

González, Daniel Hernández; Devesa Carpio, José Enrique

Article

Desde las estructuras vitalicias a las temporales: Una aproximación a la reforma de las pensiones de supervivencia en España

Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa

Provided in Cooperation with:

Universidad Pablo de Olavide, Sevilla

Suggested Citation: González, Daniel Hernández; Devesa Carpio, José Enrique (2018) : Desde las estructuras vitalicias a las temporales: Una aproximación a la reforma de las pensiones de supervivencia en España, Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa, ISSN 1886-516X, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, Vol. 26, pp. 220-236, <https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.2556>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/286146>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Desde las estructuras vitalicias a las temporales: una aproximación a la reforma de las pensiones de supervivencia en España

HERNÁNDEZ GONZÁLEZ, DANIEL

Actuario. Director de Economía Española y Protección Social (España)

Correo electrónico: daniel.hernandez@actuarios.org

DEVESA CARPIO, JOSÉ ENRIQUE

Departamento de Economía Financiera y Actuarial

Instituto Polibienestar, Universitat de València (España)

Correo electrónico: Enrique.Devesa@uv.es

RESUMEN

Particularizando el debate en la Seguridad Social española y sus prestaciones de muerte y supervivencia, el artículo revisa la posibilidad de una transición desde corrientes de pagos vitalicias hacia estructuras temporales dentro de estas coberturas. Se presenta el planteamiento teórico y se exponen los resultados prácticos de acuerdo a la Muestra Continua de Vidas Laborales (datos reales de prestaciones) y a la aplicación de la equivalencia actuarial, con un análisis de sensibilidad en las principales hipótesis del modelo. Como intuitivamente es de esperar, la transición desde prestaciones vitalicias a temporales conlleva una reducción de costes iniciales por generación para el sistema público de protección y una mayor equidad en la relación entre aportaciones y prestaciones, si bien este hecho también debe observarse desde otras perspectivas, entre ellas la del posible beneficiario que vería reducidas sus expectativas globales de beneficios. Por otra parte, se presenta una alternativa de transformación de la corriente de prestaciones en varios períodos y diferentes cuantías en los mismos, opción que favorece una mayor protección en las cercanías del hecho causante.

Palabras claves: Seguridad Social; pensiones de supervivencia; rentas temporales y vitalicias; equivalencia actuarial.

Clasificación JEL: C10; H55.

MSC2010: 62P05.

From Lifetime Benefits to Temporary Payments: An Approach to Survivors Benefits Reform in Spain

ABSTRACT

This article explores the possibility of transition from lifetime benefits to temporary payments, specifying the debate in the Spanish Social Security. The theoretical approach is presented and, according to the Continuous Sample of Working Lives, the application of actuarial equivalence and a sensitivity analysis on the main hypothesis, practical results are calculated. As it would be intuitively expected, the transition from lifetime benefits to temporary payments leads to better fairness in the model and a cost reduction in the initial expenses per generation for public protection system, although other perspectives, including reduced expectations for potential beneficiaries, should be also seen. Furthermore, the possibility of using different periods and amounts in the structure of expenses is shown as well. This option improves the protection at the time closest to the fact that generates the benefit.

Keywords: Social Security; survivors benefits; lifetime and temporary income; actuarial equivalence.

JEL classification: C10; H55.

MSC2010: 62P05.



1. Introducción

Las prestaciones por muerte y supervivencia de la Seguridad Social, destinadas tradicionalmente a dar soporte económico a los familiares de un sujeto causante tras su fallecimiento, son uno de los pilares más importantes de un sistema genérico de protección social; así también ocurre en el modelo español, donde tienen un peso relevante dentro del gasto total y un importante número de personas amparadas bajo su cobertura. Sin embargo, a pesar de su relevancia en términos socioeconómicos, estas prestaciones presentan una marcada incertidumbre en su definición y principios filosóficos, a la vez que han sido obviadas insistentemente en los estudios de corte económico y/o actuarial, que han cedido el testigo a los análisis estrictamente jurídicos –por todos, véase Rodríguez Iniesta (2009)–, aunque excepciones a este escenario se encuentran en Hernández González *et al.* (2011), Hernández González y Devesa Carpio (2015) o Alaminos y Ayuso (2016). Hernández González (2017) revisó estas coberturas desde la óptica de la protección asistencial mientras que, dentro de una perspectiva más amplia, Devesa Carpio (2007) estudio su equidad según distintos instrumentos de análisis.

De entre las posibles alternativas de reforma de las prestaciones de muerte y supervivencia en España, se presenta aquí la transformación de pensiones vitalicias en pensiones temporales, alternativa de modificación del escenario vigente que se revisa desde una perspectiva teórica y de la que se ofrecen valoraciones en términos económicos y un análisis de sensibilidad sobre las hipótesis de partida. Este trabajo pretende así contribuir al estudio y debate de la cobertura pública de la muerte y supervivencia desde una vertiente económico-actuarial, prácticamente inexistente a día de hoy, y revisar los pilares fundamentales de una de las posibles acciones encaminadas a la modificación del escenario de protección actual, marcado especialmente por la ineficiencia cuando en su diseño existe un desajuste debido a su ubicación en la modalidad contributiva junto a la presencia simultáneamente de diversas características asistenciales.

Según la metodología y las hipótesis empleadas, el nuevo escenario ofrecería un ahorro por cada nueva generación de beneficiarios de viudedad cercano al 40% en valor actual actuarial y entre un 11,38% y un 20,8% para la orfandad, alternativa que además favorece el equilibrio individual entre aportaciones y prestaciones dentro de un modelo que no renuncia a la aplicación de argumentos de solidaridad. Esta aproximación se basa en datos muestrales reales y deja constancia de la posibilidad efectiva de incorporar criterios económicos y actuariales a la Seguridad Social en cuanto a sus prestaciones de muerte y supervivencia, con la particularidad de la utilización de técnicas de análisis alternativas a las tradicionalmente aplicadas a otras coberturas, si bien el propio carácter muestral requerirá la comprobación posterior de los resultados sobre el universo poblacional de referencia.

El modelo básico de reforma se completa con un diseño basado en la equivalencia actuarial y la división de la estructura de prestaciones que favorece una protección más intensa en las cercanías del hecho causante, precisamente donde se presume una mayor incertidumbre socioeconómica para los beneficiarios y una menor capacidad de reacción por su parte.

2. La Seguridad Social y las prestaciones de muerte y supervivencia: argumentos básicos

Dentro de los beneficios que un sistema de seguridad social normalmente ofrece a los ciudadanos se encuentran las prestaciones de muerte y supervivencia, aquellas que se originan por el fallecimiento del asegurado (sujeto causante) y, de forma general, proporcionan apoyo socioeconómico a las personas con un cierto grado de vinculación con aquél o que han satisfecho costes relacionados con el correspondiente tratamiento de los restos mortales, siendo en todos los casos el beneficiario distinto del asegurado.

