Cuadernos de Economía (2021) 44, 47-67

Cuadernos de economía

Asociación Cuadernos de economía

www.cude.es

ARTÍCULO

Pensionistas con esperanza de vida reducida e incentivos fiscales del IRPF: Cobertura del riesgo de longevidad

Laura González-Vila Puchades[a] y Jorge De Andrés Sánchez[b]

[a] *Departamento de Matemática Económica, Financiera y Actuarial - Universidad de Barcelona*
[b] *Social and Business Research Laboratory - Universitat Rovira i Virgili*

JEL CODES:
G22; J32

KEYWORDS:
Tax incentive; Private RetirementPension; Actuarial inequity; Longevity risk; Enhanced Annuity

Abstract: The Spanish insurance market only offers annuities which are priced by considering mortality tables of the general population. Thus, personal tax incentives for buying voluntary annuities that complement the public retirement pension represent a comparative disadvantage for retirees with reduced life expectancy, since they can only benefit from them at unfair prices. In Spain, as in many other countries, the so-called enhanced annuities are not marketed. In addition to traditional risk factors of age and sex (in countries where the latter is allowed), enhanced annuities are priced by considering, at the time of hiring them, other aspects related to the health status and lifestyle of the person to be insured. Based on these considerations, this paper aims to determine the optimal strategy that, considering the probabilities of death adjusted to their risk factors and their personal taxation, allows a retiree with reduced life expectancy to transfer their longevity risk by acquiring a private annuity. Moreover, the results obtained are compared with those corresponding to an annuitant with a standard life expectancy and with those that the retiree would obtain if they could subscribe an actuarially fair annuity, that is, an enhanced annuity.

CÓDIGOS JEL:
G22; J32

PALABRAS CLAVE:
Incentivo fiscal; Pensión Privada de Jubilación; Inequidad actuarial; Riesgo de longevidad; Renta Mejorada

Resumen: El sector 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 para 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 enhanced annuities (rentas mejoradas), esto es, rentas que, además de considerar los factores de riesgo tradicionales de edad y sexo (en los países en los que este último está permitido), para su tarificación tienen en cuenta, en el momento de la contratación, aspectos relacionados con el estado de salud y estilo de vista de la persona a asegurar. A partir de estas consideraciones, el presente trabajo tiene por objeto determinar la estrategia óptima que, considerando las probabilidades de fallecimiento ajustadas a sus factores de riesgo y su fiscalidad, permite a un pensionista con esperanza de vida reducida transferir su riesgo de longevidad en el mercado español adquiriendo una renta complementaria. Además, los resultados obtenidos se comparan con los correspondientes a un rentista con esperanza de vida estándar y con los que obtendría el citado pensionista si pudiera suscribir una renta actuarialmente justa, es decir, una renta mejorada.

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).

Correo electrónico: lgonzalezv@ub.edu; jorge.deandres@urv.cat

https://doi.org/10.32826/cude.v44i125.1006

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 esta 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 equiva- lencia actuarial que le resta su fuente primaria de soste- nibilidad 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. Eneste sentido, la entrada en vigor de la Ley 27/2011 intro- dujo algunas medidas tales como, por ejemplo, el aumentogradual de la edad ordinaria de jubilación o el incremento, también gradual, del periodo de cómputo de las bases de cotización[1].

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 vengan 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. Posteriormente, diversos autores (Sinha, 1986; Mitchell *et al.*, 1999; Davidoff, 2009; Lockwood, 2012) consideran circunstancias adicionales tales como el hecho de que los mercados de rentas son incompletos, la existencia de preferencias subjetivas de los rentistas (por ejemplo, el bequest motive), o el que las probabilidades de fallecimiento son inciertas, y matizan 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 Gatzer (2019), que existe gran cantidad de variables individuales implicadas en la decisión de contratar rentas de supervivencia. Así, en ocasiones, estas variables pueden ser racionales, como preferencias y circunstancias personales o limitaciones del entorno, y, en otras, consisten en comportamientos miopes o irracionales de las personas, 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 edad[2]. 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 injustas[3] para personas con una EV inferior a la estándar (Hoermann y Ruß, 2008). Para paliar este problema, 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 EV disminuida, que la 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 púbica 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 riego de longevidad y la liquidación de una cartera de activos financieros que es utilizada

[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).

