

PENSIONISTAS CON ESPERANZA DE VIDA REDUCIDA E INCENTIVOS FISCALES DEL IRPF: COBERTURA DEL RIESGO DE LONGEVIDAD*

Jorge de Andrés-Sánchez

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7715-779X>

Social and Business Research Laboratory. Universidad Rovira i Virgili. Av. Universidad 1, 43204 Reus. jorge.deandres@urv.cat

Laura González-Vila Puchades*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4824-5894>

Departamento de Matemática Económica, Financiera y Actuarial. Universidad de Barcelona. Av. Diagonal 690, 08034 Barcelona. lgonzalezv@ub.edu

* Autor de correspondencia

Jorge de Andrés Sánchez es Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales y Actuario de Seguros por la Universidad de Barcelona, y Doctor en Ciencias Empresariales por la Universidad Rovira i Virgili. Actualmente es Profesor Titular de Universidad de Economía Financiera en esta última universidad. Su principal ámbito de investigación es la aplicación del *Soft Computing* en la valoración de seguros de vida. En este sentido ha publicado artículos en revistas de referencia en el ámbito actuarial, como *Journal of Risk and Insurance* o *Insurance: Mathematics and Economics*, y de matemática aplicada, como *Fuzzy Sets and Systems* o *Applied Soft Computing*.

Laura González-Vila Puchades es Licenciada en Ciencias Económicas y Empresariales y Actuarial de Seguros por la Universidad de Barcelona. Además, es Doctora en Ciencias Económicas y Empresariales por esta misma universidad. En la actualidad es Profesora Titular de Universidad en el Área de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad de Barcelona. En el área de la investigación, es autora de varias ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales sobre Finanzas, Seguros e Incertidumbre, y ha publicado diversos artículos en revistas especializadas de reconocido prestigio (*Fuzzy Sets and Systems*, *Insurance: Mathematics and Economics*, *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, etc.).

PENSIONISTAS CON ESPERANZA DE VIDA REDUCIDA E INCENTIVOS FISCALES DEL IRPF: COBERTURA DEL RIESGO DE LONGEVIDAD*

RESUMEN

El mercado asegurador español solo ofrece rentas de supervivencia obtenidas con tablas de mortalidad de la población general. Así, los incentivos fiscales del IRPF para la contratación de rentas complementarias a la pensión pública de jubilación suponen un agravio comparativo en el caso de las personas con esperanza de vida reducida, pues solo pueden beneficiarse de ellos a precios injustos. En España, como en otros muchos países, no se comercializan las denominadas como *enhanced annuities* (rentas mejoradas), esto es, rentas en las que en la tarificación se consideran factores adicionales de riesgo en el asegurado, a parte de los tradicionales edad y sexo (si lo permite la legislación en este último caso), concretamente aquéllos relacionados con su estilo de vida y estado de salud en el momento de suscripción de la renta. A partir de estas consideraciones, el presente trabajo determina la estrategia óptima que, considerando probabilidades de fallecimiento ajustadas a los factores de riesgo y la fiscalidad, permite a un pensionista con esperanza de vida reducida transferir su riesgo de longevidad adquiriendo una renta complementaria. Se comparan los resultados obtenidos con los correspondientes a un rentista con esperanza de vida estándar y con los que obtendría el asegurado objeto de estudio si pudiera suscribir una renta actuarialmente justa.

Palabras clave: Incentivos fiscales; Pensión Privada de Jubilación; Inequidad actuarial; Riesgo de longevidad; Rentas Mejoradas.

Clasificación JEL: D14, D63, G22, H31, J14, J32.

RETIREES WITH SUBSTANDARD LIFE EXPECTATION AND INCENTIVES IN PERSONAL INCOME TAX: LONGEVITY RISK HEDGING

ABSTRACT

In Spanish insurance market it is only possible trading life annuities that are priced with standard life tables. Thus, incentives in personal income tax for buying complementary annuities to public retirement pension suppose a discrimination when annuitants have a reduced life expectation, since they can only take profit from them at unfair prices. In Spain, as in many other countries, so-called *enhanced annuities* do not exist. These kind of annuities are priced considering additional risk factors of the insureds to age and sex (if permitted by legal regulations in the latter case), specifically those related to their lifestyle and health status. Our paper, taking into account those facts, determines the optimal strategy that, considering death probabilities adjusted to risk factors and taxation, allows to an annuitant with reduced life expectancy to transfer their longevity risk by acquiring a life annuity. The results above are compared with those corresponding to an annuitant with standard life expectancy and also with those that become if buying a fair priced annuity were possible.

Keywords: Tax incentives; Private Retirement Pension; Actuarial inequality; Longevity risk; Improved Rents.

JEL classification: D14, D63, G22, H31, J14, J3

1. INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad del sistema público de pensiones español ha sido un tema ampliamente debatido durante los últimos años. Debido, principalmente, a los avances médicos y a un mayor acceso de la población a ellos, la esperanza de vida (EV) durante las últimas décadas ha tenido un aumento sin precedentes lo que supone una gran carga para las arcas públicas. Además, el aumento progresivo de la EV lleva asociado el riesgo de longevidad; esto es, que las personas vivan más años de lo esperado. Por otra parte, el acceso a la jubilación de la generación del *baby boom*, unido a las reducidas tasas de natalidad tanto en décadas recientes como en la actualidad, supondrá una baja proporción de trabajadores por cada jubilado. Asimismo, el

futuro uso de la inteligencia artificial en muchos trabajos realizados ahora por personas, hace prever una disminución aún mayor de la fuerza activa, menores sueldos para una parte de ésta y, en definitiva, una menor capacidad de contribución total de la clase activa al sistema público de pensiones.

Hay, por tanto, un amplio consenso en que el sistema público español de pensiones de jubilación adolece de varias deficiencias como la inequidad, la falta de equivalencia actuarial que le resta su fuente primaria de sostenibilidad y la insostenibilidad financiera tanto en el corto, como en el medio y el largo plazo (Devesa *et al.*, 2019). Así, resulta imprescindible que el importe de la pensión pública de jubilación en España se reduzca en el futuro. En este sentido, la entrada en vigor de la Ley 27/2011 introdujo algunas medidas tales como, por ejemplo, el aumento gradual de la edad ordinaria de jubilación o el incremento, también gradual, del periodo de cómputo de las bases de cotización¹.

La previsible disminución de la cobertura de las pensiones públicas en un horizonte temporal cercano hace necesario que las personas actualmente activas planifiquen su futuro mediante un ahorro individual que les permita complementar la pensión pública de jubilación. Una vez jubiladas, además, las personas se enfrentan al riesgo de longevidad que, en su caso, consiste en la posibilidad de sobrevivir a los recursos ahorrados durante la vida activa. Este riesgo se ha visto exacerbado en las últimas décadas por las bajas tasas de interés ofrecidas en los productos de ahorro y, adicionalmente, puede verse incrementado en el futuro por problemas de salud de la persona jubilada que vengán acompañados de un mayor nivel de gastos, muy probable en edades avanzadas.

Yaari (1965) llega a la conclusión de que, suponiendo que los mercados son completos, la estrategia de cobertura del riesgo de longevidad más racional es la contratación de rentas vitalicias actuarialmente justas que garanticen prestaciones periódicas de por vida.

¹ Otras medidas introducidas por esta ley están, de momento, en suspenso, lo que supone un problema añadido para la sostenibilidad del sistema público de pensiones español (ver De la Fuente *et al.*, 2020).

Posteriormente, diversos autores (Sinha, 1986; Mitchell *et al.*, 1999; Davidoff, 2009; Lockwood, 2012) considerando circunstancias adicionales tales como el hecho de que los mercados de rentas son incompletos, la existencia de preferencias subjetivas de los rentistas (por ejemplo, un *bequest motive*), o el que las probabilidades de fallecimiento son inciertas, matizando las conclusiones de Yaari (1965). No obstante, todos ellos comparten, en gran medida, la idea de que una forma natural de hacer frente al riesgo de longevidad consiste en utilizar al menos parte de la riqueza acumulada en la época activa para la adquisición de una renta vitalicia. En la práctica, sin embargo, se observa que la demanda voluntaria de este tipo de rentas en los países desarrollados no es tan elevada como pudiera esperarse (Cannon y Tonks, 2011). Esto constituye la denominada *paradoja de las rentas*. De todos modos, no debe olvidarse, tal como ponen de manifiesto Alexandrova y Gatzert (2019), que existe gran cantidad de variables individuales implicadas en la decisión de contratar rentas de supervivencia. Así, estas variables pueden ser racionales, como preferencias y circunstancias personales o limitaciones del entorno. No obstante, también existen comportamientos miopes o irracionales, como la excesiva ponderación de rentabilidades negativas en los mercados financieros en las decisiones de inversión o la sobreestimación de las probabilidades de fallecimiento.

La normativa española ofrece distintos incentivos fiscales con el objetivo de estimular la demanda de rentas vitalicias (Galdeano y Herce, 2017). Sin embargo, el sector del seguro de nuestro país ofrece rentas vitalicias a un único precio para todas las personas de la misma edad sin segmentar a los asegurados más allá de dicha edad². Así, se asume que todas las personas aseguradas de una misma edad vivirán, en promedio, un número de años igual a la EV que corresponde a dicha edad. Esta situación supone que las rentas vitalicias son injustas³ para personas con una EV inferior a la estándar (Hoermann y Ruß, 2008). Para paliar este problema,

² La normativa europea no permite, por suponer discriminación de género considerar el sexo como factor de riesgo.

³ Según Hoermann y Ruß (2008), el precio de una renta de supervivencia es injusto si el valor actual esperado de las prestaciones a recibir es significativamente menor que el valor actual esperado de las primas pagadas.

otros mercados aseguradores como el inglés, el alemán o el estadounidense comercializan las denominadas *enhanced annuities*, que nosotros traducimos como *rentas mejoradas*, RMs, en las que para la obtención de las probabilidades de fallecimiento se consideran distintos factores asociados al estado de salud y hábitos del rentista. Así, se ofrecen rentas de supervivencia también a un precio actuarialmente justo a personas con EV por debajo de la estándar.

Los incentivos fiscales pueden causar efectos indeseables en aquellos mercados en que, como el español, solamente existen rentas vitalicias estándar. En efecto, la existencia de dichos incentivos en un mercado donde no existen RMs supone, para las personas con esperanza de vida disminuida, que la supuesta ventaja fiscal de la renta vitalicia desaparezca parcial o totalmente por el hecho de que ha de ser adquirida a un precio actuarialmente injusto.

En este trabajo se comparan diferentes estrategias financieras que, con el fin de cubrir su riesgo de longevidad, puede encontrar en el mercado asegurador español una persona jubilada con EV reducida para complementar su prestación pública de jubilación. Asimismo, se establece la alternativa óptima teniendo en cuenta las circunstancias particulares de la persona, mediante la consideración de su estado de salud y la tributación en el IRPF de cada uno de los productos financieros/actuariales contemplados y la situación fiscal del rentista. Las alternativas analizadas son la adquisición de una renta vitalicia estándar, la contratación de una renta temporal estándar ajustada a su grado de aversión al riesgo de longevidad y la liquidación de una cartera de activos financieros que es utilizada exclusivamente para autoasegurar el riesgo de longevidad. Los resultados de estas tres alternativas se comparan tanto con los que puede obtener una persona jubilada con EV estándar, como con los que se obtendrían si la persona jubilada con EV reducida pudiera contratar una RM en nuestro país.

El resto del artículo se organiza como se describe a continuación. La sección 2 muestra los aspectos más relevantes de las RMs. En la sección 3 se recogen las hipótesis y metodología consideradas en el desarrollo del trabajo. Las secciones 4 y 5 realizan la principal aportación de

este trabajo, esto es, la determinación de la estrategia financiera óptima para que una persona jubilada con EV reducida cubra su riesgo de longevidad, diferenciando el caso en que el capital destinado a la adquisición de la renta de jubilación complementaria proviene de los derechos consolidados de un plan de pensiones y el caso en que esto no sea así. El trabajo finaliza remarcando las principales conclusiones que pueden extraerse.