Estas prestaciones suelen concederse en forma de pago único, renta temporal y/o renta vitalicia; sin perjuicio de las muchas particularidades de diseño que se pueden encontrar según distintos espacios geográficos y clase de cobertura, dando así lugar a una amplísima casuística y a una heterogeneidad marcada. Es usual que el importe individual de una pensión inicial de esta naturaleza, P^0 , se calcule mediante la aplicación de un tipo o porcentaje α a una base reguladora B_r , tal que:

$$P^0 = \alpha \cdot B_r \quad , \quad \alpha > 0 \quad , \quad B_r \in \mathbb{R}^+ \quad (1)$$

El tipo aplicable α depende normalmente de la clase de prestación, de las características del beneficiario y/o de las aportaciones realizadas previamente por el sujeto causante al sistema, mientras que la base reguladora B_r se suele calcular en función de salarios, bases de cotización o pensiones ya causadas o estimadas, teniendo también en cuenta el motivo del fallecimiento (común o profesional, accidente o enfermedad). Por ejemplo, en España y dentro de la modalidad contributiva para la viudedad general, se aplica un porcentaje del 52% a B_r (el 70% en casos de cumplir el beneficiario requisitos socioeconómicos asimilados a una situación de necesidad) o el 20% en caso de orfandad y/o favor de familiares; además, no existen pensiones asistenciales de muerte y supervivencia definidas legalmente como tales.

Un diseño diferente al español se encuentra en Portugal, donde convivirían prestaciones de viudedad y orfandad contributivas y no contributivas. Las pensiones de supervivencia contributivas son un porcentaje sobre la pensión de jubilación o invalidez percibida (o a percibir) por el sujeto causante, porcentaje que varía según el número de beneficiarios de cada modalidad. Así, el tipo general de viudedad es el 60%, con el 70% si hay más de un cónyuge o asimilado; en el caso de descendientes, se concede el 20% si hay uno, el 30% si hay dos o el 40% si hay 3 o más, siendo estas cuantías dobles para la orfandad respecto a ambos progenitores (absoluta); para los ascendientes, estos porcentajes son del 30%, 50% y 80%, respectivamente. Otro modelo lo encontramos en Bélgica, donde el porcentaje aplicable en caso de viudedad es del 80% de la pensión real o estimada del sujeto causante, si bien como norma general existe una edad mínima de acceso a la prestación (46 años); mientras que en Hungría el caso ordinario se corresponde con una prestación temporal de 1 año de duración y un máximo del 60% de la pensión del sujeto causante, aunque la prestación temporal puede durar hasta 3 años ante la existencia de un huérfano a cargo que viva bajo el mismo techo o convertirse en vitalicia bajo ciertas condiciones; por otra parte, el porcentaje puede reducirse al 30% si se posee pensión propia. Finalmente, como último exponente de la heterogeneidad en el diseño, en Islandia no existe pensión pública de viudedad, aunque sí el acceso a algunos beneficios sociales. Véase Comisión Europea (2017).

Centrándonos en España, en teoría las prestaciones de muerte y supervivencia se encuentran vinculadas legalmente a la modalidad contributiva, aun cuando en la práctica presentan rasgos inequívocos de las prestaciones no contributivas al existir en su concesión y caracterización elementos vinculados a los beneficiarios, no al asegurado (por ejemplo: la utilización de un porcentaje α más elevado si el beneficiario de la pensión de viudedad presenta unas características socioeconómicas concretas). Las prestaciones se dividen en: *auxilio por defunción, indemnización a tanto alzado, pensiones temporales o vitalicias de viudedad, pensión de orfandad y prestaciones en favor de familiares*, con las características generales mostradas en la Tabla 1.

En su conjunto, según los Presupuestos de la Seguridad Social de 2017, al cierre de ese año las prestaciones por muerte y supervivencia supondrían 23.511,79 millones de euros¹ y el 16,23% del

¹ Sin incluir datos de indemnización a tanto alzado, que no son facilitados por la fuente.

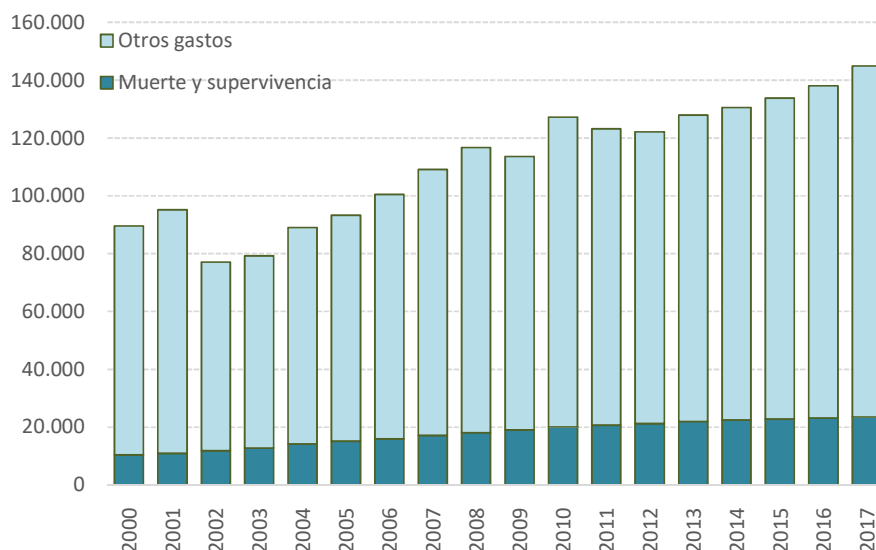
gasto total anual del sistema (véase Gráfico 1), con un número estimado de 2.746.560 pensiones en vigor, de las cuales el 86,11% serían de viudedad, el 12,39% de orfandad y el 1,50% de favor de familiares. Estas coberturas tienen relevancia desde la perspectiva económica, por el montante de gasto que originan, así como desde la dimensión social, puesto que contribuyen a la capacidad de consumo y/o ahorro de un importante número de personas, algunas de las cuales tienen en la prestación su única o principal fuente de ingresos.

Tabla 1. Prestaciones de muerte y supervivencia, España

Prestación	Características	Observaciones
Auxilio por defunción	Cuantía única	46,5€ (2018)
Indemnización a tanto alzado (de cuantía C igual a k bases reguladoras)	Cuantía única	Contingencia profesional $C = k \cdot B_r$
Pensión de viudedad ($\alpha = 0,52$)	Renta vitalicia	$P^0 = \alpha \cdot B_r$
Pensión de viudedad ($\alpha = 0,7$)	Renta vitalicia	Requisitos socioeconómicos
Pensión de viudedad ($\alpha = 0,52$)	Renta temporal 24 meses	No hijos comunes ni 1 año de matrimonio
Pensión de orfandad general ($\alpha = 0,2$)	Renta temporal	Hasta 21 o 25 años
Pensión de orfandad con incapacidad ($\alpha = 0,2$)	Renta vitalicia	Beneficiario con incapacidad permanente absoluta o gran invalidez
Pensión en favor de familiares ($\alpha = 0,2$)	Renta vitalicia	Pluralidad de beneficiarios y requisitos
Subsidio en favor de familiares ($\alpha = 0,2$)	Renta temporal 12 meses	Pluralidad de beneficiarios y requisitos

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 1. Evolución de los gastos en muerte y supervivencia y del resto de gastos de la Seguridad Social. España



Fuente: elaboración propia en base a *Presupuestos de la Seguridad Social 2017*. Millones de euros. 2016: previsión de liquidación. 2017: información provisional.

