

# El Riesgo de Longevidad en los Sistemas de Pensiones

## Problemática y Soluciones

Camilo Pieschacón Velasco  
e-mail: [cpv@anticuarias.com](mailto:cpv@anticuarias.com)

Número de personas de más de 60 años  
(Millones y porcentaje de la población mundial)



Fuente: UNDESA Population Division,  
Population Ageing and Development (2013:7)

## RESUMEN

El avance secular del envejecimiento demográfico acentúa cada vez más el impacto del riesgo de longevidad en los sistemas de pensiones, el cual afecta muy significativamente a todos ellos, cualquiera sea su naturaleza – pública o privada – su origen – orfandad, viudedad, invalidez, jubilación – o sistema de financiación – reparto simple, reparto de capitales de cobertura, capitalización parcial, colectiva o total.

Individuos y políticos suelen percibir muy claramente y son conscientes del riesgo de muerte, pero casi nunca respecto al riesgo de longevidad, riesgo silente, creciente y masivo que ocasiona importantes desequilibrios financieros y actuariales en los sistemas de previsión social. Su ocurrencia no es inmediata, pero se podría catalogar por su magnitud como un *riesgo catastrófico*. Su no percepción oportuna y la de sus consecuencias socio-político-económicas explican la gran demora en adoptar las reformas necesarias de los sistemas públicos de pensiones, pese a las múltiples alertas expresadas por expertos independientes. La obstinada negación de esta realidad por parte de los responsables políticos engendra un verdadero obstáculo en la propagación de la previsión individual, porque no reconocerla públicamente implica para los ciudadanos una sensación equívoca de seguridad e induce, por consiguiente, a que sean muy poco proclives a contratar instrumentos de ahorro-previsión.

La gran dificultad práctica para la asunción del riesgo de longevidad estriba en el desconocimiento o carencia de mecanismos adecuados para su absorción y/o compensación, razón por la cual esta comunicación constituye el prolegómeno de una investigación en curso sobre el particular, porque la gestión del riesgo de longevidad, tanto a nivel público como privado, es imprescindible para que la previsión social, parte integrante y esencia *per se* del *Estado y la Sociedad del Bienestar*, sea viable y sostenible a corto y largo plazo.

**Palabras clave:** Riesgo longevidad, Sistemas de pensiones.

*G22, G23, H55, J11*

## INDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

### 2. RIESGOS DE UN SISTEMA DE PENSIONES

- 2.1. Nupcialidad, fertilidad y natalidad
- 2.2. Tasa de fecundidad
- 2.3. Tasa de Mortalidad y Morbilidad
- 2.4. Longevidad
- 2.5. Tasas de dependencia demográfica, de actividad económica y desempleo

### 3. DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO DE LONGEVIDAD

- 3.1. Riesgo de longevidad específico, posterior a la jubilación
- 3.2. Riesgo de longevidad de la cohorte media, posterior a la jubilación
- 3.3. Riesgo medio de longevidad a largo plazo, anterior a la jubilación

### 4. MAGNITUD DEL RIESGO DE LONGEVIDAD

### 5. PERCEPCIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE LONGEVIDAD

#### 5.1. Sistemas públicos de pensiones

##### 5.1.1. Reformas paramétricas

###### 5.1.1.1. *Factores de sostenibilidad*

###### 5.1.1.2. *Aportación Definida Nocional*

##### 5.1.2. Reformas integrales de los sistemas públicos

###### 5.1.2.1. *Capitalización total o parcial*

#### 5.2. Sistemas privados; planes de pensiones y seguros de renta vitalicia diferida o inmediata

##### 5.2.1. Cierre o terminación del plan

##### 5.2.2. Contratos de rentas vitalicias, de reaseguro y swaps de longevidad

#### 5.3. Tablas generacionales de mortalidad e índices de longevidad

##### 5.3.1. El “natural hedging”

##### 5.3.2. Titulación del riesgo de longevidad

#### 5.4. Otros mecanismos de compensación

##### 5.4.1. Pools o consorcios de riesgos de longevidad

##### 5.4.2. El Estado, garante final del riesgo de longevidad

## 1. INTRODUCCIÓN

*“El cambio demográfico hacia una población más envejecida es considerado como el mayor reto al que se enfrenta el mundo en el Siglo XXI”  
Willets, R. C. et al. (2004)*

