pp 187-203.
- Sinai, T. y Soulesles, N. (2001), *Owner Occupied Housing as Insurance Against Rent Risk*, Working Paper 05-15-01. Wharton School. University of Pennsylvania.
- Sinclair, S.H. y K.A. Smetters (2004), “Health shocks and the demand for annuities”, Congressional Budget Office, Technical Paper Series: No. 2004-9.
- Sharpe, W.F., J.S. Scott y J.G. Watson (2007), “*Efficient retirement financial strategies*” Pension Research Council Working Paper, No: 2007-19.
- Stanford, J. D.; M. Drew y B. Stanhope (2003), “Sustainable Retirement: A Look At Consumer Desires”, Discussion Papers Series 330, School of Economics, University of Queensland.
- Stephenson, J.B. (1997), The high-protection annuity, *Journal of Risk and Insurance* 45(4), pp 593-610.

- Taffin, C. (2004), *La hipoteca inversa o vitalicia*, Asociación Hipotecaria Española, [acceso 20 de mayo de 2006], Disponible en la Web: [www.ahe.es](http://www.ahe.es)
- Venti, S. and Wise, D.A. (2000) Aging and Housing Equity, NBER Working Paper 7882.
- Vidal-Meliá C. y A. Lejárraga-García (2005), “Demand for life annuities from married couples with a bequest motive” Working Papers 2005-11, FEDEA.
- Warshawsky, M.J. (2007), “The Life Care Annuity”, Documento de trabajo No. 2, Georgetown University Long-Term Care Financing Project, June.
- Warshawsky, M. et al (2001), *Integrating Life Annuities and Long-Term Care Insurance: Theory, Evidence, Practice, and Policy*, en *Innovations in Financing Retirement*, eds. Zvi Bodie, Brett Hammond, and Olivia Mitchell, Philadelphia, PA, University of Pennsylvania Press, pp. 198-221.
- Webb, A., G. Gong y W. Sun (2007), “An annuity people might actually buy”, Center for Retirement Research at Boston Collage, Documento de trabajo 7-10, Julio.
- Yaari, M.E. (1965), Uncertain lifetime, life insurance, and the theory of the consumer, *Review of Economics Studies* 32, pp. 137-150.