Con todo ello, el objetivo prioritario de una posible reforma de la muerte y supervivencia de la Seguridad Social en España debería pasar, en primer lugar, por una racionalidad de la cobertura

que evite las disfunciones actuales, entre las cuales se hallan la financiación mediante contribuciones de partidas de carácter asistencial o la posibilidad de mayores percepciones en valor actual actuarial para quienes no han cotizado al sistema frente a quienes sí lo han hecho sin que ni siquiera se pueda apuntalar este hecho en criterios de necesidad. Adicionalmente, dentro de un nuevo modelo se puede avanzar en la búsqueda de una relación más intensa entre las corrientes de aportaciones y de prestaciones y/o fomentar la sostenibilidad del sistema, aun cuando no tuviera que ser ésta la variable directriz de la transformación de la cobertura.

3. Una alternativa de reforma: desde las estructuras vitalicias a las temporales

3.1. Principios generales

Las posibilidades de reforma de la muerte y supervivencia de la Seguridad Social en España, globales o particularizadas para cada prestación, son numerosas, si bien dependerán necesariamente de los objetivos y el papel que se pretenda que tenga esta cobertura en el sistema de protección en su conjunto. Por ello, es imprescindible plantearse primeramente si los riesgos asociados al fallecimiento de un sujeto causante deben ser objeto de cobertura, si ésta debe ser pública y a cargo de la Seguridad Social y si debe encuadrarse en la modalidad contributiva o en la no contributiva para, a continuación, definir de forma rigurosa e inequívoca sus objetivos, su configuración jurídica y su estructura práctica.

El planteamiento de trabajo que aquí se utiliza asume que los riesgos derivados del fallecimiento del sujeto causante que se trasladan a sus beneficiarios son susceptibles de cobertura pública mediante la Seguridad Social, siempre que se cumplan los requisitos que determinan la condición de ambas figuras jurídicas, pero dentro del modelo contributivo y con el objetivo concreto de amortiguar la incertidumbre económica que, en las cercanías de su ocurrencia, el hecho causante normalmente origina a los beneficiarios.

Bajo este enfoque, una alternativa de actuación pasaría por, allí donde sea posible, transformar la estructura de la corriente de pensiones, haciéndola temporal frente al actual sistema vitalicio, adaptando las prestaciones de otra naturaleza (especialmente *auxilio por defunción e indemnización a tanto alzado*) al nuevo modelo². Una vez consumida su duración legal, las prestaciones temporales de muerte y supervivencia no recuperarían su condición de vitalicias transcurrido un período de tiempo adicional y/o cumplidas unas características determinadas; es decir, no se pretende la existencia de prestaciones en suspenso, pero durante su vigencia serían compatibles con la obtención de cualesquiera otras prestaciones que vengan definidas en el modelo de protección si también cumplen los requisitos establecidos para estas últimas.

Intuitivamente, ante cuantías iniciales equivalentes, la transformación de la temporalidad de las estructuras de pagos vitalicios favorece la sostenibilidad de la Seguridad Social en su conjunto antes de ajustes por revalorización debido a la reducción de coste de las generaciones de beneficiarios futuros, bien entendido que las generaciones de beneficiarios actuales no verían modificadas sus condiciones por el riesgo, en su caso, de inconstitucionalidad de la medida dada la ruptura de la relación entre las partes previamente acordada por éstas. Por otra parte, con la transformación pretendida, existiría un mayor equilibrio entre la corriente individual de prestaciones y la de aportaciones que la genera; es decir, se refuerza la equidad contributiva del modelo. Adicionalmente, esta posibilidad evita la percepción de prestaciones vitalicias allí donde puedan existir recursos o capacidad para su obtención (por ejemplo, a través del mercado laboral), aunque esto no debería ser un problema en un modelo que fuese eminentemente contributivo. En el caso de

² Para propuestas específicas de modificación sobre estas coberturas puede verse Hernández González y Devesa Carpio (2015) y Hernández González (2015).

España, donde los principios filosóficos del sistema son difusos, se mezclan normativamente aspectos contributivos y no contributivos y, además, existe un desequilibrio entre las aportaciones y las prestaciones individuales que ya no se cubren con la aplicación de criterios de solidaridad, esta opción es un elemento favorable desde un punto de vista de la racionalidad.

Una vez terminada la prestación temporal, quienes tengan la capacidad de generación de recursos aludida pueden intentar obtenerlos por sí mismos, lo que a su vez posibilitaría otros ingresos adicionales para el sistema bajo un enfoque de liquidez; quienes no tuvieran tal capacidad estarían cubiertos por otras prestaciones contributivas (principalmente jubilación e invalidez) si así correspondiese o, en su ausencia, por los distintos niveles asistenciales existentes o susceptibles de nueva creación si se cumplen los requisitos por ellos establecidos, pues es ahí donde esencialmente se debe actuar con intensidad para cubrir las necesidades de las personas sin recursos y/o en riesgo de exclusión social. Por lo tanto, *a priori* no se detecta una desprotección significativa de la población con esta medida. Sin embargo, no hay que perder de vista que el beneficiario percibiría una menor cuantía global en términos actuales actuariales –no así durante la duración de la cobertura, donde nada impide que el importe mensual sea igual al establecido en la actualidad–, lo que influye en su capacidad de consumo y ahorro finalizado el período temporal, especialmente en colectivos sin posibilidad real de acceso al mercado laboral que, insistimos, han de ser protegidos mediante alternativas adecuadas.

Por su naturaleza, la transformación de rentas vitalicias en temporales también supone un riesgo para el decisor, pues el menor valor esperado total de los pagos realizados a los beneficiarios derivaría en una sensible resistencia al cambio por su parte. Sin embargo, este coste se contrarresta con los beneficios de una mayor racionalidad en las propias prestaciones, una mayor equidad en las relaciones entre aportaciones y prestaciones y una mayor capacidad del decisor para evitar la toma de otras medidas que supongan la exposición a un riesgo mayor, tanto en frecuencia como en intensidad.

Otra característica interesante de esta alternativa es que, además de ser sencilla de implantar, permite su compatibilidad con diseños en los que la cobertura se refuerce allí donde normalmente se produce el mayor quebranto económico para los beneficiarios y la unidad familiar (esto es, en las cercanías del hecho causante), facilitando adicionalmente la reconducción del diseño de las actuales prestaciones en forma de pago único.

En cuanto a las prestaciones temporales, éstas podrían establecerse para todos los beneficiarios o incorporar otros criterios de entrada; por ejemplo, a partir de la edad en la que desaparecen las restricciones legales para la obtención de rentas propias, si bien aquí no se trabajará con este criterio. Bajo el planteamiento que se expone, se ven afectadas principalmente la pensión general de viudedad, la pensión de orfandad con incapacidad y el favor de familiares vitalicio, mientras que, por su parte, las actuales prestaciones temporales podrían seguir siéndolo adaptándose a los principios de la reforma. Finalmente, hay que considerar que las estructuras de pagos temporales no son ajenas a la Seguridad Social española: ni en el presente, pues así están diseñadas la orfandad general, el subsidio en favor de familiares y la viudedad temporal; ni en el pasado, tal y como aparecía en la Ley 193/1963, de 28 de diciembre, sobre Bases de la Seguridad Social y su desarrollo mediante Decreto 907/1966, de 21 de abril³.