A la *explosión demográfica* de los años 50, *El Diluvio Humano*, Jacobi, Claus (1969:15) le sucedió el *envejecimiento demográfico*, definido “*Cuando la proporción de personas mayores llega a ser más importante en el conjunto total de habitantes*”, United Nations Population Fund, UNFPA (2013:3). “*El envejecimiento es un proceso estocástico que ocurre después de la maduración reproductiva y es la resultante de un creciente desorden sistémico molecular*” Hayflick, Leonard, (2000: 10 y 268).

## 2. RIESGOS DE UN SISTEMA DE PENSIONES

La *Figura 1* resume los principales riesgos de un sistema de pensiones. Entre los biométricos sobresale el de longevidad. El envejecimiento se refleja fundamentalmente en tres variables demográficas: en las tasas de fertilidad, natalidad y la esperanza de vida; en las tasas de mortalidad y, como consecuencia de las dos, en las tasas de dependencia demográfico-económica.



*Fuente: Pieschacón, Camilo (2006:51)*

### 2.1. Nupcialidad, fertilidad y natalidad

Las profundas mutaciones socio-económicas engendradas por los procesos de industrialización, urbanización, motorización e informatización; el paulatino desplazamiento de la mano de obra por la maquinaria; el éxodo masivo del campo hacia las urbes; el proceso de secularización en la vida y costumbres; el incremento general del nivel de vida; el proceso de ilustración; las

exigencias de una formación profesional amplia y continua; la emancipación de la mujer y su incorporación al mercado laboral indujeron un cambio radical en el orden social y económico y, simultáneamente, una modificación sustancial en la escala de valores familiares, fenómenos que, aunados con los métodos modernos de planificación familiar, trajeron consigo un cambio radical en lo que a la procreación se refiere, originando un descenso constante y secular de las tasas de nupcialidad, fertilidad y natalidad.

Pese al descenso de la tasa de nupcialidad y propagación de las parejas de hecho en España, IPF (2013:4), recientes estudios indican que “*el comportamiento de las parejas de hecho en materia de fecundidad es similar al de las de derecho*”, Esping-Andersen, Gøsta (2013: 15-20). El 28% de las parejas casadas y el 25% de las de hecho tienen un hijo. El declive de la natalidad española ha sido muy acusado y ocupa los puestos más bajos en la OCDE con una tasa de 3,8‰, frente a la media de 5,0‰. Ello afecta sensiblemente a largo plazo la estructura etaria de la población y a sus tasas de dependencia económica, variable muy relevante en los sistemas de reparto, donde la relación activos cotizantes/inactivos perceptores de prestaciones es vital.

## **2.2. Tasa de fecundidad**

El declive mundial de la tasa de fertilidad es evidente, habiendo descendido la total de 5 hijos por mujer durante 1950-1955 a 2,5 hijos en 2010-2015. Las proyecciones para 2045-2050 la sitúan en los países desarrollados en 1,9 hijos por mujer en edad fértil, guarismo distante de la tasa de reposición biológica de 2,1 hijos, United Nations (2013:4). En 2050, se prevé en la U-25 una tasa media de fertilidad de 1,60 hijos por mujer y de 1,4 hijos en España. Eurostat (2014: web *Statistics Demography*). En Europa, “*Los países del oeste y el norte....precursores del descenso de la fecundidad, son ahora los que presentan las tasas más elevadas: Suecia, Francia, Reino Unido, Irlanda e Islandia se hallan muy cerca del nivel de reemplazo*”. Castro-Martín, Teresa y Martín-García, Teresa (2013:50).