2. ENHANCED ANNUITIES (RENTAS MEJORADAS)

De acuerdo con Gatzert y Klotzki (2016), las *enhanced annuities* (rentas mejoradas, RMs), son rentas vitalicias inmediatas a prima única en las que, en el momento de su contratación, además de la edad y género (en los países donde está permitido) de la persona asegurada, se consideran otros factores de riesgo como, por ejemplo, la existencia de un historial comprobable de tabaquismo o enfermedades preexistentes. Así, las RMs otorgan al asegurado una mayor prestación periódica que una renta de supervivencia estándar, ya que la aseguradora prevé una EV del rentista inferior a la que le correspondería si los factores de riesgo adicionales no se hubieran contemplado. Si bien, la consideración de la heterogeneidad de la mortalidad para el cálculo de las prestaciones de las rentas de supervivencia solo está presente en algunos países y circunscrita a los seguros privados, algunos autores como Ayuso (2019) apuntan a que dicha heterogeneidad debería tomarse también en cuenta en los sistemas de pensiones públicas de jubilación, mejorando así la equidad y eficiencia de estos,

Consideremos una persona jubilada, de edad x , que desea contratar una renta vitalicia, constante, anual y vencida a cambio de la entrega de una prima única. La ecuación⁴ que permite determinar la prestación correspondiente a dicha renta es:

$$\Pi = \sum_{t=1}^{\omega-x} C(1+i)^{-t} {}_t p_x = C \sum_{t=1}^{\omega-x} (1+i)^{-t} {}_t p_x = C a_x \quad (1)$$

⁴ Puede considerarse una expresión similar para el caso de prestaciones variables, pagaderas de forma anticipada o de frecuencia distinta a la anual.

donde:

Π : Prima única pura.

C : Prestación anual constante y vencida a recibir por la persona, antes de impuestos.

i : Tipo de interés técnico efectivo anual usado por la entidad aseguradora.

ω : Máxima edad posible según la tabla de mortalidad estándar utilizada por el asegurador.

${}_t p_x$: Probabilidad estándar de que la persona de edad actual x llegue vivo a la edad $x + t$.

a_x : Valor actual actuarial de una renta vitalicia, inmediata, unitaria, vencida y anual al tipo de interés técnico i para una persona con EV estándar.

Si Π es la cantidad conocida, a partir de (1) se obtiene, directamente:

$$C = \frac{\Pi}{a_x} \quad (2)$$

Es generalmente aceptado que el valor del tipo de interés técnico, i , debe basarse en el rendimiento medio que este espera obtener de la cartera de inversiones de las primas de los asegurados, durante la duración de los distintos contratos. El Real Decreto 1060/2015, de 20 de noviembre, de ordenación, supervisión y solvencia de las entidades aseguradoras y reaseguradoras (ROSSEAR) establece, en el artículo 119, las peculiaridades de las bases técnicas de las pólizas de seguros del ramo de vida.

Las probabilidades de supervivencia/fallecimiento deben estar recogidas en una tabla de mortalidad que, basada en experiencia nacional o extranjera, se ajuste a tratamientos estadístico-actuariales. Con el objeto de reflejar la evolución de la longevidad a lo largo del tiempo, el final del período de observación considerado para la elaboración de la tabla no debe ser muy lejano en el tiempo a la fecha de cálculo de las prestaciones.

Resulta evidente que cualquier tabla de mortalidad, para cada clase de riesgo considerada, presenta un cierto grado de heterogeneidad pues no todas las personas tendrán la misma supervivencia. Sin embargo, se asume que todos los asegurados de una misma clase cumplirán,

en promedio, sus expectativas en cuanto a EV. Así, aunque algunas personas puedan vivir más de lo esperado otras tendrán el comportamiento contrario y las desviaciones negativas respecto a lo previsto se compensarán con las positivas.

Para valorar RMs es habitual partir de una tabla de mortalidad estándar. Posteriormente, una vez analizados los diversos factores de riesgos asociados a la salud y estilo de vida de la persona a asegurar, se determina, ya sea por el propio asegurador o por expertos externos el denominado multiplicador (o factor) de mortalidad, β , con el que obtener una tabla de mortalidad ajustada a la situación particular de la persona a asegurar (Telford *et al.*, 2011 y Ridsdale, 2012). Si, por ejemplo, dicha persona presenta una mortalidad adicional del 50% significa que se deben multiplicar las probabilidades anuales de fallecimiento de la tabla estándar por $\beta = 1.5$. Es decir, sea q_x la probabilidad estándar de que una persona de edad x fallezca antes de alcanzar la edad $x + 1$ y q_x^* su homólogo modificado para el individuo cuya situación le hace susceptible de presentar una EV diferente a la estándar, entonces:

$$q_x^* = \beta q_x \quad (3)$$

Las formas de implementar (3), que pueden consultarse en Olivieri (2006) y Pitacco (2019), son diversas pero, en cualquier caso, como $0 \leq q_x^* \leq 1$ debe cumplirse $0 < \beta < \frac{1}{q_x}$ y $\beta > 1$ si la EV está por debajo del estándar. No obstante, dado que es posible que esta desigualdad no se satisfaga para todas las edades de la tabla de mortalidad estándar considerada, reescribimos (3) como:

$$q_{x+t}^* = \min\{1, \beta q_{x+t}\}, t = 1, 2, \dots, \omega - x \quad (4)$$

A partir de las probabilidades de fallecimiento modificadas, q_{x+t}^* , pueden obtenerse, entre otras, los siguientes parámetros:

- Probabilidad modificada (no estándar) de que la persona de edad actual x llegue vivo a la edad $x + t$:

$${}_t p_x^* = \prod_{j=0}^{t-1} (1 - q_{x+j}^*) = \prod_{j=0}^{t-1} (1 - \min\{1, \beta q_{x+j}\}) \quad (5)$$

- Probabilidad modificada (no estándar) de que la persona de edad actual x fallezca entre las edades $[x + t - 1, x + t[$:

$${}_t | q_x^* = {}_t p_x^* \cdot q_{x+t}^* = \min\{1, \beta q_{x+t}\} \cdot \prod_{j=0}^{t-1} (1 - \min\{1, \beta q_{x+j}\}) \quad (6)$$

- EV modificada de la persona de edad actual x :

$$e_x^* = \frac{1}{2} + \sum_{t=1}^{\omega-x} {}_t p_x^* = \frac{1}{2} + \sum_{t=1}^{\omega-x} \prod_{j=0}^{t-1} (1 - \min\{1, \beta q_{x+j}\}) \quad (7)$$

- Variable aleatoria “número restante de años enteros de vida” de la persona de edad x , N .

Los posibles valores de N , son $\{0, 1, 2, \dots, \omega - x - 1\}$ con probabilidades respectivas

$\{q_{x,1}^*, q_{x,2}^*, \dots, q_{x,\omega-x-1}^*\}$. Entonces, la función de distribución y percentiles de nivel

$1 - \varepsilon$ de esta variable son:

$$F_N(n) = P(N \leq n) \quad (8)$$

$$q_N^{1-\varepsilon} = \{\min n | F_N(n) \geq 1 - \varepsilon\} = \min_j \left| \sum_{k \leq j} q_k^* \geq 1 - \varepsilon \right| \quad (9)$$

Sustituyendo en (1) las probabilidades de supervivencia modificadas recogidas en (5), se obtiene:

$$\Pi = \sum_{t=1}^{\omega-x} C(1+i)^{-t} {}_t p_x^* = C a_x^* \quad (3)$$

siendo a_x^* el valor actual actuarial de una renta vitalicia, inmediata, unitaria, vencida y anual al tipo de interés técnico i para una persona de edad actual x y $\beta > 1$.

Finalmente, la prestación correspondiente a una RM, constante, anual y vencida, antes de impuestos, para dicha persona, a cambio de la entrega de una prima única es:

$$C = \frac{\Pi}{a_x^*} \quad (4)$$

Más allá de las barreras e incentivos que la oferta y demanda de RMs puede tener en países donde no están presentes (ver Gatzert y Klotzki, (2016), para un análisis genérico, y Andrés-Sánchez y González-Vila, (2020), para el caso particular del mercado asegurador español), la oferta de RMs apoyada por incentivos fiscales estimularía la contratación de rentas vitalicias a personas con una salud deteriorada que, de otro modo, no las contratarían (Kling et al., 2014). Además, según Gatzert *et al.* (2012), la expansión de RMs en cualquier mercado beneficia a la sociedad en su conjunto ya que incentiva a muchas personas, que antes no se lo planteaban, a adquirir una pensión privada de jubilación y, por tanto, la cobertura del riesgo de longevidad mediante pensiones voluntarias aumenta.

Mientras las RMs no se comercialicen en nuestro país, es imprescindible proveer de una estrategia financiera óptima a aquellas personas jubiladas que, aun teniendo un estado de salud deteriorado y una EV de vida menor a la que les correspondería por edad, no quieren verse excluidas del mercado de rentas complementarias a la prestación pública de jubilación, ni renunciar a la posibilidad de cubrir su riesgo de longevidad con una renta beneficiándose, además, de las posibles ventajas fiscales. Esta cuestión es objeto de análisis en los siguientes epígrafes.

3. HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

Antes de describir las estrategias de cobertura del riesgo de longevidad que van a estudiarse, se enumeran en la Tabla 1 las hipótesis introducidas en el desarrollo del presente trabajo.

Tabla 1. Hipótesis consideradas para el desarrollo del trabajo.

- 1 La persona jubilada ha determinado qué porción de la riqueza acumulada al finalizar su vida activa dedicará a la consecución de una renta complementaria de jubilación⁵.

⁵ En Alexandrova y Gatzert (2019) se enumeran diversos modelos teóricos que permiten determinar dicha porción. El análisis de dichos modelos queda fuera del alcance del presente trabajo.

- 2 La persona jubilada, de edad actual x , quiere obtener una prestación constante para complementar la pensión pública de jubilación durante su número restante de años enteros de vida.
- 3 Esta persona es adversa al riesgo de longevidad. En consecuencia, cuando dicha prestación provenga de una renta temporal su plazo deberá fijarse considerando un percentil elevado de la variable aleatoria “número restante de años de vida”.
- 4 La persona para la que se determinará la estrategia óptima es residente en España y está sujeta al IRPF recogido en el texto consolidado de la ley (BOE, 2020).
- 5 La persona jubilada no tiene derecho a aplicar la reducción aplicable sobre el importe de las prestaciones percibidas en forma de capital derivadas de PP, recogida en la disposición transitoria duodécima de la Ley del IRPF. Por tanto, dichas prestaciones tributan en su totalidad.
- 6 La legislación fiscal aplicable no variará durante toda la vida de la persona. Por tanto, las tasas marginales generales y del ahorro del IRPF que se aplicarán, así como los porcentajes de tributación de rentas vitalicias y temporales, permanecerán constantes.
- 7 La persona se sitúa en el mismo tramo de la escala de gravamen de las bases liquidables general y del ahorro durante todo el plazo considerado.
- 8 No existen gastos de transacción.
- 9 Las prestaciones a recibir por la persona jubilada, en cualquiera de las estrategias, son anuales, vencidas y constantes.
- 10 La estrategia se lleva a cabo en cualquier fecha igual o posterior a la jubilación de la persona
- 11 La renta actuarial contratada es solo a favor de la persona jubilada, sin existir ningún otro beneficiario ni contingencia cubierta
- 12 La prestación anual de la renta complementaria paga impuestos por su totalidad, con independencia de que se considere rendimiento del trabajo o del capital mobiliario. No obstante, en el segundo caso se aplica, si procede, el porcentaje de reducción del art. 25.3 a) 2º y 3º de la ley del IRPF (BOE, 2020)
- 13 Se asume que la liquidación de impuestos se realiza en el mismo momento en que se efectúan los pagos o cobros asociados a ellas

Fuente: Elaboración propia.