³ La pensión de viudedad vitalicia se reservaba a las viudas (y a los viudos incapacitados que dependían de su esposa) que cumplieran al menos una de estas condiciones: edad superior a 40 años, incapacidad para el trabajo o tenencia a su cargo de hijos habidos del sujeto causante que tuvieran derecho a la pensión de orfandad. De no ser así, se tenía derecho a un subsidio temporal de viudedad (máximo 24 meses), aunque no se hacía mención expresa de esta posibilidad para los viudos.

3.2. El modelo teórico. Desde las estructuras vitalicias a las temporales

La aplicación de esta alternativa requiere principalmente la determinación de un nuevo límite temporal n , que se establece como el plazo máximo de percepción de una prestación frente al límite actual (vinculado principalmente a la edad de fallecimiento del beneficiario), mientras que el resto de variables y requisitos podrían permanecer inalterables aun cuando entendamos que también deberían estar sujetos a modificación; véase Henández González y Devesa Carpio (2015).

Para la comparación de los costes del modelo actual de pensiones vitalicias frente al modelo de pensiones temporales, se recurre a una variable de ahorro A tal que, dado el conjunto de beneficiarios con edad límite ω , su correspondiente edad x y su pensión inicial P_0 , se supone que los términos anuales pospagables de esta pensión crecen en progresión geométrica de razón q y una tasa de variación g , con la siguiente estructura de pagos $P = \{P_0, P_0 \cdot q, P_0 \cdot q^2, \dots\}$. Conocido el número de individuos l_x de una población que viven a la edad x , el valor actual actuarial en tiempo discreto ${}^q a_{x,b}$ de la corriente de pagos a satisfacer a un beneficiario por su pensión sería⁴:

$${}^q a_{x,b} = \sum_{k=1}^b P_0 \cdot v^k \cdot (1+g)^{k-1} \cdot \frac{l_{x+k}}{l_x} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} i &= \text{tipo de interés técnico;} \\ v &= (1+i)^{-1}; \\ q &= (1+g) \end{aligned}$$

con $b = n$ en el caso de una estructura de pagos temporal y $b = (\omega - x - 1)$ para una estructura de pagos vitalicia. Es decir, ${}^q a_{x,b}$ es la cuantía única valorada en un instante temporal fijado equivalente a una sucesión determinada de capitales futuros en el tiempo, según un tipo de interés técnico y una hipótesis sobre la mortalidad. La comparación de este valor actual actuarial calculado en el mismo momento para las dos posibilidades del parámetro b mencionadas permitiría la determinación del valor del ahorro en términos actuariales A . Trabajando por practicidad con rentas de cuantía inicial unitaria y puesto que $(1+g)^{k-1}$ puede reescribirse como $\frac{1}{q} \cdot q^k$, para todo el colectivo a estudio, que forma parte tanto del numerador como del denominador, se tendría:

$$A = 1 - \frac{\sum_{x,P_0} \left(P_0 \cdot \sum_{k=1}^n \frac{1}{q} \cdot q^k \cdot v^k \cdot \frac{l_{x+k}}{l_x} \right)}{\sum_{x,P_0} \left(P_0 \cdot \sum_{k=1}^{\omega-x-1} \frac{1}{q} \cdot q^k \cdot v^k \cdot \frac{l_{x+k}}{l_x} \right)} \quad (3)$$

y definida $v' = \frac{1}{(1+i')} = q \cdot v$, tal que $i' = \frac{1+i-q}{q}$, entonces (3) quedaría entonces:

$$A = 1 - \frac{\sum_{x,P_0} P_0 \cdot \left(\sum_{k=1}^n (v')^k \cdot {}_k p_x \right)}{\sum_{x,P_0} P_0 \cdot \left(\sum_{k=1}^{\omega-x-1} (v')^k \cdot {}_k p_x \right)} \quad (4)$$

$${}_t p_x = \text{probabilidad de que una cabeza de edad } x \text{ sobreviva en } (x+t) = \frac{l_{x+t}}{l_x}$$

Así pues, en este modelo básico de reforma se parte de una pensión inicial teórica P_0 que, sin perjuicio de sus revalorizaciones, se percibe de forma anual y vitalicia y que se transforma en una

⁴ Para profundizar en los argumentos fundamentales de la metodología actuarial contenida en este artículo, véanse, por ejemplo, Gil Fana *et al.* (1999) y Moreno *et al.* (2005).

pensión de carácter anual y temporal durante n años por el mismo importe, calculado según las reglas establecidas legalmente (por ejemplo, mediante la aplicación de **(1)**, tal y como ocurre en la actualidad). Por lo tanto, los condicionantes relativos a pensiones máximas, mínimas y revalorización permanecen inmutables al aplicarse de idéntica manera en cualquiera de las dos opciones, temporal o vitalicia, mientras que, dado que la población tiene una edad límite ω , en las edades cercanas a la misma, especialmente cuando $(\omega - x - 1) \leq n$, esta medida tendrá escasa incidencia económica.

Dos consideraciones adicionales pueden realizarse en este momento sobre el modelo. La primera es que, puesto que de su aplicación se deduce una pérdida monetaria en valor actual actuarial para los beneficiarios de una pensión de muerte y supervivencia, podría pensarse en incrementar el valor de la pensión inicial para compensar este hecho. Esta medida obviamente limita el teórico beneficio a obtener en cuanto a ahorro por generación, pero además generaría una situación de desigualdad no deseable al comparar el procedimiento de cálculo con el correspondiente a otras prestaciones vitalicias del sistema, cuyos beneficiarios se verían perjudicados en términos de equidad ante aportaciones equivalentes. En segundo lugar, bajo el mismo argumento se puede proponer la incorporación de un plazo de carencia para la aplicación de este nuevo paradigma, si bien ese plazo ya se encuentra implícito a través del propio valor de n pues, bajo el criterio de identidad en las reglas de cálculo de la pensión inicial, durante ese período no existen diferencias esperadas para el beneficiario respecto a los importes a percibir en el sistema actual de pagos vitalicios y en el derivado de una hipotética reforma basada en pagos temporales.

Otra cuestión de interés sería encontrar el valor óptimo del plazo n desde una perspectiva matemática, cuestión que se incardina en la más amplia de determinación del óptimo de una función $f(x_1, \dots, x_n)$ bajo unas restricciones $r_1(x_1, \dots, x_n), \dots, r_m(x_1, \dots, x_n)$ y que se extiende a otras variables del modelo teórico. Sin perjuicio de lo que apuntemos con posterioridad, este problema trasciende del presente artículo por su dimensión, pues el valor óptimo puede perseguirse en términos de sostenibilidad, de adecuación, de equidad, de racionalidad, de funciones de utilidad, etc. y, por su naturaleza, requiere también tener en cuenta la traslación del óptimo según el plazo y el colectivo asociado a ese valor, sin perder de vista tampoco que en la práctica determinadas restricciones reales se circunscriben al campo cualitativo frente al cuantitativo.