En 1900, la tasa de fecundidad española superaba los 4,6 hijos por mujer en edad fértil, descendiendo hasta 2,5 en los años 50, para repuntar hasta casi 7 hijos en los 60 y 70 y situarse en la actualidad en 1,32, guarismo tan bajo que lo sitúa en el puesto 26º de la UE 28, Instituto de Política Familiar IPF (2013:4). Este descenso se debe también a la disminución del número de mujeres en edad fértil, el cual se reducirá en 1,9 millones, un 17,0%, en 10 años. Similar

***“Ley de la destrucción de la juventud por la productividad: Cuanto mayor es la productividad, tanto menor es la tasa de reproducción”***

*Hondrich, Karl Otto (1999)*

tendencia acusa el índice sintético de fecundidad español. Desde los años 80, o sea, durante 27 años, la tasa de fertilidad ha sido inferior a la de reposición biológica de 2,1 hijos, López Doblas, (2005).

El declive se inició en las postrimerías del siglo XIX, pero la preocupación surgió en los años 30; el *baby-boom* de los 50 la desplazó momentáneamente, resurgiendo con mayor vigor al constatar que más del 50% de la población mundial vive en regiones con tasas de fertilidad inferiores a 2,3 hijos por mujer, o sea, están amenazadas por una despoblación. Para algún autor *"entre la productividad económica y la reproductividad biológica de las sociedades existe una correlación negativa"*, pero no encuentra una explicación racional de que sean precisamente las sociedades más ricas y pudientes aquéllas con menos hijos, Hondrich, Karl Otto (1999:S.001/).

Algunos arguyen que este declive *"estaría parcialmente explicado por el llamado 'efecto de diferimiento', por el desplazamiento de la fecha en la cual una mujer tiene su primer hijo..."*, Oliveira *et al.* (2005:6). Para otros *"las tasas de fertilidad no siguen un comportamiento cíclico, pero sí parecen estar sujetas a cambios repentinos"*. Estudios empíricos sugieren que la tasa de fertilidad está sujeta a ciclos recurrentes, alternándose periodos de auge con de decaimiento. Finalmente, una reaseguradora atribuye a la *'huida del riesgo', la más acentuada disminución paulatina de las tasas de fertilidad que se observa en la UE-15 en comparación con los EE.UU... no sólo puede deberse a sentimientos religiosos o aspectos de otra índole, sino a la mayor capacidad del estadounidense para asumir riesgos"*, Munich Re (2005:20),

Las proyecciones demográficas revelan que hasta 2050 se mantendrá la tendencia descendiente y convergente de las tasas mundiales de fertilidad; así como una creciente esperanza de vida, disminuyendo ininterrumpidamente la brecha entre las dos curvas. *"...A medida que las tasas de fertilidad tienden hacia niveles más bajos, la mortalidad disminuye, especialmente en las edades más avanzadas y asume un papel preponderante en el envejecimiento..."*. Se trata de un fenómeno mundial. En efecto, las personas de 60 y más años pasaron de representar en 1990 un 9,2% de la población mundial para llegar a un 11,7% en 2013, esperándose que su proporción sea del 22,1% en 2050, United Nations (2013: XI-XII)

### **2.3. Tasa de Mortalidad y Morbilidad**

*"Durante siglos, las altas tasas de mortalidad fueron compensadas con altas tasas de fertilidad, de tal modo que la estructura de edad de la población se mantenía joven. Pero, "los periodos de 'baby boom'... dieron lugar posteriormente, con la caída de la tasas de fecundidad, a generaciones menos numerosas"*, Guillenmard, Ane Marie (1991:37). Como la mortalidad no

se redujo tan drásticamente durante la primera mitad del Siglo XX, sus efectos económicos no fueron tan notorios como en la actualidad, Richards, Stephen and Jones, Gavin (2004:42-46).

En casi todo el mundo se registra esta disminución secular de la mortalidad, inducida por los adelantos de la investigación médica, la introducción de nuevos medicamentos y la extensión de la asistencia sanitaria, etc., aunque la obesidad está influyendo negativamente en los Estados Unidos, Olshansky, S.Jay (1988:485) *“No solamente envejecemos más lentamente, sino que el proceso de envejecimiento se inicia más tarde. En casi todos los rangos de edad, en promedio, los hombres se sienten física y mentalmente más sanos”*, Vaupel, James (2014: s/n).