A partir de estas hipótesis, se consideran personas cuyo estado de salud y hábitos de vida les supone contar con una EV reducida y se contraponen con una persona de la misma edad y EV estándar. Estas personas disponen de un determinado capital que se destinará a la contratación de una renta que les permita complementar la pensión pública de jubilación mientras vivan. La contratación de dicha renta podrá realizarse a través de diversas estrategias posibles en el mercado español. Estas estrategias se compararán con la correspondiente a la contratación de una renta vitalicia actuariamente justa, es decir, con la que puede suscribir en el mercado español una persona con una EV promedio o con la RM que hipotéticamente podría contratar una persona con EV reducida. Cualquier estrategia contempla tanto la naturaleza financiera, o

financiero-actuarial, de los productos que esta lleva asociados como su vertiente fiscal (mediante la fiscalidad propia de los productos y la particular de la persona). Respecto a este último aspecto, trabajos como González-Páramo y Badenes (2000) o Domínguez y López (2001, 2008) ponen de manifiesto la relevancia, en la planificación financiera personal, del IRPF. Asimismo, coincidimos con Sáez *et al.* (2016) cuando afirman que “*las medidas de la influencia de la fiscalidad en las operaciones financieras deben ser fácilmente comprensibles para la persona que las lleva a cabo*”. Por ello, con el objeto de satisfacer este criterio, una vez considerada una persona determinada de edad x , compararemos las cuantías de las alternativas analizadas y la estrategia óptima será aquella que, tras el pago de impuestos, genere una mayor prestación anual. Ante la imposibilidad de contemplar todas las situaciones personales que pueden darse, y con el objeto de acotar la extensión de nuestro trabajo, las estrategias que van a analizarse consideran, únicamente, dos posibles fuentes⁶ de procedencia del capital utilizado, que conllevan una tributación dispar:

- A. El capital proviene de un PP que ha gozado de deducciones en la base imponible general a lo largo del periodo de acumulación. El art. 17.2.a) 3ª de la ley del IRPF (BOE, 2020) establece que, con independencia de la forma en que se reciban, las prestaciones de cualquier tipo de PP tributan como rentas del trabajo personal del año en que se perciben, aunque este no corresponda con aquel en el que se produjo la contingencia. Por tanto, para determinar el importe por el que tributan las prestaciones de un PP debe considerarse la tasa marginal de la base liquidable general del IRPF que corresponda a la persona jubilada.
- B. El capital no proviene de un PP, sino de parte del patrimonio de la persona que esta liquida. En este caso, si el capital se destina para la contratación de una renta vitalicia inmediata, se considerará rendimiento de capital mobiliario el resultado de aplicar al importe anual de las prestaciones de dicha renta los porcentajes del art. 25.3 a) 2º de la ley del IRPF (BOE,

⁶ La metodología expuesta es también aplicable, considerando la correspondiente fiscalidad, para otras fuentes de procedencia del capital utilizado como, por ejemplo, una herencia

2020). Estos porcentajes serán los correspondientes a la edad de la persona en el momento de la constitución de la renta y permanecerán constantes durante toda la vigencia de la misma. Si lo que la persona jubilada contrata es una renta temporal inmediata, se considerará rendimiento de capital mobiliario el resultado de aplicar al importe anual de las prestaciones de la citada renta los porcentajes correspondientes al art. 25.3 a) 3º de la ley IRPF (BOE, 2020). Una vez aplicado el porcentaje correspondiente, según edad o plazo de la renta, para determinar el importe por el que tributan las prestaciones provenientes de rentas vitalicias o temporales debe considerarse la tasa marginal de la base liquidable del ahorro que corresponde a la persona jubilada.

Tanto en el caso A como en el B, nos plantearemos tres estrategias:

1. Contratación de una renta vitalicia estándar.
2. Contratación de una renta actuarial⁷ temporal estándar que cubra el número restante de años enteros de vida de la persona jubilada con una probabilidad mayor o igual a un valor $1 - \varepsilon$. Dicha probabilidad vendrá determinada por el grado de aversión al riesgo de longevidad de la persona.
3. Autoseguro acotando el riesgo de longevidad a una probabilidad ε . En este caso se adquiere una cartera de activos financieros que será liquidada en forma de renta cierta⁸ a lo largo del número de años que se ha fijado como horizonte temporal en la estrategia anterior. Esta cartera puede ser un depósito a plazo fijo, una cuenta de ahorro, títulos de renta variable o fija que remuneran exclusivamente vía dividendos o cupones, etc.; es decir, activos que, a efectos tributarios, González-Páramo y Badenes (2000) denominan activos de rendimiento anual. Así, la persona jubilada dispone y tributa cada año por la totalidad de los

⁷ Por renta actuarial nos referimos al caso en que la renta solo se paga mientras la persona asegurada viva.

⁸ Una renta cierta (en contraposición a una actuarial) es aquella que se paga tanto si el asegurado sigue vivo como si ha fallecido.

rendimientos anuales y, asimismo, recupera parte del saldo de la cartera con el fin de complementar la pensión pública de jubilación.

Las simulaciones numéricas efectuadas se han implementado utilizando los siguientes parámetros:

a) Un tipo de interés un interés anual del 1% en todas las alternativas inversoras.

b) Hemos modelizado la dinámica de la tasas de mortalidad estándar para la población española a partir de la serie de tasas mortalidad anuales desde 1950 hasta 2016 proporcionadas por la Human Mortality Database (Wilmoth *et al.*, 2017). El riesgo de longevidad no se produce exclusivamente por el hecho de que el rentista puede llegar a alcanzar una elevada edad según las tasas de mortalidad existentes en el momento de análisis, sino también porque dichas tasas han ido cambiando a lo largo de los años con una tendencia decreciente. En el ajuste de las tasas de mortalidad dinámicas utilizamos el método de Lee y Carter (1992) estándar que, en su momento, ya fue aplicado en España por Betzuen (2010). Así la tasa de mortalidad para una edad x en el año τ , $m_{x,\tau}$ es:

$$m_{x,\tau} = \exp(a_x + b_x k_\tau + e_{x,\tau})$$

donde $\exp(a_x)$ es el valor promedio de la tasa de mortalidad a la edad x , b_x cuantifica la sensibilidad del logaritmo neperiano de la tasa de mortalidad asociada a la edad x en el año τ respecto a cambios en k_τ ($\frac{d \ln(m_{x,t})}{d \tau} = b_x \frac{d k_\tau}{d \tau}$). El valor de sus estimaciones viene dado en la

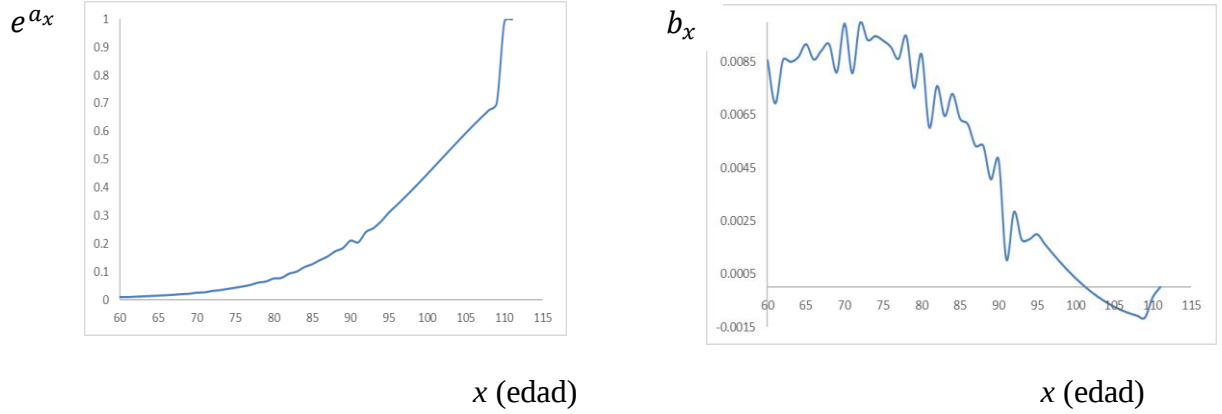
Figura 1. Asimismo, k_τ es un índice asociado al comportamiento de la mortalidad el año τ y representa la tendencia de la mortalidad de la población asegurada a los largo del tiempo.

Asimismo, $e_{x,\tau}$ es un término de error aleatorio con media 0 y desviación estándar σ_ε .

Siguiendo a Lee-Carter (1992), la proyección de la mortalidad fuera del periodo de la muestra pasa por predecir k_τ modelizándose su comportamiento como una serie ARIMA(0,1,0). Si partimos de que el último k_τ ajustado es para $\tau=2016$, $k_{2016} = 81.73$, de forma que para $\tau > 2016$, se obtiene.

$$k_{\tau} = -81.73 - (\tau - 2016) \cdot 2.53$$

Figura 1. Estimaciones de la tasa de mortalidad media por edades (1950-2016) y del parámetro de sensibilidad para edades entre 60 y 111 años.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Human Mortality Database

En nuestro trabajo tomaremos como año de análisis el 2020. Así $k_{2020} = -91.84$, $m_{x,\tau} = \exp(a_x + b_x k_{\tau})$ y $k_{\tau} = -91.84 - (\tau - 2020) \cdot 2.53$. Asimismo, la probabilidad de fallecimiento a un año en τ de una persona de edad x es:

$$q_{x,\tau} = \frac{2 \cdot m_{x,\tau}}{2 + m_{x,\tau}}.$$

Así, en las probabilidades ${}_t p_x$, q_{x+t} , ${}_t q_x^*$, ${}_t p_x^*$ o q_{x+t}^* definidas en el epígrafe anterior para una persona de x años el año 2020, debemos considerar $t = \tau - 2020$.

d) Las tasas marginales de las bases liquidables general y del ahorro consideradas son, respectivamente⁹, 0%, 19%, 24%, 30%, 37%, 45% y 0%, 19%, 21%, 23%.

e) Suponemos que el rentista estima aceptable un riesgo de longevidad máximo de $\varepsilon = 0,05$.

⁹ Dependiendo de la comunidad autónoma de residencia de la persona jubilada, estas tasas pueden variar.

4. COBERTURA DEL RIESGO DE LONGEVIDAD CON LOS DERECHOS CONSOLIDADOS EN UN PLAN DE PENSIONES

Las tres estrategias consideradas para cubrir el riesgo de longevidad con los derechos consolidados acumulados en el PP, cuyas aportaciones asociadas fueron objeto de deducción, se implementan como se describe a continuación.

A.1. Contratación de una renta vitalicia cuyas prestaciones se determinan con las probabilidades de una tabla de mortalidad estándar para la edad x . En este caso, considerando (2), 1€ acumulado en el PP genera una prestación anual, vencida y constante antes de impuestos de $C = \frac{1}{a_x}$. Después de impuestos, la cuantía que se obtiene es:

$$C' = C(1 - g_G) = \frac{1}{a_x}(1 - g_G) \quad (5)$$

siendo C' la prestación anual, constante y vencida a recibir por la persona jubilada, después de impuestos y g_G la tasa impositiva marginal de la base liquidable general de la persona jubilada.

A.2. Contratación de una renta actuarial temporal estándar que cubra los años posibles de supervivencia de la persona jubilada, de edad x , con una probabilidad mayor o igual a $1 - \varepsilon$. Este número de años depende del multiplicador de mortalidad β de dicha persona a través de la variable aleatoria “número restante de años enteros de vida” N . Entonces, a partir de su grado de aversión al riesgo $1 - \varepsilon$, debe determinarse el valor n^* para el cual dicha renta cubra el plazo citado, es decir, considerando (9):

$$n^* = q_N^{1-\varepsilon} \quad (6)$$

lo que es equivalente a considerar el mínimo valor de la variable aleatoria para el que el riesgo de longevidad es menor o igual a ε .