3.3. El modelo teórico. La subdivisión de la corriente temporal de prestaciones

Conocido el nuevo plazo de percepción n y con el objetivo de mejorar la protección del beneficiario en las cercanías del hecho causante, el modelo basado en una estructura de pagos temporales admite una alternativa adicional de trabajo mediante la separación de dicha estructura en dos tramos de duración n_1 y n_2 , respectivamente⁵, tales que $n = n_1 + n_2$. Con la división del espacio de percepción de renta y la aplicación de **(5)**, en los n_1 primeros períodos, se percibirían prestaciones por un importe superior a las derivadas del modelo actual, quedando para los n_2 períodos siguientes cuantías inferiores a éstas, sin que exista diferencia entre el valor actual actuarial en $t = 0$ de los pagos esperados asociados a ambas alternativas: en términos esperados el importe de la prestación valorada en el mismo instante temporal inicial es equivalente independientemente de la estructura interna en n .

El argumento fundamental de esta redistribución es que, en las inmediaciones del hecho causante, se ofrece una cobertura superior a la vigente para hacer frente a las mayores necesidades que se esperan durante los primeros años tras el fallecimiento del asegurado y, con ello, también se

⁵ Desde un enfoque teórico, n puede subdividirse en r tramos tales que $n = n_1 + n_2 + \dots + n_r$, si bien la aplicación práctica de esta opción es menos atractiva al requerir la introducción de diferentes porcentajes diferenciadores ($\beta_1 + \beta_2 + \dots + \beta_r$) que dificultan el correcto seguimiento de la cuantía por parte del beneficiario y añaden incertidumbre sobre su capacidad de apoyo económico en los períodos con porcentajes de menor cuantía.

ayudaría a sustituir prestaciones ahora ineficientes como el auxilio por defunción; véase Hernández González (2015).

Siendo C la prestación real base a pagar en cada ejercicio, la incógnita de la nueva ecuación, una propuesta de equivalencia quedaría:

$$P_0 \cdot {}^q a_{x:n_1+n_2} = (1 + \beta) \cdot C \cdot {}^q a_{x:n_1} + C \cdot {}_{n_1/}^q a_{x:n_2} \quad (5)$$

C = prestación real base a percibir en cada ejercicio;

β = porcentaje diferenciador de la cuantía entre n_1 y n_2 , tal que $\beta > 0$;

${}^q a_{x:n_1+n_2}$ = valor actual actuarial de una renta discreta, inmediata, pospagable, temporal de (n_1+n_2) años, creciente en progresión geométrica de razón q . El período (n_1+n_2) tiene como límite el marcado legalmente para cada prestación, si es el caso, o el nuevo límite superior establecido para éstas.

${}^q a_{x:n_1}$ = valor actual actuarial de una renta discreta, inmediata, pospagable, temporal n_1 años, creciente en progresión geométrica de razón q .

${}_{n_1/}^q a_{x:n_2}$ = valor actual actuarial de una renta discreta, pospagable, temporal n_2 años y diferida n_1 años, creciente en progresión geométrica de razón q .

La relación entre los valores de la prestación en cada período (n_1 y n_2) vendría a cargo del parámetro β , estable en el tiempo e igual para todos los individuos, que es definido por el decisor según su estrategia sociopolítica. En la práctica, β no debería ser muy alto para evitar transiciones abruptas para el beneficiario entre períodos; no obstante, por la evolución de la probabilidad de fallecimiento q_x , normalmente creciente en el tiempo, un mayor valor del parámetro favorece a los beneficiarios mientras que la Seguridad Social asume un mayor riesgo en su estructura de pagos y debe decidir sobre el incremento del mismo que está dispuesta a aceptar tenida en cuenta la ya citada estabilidad de β en t . Nótese además que la variable *Tiempo de vida hasta la muerte de una persona de edad x* (*vida residual* o T_x) sigue la misma función de distribución $G_x(T) = P(T_x \leq t)$ en ambos lados de la ecuación (5).

La equivalencia (5) puede plantearse en términos de pagos de período m dentro de cada ejercicio, y siguiendo a Moreno *et al.* (2005), se tendrían las aproximaciones:

$${}^q a_{x:n}^{(m)} \cong {}^q a_{x:n} \cdot \left(1 + \frac{m-1}{2 \cdot m} \cdot g \right) + \frac{m-1}{2 \cdot m} \quad (6)$$

$${}_{d/}^q a_{x:n}^{(m)} \cong {}_d E_x \cdot \left[{}^q a_{x+d:n} \cdot \left(1 + \frac{m-1}{2 \cdot m} \cdot g \right) + \frac{m-1}{2 \cdot m} \cdot (1 - {}_n E'_{x+d}) \right] \quad (7)$$

$${}_d E_x = v^d \cdot {}_d p_x$$

$${}_n E'_{x+d} = (v')^n \cdot {}_n p_{x+d}$$

si bien, por sencillez y puesto que la redistribución de cuantías se hace realmente sobre la pensión inicial, es factible utilizar en los cálculos términos anuales y constantes en el tiempo, a los que en la práctica se les aplica la revalorización correspondiente. Los complementos a mínimos y los límites de pensiones anuales establecidos legalmente deben aplicarse antes del cálculo de la equivalencia, mediante la cual únicamente se distribuyen de otra manera los capitales en el tiempo. La revalorización de las pensiones públicas tiene efectos desde el comienzo del ejercicio, pero la equivalencia actuarial parte hipotéticamente de la fecha de efecto, que puede situarse en cualquier

momento dentro del mismo. Aunque pudieran proponerse alternativas de ajuste, puesto que la equivalencia se realiza para la redistribución de los capitales en un período al comienzo de la operación, es aceptable mantener la misma y aplicar la revalorización cuando proceda al igual que en cualquier prestación. Finalmente, cualquier posible modificación legal o administrativa que diese lugar a una variación de las cuantías de base puede ser recogida en una nueva equivalencia a partir de la fecha de efecto de la misma a través de la utilización de la reserva matemática de la operación.

3.4. Resultados prácticos y discusión del modelo

A la hora de obtener resultados prácticos derivados del modelo teórico, se utiliza como punto de partida la información de la Muestra Continua de Vidas Laborales de la Seguridad Social (MCVL) del año 2014; sobre las altas en ese ejercicio, se seleccionan las prestaciones de muerte y supervivencia⁶, tomando como valor de referencia el importe mensual total de la prestación, desde el que se estima la pensión para un año según la naturaleza del hecho causante: contingencias comunes o profesionales. En la determinación de los valores actuales actuariales, se utilizan las tablas de mortalidad de la Seguridad Social (*Orden TAS 4054/2005, de 27 de diciembre*) y se calculan las prestaciones vitalicias y las temporales de duración n años y el valor actual actuarial en el origen de cada una de las estructuras de pagos estimados. En el escenario de trabajo base, se utiliza un tipo de interés técnico $i=2\%$ y una revalorización $g = 0,25\%$, congruente con el límite mínimo del *Índice de Revalorización de las Pensiones*, con un plazo máximo de percepción de $n=10$ años. Se ha seleccionado este valor de n por entenderlo razonable para una demostración práctica de los efectos de la medida ante su equidistancia en cuestión de incidencia económica para el beneficiario entre las situaciones más restrictivas y las cercanas a valores medios de prestaciones consumidas⁷.

Al aplicar este escenario base a la pensión de viudedad, según **(4)** se obtiene que $A=0,417640$; es decir, con estas hipótesis el ahorro actual actuarial estimado en esta prestación por cada generación de nuevos beneficiarios al transformar la estructura vitalicia y convertirla en una temporal de diez años de duración sería del 41,76%.