*“Hasta hace poco, muy pocas personas sobrepasaban los 100 años. Pero, con el aumento del número de centenarios, los estadísticos y los científicos han comenzado a estudiarlos y a desmentir algunas de las ideas convencionales sobre los muy ancianos. No son necesariamente personas situadas al final de la línea, cada vez más deterioradas. Por el contrario, muchos de ellos presentan patrones de salud tan sorprendentes como misteriosos”* agregando *“El índice de mortalidad aumenta constantemente entre los 50 y los 80 años, pero esos índices comienzan a disminuir a partir de esa edad.* Hilts, Philip J. (1999:s/n). A medida que aumenta la longevidad se incrementa sustancialmente el riesgo de contraer enfermedades degenerativas - Alzheimer y Parkinson - caracterizadas por ser crónicas y de larga duración.

***“El efecto negativo de la obesidad está creciendo más rápidamente que el impacto positivo de los avances de la tecnología biomédica”***

*Olshansky, S. Jay. 1988*

La probabilidad de invalidarse es igualmente dependiente de la edad, *“Muchos de los que sobrepasan los 90 o los 95 años gozan de buena salud; de hecho, en conjunto, están más sanos que las personas que son 10 o 15 años más jóvenes”*, Hilts, Philip J. (1999: s/n) y con plenas facultades hasta poco antes de su muerte.

## **2.4. Longevidad**

El aumento secular de la longevidad constituye la otra cara de la medalla de la decreciente tasa de mortalidad. *“Durante miles de años, la esperanza de vida se modificó muy poco, pero a partir de la primera mitad del siglo XIX se registró un aumento dramático en varios países sin que los investigadores sepan a ciencia cierta por qué”*, Eschtruth, Andrew D. (2005:2). Desde finales de la Segunda Mundial, la esperanza de vida mundial pasó de 45 a 65 años y de 65 a 75 - 80 años en los países desarrollados, incremento superior en 5 decenios al de los 5.000 años previos.

El umbral de la vida humana permaneció prácticamente inalterado durante casi 100.000 años. Durante el 99,9% del tiempo habitado por nuestro planeta, la esperanza de vida al nacer fue apenas de 30 años, Hayflick, Leonard (2000:10). Desde los años 50, su aumento ha sido verdaderamente significativo, pasando, a escala mundial, de 45 a 65 años y de 65 hasta 75-80 años en los países desarrollados. En 50 años, su incremento ha sido superior al de los 5.000 años previos. Gran parte se debe a la reducción de la mortalidad infantil. En 1841, apenas 1 de cada 6 ingleses recién nacidos llegaba a su primer año de vida, Evans, Jillian (1998: 39). Un nacido hoy tiene una probabilidad ocho veces mayor de ser centenario que hace ochenta años. En el Reino Unido, la probabilidad de alcanzar 100 años ha pasado de un 2,5% en 1931 a un 26% en 2011, Rodríguez-Pardo Del Castillo, José Miguel (2011:28).

Durante mucho tiempo se asumió que existía un límite biológico de la de longevidad y que, al alcanzarlo, la mortalidad aumentaría. En 1920, se afirmaba que era imposible superar la media de 65 años de vida, Vaupel, James (2005:2). Un repaso de la literatura especializada llega a la conclusión de que *“existen diferentes metodologías para proyectar a largo plazo las tasas de mortalidad, ninguna de las cuales es aceptada universalmente...”* Waldron, Hilary (2005:41-4) y que muchos demógrafos consideran que la duración promedio de la vida humana llegará muy pronto a sus límites, mientras otros opinan que los adelantos de la medicina aumentarán la esperanza de vida. *“En el momento no conocemos límite alguno. Quizás llegaremos alguna vez a los 200 años de edad”*, Vaupel, James (2014: s/n). No obstante, el aumento de la obesidad disminuirá entre 2-5 años la esperanza de vida en las próximas 5 décadas en los EE.UU., Olshansky, S. Jay (2005:490). Algunos países constatan *“que un nivel socioeconómico más alto va asociado a una mayor longevidad”* Southgate, Crispin and Lewin Chris (2008:90-95).