Así, 1€ acumulado en el PP genera una prestación anual, vencida y constante antes de impuestos

$C = \frac{1}{a_{x:\overline{n^*}|}}$, siendo $a_{x:\overline{n^*}|}$ el valor actual actuarial de una renta inmediata, unitaria, vencida, anual

y de temporalidad n^* al tipo de interés técnico i para una persona con EV estándar. De esta forma, la cuantía que se obtiene después de impuestos es:

$$C' = C(1 - g_G) = \frac{1}{a_{x:\overline{n^*}|}}(1 - g_G) \quad (7)$$

A.3. Autoseguro con el saldo correspondiente a los derechos consolidados en el PP que, tras tributar como rendimiento del trabajo al tipo de gravamen marginal de la base liquidable general en el momento de dicho rescate, servirá para adquirir una cartera de activos financieros. Esta cartera, que será liquidada durante un número n^* de años, determinado del mismo modo que en la estrategia inmediatamente anterior, generará unos rendimientos anuales que tributarán al tipo de gravamen marginal de la base liquidable del ahorro. El importe recuperado anualmente de la cartera más los rendimientos netos obtenidos cada año serán una cuantía constante que complementará la pensión pública de jubilación.

En este caso, 1€ de los derechos consolidados en el PP tributa, al ser rescatado, a la tasa impositiva marginal general de la persona en ese momento, g_G^0 . Así, en la cartera se invierte, realmente, $1 - g_G^0$. Por otra parte, la rentabilidad de la cartera después de tributación será $r(1 - g_A)$, siendo r la rentabilidad efectiva anual de la cartera de inversión de la persona jubilada y g_A la tasa impositiva marginal del ahorro de la persona jubilada. Por tanto, la cuantía anual, vencida y constante con la que contará la persona jubilada, después de impuestos se obtiene como:

$$C' = \frac{1 - g_G^0}{a_{n^*|r(1-g_A)}} \quad (8)$$

donde $a_{n^*|r(1-g_A)}$ representa el valor actual de una renta inmediata, unitaria, vencida anual y de temporalidad n^* al tipo de interés $r(1 - g_A)$.

Para determinar cuál es la estrategia óptima que permita cubrir el riesgo de longevidad a una persona jubilada con EV reducida que rescata los derechos consolidados de un PP se han de

contraponer las cuantías C' de las tres opciones de adquisición de la renta complementaria consideradas.

Por otra parte, el importe, después de impuestos, de la prestación que se recibiría con una RM puede obtenerse sin más que considerar $\Pi = 1$ en (11):

$$C' = C(1 - g_G) = \frac{1}{a_x^*}(1 - g_G) \quad (9)$$

Las Tablas A1.1 a A1.4 del Apéndice A1 recogen varias simulaciones para diferentes edades en el momento de rescate de los derechos consolidados y distintos estados de salud, plasmados en un multiplicador β .

Tal y como puede observarse, si la persona presenta una esperanza de vida estándar, la opción de contratar una renta actuarial temporal o vitalicia ofrece resultados muy similares. La prestación de la renta temporal es ligeramente superior pero la cobertura del riesgo de longevidad no es perfecta. Para estas personas la peor estrategia es la de adquisición de una cartera de activos financieros. En cambio, si la salud de la persona está deteriorada, la opción de contratar una renta actuarial temporal con vencimiento ajustado a su esperanza de vida es la más atractiva. Asimismo, la estrategia de adquirir una cartera de activos, aunque peor que la adquisición de una renta actuarial temporal, se muestra mejor a la adquisición de una renta vitalicia valorada con probabilidades estándar. La existencia de rentas mejoradas permitiría descartar la tercera alternativa de cobertura y optar, como en el caso de rentistas con esperanza de vida estándar, entre una cobertura perfecta con una renta vitalicia o una cobertura con un nivel de riesgo ε a través de una renta temporal también actuarialmente justa que ofrece una prestación superior.

5. COBERTURA DEL RIESGO DE LONGEVIDAD CON PARTE DE PATRIMONIO ACUMULADO NO PROVENIENTE DE UN PLAN DE PENSIONES

En este caso se considera que el capital que se destina a una de las tres alternativas descritas en la sección 3 proviene de la liquidación de parte de los activos del patrimonio de la persona jubilada. Dependiendo de la naturaleza de estos activos, su liquidación puede o no llevar asociado el pago de impuestos. Así, por ejemplo, el uso del saldo disponible en un depósito bancario o del reembolso del nominal de títulos de renta fija adquiridos por su valor nominal no implica pago de impuestos por IRPF, por no generar ninguna renta sujeta. En cambio, el importe del premio de una lotería o de un juego puede estar sujeto. Por otra parte, la venta de un inmueble que se ha revalorizado desde su compra o la de títulos de renta variable por valor mayor al de adquisición, al tratarse de ganancias patrimoniales puestas de manifiesto por transmisión de elementos patrimoniales, también están sujetas, aunque podrían estar exentas. En efecto, según lo contemplado en la ley y el reglamento del IRPF, y siempre que se cumplan ciertos requisitos, están exentas de gravamen, entre otras:

- La ganancia patrimonial resultante de la transmisión de elementos patrimoniales por personas mayores de 65 años, siempre que el importe total obtenido por la transmisión se destine a la adquisición de una renta vitalicia cuyo beneficiario sea el contribuyente (art. 38.3 de la Ley y art. 42 del Reglamento). Esta exención para personas mayores de 65 años tiene por objeto estimular la contratación de rentas vitalicias (Galdeano y Herce, 2018).
- La ganancia patrimonial derivada de la transmisión de vivienda habitual por mayores de 65 años o por personas en situación de dependencia severa o de gran dependencia (art. 33.4.b) y disposición adicional decimoquinta de la Ley).
- La ganancia patrimonial que se pongan de manifiesto por la diferencia entre las aportaciones realizadas en planes individuales de ahorro sistemático y el valor final

acumulado en estos, en el momento de la constitución de rentas vitalicias (art. 7 v) de la Ley).

En resumen, el importe total obtenido de la liquidación del patrimonio de la persona jubilada, que será utilizado para disponer de una renta que complemente la pensión pública de jubilación, puede o no llevar asociado pago de impuestos. Así, el porcentaje de dicho importe que tributa, p , puede ser igual¹⁰ o diferente a 0, y para el caso en que $p \neq 0$ deberá considerarse la tasa impositiva marginal por ganancia patrimonial de la persona jubilada, g_p .

Las tres alternativas consideradas para cubrir el riesgo de longevidad con esta fuente de capital, recogidas en la sección 3, se implementan como se describe a continuación.

B.1. Contratación de una renta vitalicia estándar. En general, 1€ del importe total obtenido con la liquidación de patrimonio tributa $p g_p$, luego la cuantía disponible para contratar la renta vitalicia es $1 - p g_p$. Entonces, la prestación anual, vencida y constante antes de impuestos es $C = \frac{1-p g_p}{a_x}$. Si k_x denota el porcentaje de dicha prestación sujeto a gravamen en la base imponible del ahorro, en función de la edad del perceptor en el momento de contratar la renta vitalicia, la cuantía de la prestación después de impuestos es:

$$C' = C(1 - k_x g_A) = \frac{1 - p g_p}{a_x} (1 - k_x g_A) \quad (10)$$

Resulta importante considerar el caso en que, en (17), $p g_p = 0$. Esto puede ocurrir cuando se usan fondos de patrimonio preexistente cuya liquidación no está sujeta, $p = 0$, o bien si los fondos provienen de una liquidación de activos que genera una ganancia patrimonial exenta, $g_p = 0$. Esta última situación puede ser muy común en personas jubiladas, ya que es posible que se encuentren en alguno de los supuestos de las exenciones comentadas en esta misma sección. Así, (17) se transforma en:

¹⁰ Aunque los conceptos de no sujeción y exención son totalmente distintos, en nuestro trabajo, a efectos del pago de impuestos, asimilamos estas dos situaciones.

$$C' = C(1 - k_x g_A) = \frac{1}{a_x} (1 - k_x g_A) \quad (11)$$

B.2. Contratación de una renta actuarial temporal estándar que cubra el número restante de años enteros de vida de la persona jubilada, de edad x , con una probabilidad mayor o igual a $1 - \varepsilon$. La temporalidad de la renta es, entonces, n^* y de 1€ obtenido en la liquidación de activos del patrimonio se destinará a su contratación $1 - p g_p$. Por tanto, se obtendrá una prestación anual, vencida y constante antes de impuestos de $C = \frac{1-p g_p}{a_{x:n^*|}}$. Denotando por k_{n^*} el porcentaje del importe anual de una renta temporal sujeto a gravamen en la base imponible del ahorro según su temporalidad n^* , la cuantía que se obtiene después de impuestos es:

$$C' = C(1 - k_{n^*} g_A) = \frac{1 - p g_p}{a_{x:n^*|}} (1 - k_{n^*} g_A) \quad (19)$$

B.3. Autoseguro del riesgo de longevidad. De 1€ obtenido en la liquidación de su patrimonio la persona jubilada destina, para la cobertura del riesgo de longevidad, el importe $1 - p g_p$. Este importe se usa para la adquisición de una cartera de inversión que se recuperará durante n^* años y generará unos rendimientos anuales que tributarán al tipo de gravamen marginal del ahorro. La suma del importe recuperado anualmente de la cartera y sus rendimientos netos anuales serán una cuantía constante. Así, la cuantía anual, vencida y constante con la que contará la persona jubilada, después de impuestos es:

$$C' = \frac{1 - p g_p}{a_{n^*|r(1-g_A)}} \quad (12)$$

La determinación de la estrategia óptima para la cobertura del riesgo de longevidad requiere, de nuevo, la comparación de las cuantías C' de las tres alternativas de consecución de la renta complementaria.

Además, la cuantía que se obtendría después de impuestos en el caso en que se contratara una RM es análoga a (17) pero sería necesario usar las probabilidades de supervivencia aplicables a la persona en cuestión, es decir:

$$C' = \frac{1 - p g_p}{a_x^*} (1 - k_x g_A) \quad (13)$$

Para el caso en que se usen fondos que provienen de una ganancia patrimonial exenta por tener la persona jubilada más de 65 años, o cuando dichos fondos no estén sujetos, (21) se transformaría, en caso de que en España pudieran contratarse RMs, en:

$$C' = \frac{1}{a_x^*} (1 - k_x g_A) \quad (14)$$

Las Tablas A2.1 a A2.4 del Apéndice A2 muestran varias simulaciones para diferentes edades en el momento de usar parte del patrimonio propio, y distintos estados de salud del rentista. En todos los supuestos la tabla de mortalidad utilizada es la misma que la de la sección anterior y tanto el tipo de interés técnico en las rentas actuariales como la rentabilidad para la cartera de inversión son, de nuevo, del 1%. Las tasas marginales de las bases liquidables general y del ahorro usadas coinciden con las consideradas en sección 4. Además, $\varepsilon = 0,05$.

En este caso, si la persona presenta una esperanza de vida estándar, el hecho de que aparezca una exención fiscal de plusvalías por adquirirse rentas vitalicias unido al porcentaje gravado de sus prestaciones pone a aquellas en una mejor posición respecto a las temporales. Para una persona con esperanza de vida reducida, la elección entre una renta actuarial vitalicia o temporal (valorada con probabilidades estándar) depende de su edad. Para edades elevadas, en la medida que la utilización de patrimonio suponga aflorar una plusvalía sujeta a una carga tributaria de cierta magnitud, la opción de contratar una renta vitalicia, aunque valorada con probabilidades “injustas”, es la opción más favorable con cualquier estado de salud. Para edades más bajas, a igualdad de tributación, la opción más favorable es suscribir una renta actuarial temporal. Si la salud de la persona jubilada es estándar o no supone un deterioro muy elevado en su esperanza de vida, la estrategia de adquirir una cartera a consumir progresivamente es la que proporciona siempre una prestación inferior. Sin embargo, en los casos en los que la salud está muy deteriorada, la tercera estrategia puede ofrecer un resultado superior al de la adquisición de una

renta vitalicia, aunque esta no implique tributación por plusvalía, con el atractivo añadido de su superior flexibilidad.