Las hipótesis sobre las variables en las que se asientan **(2)** y **(4)** pueden ser modificadas para observar la sensibilidad de las conclusiones a aquéllas, tal y como aparece en la Tabla 2 y los Gráficos 2 a 5, donde lo verdaderamente importante es que la medida sigue teniendo relevancia en términos de ahorro de coste por generación independientemente de las hipótesis propuestas. Así, sobre el escenario básico y ante estabilidad en otras hipótesis, A es creciente con el descenso en el tipo de interés técnico o la probabilidad de fallecimiento, y decreciente con el descenso de la razón

⁶ La MCVL tiene limitaciones a la hora de su utilización como fuente de estudio, especialmente en el caso de muerte y supervivencia; si bien es una herramienta práctica de interés para abordar determinados planteamientos de trabajo; la ausencia en España de otras fuentes de información real, individual y accesible respecto a las prestaciones de muerte y supervivencia amparan la utilización de la MCVL para la valoración económica y la traslación de escenarios teóricos a la práctica en estas prestaciones, si bien los resultados deben ser confirmados posteriormente sobre el universo poblacional. En este caso, se han eliminado de la MCVL-2014 las prestaciones SOVI, MUNPAL, complementarias y las provisionales, así como las que presentan problemas en la fecha de nacimiento o tienen fecha del dato anterior a la fecha de primer efecto de la prestación, que es la que se toma a efecto de alta, seleccionando aquellas que tienen dicha alta en el año 2014. El tamaño muestral para la viudedad es de 5.199 observaciones y de 1.067 para la orfandad. La edad del beneficiario se calcula a la fecha de efecto de la prestación y se lleva al número entero superior o inferior según la proximidad del valor real a cada uno de éstos. Dadas las características de la fuente y la metodología, no se esperan resultados significativamente dispares con la aplicación de una muestra de otros ejercicios, pues lo interesante aquí no es la estimación puntual de valores para un caso o ejercicio concreto, sino la comparación de la misma población bajo dos escenarios diferentes.

⁷ Hernández González y Devesa Carpio (2015) encontraron en los datos muestrales de la MCVL duraciones medias de la prestación de 15 años para la viudedad, 8,83 años para la orfandad y 2,59 años para el favor de familiares; mientras que Hernández González *et al.* (2011), sobre datos reales provinciales, informan de 13 y 17,14 años de prestación consumida según la procedencia de pasivo o activo.

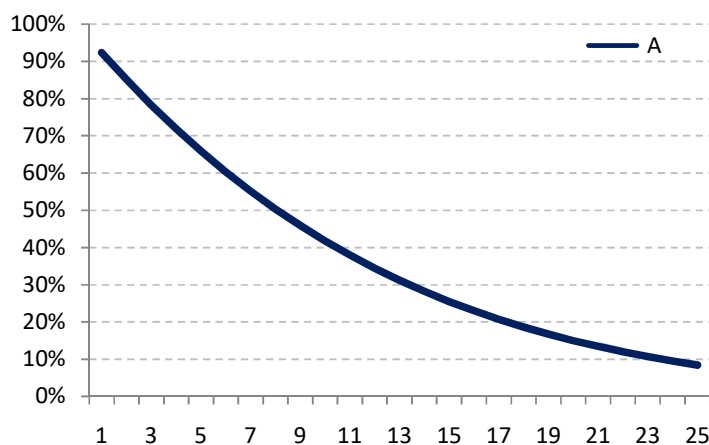
de la progresión. Como es lógico, A es creciente con el decrecimiento de la variable fundamental del modelo, el plazo n .

Tabla 2. Ejemplos de sensibilidad de A según la variación en las hipótesis de partida

N	$q = 1 + g$	i	$q_x = 1 - p_x$	A
8	1,0025	2,00%	q_x	55,19%
10	1,0025	2,00%	q_x	41,76%
12	1,0025	2,00%	q_x	37,95%
10	1,0025	1,00%	q_x	45,39%
10	1,0000	2,00%	q_x	40,88%
10	1,0025	2,00%	$0,95 \cdot q_x$	42,26%

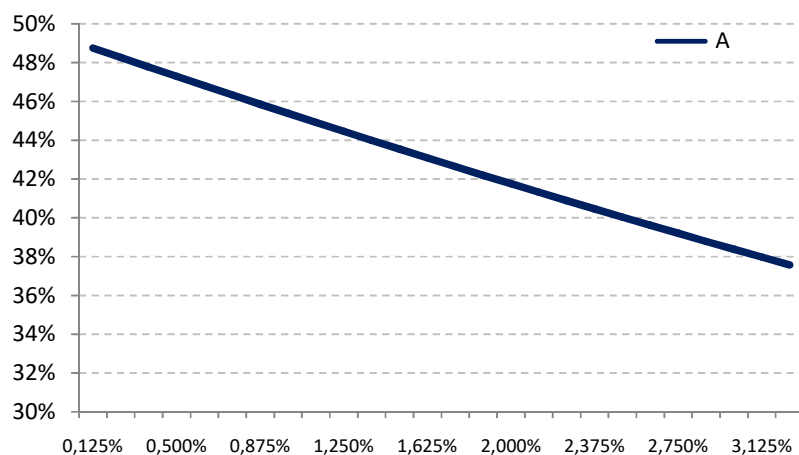
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 2. Ahorro A ante la variación de la variable fundamental de plazo n



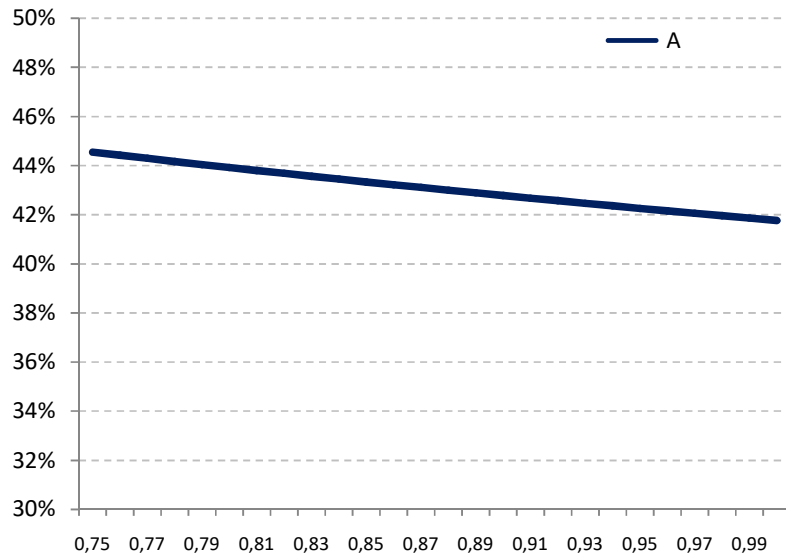
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 3. Ahorro A ante la variación de la variable instrumental Tipo de interés: i