[2]La normativa europea no permite, por considerarse discriminatorio 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.

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 (PP) y el caso en que esto no sea así. El trabajo finaliza remarcando las principales conclusiones que pueden extraerse.

2. Rentas mejoradas

De acuerdo con Gatzert y Klotzki (2016), las RMs, que aparecieron por primera vez en el mercado asegurador del Reino Unido a mediados de los 90, son rentas vitalicias inmediatas a prima única en las que, en el momento de su contratación, además de la edad y sexo (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, para una determinada prima, que una renta de supervivencia estándar, ya que la aseguradora prevé una EV del asegurado 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 prestaciones de rentas de supervivencia solo está presente en algunos países y circunscrita a los seguros privados, algunos autores como Ayuso (2019) creen 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 ecuación[4] que permite determinar la prestación correspondiente a dicha renta es:

$$\Pi = \sum_{t=1}^{\omega-x} C(1+i)^{-t}\, {}_tp_x = C\sum_{t=1}^{\omega-x} (1+i)^{-t}\, {}_tp_x = Ca_x \qquad (1)$$

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.

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

${}_tP_x$: 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 es la cantidad conocida, a partir de (1) se obtiene, directamente:

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

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.

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 el denominado multiplicador (o factor) de mortalidad, β, con el que obtener una tabla de mortalidad ajustada a la situación particular de esa persona (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:

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

Las formas de implementar (3), que pueden consultarse en Olivieri (2006) y Pitacco (2019), son diversas pero, en cualquier caso, como $0 \leq q_x^* \leq 1$ debecumplirse $0 < \beta < \frac{1}{q_x}$ y $\beta > 1$ si la EV está por debajo de la 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:

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

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

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

$${}_tp_x^* = \prod_{j=0}^{t-1} \left(1 - q_{x+j}^*\right) = \prod_{j=0}^{t-1} \left(1 - \mathrm{m}\ \{1, \beta q_{x+j}\}\right) \qquad (5)$$

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

$$ {}_{t|1}q_x^* = {}_{t}p_x^* \cdot q_{x+t}^* = \mathrm{m}\ \{1, \beta q_{x+t}\} \cdot \prod_{j=0}^{t-1} \left(1 - \mathrm{m}\ \{1, \beta q_{x+j}\}\right) \quad (6) $$

- EV modificada de la persona de edad actual x:

$$ e_x^* = \frac{1}{2} + \sum_{t=1}^{\omega-x} p_x^* = \frac{1}{2} + \sum_{t=1}^{\omega-x} \prod_{j=0}^{t-1} \left(1 - \mathrm{m}\ \{1, \beta q_{x+j}\}\right) \qquad (7) $$

- Variable aleatoria "número restante de años enteros de vida" de la persona de edad x, N. Los posibles valores de $\boldsymbol{N}$, son $\{0,1,2,\dots,\omega - x - 1\}$ con probabilidades respectivas $\{q_x^*, {}_{1|}q_x^*, \dots, {}_{t|}q_x^*, \dots, {}_{\omega-x-1|}q_x^*\}$. Entonces, la función de distribución y percentiles de nivel $1-\varepsilon$ de esta variable son:

$$ F_N(n) = P(\boldsymbol{N} \leq \boldsymbol{n}) \qquad (8) $$

$$ q_N^{1-\varepsilon} = \{\mathrm{m}\ \ n \mid F_N(n) \geq 1 - \varepsilon\} = \min_j \mid \sum_{k \leq j} q_x^* \geq 1 - \varepsilon $$
(9)

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

$$ \Pi = \sum_{t=1}^{\omega-x} C(1+i)^{-t}, p_x^* = C a_x^* \qquad (10) $$

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:

$$ C = \frac{\Pi}{a_x^*} \qquad (11) $$

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 dedicaráa la consecución de una renta complementaria de jubilación (En Alexandrova y Gatzer (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 un 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 fuentes[5] 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, 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, plantearemos tres estrategias:

1.Contratación de una renta vitalicia estándar.

