

## NUEVOS INSTRUMENTOS PARA LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS DE LONGEVIDAD/MORTALIDAD

*Eduardo Trigo Martínez<sup>†</sup>*

Profesor del Departamento de Finanzas y Contabilidad de la Universidad de Málaga. Plaza de El Ejido s/n. [etrigom@uma.es](mailto:etrigom@uma.es). 952 13 13 39. Málaga. España

*Rafael Moreno Ruiz*

Profesor del Departamento de Finanzas y Contabilidad de la Universidad de Málaga. Plaza de El Ejido s/n. [moreno@uma.es](mailto:moreno@uma.es). 952 13 28 86. Málaga. España

*Amancio Betzuen Zalbidegoitia*

Profesor del Departamento Economía Financiera I de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. UPV/EHU. Avda. Lehendakari Agirre, 83. [amancio.betzuen@ehu.es](mailto:amancio.betzuen@ehu.es). 9460113747. Bilbao. España

*J. Iñaki De La Peña Esteban*

Profesor del Departamento Economía Financiera I de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. UPV/EHU. Avda. Lehendakari Agirre, 83. [jnaki.delapena@ehu.es](mailto:jnaki.delapena@ehu.es). 9460113846. Bilbao. España

*Iván Iturricastillo Plazaola*

Profesor del Departamento Economía Financiera I de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. UPV/EHU. Calle Comandante Izarduy 23, [ivan.iturricastillo@ehu.es](mailto:ivan.iturricastillo@ehu.es). 945013340. Vitoria-Gasteiz. España

### **RESUMEN:**

El objetivo del presente trabajo es estudiar cómo diversos instrumentos financieros que proporcionan flujos de caja que se encuentran vinculados a un índice relacionado con la mortalidad de una determinada población, pueden ser utilizados por una entidad aseguradora o un sistema de previsión social privado para cubrirse del riesgo de longevidad sistemático. Asimismo, se analizan los riesgos financieros que conllevan la utilización de este tipo de coberturas.

Por último se concluye que, aunque estos instrumentos constituyen una alternativa a los instrumentos tradicionales que el sector privado ha utilizado para la gestión del riesgo de longevidad, en la actualidad plantean diversas cuestiones de tipo teórico, práctico y ético que, por su importancia, requieren un estudio en profundidad.

### **PALABRAS CLAVE:**

Riesgo de longevidad; riesgo de mortalidad; instrumentos financieros vinculados a la mortalidad.

---

\* Corresponding author

† Eduardo Trigo y Rafael Moreno desean agradecer a la Universidad de Málaga, Campus de Excelencia Internacional Andalucía Tech, la financiación necesaria para participar en la elaboración de este trabajo.

## **Resumen detallado:**

En las últimas décadas existe un interés creciente por la medición, gestión y valoración de los riesgos de longevidad y de mortalidad. Este interés se fundamenta principalmente, en el incremento de la esperanza de vida en los países desarrollados y a los efectos que dicho incremento puede conllevar tanto para el sector público –sistemas de previsión social públicos- como privado –entidades de seguros y sistemas de previsión social privados- en términos de aumento de su exposición al riesgo de longevidad.

Asimismo, en la última década han surgido diversos instrumentos financieros que proporcionan flujos de caja que están vinculados a un índice, el cual a su vez depende de la mortalidad de una determinada población. Estos instrumentos bien han sido propuestos por la comunidad académica desde un punto de vista teórico o bien han sido emitidos en los mercados financieros tanto por bancos de inversión como por entidades reaseguradoras.

El objetivo del presente trabajo es analizar los riesgos de longevidad y de mortalidad, distinguiendo entre sus componentes sistemática e idiosincrásica, y estudiar cómo dichos instrumentos financieros pueden emplearse para gestionar estos riesgos, especialmente el de longevidad sistemático.

Para ello, se exponen los instrumentos financieros mencionados más arriba, distinguiendo entre aquéllos que se negocian o son susceptibles de negociarse en mercados financieros organizados, (bonos catastróficos; de longevidad y/o supervivencia) de aquéllos que se negocian o son susceptibles de negociarse en mercados no organizados (contratos a plazo, de permuta financiera y opciones).

A continuación, se estudia cómo dichos instrumentos pueden utilizarse para gestionar el riesgo de longevidad sistemático y se ahonda en los problemas que su utilización plantea desde la óptica de la gestión de los riesgos financieros, pues la cobertura de cualquier riesgo financiero no elimina totalmente su exposición existiendo un remanente en forma de exposición a otros riesgos financieros distintos al original. Así, se consideran los comunes a las operaciones de cobertura de cualquier riesgo financiero como, por ejemplo, el de crédito, destacándose los que son específicos de la cobertura del riesgo de longevidad sistemático tales como, por ejemplo, el de base y el de selección adversa.

Por último se concluye que, aunque estos instrumentos constituyen una alternativa a los que tradicionalmente ha utilizado el sector privado para la gestión del riesgo de longevidad, en la actualidad plantean diversas cuestiones de tipo teórico, práctico y ético que, por su importancia, requieren un estudio en profundidad.

## **Referencias Bibliográficas:**

Bauer, D., F.W. Kramer (2007). *Risk and Valuation of Mortality Contingent Catastrophe Bonds*. DFG Research Training Group, University of Ulm.