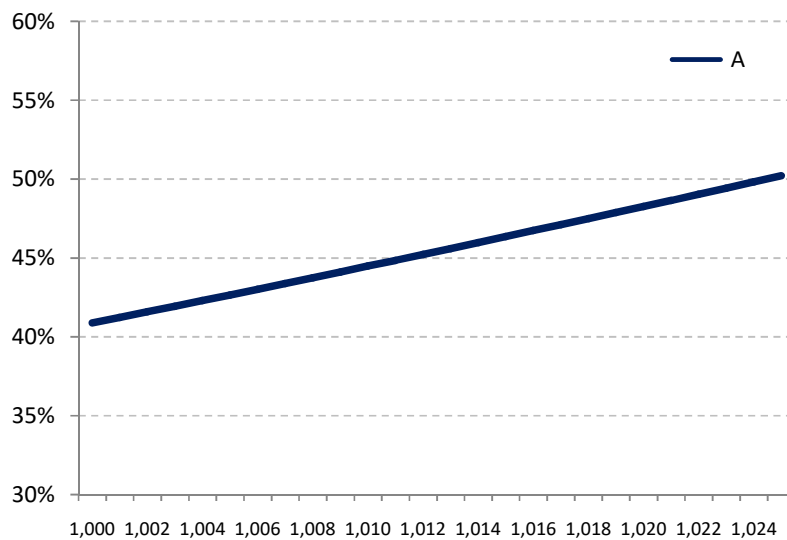
Fuente: elaboración propia.

Gráfico 4. Ahorro A ante la variación en la mortalidad q_x .



Fuente: elaboración propia.

Gráfico 5. Ahorro A ante la variación de la variable instrumental Razón de la progresión: q



Fuente: elaboración propia.

En la práctica, el valor óptimo del plazo n dependerá de la jerarquía establecida entre otras variables como *equidad*, *ahorro* y *adecuación*. Si bien el Gráfico 2, de forma intuitiva, señala que, para los beneficiarios bajo una restricción de suficiencia y para el decisor en el corto plazo y bajo una restricción de estabilidad política, el valor óptimo de n considera la edad límite del colectivo y tiende a un valor $\omega - x - 1$ (ausencia de reforma); mientras que, en el largo plazo y bajo una restricción de menor coste inicial por generación, ese valor óptimo tiende a 0.

En otro orden de cosas, las actuales pensiones de muerte y supervivencia de carácter temporal, particularmente la orfandad general, no se verían necesariamente afectadas por este nuevo planteamiento; pues, aunque podrían orientarse hacia el mismo límite n , hay que tener en

cuenta que algunas de ellas se otorgan a beneficiarios a los que la propia ley les impide la búsqueda de un sustento propio al priorizar la defensa de la infancia y establecer una edad mínima de acceso al trabajo, lo que las dota de un valor intrínseco adecuado a planteamientos de protección que permite la defensa de su percepción hasta un límite temporal máximo m superior a n , reformándose entonces las prestaciones de orfandad vitalicias que se otorgan en la actualidad en caso de incapacidad que, en clave de equidad y homogeneidad de trato, de cumplirse los requisitos legales establecidos serían sustituidas por otras prestaciones sociales una vez finalizado el plazo vinculado al modelo contributivo de la Seguridad Social (n o m , si procede).

Según la información muestral de partida, trabajando con el escenario base y sus hipótesis, además de con los principios metodológicos anteriormente expuestos, la limitación de estas prestaciones vitalicias de orfandad a temporales de un máximo de $n=10$ años de duración, supondría un ahorro estimado en términos de valor actual actuarial del 20,4796% por cada nueva generación de beneficiarios, mientras que la incorporación de un horizonte mínimo garantizado de diez años para aquellas pensiones que no alcanzasen dicho mínimo reduce el ahorro A hasta el 11,3849%.

En cuanto al favor de familiares, el tamaño muestral de los datos de la MCVL y su método de selección de unidades, la duración media muestral de la prestación encontrada (aproximadamente 3 años) y la ausencia de un número suficiente de variables muestrales caracterizadoras de la realidad poblacional hacen que no sea recomendable su valoración si se exige un mínimo de garantías a las estimaciones. En cualquier caso, su actual idiosincrasia, eminentemente asistencial, hace que cualquier posibilidad de diseño dentro de una modalidad contributiva requiera primeramente la correcta clasificación de esta prestación para, seguidamente, proponer las correspondientes medidas de reforma conforme a su naturaleza.

Con los resultados obtenidos, puede decirse que la asunción de estructuras temporales de pagos apoya positivamente el ahorro de costes iniciales por generación de la Seguridad Social, aunque sus efectos no comienzan a notarse hasta n años después de su primera aplicación, si bien dicho apoyo se contrapone con el sacrificio económico de una parte de los beneficiarios futuros de esta cobertura, que de todos modos no quedarían en una situación de desprotección. Es una opción compatible con otras reformas, ya sean estructurales o paramétricas, y tiene como valores añadidos el refuerzo de la relación entre las aportaciones realizadas al sistema y sus prestaciones vinculadas, así como que no requiere la modificación del método de financiación ni la renuncia a la aplicación de la solidaridad.

Tal y como se advirtió al hablar del modelo teórico, un paso adicional con el objetivo de intensificar la cobertura de la protección en las cercanías del hecho causante es la división del nuevo plazo temporal n en períodos diferentes, con una cuantía incrementada en alguno de ellos, siendo una opción equivalente en el origen, en términos actuariales, a la que resultaría de no aplicar la redistribución. Seleccionando dos períodos de duración n_1 y n_2 tales que $n = (n_1 + n_2)$, una propuesta razonable a la hora de conjugar suficiencia y ahorro, aunque arbitraria, es plantear una renta temporal con un límite de $n=10$ años y un período de mayor protección de $n_1=2$ años, quedando $n_2=8$ años como período de menor intensidad, con un porcentaje de intensidad $\beta = 10\%$ durante los dos primeros años, propuesta que cumple razonablemente con la función de conseguir mayor intensidad de protección en el primer tramo sin fuertes estridencias en el cambio de período.

A modo de ejemplo, para presentar esta opción desde la perspectiva de un individuo en el caso concreto de la pensión de viudedad, se recurre a una unidad muestral de la MCVL con edad $x=71$ años, que en la fecha de efecto de la prestación tiene derecho a percibir bajo el sistema actual una pensión vitalicia anual pospagable de 13.180,72€. Particularizando en **(2)** con las hipótesis: $i=2\%$,

$g=0,25\%$ y las tablas de mortalidad de la Seguridad Social⁸, el valor actual actuarial de su estructura de prestaciones en el instante inicial sería de 164.849,77€; mientras que, de acuerdo a un plazo temporal de $n=10$, el valor actual actuarial en el origen, aplicada esta estructura temporal, sería de 106.240,16€. Con la incorporación de las nuevas hipótesis indicadas en cuanto a la división en tramos de la corriente de prestaciones ($n_1=2$ y $n_2=8$, y $\beta = 10\%$ durante los dos primeros años), asumiendo que el valor inicial de q en el primer período de cada tramo es idéntico, por aplicación de (5) se tendría:

$$C = \frac{P_0 \cdot {}^q a_{x:n_1+n_2}}{(1+\beta) \cdot {}^q a_{x:n_1} + \cdot {}^q a_{x:n_2}} = \frac{13.180,72 \cdot {}^q a_{71:10}}{1,1 \cdot {}^q a_{71:2} + \cdot {}^q a_{71:8}} = 12.925,49\text{€}$$