2.Contratación de una renta actuarial[6] 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-ε. 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 cierta[7] 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 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 para cada estrategia se han implementado con los siguientes supuestos:

a) Tipo de interés técnico y rentabilidad de la cartera de inversión iguales al 1% anual.

b) Tablas de mortalidad dinámicas, ajustadas mediante el modelo de Lee y Carter (1992), a partir de las tasas de mortalidad anuales consolidadas para mujeres y hombres de España para el periodo 1950-2016, proporcionadas por la Human Mortality Database (Wilmoth *et al.*, 2017). El modelo de Lee y Carter (1992), que ya ha sido utilizado para la población española en algunos trabajos (ver, por ejemplo, Betzuen, 2010) considera que la tasa central de mortalidad para una persona de edad x en el año de calendario τ, $m_{x,\tau}$, es:

$$m_{x,\tau} = \exp\left(a_x + b_x k_\tau + e_{x,\tau}\right) \qquad (12)$$

donde e^{a_x} es el valor de la tasa central de mortalidad a la edad x, b_x cuantifica la sensibilidad del logaritmo neperiano de la tasa central de mortalidad de edad x en el año

τ respecto a cambios en $k_\tau\left(\frac{d\ln\left(m_{x,\tau}\right)}{d\tau} = b_x\frac{dk_\tau}{d\tau}\right), k_\tau$ es un índice específico de mortalidad para cada año τ que representa la tendencia de la mortalidad a lo largo del tiempo, y $e_{x,\tau}$ es un término de error aleatorio con media 0 y desviación estándar σ_e.

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

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

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

Las estimaciones de e^{a_x} y b_x para la muestra de datos considerada vienen recogidas en las gráficas de la Figura 1. Por otra parte, 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 $\mathrm{ARIMA}\,(0{,}1{,}0)$. Con los datos tomados, el último valor estimado de k_τ es $k_{2016} = -81.73$. Entonces, para $\tau > 2016$, se obtiene:

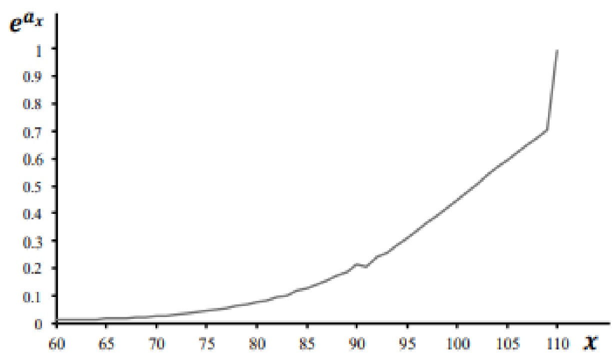
$$k_\tau = -81.73 - (\tau - 2016) \cdot 2.53 \tag{13}$$

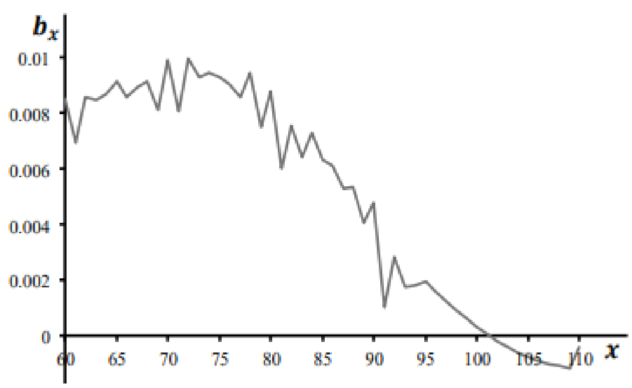
En nuestro trabajo se toma como año de análisis 2020. Entonces, a partir de las tasas centrales de fallecimiento estimadas para $\tau \geq 2020$, la probabilidad de fallecimiento en el año τ para una persona de edad x se calcula como:

$$q_{x,\tau} = \frac{2 \cdot m_{x,\tau}}{2 + m_{x,\tau}} \tag{14}$$

Así, en las probabilidades ${}_tp_x, q_{x+t}, t, q_x^*, {}_tp_x^*$ o q_{x+t}^* definidas en la sección anterior, para una persona que en el año 2020 tiene x años debe considerarse $t = \tau - 2020$.