6. CONCLUSIONES

Las rentas vitalicias inmediatas comercializadas en España solo tienen en cuenta, para su tarificación, la edad de la persona en el momento de su contratación. De esta forma, la prestación periódica a percibir se determina suponiendo una EV (y, por tanto, un estado de salud) idéntica para todas las personas de dicha edad. Esta forma de tarificar resulta injusta para las personas que tienen una EV inferior a la que se considera estándar. En efecto, para una misma edad y prima única una persona con EV estándar y otra con EV reducida recibirán la misma prestación periódica, pero, es de esperar, que la segunda lo haga durante un plazo inferior, lo que le supone una injusticia actuarial. Esta injusticia se ha solucionado, en países como el Reino Unido, con la oferta de RMs en las que las prestaciones periódicas se determinan considerando las circunstancias personales de la persona jubilada. De esta forma, para una prima única dada, la prestación periódica es mayor cuanto menor es la EV del rentista. Si bien, la oferta de RMs puede facilitar el necesario desarrollo del segundo y tercer pilar del sistema de pensiones español, ampliando el universo de potenciales clientes a aquellos cuya EV se encuentra por debajo de la media, en la actualidad no están presentes en nuestro mercado asegurador.

La normativa fiscal española recoge una serie de incentivos fiscales que tienen por objeto fomentar la demanda de rentas vitalicias que complementen la prestación pública de jubilación, facilitando así que las personas jubiladas puedan transferir, total o parcialmente, su riesgo de longevidad al sector privado del seguro. Al no existir RMs en España, estos incentivos suponen un agravio comparativo para las personas con EV por debajo de la considerada estándar, pues solo pueden beneficiarse de ellos a unos precios injustos.

En este trabajo se han descrito distintas alternativas que tienen por objeto paliar esa situación de agravio, llegando a la determinación de la estrategia óptima para cada persona. Para tal fin, el proceso llevado a cabo ha consistido en considerar personas jubiladas con EV reducida que disponen de un determinado capital con el que contratan una renta que les permita complementar la pensión pública de jubilación mientras vivan. Toda alternativa analizada ha contemplado tanto la vertiente financiera (o financiero-actuarial) como la fiscal de los productos que esta lleva asociados. Asimismo, se ha recogido la situación particular de la persona jubilada, mediante la consideración de su edad, su estado de salud, su grado de aversión al riesgo de longevidad y su situación fiscal particular. Para cada alternativa analizada, se ha obtenido la expresión matemática correspondiente a la prestación anual, después de impuestos, que recibirá la persona con EV reducida. La alternativa óptima es aquella que le otorga una mayor prestación anual.

Las Tablas de los Anexos A y B recogen, para una probabilidad de incurrir en riesgo de longevidad del 5% diversas simulaciones para distintas edades de la persona jubilada, diferentes grados de deterioro de su salud y diversas situaciones fiscales.

No queremos finalizar este trabajo sin puntualizar que la comparación de los resultados analizados en los apartados 4 y 5 (anexos A y B respectivamente) no tiene sentido, pues son dos situaciones independientes. En nuestro trabajo partimos de la hipótesis de que el origen del capital acumulado para complementar la pensión pública de jubilación no es una variable decisión y puede tener dos posibles orígenes que suponen una tributación diferente para la estrategia de cobertura del riesgo de longevidad. El primero es un PP en el que los ingresos que permitieron realizar las aportaciones no estuvieron sujetos a gravamen en el IRPF, pues fueron objeto de deducción en la base imponible. La segunda posibilidad es que el capital no provenga de un PP y, por tanto, los ingresos que permitieron constituir el patrimonio que la persona jubilada liquida sí estuvieron sujetos a tributación. En ambos casos, las estrategias de

desacumulación son idénticas, pero la tributación de las prestaciones periódicas que generan no. Dado que las cuantías de las prestaciones son, en ocasiones, mayores en B que en A, puede concluirse, de forma errónea, que es mejor no realizar aportaciones en un PP durante la vida activa y, llegada la jubilación, liquidar activos del patrimonio con los que contratar una renta. Sin embargo, esta afirmación no es, en general, cierta. En efecto, con la actual normativa fiscal vigente, todas las aportaciones realizadas en un PP durante la fase de acumulación son deducibles de la base imponible del IRPF de la persona en el mismo ejercicio fiscal en que se realizan¹¹. De esta forma, el pago de impuestos correspondiente a dichas aportaciones se difiere en el tiempo al momento en que dicha persona rescata, junto con el correspondiente rendimiento, dichas aportaciones. Dado que dicho momento será tras la jubilación, aparece una tributación diferida de las aportaciones que, seguramente, sea a un tipo impositivo menor (ya que la base liquidable general normalmente será inferior a la que se tenía durante la vida activa). En definitiva, ante una determinada situación en que deba establecerse la estrategia óptima de cobertura del riesgo de longevidad para una persona jubilada con EV reducida, deben analizarse los resultados de los anexos A y B, de forma excluyente, dependiendo del origen del capital que se dedicará para la obtención de la renta complementaria.

Con el fin de no aumentar innecesariamente la complejidad del análisis financiero-fiscal, no hemos incluido en este trabajo la posibilidad de rescatar los derechos consolidados del PP como capital, con su consecuente tributación como rendimiento del trabajo, y la posterior contratación de una renta actuarial (vitalicia o temporal) que tribute como rendimiento del capital mobiliario. Sin embargo, puede comprobarse que, en general, esta opción es claramente peor que la de no rescatar dicho montante y tributar en concepto de rendimientos del trabajo por las prestaciones periódicas de la renta actuarial que puede contratarse.

¹¹ Siempre que no se rebasen los límites establecidos.

7. AGRADECIMIENTOS

El presente artículo se basa en el trabajo *Rentas mejoradas y planificación financiera: Cobertura del riesgo de longevidad para personas jubiladas con esperanza de vida reducida* galardonado con el primer premio de los Premios de Investigación y Estudio Rafael Termes Carreró - 2020, otorgados por la Fundació Catalana d'Analistes Financers (delegación para Cataluña del Instituto Español de Analistas Financieros).

REFERENCIAS

- Alexandrova, M., y Gatzert, N., 2019. What do we know about annuitization decisions? *Risk Management and Insurance Review*, 22(1), 57-100. <https://doi.org/10.1111/rmir.12115>
- Andrés-Sánchez, J. de and González-Vila Puchades, L., 2020. Rentas mejoradas como complemento a la pensión pública de jubilación: análisis de su implantación en España. *Revista Galega de Economía*, 29(3), 1-19. <https://doi.org/10.15304/rge.29.3.6649>
- Ayuso, M., 2019. Demografía y pensiones: una relación no convencional. *EKONOMIAZ, Revista vasca de Economía*, 96(02), 204-227. Disponible en: <https://www.euskadi.eus/web01-a2reveko/es/k86aEkonomiazWar/ekonomiaz/abrirArticulo?idpubl=92®istro=14> [Acceso 30 noviembre 2020].
- Betzuen, A., 2010. Un análisis sobre las posibilidades de predicción de la mortalidad futura aplicando el modelo Lee-Carter. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles*, 16, 111-140. Disponible en: <https://www.actuarios.org/un-analisis-sobre-las-posibilidades-de-prediccion-de-la-mortalidad-futura-aplicando-el-modelo-lee-carter/> [Acceso 30 noviembre 2020].

BOE, 2020. Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas. Edición actualizada a 16/06/2020.

Disponible en: [https://www.boe.es/legislacion/codigos/codigo.php?id=064_Impuesto sobre la Renta de las Personas Fisicas&modo=1](https://www.boe.es/legislacion/codigos/codigo.php?id=064_Impuesto_sobre_la_Renta_de_las_Personas_Fisicas&modo=1)

Cannon, E., y Tonks, I., 2011. Compulsory and voluntary annuity markets in the United Kingdom. En Mitchell, O.S., Piggott, J. y Takayama, N., Eds.), Securing lifelong retirement income: Global annuity. New York, NY: Oxford University Press.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199594849.001.0001>

Davidoff, T., 2009. Housing, health, and annuities. *Journal of Risk and Insurance*, 76(1), 31-52. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6975.2009.01287.x>

De la Fuente, A., García Díaz, M.A. y Sánchez, A.R., 2020. ¿Hacia una contrarreforma de pensiones? Notas para el Pacto de Toledo. *Hacienda Pública Española / Review of Public Economics* 232(1), 115-144. <https://doi.org/10.7866/hpe-rpe.20.1.5>

Devesa, E., Ayuso, M., De la Peña, J.I., Doménech, R., García, M.A., Gil de Rozas, G., Herce, J.A., Olaechea, J., Sáez de Jáuregui, L. y Vázquez, M.A., 2019. Informe del Instituto de Actuarios Españoles sobre la Seguridad Social española: Situación actual y perspectivas futuras. Instituto de Actuarios Españoles, Madrid. Disponible en: https://www.actuarios.org/informeiae_ss2019/ [Acceso 30 noviembre 2020].

Domínguez F. y López, J., 2001. Principios de planificación fiscal. *Papeles de Economía Española*, 87, 335-345.

Domínguez, F. y López, J., 2008. Planificación fiscal con el impuesto dual sobre la renta. *Revista de Economía Aplicada*, 16(3), 89-110.

Galdeano, I. y Herce, J.A., 2017. *Soluciones para la jubilación. Naturaleza, ventajas, defensa y fomento de las rentas vitalicias en España*. Analistas Financieros Internacionales, Madrid.
Disponible en: https://unespa-web.s3.amazonaws.com/main-files/uploads/2018/02/afi-unespa-interior-informe-rentas-vitalicias_pag-individual.pdf [Acceso 30 noviembre 2020].

- Gatzert, N. y Klotzki, U., 2016. Enhanced Annuities: Drivers of and Barriers to Supply and Demand. *The Geneva Papers*, 41, 53–77. <https://doi.org/10.1057/gpp.2015.21>
- Gatzert, N., Schmitt-Hoermann, G. y Schmeiser, H., 2012. Optimal Risk Classification with an Application to Substandard Annuities. *North American Actuarial Journal*, 16(4), 462–486. <http://dx.doi.org/10.1080/10920277.2012.10597643>
- González-Páramo, J.M. y Badenes, N.B., 2000. *La fiscalidad del ahorro financiero y el principio de neutralidad: efectos de la reforma del IRPF de 1999*. Ponencia del VII Encuentro de Economía Pública: hacienda pública y recursos humanos, Zaragoza. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3141452> [Acceso 30 noviembre 2020].
- Hoermann, G. y Ruß, R., 2008) Enhanced annuities and the impact of individual underwriting on an insurer's profit situation. *Insurance: Mathematics and Economics*, 43(1), 150–157. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2008.04.001>
- Instituto Nacional de Estadística, 2020. *Indicadores de Mortalidad - Resultados nacionales - Esperanza de Vida a los 65 años, según sexo*. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=1415&L=0> [Acceso 30 noviembre 2020].
- Kling, A., Ritcher, A. y Ruß, J., 2014. Annuity behavior: Tax incentives vs. product design. *Astin Bulletin*, 44, 535-558. <https://doi.org/10.1017/asb.2014.17>
- Lee, R. D., & Carter, L. R., 1992. Modeling and forecasting US mortality. *Journal of the American statistical association*, 87(419), 659-671. [https://doi.org/10.1016/0169-2070\(92\)90055-E](https://doi.org/10.1016/0169-2070(92)90055-E)
- Ley 27/2011, de 1 de agosto, sobre actualización, adecuación y modernización del sistema de Seguridad Social. Legislación consolidada a fecha 29/12/2018. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2011/08/01/27/con> [Acceso 30 noviembre 2020].