- Bauer, D., M. Börger, J. Russ (2010). On the pricing of longevity-linked securities. *Insurance: Mathematics and Economics*, 46(1), 139–149.
- Biffis, E., D. Blake (2009). *Mortality-Linked Securities and Derivatives*. Discussion Paper PI-0901, Pensions Institute.
- Blake, D., W. Burrows (2001). Survivor Bonds: Helping To Hedge Mortality Risk. *Journal of Risk and Insurance*, 68(2), 339–348.
- Blake, D., A. J. G., Cairns, K. Down (2006). Living with mortality: longevity bonds and other mortality-linked securities. *British Actuarial Journal*, 12(1), 153-228.
- Brouhns, N., M. Denuit, J.K. Vermunt. (2002). A Poisson log-bilinear regression approach to the construction of projected lifetables. *Insurance: Mathematics and Economics*, 31, 373–393.
- Coughlan, G., Epstein, D., Sinha, A. & Honig, P. (2007). *q-forwards: derivatives for transferring longevity and mortality risks*. London: JPMorgan Pension Advisory Group.
- Coughlan, G. D., M. Khalaf-Allah, Y. Ye, S. Kumar, A.J.C. Cairns, D. Blake, K. Down (2011). Longevity Hedging 101: A Framework for Longevity Basis Risk Analysis and Hedge Effectiveness. *North American Actuarial Journal*, 15(2), 150–176.
- Cummins J. (2008). CAT Bonds and other Risk-Linked Securities: State of the Market and Recent Developments. *Risk Management and Insurance Review*, 11(1), 23–47.
- Dahl, M., M. Melchior, T. Møller (2008). On systematic mortality risk and risk-minimization with survivor swaps. *Scandinavian Actuarial Journal*, 2008(2-3), 114–146.
- Dowd, K. (2003). Survivor Bonds: A Comment on Blake and Burrows. *Journal of Risk and Insurance*, 70(2), 339-348.
- Dowd, K., D. Blake, A. J. G. Cairns, P. Dawson (2006). Survivor Swaps. *Journal of Risk and Insurance*, 73(1), 1–17.
- Gatzert, N., H. Wesker (2013). Mortality Risk and Its Effect on Shortfall and Risk Management in Life Insurance. *Journal of Risk and Insurance*, preprint, 1-34.
- Iturricastillo, I., De la Peña, J.I. (2009). *Mortality bonds, a good idea?*. XI Congreso Hispano-Italiano de Matemática Financiera y Actuarial (Mérida, 2-4 de julio).
- Li, J. S-H. M.R. Hardy (2011). Measuring Basis Risk in Longevity Hedges. *North American Actuarial Journal*, 15(2), 1–24.
- Lin, Y., S.H. Cox (2005). Securitization of Mortality Risk in Life Annuities. *Journal of Risk and Insurance*, 72(2), 227–252.
- Ngai, A., M. Sherris (2011). Longevity risk management for life and variable annuities: The effectiveness of static hedging using longevity bonds and derivatives. *Insurance: Mathematics and Economics*, 49(1), 100–114.
- Plat, R. (2009). Stochastic portfolio specific mortality and the quantification of mortality basis risk. *Insurance: Mathematics and Economics*, 45(1), 123–132.
- Sweeting (2007). Pricing basis risk in survivor swaps. Pensions Institute, Discussion Paper PI-0622.

*Eduardo Trigo Martínez*

Doctor por la Universidad de Málaga (2009), premio extraordinario de doctorado (2011) y licenciado en Ciencias Actuariales y Financieras por la Universidad de Málaga (1999). Miembro del Instituto de Actuarios Españoles. Profesor colaborador de la Universidad de Málaga. Desempeña su actividad docente e investigadora en las materias de Matemática Actuarial, Matemática Financiera, Riesgos Financieros y Métodos y Modelos de Cálculo. Es autor de diversos libros y artículos en su área de conocimiento.

*Rafael Moreno Ruiz.*

Actuario de Seguros (1996) por la Universidad Complutense de Madrid y Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales (2000) por la Universidad de Alcalá de Henares. Profesor Titular de la Universidad de Málaga. Coordinador académico de la Licenciatura en Ciencias Actuariales y Financieras y del Máster en Finanzas, Banca y Seguros. Desempeña su actividad docente e investigadora en las materias de Matemática Actuarial, Matemática Financiera, Planes de Pensiones, y Riesgos Financieros. Es autor de diversos libros y artículos en su área de conocimiento.

*Amancio Betzuen Zalbidegoitia.*

Catedrático de Matemática Financiera y Actuarial. Actuario de Seguros. Ingeniero Industrial. Profesor en la Facultad de CC. Económicas y Empresariales de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Presidente del Colegio de Actuarios del País Vasco (Colegio Profesional). En su actividad docente e investigadora participa en la Facultad de CC. Económicas y Empresariales de Bilbao en materias de matemática financiera y previsión social, siendo autor de libros y artículos sobre matemática financiera y riesgo de mortalidad dentro de su área de conocimiento.

*J. Iñaki De La Peña Esteban*

Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales, Actuario de Seguros. Profesor Titular de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea durante más de 20 años. Miembro de la Junta de Gobierno del Colegio de Actuarios del País Vasco (Colegio Profesional). Participa con Agencias de Calidad –ANECA, ACSUCyL, EUSKALIT- en programas de evaluación de titulaciones (PEI), de sistemas de garantía de calidad (AUDIT), seguimiento de títulos oficiales, de mención de calidad de doctorado. Evaluador acreditado EFQM. En su actividad docente e investigadora participa en la Facultad de CC. Económicas y Empresariales de Bilbao en materias de previsión social, seguridad social y finanzas, siendo autor de artículos y libros sobre previsión social dentro de su área de conocimiento.

*Iván Iturricastillo Plazaola.*

Doctor en Ciencias Económicas y Empresariales, Actuario de Seguros. Profesor en la Escuela de Estudios Empresariales de Vitoria-Gasteiz en la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Miembro de Equipo de Gobierno de dicha Escuela. En su actividad docente e investigadora participa en materias de finanzas y contabilidad, siendo autor de artículos y libros sobre inmunización financiera.