Figura 1. Gráficas correspondientes a las estimaciones de la tasa central de mortalidad, e^{aX}, y del parámetro de sensibilidad, b_x, para edades entre 60 y 111 años, en el periodo 1950-2016.





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

c) Tasas marginales de las bases liquidables general y del ahorro, respectivamente[8], del 0%, 19%, 24%, 30%, 37%, 45% y del 0%, 19%, 21%, 23%.

d) La persona jubilada estima aceptable una probabilidad máxima de incurrir en riesgo de longevidad de $\varepsilon = 0.05$.

[8]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:

$$C' = C(1 - g_G) = \frac{1}{a_x}(1 - g_G) \tag{15}$$

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-ε. 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):

$$n^* = q_N^{1-\varepsilon} \tag{16}$$

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

$$C' = C(1 - g_G) = \frac{1}{a_{xn'|}}(1 - g_G) \tag{17}$$

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 su tasa impositiva marginal del ahorro. Por tanto, la cuantía anual, vencida y constante con la que contará la persona jubilada, después de impuestos se obtiene como:

$$C' = \frac{1-g_G^0}{a_{n^*}r(1-g_A)} \tag{18}$$

donde $a\_\bar{y}(1-q_1)$ representa el valor actual de una renta inmediatan, (1-uñitaria, 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):

$$C' = C(1-g_G) = \frac{1}{a_x^*}(1-g_G) \tag{19}$$

Las Tablas A1.1 a A1.4 del Apéndice 1 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 EV 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 EV es la más atractiva, siendo mayor el aumento de su prestación anual respecto a la de la alternativa A.1 a medida que aumenta el multiplicador β. Asimismo, la estrategia de adquirir una cartera de activos, aunque peor que la adquisición de una renta actuarial temporal, es, en algunos casos, mejor a la adquisición de una renta vitalicia valorada con probabilidades estándar. La existencia de RMs permitiría descartar la tercera alternativa de cobertura y optar, como en el caso de rentistas con EV 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 ponga 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 igual[9] o diferente a 0, y para el caso en que *p ≠ 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 pg_p, luego la cuantía disponible para contratar la renta vitalicia es $1-pg_p$. Entonces, la prestación anual, vencida y constante antes de impuestos es $C = \frac{1-pg_p}{a_x}$. 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:

$$C' = C(1-k_x g_A) = \frac{1-pg_p}{a_x}(1-k_x g_A) \tag{20}$$

Resulta importante considerar el caso en que, en (20), $pg_p = 0$. 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, (20) se transforma en:

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

$$C' = C(1 - k_x g_A) = \frac{1}{a_x}(1 - k_x g_A) \quad (21)$$

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-ε . 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 $C = \frac{1-pg_p}{a_{x:n^*|}}$. Denotando por kn* 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:

$$C' = C(1 - k_{n^*} g_A) = \frac{1-pg_p}{a_{x:n^*|}}(1 - k_{n^*} g_A) \quad (22)$$

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−pg_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:

$$C' = \frac{1-pg_p}{a_{\overline{n^*|}\gamma_{(1-g_A)}}} \quad (23)$$

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 complementaría. Además, la cuantía que se obtendría después de impuestos en el caso en que se contratara una RM es análoga a (20) pero sería necesario usar las probabilidades de supervivencia aplicables a la persona en cuestión, es decir:

$$C' = \frac{1-pg_p}{a_x^*}(1 - k_x g_A) \quad (24)$$

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, (24) se transformaría, en caso de que en España pudieran contratarse RMs, en:

$$C' = \frac{1}{a_x^*}(1 - k_x g_A) \quad (25)$$

Las Tablas A2.1 a A2.4 del Apéndice 2 muestran varias simulaciones para diferentes edades en el momento de usar parte del patrimonio propio, y distintos estados de salud del rentista.