Esto es, el beneficiario percibiría los dos primeros años una cuantía base de 14.218,04€ anuales ($1,1 \cdot 12.925,49\text{€}$), frente a un importe de 12.925,49€ anual como cuantía base para los 8 ejercicios siguientes, todos ellos sujetos a la correspondiente aplicación de la razón q como corresponda en cada período, dando lugar por la equivalencia planteada a idéntico valor actual actuarial en el origen. Frente a las resultantes del modelo ahora vigente y su alternativa temporal, las cuantías resultantes para este caso a estudio, en el que se divide en dos tramos la estructura de pagos temporal, son las que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Variación en el período n según los distintos escenarios para $\beta = 0,1$

Año	Término	Actual	Temporal $n=10$	Temporal n_1+n_2	Variación
1	C ₁	13.180,72	13.180,72	14.218,04	7,87%
2	C ₂	13.213,67	13.213,67	14.253,59	7,87%
3	C ₃	13.246,71	13.246,71	12.925,49	-2,42%
4	C ₄	13.279,82	13.279,82	12.957,80	-2,42%
5	C ₅	13.313,02	13.313,02	12.990,20	-2,42%
6	C ₆	13.346,30	13.346,30	13.022,67	-2,42%
7	C ₇	13.379,67	13.379,67	13.055,23	-2,42%
8	C ₈	13.413,12	13.413,12	13.087,87	-2,42%
9	C ₉	13.446,65	13.446,65	13.120,59	-2,42%
10	C ₁₀	13.480,27	13.480,27	13.153,39	-2,42%
11	C ₁₁	13.513,97	0	0	
12	C ₁₂	13.547,75	0	0	
...	0	0	

Fuente: elaboración propia.

Si $\beta = 5\%$, los resultados para C_1 y C_3 serían (13.730,34€ y 13.076,51€); mientras que si $\beta = 15\%$, se tendría (14.694,61€ y 12.777,92€); estructuras de pagos a través de las que se pueden apreciar que, efectivamente, cuanto menor sea el valor de β , menor diferencia en el importe entre períodos.

4. Conclusiones

Aun cuando las prestaciones de muerte y supervivencia no han recibido tradicionalmente atención desde los ámbitos de investigación económico-actuariales, hemos demostrado que es posible la incorporación de principios filosóficos de mayor equidad en la Seguridad Social española con el fin de redefinir la caótica e injusta situación existente en cuanto a la filosofía, desarrollo y concreción de esta modalidad de protección. Aunque el principal soporte financiero-actuarial de financiación

⁸ Orden TAS 4054/2005, de 27 de diciembre.

utilizado por el sistema es el de reparto simple anual, no hay obstáculos teóricos para la incorporación de elementos actuariales de análisis o desarrollo buscando una mayor equidad en los planteamientos.

Tal y como se presenta en este artículo, una de las posibles opciones es transformar las prestaciones vitalicias de muerte y supervivencia en temporales, optando por la concesión de la pensión en el modelo contributivo de la Seguridad Social durante un número limitado de años. Esta alternativa es sencilla de aplicar y reduce el coste en valor actual actuarial de las prestaciones por generación de nuevos beneficiarios sin necesidad de recurrir a medidas más drásticas sobre estas coberturas o con sustento filosófico endeble. Este ahorro inicial por generación se mantiene en cuantías significativas a pesar de la variación de las hipótesis fundamentales. Reducir el gasto asociado a una misma aportación supone una mayor equidad contributiva individual que la que surge del modelo actual, sin que se pierda la esencia de solidaria y es una posibilidad compatible con otro tipo de reformas, paramétricas y/o estructurales, si bien, desde la perspectiva de un beneficiario futuro, con las mismas aportaciones al sistema, la misma pensión inicial y para una misma edad se obtendrían menores importes totales en valor esperado, medidos en el mismo instante temporal, que los correspondientes al diseño ahora vigente. Este hecho puede suponer la anticipación de un riesgo para el decisor dentro del proceso de toma de decisiones que, sin embargo, se contrarresta con las fortalezas de la propia alternativa.

Sobre esta perspectiva básica de trabajo, también se ha revisado una opción adicional basada en la mayor protección en las cercanías del hecho causante a través de la separación de la corriente de prestaciones en dos períodos diferenciados, acción favorable al beneficiario por la anticipación de los capitales en el tiempo ante probabilidades de fallecimiento crecientes.

A partir de los planteamientos aquí expuestos, futuras líneas de investigación podrían recurrir a la comprobación de los resultados en el universo real de prestaciones, tenido en cuenta el índice de revalorización de pensiones, al estudio en términos de funciones de utilidad así como al estudio en profundidad del valor óptimo para una función objetivo según un grupo de restricciones dado.

Referencias

- Alaminos, E. y Ayuso, M. (2016). Modelo actuarial multiestado para el cálculo de probabilidades de supervivencia y fallecimiento según estado civil: una aplicación al pago de pensiones concurrentes. *Anales del Instituto de Actuarios Españoles*, 3ª Época, 22, 41-71.
- Comisión Europea (2017). *Sus derechos de seguridad social*. Dirección General de Empleo, Asuntos Sociales e Inclusión. Recuperado el 20 de noviembre de 2017 de <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=858&langId=es>.
- Gil Fana, J.A.; Heras Martínez, A. y Vilar Zanón, J.L. (1999). *Matemática de los seguros de vida*. Majadahonda: Editorial Mapfre.
- Devesa Carpio, M.M. (2007). *El desequilibrio financiero-actuarial del sistema contributivo de pensiones de la Seguridad Social española*. Tesis doctoral. Departamento de Economía Financiera y Actuarial, Universidad de Valencia.
- Hernández González, D.; Hernández León, C.F. y Sanabria Borrego, M. (2011). *La viudedad del futuro. Estudio y propuestas de reforma global para garantizar su sostenibilidad*. Madrid: Secretaría de

Estado de Seguridad Social. Recuperado de http://www.seg-social.es/Internet_1/Estadistica/FondodeInvestigacio48073/EstudiosFIPROS/tema2/index.htm.

Hernández González, D. y Devesa Carpio, J.E. (2015). El auxilio por defunción en la Seguridad Social española: pasado, presente y futuro. *Revista de Trabajo y Seguridad Social: Comentarios y Casos Prácticos*, 388, 95-121.

Hernández González, D. (2015). *Caracterización de las prestaciones de muerte y supervivencia de la Seguridad Social española. Reformas estructurales y paramétricas bajo un enfoque económico-actuarial*. Tesis Doctoral. Departamento de Economía Financiera y Contabilidad I, Universidad Complutense de Madrid.

Hernández González, D. (2017). Seguridad Social y muerte y supervivencia desde un enfoque no contributivo. *Revista de Derecho de la Seguridad Social LABORUM*, 11, 117-133.

Moreno Ruiz, R.; Gómez Pérez-Cacho, O. y Trigo Martínez, E. (2005). *Matemática de los seguros de vida*. Madrid: Editorial Pirámide.

Rodríguez Iniesta, G. (2009). *Las prestaciones por muerte y supervivencia: viudedad, orfandad y favor de familiares*. Murcia: Ediciones Laborum.