- Lockwood, L.M., 2012. Bequest motives and the annuity puzzle. *Review of economic dynamics*, 15(2), 226-243. <https://doi.org/10.1016/j.red.2011.03.001>
- Mitchell, O.S., Poterba, J.M., Warshawsky, M.J. y Brown, J.R., 1999. New evidence on the money's worth of individual annuities. *American economic review*, 89(5), 1299-1318. <https://doi.org/10.3386/w6002>
- Olivieri, A., 2006. Heterogeneity in survival models. Applications to pensions and life annuities. *Belgian Actuarial Bulletin*, 6(1), 23-39.
- Pitacco, E., 2019. Heterogeneity in mortality: a survey with an actuarial focus. *European Actuarial Journal*, 9(1), 3-30.
- Real Decreto 1060/2015, de 20 de noviembre, de ordenación, supervisión y solvencia de las entidades aseguradoras y reaseguradoras.
- Ridsdale, B., 2012. *Annuity underwriting in the United Kingdom*. Note for the International Actuarial Association Mortality Working Group. Disponible en: https://www.actuaries.org/CTTEES_TFM/Documents/Zagreb_item19_underwriting_annuities_UK.pdf [Acceso 30 noviembre 2020].
- Sáez, J.; Ortí, F. y González-Vila, L., 2006. *Comparación de productos complementarios a la pensión pública de jubilación: nuevo enfoque financiero-fiscal*. Trabajo galardonado con un accésit en los Premios de Investigación y Estudio Rafael Termes Carreró 2016. Disponible en: https://www.ieaf.es/images/premios-termes-carrero/2016/ACCESIT_PREMIOS_RT_2016.pdf [Acceso 30 noviembre 2020].
- Sinha, T., 1986. The Effects of Survival Probabilities, Transactions Cost and the Attitude Towards Risk on the Demand for Annuities. *The Journal of Risk and Insurance*, 53(2), 301-307. <https://doi.org/10.2307/252378>
- Telford, P.G., Browne, B.A., Collinge, E.J., Fulcher, P., Johnson, B.E., Little, W., Lu, J.L.C., Nurse, J.M., Smith, D.W. y Zhang, F., 2011. Developments in the management of annuity

business. *British Actuarial Journal*, 16(3), 471-551.

<https://doi.org/10.1017/S1357321711000213>

Wilmoth, J.R., Andreev, K., Jdanov, D., Gleijer, D.A y Riffe, T. with the assistance of Boe, C., Bubenheim, M., Philipov, D., Shkolnikov, V., Vachon, P., Winant, C. y Barbieri, M., 2017. *Methods Protocol for the Human Mortality Database*. University of California, Berkeley and Max Planck Institute for Demographic Research, Rostock. Disponible en: <https://www.mortality.org/> [Acceso 30 noviembre 2020].

Yaari, M., 1965. Uncertain lifetime, life assurance, and the theory of the consumer. *Review of Economic Studies*, 32, 2), 137-50. <https://doi.org/10.2307/2296058>

APÉNDICE 1. Prestación anual en euros, después de impuestos, para unos derechos consolidados en el PP de 100€ para distintas edades, multiplicadores de mortalidad y tasas impositivas marginales.

Tabla A1.1. Prestación anual en euros, después de impuestos, con la estrategia A.1.

Edad $x = 60$					
g_G					
0%	19%	24%	30%	37%	45%
4.36	3.53	3.32	3.05	2.75	2.40
Edad $x = 65$					
g_G					
0%	19%	24%	30%	37%	45%
5.20	4.21	3.95	3.64	3.27	2.86
Edad $x = 70$					
g_G					
0%	19%	24%	30%	37%	45%
6.42	5.20	4.88	4.49	4.04	3.53
Edad $x = 80$					
g_G					
0%	19%	24%	30%	37%	45%
11.08	8.97	8.42	7.76	6.98	6.09

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A1.2. Prestación anual en euros, después de impuestos, con la estrategia A.2.

Edad $x = 60$								
EV	β	$\frac{g_G}{n^*}$	0%	19%	24%	30%	37%	45%
27,13	1.0	40	4.37	3.54	3.32	3.06	2.75	2.41
23.94	1.5	37	4.40	3.56	3.34	3.08	2.77	2.42
21.69	2.0	35	4.44	3.60	3.37	3.11	2.80	2.44
14.68	5.0	28	4.83	3.91	3.67	3.38	3.04	2.66
9.88	10.0	22	5.64	4.57	4.28	3.95	3.55	3.10
7.48	15.0	18	6.58	5.33	5.00	4.61	4.15	3.62
Edad $x = 65$								
EV	β	$\frac{g_G}{n^*}$	0%	19%	24%	30%	37%	45%
22.36	1.0	35	5.21	4.22	3.96	3.65	3.28	2.86
19.38	1.5	32	5.25	4.25	3.99	3.67	3.31	2.89
17.33	2.0	29	5.34	4.33	4.06	3.74	3.37	2.94
11.22	5.0	23	5.87	4.76	4.46	4.11	3.70	3.23
7.30	10.0	17	7.18	5.81	5.45	5.02	4.52	3.95
5.41	15.0	14	8.36	6.77	6.36	5.85	5.27	4.60
Edad $x = 80$								
EV	β	$\frac{g_G}{n^*}$	0%	19%	24%	30%	37%	45%
17.83	1.0	30	6.43	5.21	4.89	4.50	4.05	3.54
15.11	1.5	26	6.53	5.29	4.96	4.57	4.11	3.59
13.28	2.0	24	6.64	5.38	5.05	4.65	4.18	3.65
8.13	5.0	17	7.76	6.29	5.90	5.43	4.89	4.27
5.07	10.0	12	9.95	8.06	7.56	6.96	6.27	5.47
3.67	15.0	10	11.54	9.35	8.77	8.08	7.27	6.35

EV	β	$\frac{g_G}{n^*}$	0%	19%	24%	30%	37%	45%
10.16	1.0	20	11.15	9.03	8.47	7.80	7.02	6.13
8.09	1.5	17	11.36	9.20	8.63	7.95	7.16	6.25
6.78	2.0	15	11.68	9.46	8.88	8.18	7.36	6.43
3.52	5.0	9	14.95	12.11	11.36	10.46	9.42	8.22
1.88	10.0	5	23.42	18.97	17.80	16.40	14.76	12.88
1.20	15.0	4	28.41	23.02	21.60	19.89	17.90	15.63

Nota: Obsérvese que para $\beta = 1$ los valores de la prestación anual no coinciden con los obtenidos en la Tabla A.1. Esto se debe a que A.1 considera un valor n^* igual a todos los años para los que es posible que la persona jubilada viva, es decir, $\varepsilon = 0,00$. Sin embargo, A.2. considera $\varepsilon = 0,05$.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A1.3 Prestación anual en euros, después de impuestos, con la estrategia A.3.

Edad $x = 60$														
			$g_G^0 = 0\%$				$g_G^0 = 19\%$				$g_G^0 = 24\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
27,13	1.0	40	3.05	2.94	2.93	2.91	2.47	2.38	2.37	2.36	2.31	2.23	2.22	2.21
23.94	1.5	37	3.25	3.14	3.13	3.12	2.63	2.54	2.53	2.52	2.47	2.39	2.38	2.37
21.69	2.0	35	3.40	3.29	3.28	3.27	2.75	2.67	2.66	2.65	2.58	2.50	2.49	2.49
14.68	5.0	28	4.11	4.01	4.00	3.98	3.33	3.24	3.24	3.23	3.13	3.04	3.04	3.03
9.88	10.0	22	5.09	4.98	4.97	4.96	4.12	4.03	4.03	4.02	3.87	3.79	3.78	3.77
7.48	15.0	18	6.10	5.99	5.98	5.97	4.94	4.85	4.85	4.84	4.63	4.55	4.55	4.54
			$g_G^0 = 30\%$				$g_G^0 = 37\%$				$g_G^0 = 45\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
27,13	1.0	40	2.13	2.06	2.05	2.04	1.92	1.85	1.84	1.84	1.68	1.62	1.61	1.60
23.94	1.5	37	2.27	2.20	2.19	2.18	2.05	1.98	1.97	1.96	1.79	1.73	1.72	1.71
21.69	2.0	35	2.38	2.30	2.30	2.29	2.14	2.07	2.07	2.06	1.87	1.81	1.80	1.80
14.68	5.0	28	2.88	2.80	2.80	2.79	2.59	2.52	2.52	2.51	2.26	2.20	2.20	2.19
9.88	10.0	22	3.56	3.49	3.48	3.47	3.20	3.14	3.13	3.12	2.80	2.74	2.73	2.73
7.48	15.0	18	4.27	4.19	4.19	4.18	3.84	3.78	3.77	3.76	3.35	3.30	3.29	3.28
Edad $x = 65$														
			$g_G^0 = 0\%$				$g_G^0 = 19\%$				$g_G^0 = 24\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
22.36	1.0	35	3.40	3.29	3.28	3.27	2.75	2.67	2.66	2.65	2.58	2.50	2.49	2.49
19.38	1.5	32	3.67	3.56	3.55	3.54	2.97	2.88	2.87	2.87	2.79	2.71	2.70	2.69
17.33	2.0	29	3.99	3.88	3.87	3.86	3.23	3.15	3.14	3.13	3.03	2.95	2.94	2.93
11.22	5.0	23	4.89	4.78	4.77	4.76	3.96	3.87	3.87	3.86	3.72	3.64	3.63	3.62
7.30	10.0	17	6.43	6.32	6.31	6.30	5.20	5.12	5.11	5.10	4.88	4.80	4.80	4.79
5.41	15.0	14	7.69	7.58	7.57	7.56	6.23	6.14	6.13	6.13	5.84	5.76	5.76	5.75
			$g_G^0 = 30\%$				$g_G^0 = 37\%$				$g_G^0 = 45\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
22.36	1.0	35	2.38	2.30	2.30	2.29	2.14	2.07	2.07	2.06	1.87	1.81	1.80	1.80
19.38	1.5	32	2.57	2.49	2.48	2.48	2.31	2.24	2.24	2.23	2.02	1.96	1.95	1.95
17.33	2.0	29	2.79	2.72	2.71	2.70	2.51	2.45	2.44	2.43	2.19	2.14	2.13	2.12
11.22	5.0	23	3.42	3.35	3.34	3.33	3.08	3.01	3.01	3.00	2.69	2.63	2.62	2.62
7.30	10.0	17	4.50	4.42	4.42	4.41	4.05	3.98	3.97	3.97	3.53	3.48	3.47	3.46
5.41	15.0	14	5.38	5.31	5.30	5.29	4.84	4.78	4.77	4.76	4.23	4.17	4.17	4.16