En este caso, si la persona presenta una EV estándar, el hecho de que aparezca una exención fiscal de plusvalías por adquirirse rentas vitalicias, unido al menor porcentaje gravado de sus prestaciones, pone a aquellas en una major posición respecto a las temporales (pues a pesar de otorgar una prestación anual ligeramente inferior, ofrecen una cobertura perfecta del riesgo de longevidad). Para una persona con EV reducida, la elección entre una renta actuarial vitalicia o temporal (valoradas con probabilidades estándar) dependerá de su situación particular, lo que se plasma en su edad, en el grado de deterioro de su salud (a través de β), en su tasa marginal del ahorro, en si la utilización de patrimonio supone aflorar una plusvalia sujeta a carga tributaria y en la magnitud de esta última. Así, por ejemplo, para una persona de 70 años para la que $pg_p = 20\%, g_A = 23\%$ y $\beta = 2$ la opción de contratar una renta vitalicia, aunque valorada con probabilidades "injustas", es la opción más favorable. Sin embargo, si el factor de mortalidad de esta misma persona fuera $\beta = 10$, le resultaria más ventajosa la renta actuarial temporal. A igualdad de tributación, la estrategia de adquirir una cartera a consumir progresivamente siempre es peor a la de adquirir una renta actuarial temporal. No obstante, 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 plusvalia, 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 Apéndices 1 y 2 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 (Apéndices 1 y 2, 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 de 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 el Apéndice 2 que en el 1, 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 realizan10. 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 Apéndices 1 y 2, 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.

Referencias

Alexandrova, M., 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., 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&registro=14 [Acceso 30 noviembre 2020].

Betzuen, A., 2010. Un análisis sobre las posibilidades de predicción de la mortalidad futura aplicando elmodelo Lee-Carter. *Anales del Instituto de Actua- rios Españoles*, 16, 111-140. Disponible en: https://www.actuarios.org/un-analisis-sobre-las-posibilida- des-de-prediccion-de-la-mortalidad-futura-aplican- do-el-modelo-lee-carter/ [Acceso 30 noviembre 2020].

BOE, 2020. Impuesto sobre la Renta de las Personas Físi- cas. 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 [Acceso 30 noviembre 2020].

Cannon, E., 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. Oxford University Press, New York. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199594849.001.0001

Davidoff, T., 2009. Housing, health, and annuities. *Jour- nal 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., 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., Vázquez, M.A., 2019. Informe del Instituto de Actuarios Españoles sobre la Seguridad Social española: Situación actual y perspectivas futu- ras. Instituto de Actuarios Españoles, Madrid. Disponi- ble en: https://www.actuarios.org/informeiae_ss2019/ [Acceso 30 noviembre 2020].

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

Domínguez, F., López, J., 2008. Planificación fiscal conel impuesto dual sobre la renta. *Revista de Economía Aplicada*, 16(3), 89-110. Disponible en: http://revecap.com/revista/numeros/48/pdf/dominguez_lopez.pdf [Acceso 30 noviembre 2020]

Galdeano, I., 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., Klotzki, U., 2016. Enhanced Annuities: Dri- vers 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., 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., Badenes, N.B., 2000. *La fiscali- dad del ahorro financiero y el principio de neutralidad: efectos de la reforma del IRPF de 1999*. Ponencia del VII Encuentro de Economía Pública: hacienda públicay recursos humanos, Zaragoza. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3141452 [Acceso 30 noviembre 2020].

Hoermann, G., Ruß, R., 2008) Enhanced annuities andthe impact of individual underwriting on an insurer's profit situation. *Insurance: Mathematics and Econo- mics*, 43(1), 150–157. https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2008.04.001

Kling, A., Ritcher, A., Ruß, J., 2014. Annuitization 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

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., 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. https://doi.org/10.1007/s13385-019-00207-z

Real Decreto 1060/2015, de 20 de noviembre, de ordenación, supervisión y solvencia de las entidades aseguradoras y reaseguradoras. Legislación consolidada a fecha 7/8/2020. Disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-13057 [Acceso 30 noviembre 2020].

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., 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., Zhang, F., 2011. Developments in the managementof annuity business. *British Actuarial Journal*, 16(3), 471-551. https://doi.org/10.1017/S1357321711000213

Wilmoth, J.R., Andreev, K., Jdanov, D., Glei, D.A y Riffe, T. with the assistance of Boe, C., Bubenheim, M., Philipov, D., Shkolnikov, V., Vachon, P., Winant, C., 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								
		g_G	0%	19%	24%	30%	37%	45%
EV	β	n^*						
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								
		g_G	0%	19%	24%	30%	37%	45%
EV	β	n^*						
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=70								
		g_G	0%	19%	24%	30%	37%	45%
EV	β	n^*						
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
Edad x=80								
		g_G	0%	19%	24%	30%	37%	45%
EV	β	n^*						
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.1.1. Esto se debe a que A.1.1 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.1.2. 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														
			$g_G{}^0 = 0\%$				$g_G{}^0 = 19\%$				$g_G{}^0 = 24\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*												
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
			$g_G{}^0 = 30\%$				$g_G{}^0 = 37\%$				$g_G{}^0 = 45\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*												
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														
			$g_G^0 = 0\%$				$g_G^0 = 19\%$				$g_G^0 = 24\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*												
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
			$g_G^0 = 30\%$				$g_G^0 = 37\%$				$g_G^0 = 45\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*												
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														
			$g_G^0 = 0\%$				$g_G^0 = 19\%$				$g_G^0 = 24\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*												
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
			$g_G^0 = 30\%$				$g_G^0 = 37\%$				$g_G^0 = 45\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*												
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														
			$g_G^0 = 0\%$				$g_G^0 = 19\%$				$g_G^0 = 24\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*												
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
			$g_G^0 = 30\%$				$g_G^0 = 37\%$				$g_G^0 = 45\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*												
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							
	g_G	0%	19%	24%	30%	37%	45%
EV	β						
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							
	g_G	0%	19%	24%	30%	37%	45%
EV	β						
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							
	g_G	0%	19%	24%	30%	37%	45%
EV	β						
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							
	g_G	0%	19%	24%	30%	37%	45%
EV	β						
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* $x = 70$ *y* $x = 80$.

Fuente: Elaboración propia.

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

Edad x=60										
				$p\,g_p = 0\%$				$p\,g_p = 5\%$		
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*								
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
				$p\,g_p = 10\%$				$p\,g_p = 20\%$		
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*								
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										
				$p\,g_p = 0\%$				$p\,g_p = 5\%$		
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*								
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
				$p\,g_p = 10\%$				$p\,g_p = 20\%$		
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*								
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										
			$p\ g_p = 0\%$				$p\ g_p = 5\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	$n*$								
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
			$p\ g_p = 10\%$				$p\ g_p = 20\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	$n*$								
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										
			$p\ g_p = 0\%$				$p\ g_p = 5\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	$n*$								
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
			$p\ g_p = 10\%$				$p\ g_p = 20\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	$n*$								
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 A.2.1. Esto se debe a que A.2.1 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.2.2. 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										
			$p\ g_p = 0\%$				$p\ g_p = 5\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*								
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
			$p\ g_p = 10\%$				$p\ g_p = 20\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*								
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										
			$p\ g_p = 0\%$				$p\ g_p = 5\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*								
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
			$p\ g_p = 10\%$				$p\ g_p = 20\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*								
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										
			$p\,g_p = 0\%$				$p\,g_p = 5\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*								
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
			$p\,g_p = 10\%$				$p\,g_p = 20\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*								
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										
			$p\,g_p = 0\%$				$p\,g_p = 5\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*								
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
			$p\,g_p = 10\%$				$p\,g_p = 20\%$			
		g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β	n^*								
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									
		$p\,g_p = 0\%$				$p\,g_p = 5\%$			
	g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β								
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
		$p\,g_p = 10\%$				$p\,g_p = 20\%$			
	g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β								
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									
		$p\,g_p = 0\%$				$p\,g_p = 5\%$			
	g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β								
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
		$p\,g_p = 10\%$				$p\,g_p = 20\%$			
	g_A	0%	19%	21%	23%	0%	19%	21%	23%
EV	β								
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	g_A / β	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	g_A / β	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	g_A / β	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	g_A / β	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* $x = 70$ *y* $x = 80$.

Fuente: Elaboración propia.