Edad $x = 70$														
			$g_G^0 = 0\%$				$g_G^0 = 19\%$				$g_G^0 = 24\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
17.83	1.0	30	3.87	3.77	3.76	3.75	3.14	3.05	3.04	3.03	2.94	2.86	2.86	2.85
15.11	1.5	26	4.39	4.28	4.27	4.26	3.55	3.47	3.46	3.45	3.33	3.25	3.25	3.24
13.28	2.0	24	4.71	4.60	4.59	4.58	3.81	3.73	3.72	3.71	3.58	3.50	3.49	3.48
8.13	5.0	17	6.43	6.32	6.31	6.30	5.20	5.12	5.11	5.10	4.88	4.80	4.80	4.79
5.07	10.0	12	8.88	8.78	8.77	8.76	7.20	7.11	7.10	7.09	6.75	6.67	6.66	6.65
3.67	15.0	10	10.56	10.45	10.44	10.43	8.55	8.47	8.46	8.45	8.02	7.94	7.93	7.93
			$g_G^0 = 30\%$				$g_G^0 = 37\%$				$g_G^0 = 45\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
17.83	1.0	30	2.71	2.64	2.63	2.62	2.44	2.37	2.37	2.36	2.13	2.07	2.07	2.06
15.11	1.5	26	3.07	3.00	2.99	2.98	2.76	2.70	2.69	2.68	2.41	2.35	2.35	2.34
13.28	2.0	24	3.30	3.22	3.21	3.21	2.97	2.90	2.89	2.89	2.59	2.53	2.52	2.52
8.13	5.0	17	4.50	4.42	4.42	4.41	4.05	3.98	3.97	3.97	3.53	3.48	3.47	3.46
5.07	10.0	12	6.22	6.15	6.14	6.13	5.60	5.53	5.52	5.52	4.89	4.83	4.82	4.82
3.67	15.0	10	7.39	7.32	7.31	7.30	6.65	6.58	6.58	6.57	5.81	5.75	5.74	5.74
Edad $x = 80$														
			$g_G^0 = 0\%$				$g_G^0 = 19\%$				$g_G^0 = 24\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
10.16	1.0	20	5.54	5.44	5.43	5.41	4.49	4.40	4.39	4.39	4.21	4.13	4.12	4.11
8.09	1.5	17	6.43	6.32	6.31	6.30	5.20	5.12	5.11	5.10	4.88	4.80	4.80	4.79
6.78	2.0	15	7.21	7.11	7.10	7.08	5.84	5.76	5.75	5.74	5.48	5.40	5.39	5.38
3.52	5.0	9	11.67	11.57	11.55	11.54	9.46	9.37	9.36	9.35	8.87	8.79	8.78	8.77
1.88	10.0	5	20.60	20.49	20.48	20.46	16.69	16.60	16.59	16.58	15.66	15.57	15.56	15.55
1.20	15.0	4	25.63	25.51	25.50	25.48	20.76	20.66	20.65	20.64	19.48	19.39	19.38	19.37
			$g_G^0 = 30\%$				$g_G^0 = 37\%$				$g_G^0 = 45\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
10.16	1.0	20	3.88	3.81	3.80	3.79	3.49	3.42	3.42	3.41	3.05	2.99	2.98	2.98
8.09	1.5	17	4.50	4.42	4.42	4.41	4.05	3.98	3.97	3.97	3.53	3.48	3.47	3.46
6.78	2.0	15	5.05	4.97	4.97	4.96	4.54	4.48	4.47	4.46	3.97	3.91	3.90	3.90
3.52	5.0	9	8.17	8.10	8.09	8.08	7.35	7.29	7.28	7.27	6.42	6.36	6.36	6.35
1.88	10.0	5	14.42	14.34	14.33	14.33	12.98	12.91	12.90	12.89	11.33	11.27	11.26	11.26
1.20	15.0	4	17.94	17.86	17.85	17.84	16.15	16.07	16.06	16.05	14.10	14.03	14.02	14.02

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A1.4. Prestación anual en euros, después de impuestos, con una supuesta RM.

Edad $x = 60$							
EV	$\frac{g_G}{\beta}$	0%	19%	24%	30%	37%	45%
23.94	1.5	4.89	3.96	3.72	3.42	3.08	2.69
21.69	2.0	5.36	4.34	4.07	3.75	3.37	2.95
14.68	5.0	7.76	6.29	5.90	5.43	4.89	4.27
9.88	10.0	11.46	9.28	8.71	8.02	7.22	6.30
7.48	15.0	15.21	12.32	11.56	10.65	9.58	8.36
Edad $x = 65$							

EV	$\frac{g_G}{\beta}$	0%	19%	24%	30%	37%	45%
19.38	1,5	5.94	4.81	4.51	4.16	3.74	3.27
17.33	2,0	6.60	5.35	5.02	4.62	4.16	3.63
11.22	5,0	10.07	8.16	7.66	7.05	6.35	5.54
7.30	10,0	15.57	12.61	11.83	10.90	9.81	8.56
5.41	15,0	21.31	17.26	16.19	14.91	13.42	11.72
Edad $x = 70$							
EV	$\frac{g_G}{\beta}$	0%	19%	24%	30%	37%	45%
15.11	1.5	7.51	6.09	5.71	5.26	4.73	4.13
13.28	2.0	8.51	6.90	6.47	5.96	5.36	4.68
8.13	5.0	13.89	11.25	10.56	9.73	8.75	7.64
5.07	10.0	22.81	18.47	17.33	15.96	14.37	12.54
3.67	15.0	32.64	26.44	24.80	22.85	20.56	17.95
Edad $x = 80$							
EV	$\frac{g_G}{\beta}$	0%	19%	24%	30%	37%	45%
8.09	1.5	13.95	11.30	10.60	9.77	8.79	7.67
6.78	2.0	16.73	13.55	12.71	11.71	10.54	9.20
3.52	5.0	34.17	27.68	25.97	23.92	21.53	18.79
1.88	10.0	74.15	60.06	56.35	51.90	46.71	40.78
1.20	15.0	144.44	117.00	109.78	101.11	91.00	79.44

Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICE 2. Prestación anual en euros, después de impuestos, para unos fondos provenientes de la liquidación de patrimonio de 100€ para distintas edades, multiplicadores de mortalidad y tasas impositivas marginales.

Tabla A2.1. Prestación anual en euros, después de impuestos, con la estrategia B.1.

Edad $x = 60$																
	$p\ g_p = 0\%$				$p\ g_p = 5\%$				$p\ g_p = 10\%$				$p\ g_p = 20\%$			
g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
	4.36	4.16	4.14	4.12	4.15	3.96	3.94	3.92	3.93	3.75	3.73	3.71	3.49	3.33	3.32	3.30
Edad $x = 65$																
	$p\ g_p = 0\%$				$p\ g_p = 5\%$				$p\ g_p = 10\%$				$p\ g_p = 20\%$			
g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
	5.20	4.96	4.93	4.91	4.94	4.71	4.69	4.66	4.68	4.46	4.44	4.42	4.16	3.97	3.95	3.93
Edad $x = 70$																
	$p\ g_p = 0\%$				$p\ g_p = 5\%$				$p\ g_p = 10\%$				$p\ g_p = 20\%$			
g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
	6.42	6.12	6.09	6.06	6.09	5.82	5.79	5.76	5.77	5.51	5.48	5.46	5.13	4.90	4.87	4.85
Edad $x = 80$																
	$p\ g_p = 0\%$				$p\ g_p = 5\%$				$p\ g_p = 10\%$				$p\ g_p = 20\%$			
g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
	11.08	10.57	10.52	10.47	10.53	10.05	10.00	9.94	9.97	9.52	9.47	9.42	8.86	8.46	8.42	8.37

Nota: $k_x = 24\%$ para $x = 60$ y $x = 65$, $k_x = 8\%$ para $x = 70$, $x = 75$ y $x = 80$.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A2.2. Prestación anual en euros, después de impuestos, con la estrategia B.2.

Edad $x = 60$										
			$p g_p = 0\%$				$p g_p = 5\%$			
EV	β	$n^* g_A$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
27.13	1.0	40	4.37	4.17	4.14	4.12	4.15	3.96	3.94	3.92
23.94	1.5	37	4.40	4.19	4.17	4.15	4.18	3.98	3.96	3.94
21.69	2.0	35	4.44	4.23	4.21	4.18	4.22	4.02	4.00	3.97
14.68	5.0	28	4.83	4.60	4.57	4.55	4.59	4.37	4.35	4.32
9.88	10.0	22	5.64	5.37	5.34	5.31	5.36	5.10	5.07	5.05
7.48	15.0	18	6.58	6.27	6.23	6.20	6.25	5.95	5.92	5.89
			$p g_p = 10\%$				$p g_p = 20\%$			
EV	β	$n^* g_A$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
27.13	1.0	40	3.94	3.75	3.73	3.71	3.50	3.33	3.31	3.30
23.94	1.5	37	3.96	3.77	3.75	3.73	3.52	3.35	3.34	3.32
21.69	2.0	35	4.00	3.81	3.79	3.77	3.55	3.38	3.36	3.35
14.68	5.0	28	4.34	4.14	4.12	4.09	3.86	3.68	3.66	3.64
9.88	10.0	22	5.07	4.83	4.81	4.78	4.51	4.30	4.27	4.25
7.48	15.0	18	5.92	5.64	5.61	5.58	5.26	5.01	4.99	4.96
Edad $x = 65$										
			$p g_p = 0\%$				$p g_p = 5\%$			
EV	β	$n^* g_A$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
22.36	1.0	35	5.21	4.96	4.94	4.91	4.95	4.71	4.69	4.66
19.38	1.5	32	5.25	5.00	4.97	4.94	4.98	4.75	4.72	4.70

17.33	2.0	29	5.34	5.09	5.06	5.03	5.07	4.83	4.81	4.78
11.22	5.0	23	5.87	5.59	5.56	5.53	5.58	5.31	5.28	5.26
7.30	10.0	17	7.18	6.83	6.80	6.76	6.82	6.49	6.46	6.42
5.41	15.0	14	8.36	8.05	8.01	7.98	7.94	7.64	7.61	7.58
			$p g_p = 10\%$				$p g_p = 20\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
22.36	1.0	35	4.69	4.47	4.44	4.42	4.17	3.97	3.95	3.93
19.38	1.5	32	4.72	4.50	4.47	4.45	4.20	4.00	3.98	3.96
17.33	2.0	29	4.81	4.58	4.56	4.53	4.27	4.07	4.05	4.03
11.22	5.0	23	5.28	5.03	5.01	4.98	4.70	4.47	4.45	4.43
7.30	10.0	17	6.46	6.15	6.12	6.09	5.74	5.47	5.44	5.41
5.41	15.0	14	7.53	7.24	7.21	7.18	6.69	6.44	6.41	6.38
Edad $x = 70$										
			$p g_p = 0\%$				$p g_p = 5\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
17.83	1.0	30	6.43	6.13	6.10	6.06	6.11	5.82	5.79	5.76
15.11	1.5	26	6.53	6.22	6.18	6.15	6.20	5.91	5.88	5.84
13.28	2.0	24	6.64	6.32	6.29	6.26	6.31	6.01	5.98	5.94
8.13	5.0	17	7.76	7.39	7.35	7.31	7.37	7.02	6.98	6.95
5.07	10.0	12	9.95	9.57	9.53	9.49	9.45	9.09	9.05	9.02
3.67	15.0	10	11.54	11.19	11.16	11.12	10.97	10.63	10.60	10.56
			$p g_p = 10\%$				$p g_p = 20\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
17.83	1.0	30	5.79	5.52	5.49	5.46	5.15	4.90	4.88	4.85
15.11	1.5	26	5.87	5.60	5.57	5.54	5.22	4.97	4.95	4.92
13.28	2.0	24	5.97	5.69	5.66	5.63	5.31	5.06	5.03	5.01
8.13	5.0	17	6.98	6.65	6.62	6.58	6.21	5.91	5.88	5.85
5.07	10.0	12	8.95	8.61	8.58	8.54	7.96	7.66	7.62	7.59
3.67	15.0	10	10.39	10.07	10.04	10.01	9.24	8.96	8.93	8.90
Edad $x = 80$										
			$p g_p = 0\%$				$p g_p = 5\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
10.16	1.0	20	11.15	10.62	10.56	10.51	10.59	10.09	10.03	9.98
8.09	1.5	17	11.36	10.82	10.76	10.71	10.79	10.28	10.22	10.17
6.78	2.0	15	11.68	11.24	11.19	11.15	11.10	10.68	10.63	10.59
3.52	5.0	9	14.95	14.49	14.44	14.40	14.20	13.77	13.72	13.68
1.88	10.0	5	23.42	22.89	22.83	22.78	22.25	21.75	21.69	21.64
1.20	15.0	4	28.41	27.77	27.70	27.63	26.99	26.38	26.31	26.25
			$p g_p = 10\%$				$p g_p = 20\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
10.16	1.0	20	10.03	9.56	9.51	9.46	8.92	8.49	8.45	8.41
8.09	1.5	17	10.22	9.74	9.69	9.64	9.09	8.66	8.61	8.56
6.78	2.0	15	10.52	10.12	10.07	10.03	9.35	8.99	8.95	8.92
3.52	5.0	9	13.45	13.04	13.00	12.96	11.96	11.59	11.56	11.52
1.88	10.0	5	21.08	20.60	20.55	20.50	18.74	18.31	18.27	18.22

1.20	15.0	4	25.57	24.99	24.93	24.87	22.73	22.21	22.16	22.10
------	------	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Nota a: Para cada valor de n^* se ha considerado el correspondiente porcentaje k_{n^*} .

Nota b: Obsérvese que para $\beta = 1$ los valores de la prestación anual no coinciden con los obtenidos en la Tabla B.1. Esto se debe a que B.1 considera un valor n^* igual a todos los años para los que es posible que la persona jubilada viva, es decir, $\varepsilon = 0,00$. Sin embargo, B.2. considera $\varepsilon = 0,05$.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A2.3. Prestación anual en euros, después de impuestos, con la estrategia B.3.

Edad $x = 60$										
			$p g_p = 0\%$				$p g_p = 5\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
27.13	1.0	40	3.05	2.94	2.93	2.91	2.89	2.79	2.78	2.77
23.94	1.5	37	3.25	3.14	3.13	3.12	3.08	2.98	2.97	2.96
21.69	2.0	35	3.40	3.29	3.28	3.27	3.23	3.13	3.12	3.11
14.68	5.0	28	4.11	4.01	4.00	3.98	3.91	3.81	3.80	3.78
9.88	10.0	22	5.09	4.98	4.97	4.96	4.83	4.73	4.72	4.71
7.48	15.0	18	6.10	5.99	5.98	5.97	5.79	5.69	5.68	5.67
			$p g_p = 10\%$				$p g_p = 20\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
27.13	1.0	40	2.74	2.64	2.63	2.62	2.44	2.35	2.34	2.33
23.94	1.5	37	2.92	2.82	2.81	2.80	2.60	2.51	2.50	2.49
21.69	2.0	35	3.06	2.96	2.95	2.94	2.72	2.63	2.63	2.62
14.68	5.0	28	3.70	3.61	3.60	3.59	3.29	3.20	3.20	3.19
9.88	10.0	22	4.58	4.48	4.47	4.46	4.07	3.98	3.98	3.97
7.48	15.0	18	5.49	5.39	5.38	5.37	4.88	4.79	4.79	4.78
Edad $x = 65$										
			$p g_p = 0\%$				$p g_p = 5\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
22.36	1.0	35	3.40	3.29	3.28	3.27	3.23	3.13	3.12	3.11
19.38	1.5	32	3.67	3.56	3.55	3.54	3.48	3.38	3.37	3.36
17.33	2.0	29	3.99	3.88	3.87	3.86	3.79	3.69	3.68	3.67
11.22	5.0	23	4.89	4.78	4.77	4.76	4.64	4.54	4.53	4.52
7.30	10.0	17	6.43	6.32	6.31	6.30	6.10	6.00	5.99	5.98
5.41	15.0	14	7.69	7.58	7.57	7.56	7.31	7.21	7.19	7.18
			$p g_p = 10\%$				$p g_p = 20\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
22.36	1.0	35	3.06	2.96	2.95	2.94	2.72	2.63	2.63	2.62
19.38	1.5	32	3.30	3.20	3.19	3.18	2.93	2.85	2.84	2.83
17.33	2.0	29	3.59	3.49	3.48	3.47	3.19	3.11	3.10	3.09
11.22	5.0	23	4.40	4.30	4.29	4.28	3.91	3.83	3.82	3.81
7.30	10.0	17	5.78	5.69	5.68	5.67	5.14	5.06	5.05	5.04
5.41	15.0	14	6.92	6.83	6.82	6.81	6.15	6.07	6.06	6.05
Edad $x = 70$										
			$p g_p = 0\%$				$p g_p = 5\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%

17.83	1.0	30	3.87	3.77	3.76	3.75	3.68	3.58	3.57	3.56
15.11	1.5	26	4.39	4.28	4.27	4.26	4.17	4.07	4.06	4.05
13.28	2.0	24	4.71	4.60	4.59	4.58	4.47	4.37	4.36	4.35
8.13	5.0	17	6.43	6.32	6.31	6.30	6.10	6.00	5.99	5.98
5.07	10.0	12	8.88	8.78	8.77	8.76	8.44	8.34	8.33	8.32
3.67	15.0	10	10.56	10.45	10.44	10.43	10.03	9.93	9.92	9.91
			$p g_p = 10\%$				$p g_p = 20\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
17.83	1.0	30	3.49	3.39	3.38	3.37	3.10	3.01	3.01	3.00
15.11	1.5	26	3.95	3.85	3.84	3.83	3.51	3.42	3.42	3.41
13.28	2.0	24	4.24	4.14	4.13	4.12	3.77	3.68	3.67	3.66
8.13	5.0	17	5.78	5.69	5.68	5.67	5.14	5.06	5.05	5.04
5.07	10.0	12	8.00	7.90	7.89	7.88	7.11	7.02	7.01	7.01
3.67	15.0	10	9.50	9.41	9.40	9.39	8.45	8.36	8.35	8.34
Edad $x = 80$										
			$p g_p = 0\%$				$p g_p = 5\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
10.16	1.0	20	5.54	5.44	5.43	5.41	5.26	5.16	5.15	5.14
8.09	1.5	17	6.43	6.32	6.31	6.30	6.10	6.00	5.99	5.98
6.78	2.0	15	7.21	7.11	7.10	7.08	6.85	6.75	6.74	6.73
3.52	5.0	9	11.67	11.57	11.55	11.54	11.09	10.99	10.98	10.97
1.88	10.0	5	20.60	20.49	20.48	20.46	19.57	19.46	19.45	19.44
1.20	15.0	4	25.63	25.51	25.50	25.48	24.35	24.23	24.22	24.21
			$p g_p = 10\%$				$p g_p = 20\%$			
EV	β	$\frac{g_A}{n^*}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
10.16	1.0	20	4.99	4.89	4.88	4.87	4.43	4.35	4.34	4.33
8.09	1.5	17	5.78	5.69	5.68	5.67	5.14	5.06	5.05	5.04
6.78	2.0	15	6.49	6.40	6.39	6.38	5.77	5.69	5.68	5.67
3.52	5.0	9	10.51	10.41	10.40	10.39	9.34	9.25	9.24	9.23
1.88	10.0	5	18.54	18.44	18.43	18.42	16.48	16.39	16.38	16.37
1.20	15.0	4	23.07	22.96	22.95	22.93	20.50	20.41	20.40	20.39

Fuente: Elaboración propia.

Tabla A2.4. Prestación anual en euros, después de impuestos, con una supuesta RM

Edad $x = 60$									
		$p g_p = 0\%$				$p g_p = 5\%$			
EV	$\frac{g_A}{\beta}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
23.94	1.5	4.89	4.67	4.64	4.62	4.65	4.43	4.41	4.39
21.69	2.0	5.36	5.11	5.09	5.06	5.09	4.86	4.83	4.81
14.68	5.0	7.76	7.41	7.37	7.33	7.37	7.04	7.00	6.97
9.88	10.0	11.46	10.94	10.88	10.83	10.89	10.39	10.34	10.29
7.48	15.0	15.21	14.52	14.44	14.37	14.45	13.79	13.72	13.65
		$p g_p = 10\%$				$p g_p = 20\%$			
EV	$\frac{g_A}{\beta}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
23.94	1.5	4.40	4.20	4.18	4.16	3.91	3.73	3.71	3.70
21.69	2.0	4.82	4.60	4.58	4.56	4.29	4.09	4.07	4.05

14.68	5.0	6.99	6.67	6.63	6.60	6.21	5.93	5.90	5.87
9.88	10.0	10.31	9.84	9.79	9.74	9.17	8.75	8.71	8.66
7.48	15.0	13.69	13.06	13.00	12.93	12.17	11.61	11.55	11.50
Edad x = 65									
		$p g_p = 0\%$				$p g_p = 5\%$			
EV	$\frac{g_A}{\beta}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
19.38	1.5	5.94	5.67	5.64	5.61	5.64	5.38	5.36	5.33
17.33	2.0	6.60	6.30	6.27	6.24	6.27	5.98	5.95	5.92
11.22	5.0	10.07	9.61	9.57	9.52	9.57	9.13	9.09	9.04
7.30	10.0	15.57	14.86	14.78	14.71	14.79	14.11	14.04	13.97
5.41	15.0	21.31	20.33	20.23	20.13	20.24	19.32	19.22	19.12
		$p g_p = 10\%$				$p g_p = 20\%$			
EV	$\frac{g_A}{\beta}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
19.38	1.5	5.34	5.10	5.07	5.05	4.75	4.53	4.51	4.49
17.33	2.0	5.94	5.67	5.64	5.61	5.28	5.04	5.01	4.99
11.22	5.0	9.07	8.65	8.61	8.57	8.06	7.69	7.65	7.61
7.30	10.0	14.01	13.37	13.30	13.24	12.45	11.88	11.82	11.77
5.41	15.0	19.17	18.30	18.21	18.12	17.04	16.27	16.19	16.10
Edad x = 70									
		$p g_p = 0\%$				$p g_p = 5\%$			
EV	$\frac{g_A}{\beta}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
15.11	1.5	7.51	7.17	7.14	7.10	7.14	6.81	6.78	6.74
13.28	2.0	8.51	8.12	8.08	8.04	8.09	7.72	7.68	7.64
8.13	5.0	13.89	13.26	13.19	13.13	13.20	12.60	12.53	12.47
5.07	10.0	22.81	21.77	21.66	21.55	21.67	20.68	20.57	20.47
3.67	15.0	32.64	31.15	30.99	30.84	31.01	29.59	29.44	29.29
		$p g_p = 10\%$				$p g_p = 20\%$			
EV	$\frac{g_A}{\beta}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
15.11	1.5	6.76	6.45	6.42	6.39	6.01	5.74	5.71	5.68
13.28	2.0	7.66	7.31	7.28	7.24	6.81	6.50	6.47	6.43
8.13	5.0	12.50	11.93	11.87	11.81	11.12	10.61	10.56	10.50
5.07	10.0	20.53	19.59	19.49	19.39	18.24	17.41	17.33	17.24
3.67	15.0	29.37	28.03	27.89	27.75	26.11	24.92	24.79	24.67
Edad x = 80									
		$p g_p = 0\%$				$p g_p = 5\%$			
EV	$\frac{g_A}{\beta}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
8.09	1.5	13.95	13.32	13.25	13.18	13.26	12.65	12.59	12.52
6.78	2.0	16.73	15.96	15.88	15.80	15.89	15.16	15.09	15.01
3.52	5.0	34.17	32.61	32.45	32.29	32.46	30.98	30.83	30.67
1.88	10.0	74.15	70.76	70.41	70.05	70.44	67.23	66.89	66.55
1.20	15.0	144.44	137.86	137.16	136.47	137.22	130.97	130.31	129.65
		$p g_p = 10\%$				$p g_p = 20\%$			
EV	$\frac{g_A}{\beta}$	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
8.09	1.5	12.56	11.99	11.92	11.86	11.16	10.65	10.60	10.55
6.78	2.0	15.05	14.37	14.29	14.22	13.38	12.77	12.71	12.64

3.52	5.0	30.76	29.35	29.21	29.06	27.34	26.09	25.96	25.83
1.88	10.0	66.73	63.69	63.37	63.05	59.32	56.61	56.33	56.04
1.20	15.0	130.00	124.07	123.45	122.82	115.56	110.29	109.73	109.18

Nota: $k_x = 24\%$ para $x = 60$ y $x = 65$, $k_x = 8\%$ para $x = 70$, $x = 75$ y $x = 80$.

Fuente: Elaboración propia.