Entre 2010-2015, la esperanza de vida al nacer en los países desarrollados llegará a 78 años y a 83 años entre 2045-2050, United Nations Population Fund UNFPA (2013: 8). En la OECD, en 2011, ha sido diez años mayor que en 1970, OECD (2013:25). Los mayores de 85 años representan la población de mayor crecimiento en varios países. En 1900, la esperanza de vida en España era de 34,8 años, pasando a 82,3 en 2011. Las españolas tienen una esperanza de vida al nacer de 85,21 años y los varones de 79,3 años. Se encuentran entre las más altas de la UE, Abellán García, Antonio *et al* (2013:3).

***“No hay evidencias de que haya límites para la esperanza de vida”***

Vaupel, James (2014)  
Max-Planck Institut für  
Demografische Forschung,  
Entrevista ABC 12.03.14

## 2.5. Tasas de dependencia demográfica, de actividad económica y desempleo

La más significativa es la tasa efectiva de dependencia económica de los mayores - *demographic old-age support ratio* según la ONU - y expresa la relación porcentual entre la población no activa económicamente de 65 o más años y la empleada de 15-64 años, mientras que la tasa de dependencia demográfica total incluye en el grupo de los mayores a la población hasta los 15 años de edad, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (2004) y OECD Indicators.

En 2000 había en el mundo más personas mayores de 60 años que menores de 15, pero en 2050 habrá más personas mayores de 60 que menores de 15 años. En un decenio, los habitantes mayores en el mundo superarán los mil millones y los dos mil millones en 2050. La tasa de soporte mundial de las personas mayores era un 76% en 1965 y un 84% en los países desarrollados, pero descendió de 12 personas por cada mayor de 65 años en 1950 a 8 en 2013, estimándose su reducción hasta 4 en 2050. Este cambio fundamental en la estructura etaria se manifiesta en el hecho de que mientras en 1950 el 87% de la población dependiente era niños y el 13% mayores de 65 años, en 2080 será en cada grupo de edades el 50%, United Nations (2013:17).

Uno de cada 6 españoles es mayor de 65 años – el 17% de la población total - superando los mayores de 80 años los 2,2 millones, de tal modo que una de cada 4 personas mayores de 65 años es, a su vez, mayor de 80 años, luego por cada 10 jóvenes hay 12 personas mayores, IPF (2013:4). La *cuarta edad* - mayores de 85 años - ha crecido progresivamente en los últimos años, Abellán García, Antonio *et al* (2013:3), pese a que en 1987, España e Irlanda gozaban de la menor tasa de envejecimiento de Europa, Unespa (2009: 8-10). La tasa de los mayores aumentará significativamente de un 39% en 2010 a un 70% en 2060.

## 3. DEFINICIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO DE LONGEVIDAD

El riesgo de longevidad depende de la cohorte a la que pertenece el individuo y de sus características socioeconómicas, es mayor en hombres que en mujeres, se incrementa progresivamente con la edad, siendo más pronunciada en jóvenes y ancianos. Trigo Martínez, Eduardo, *et al* (2013:106-113). Actuarialmente es preciso diferenciar entre el “*riesgo de mortalidad* o de *supervivencia*,.... y “*el riesgo de longevidad*”....*riesgo asociado a que el valor actual actuarial de las prestaciones a favor de una cabeza sea inferior al valor actual necesario para pagar las citadas prestaciones... el riesgo de longevidad lo podemos vincular a las fluctuaciones aleatorias de las prestaciones con respecto al promedio utilizado, derivadas de la mayor o menor supervivencia del beneficiario respecto a sus valores medios o esperados*”, Vegas, Jesús (2001:120 )

Estos riesgos se dividen en dos partes:

- *La idiosincrásica*, que parte del riesgo propio de cada individuo integrante de un colectivo y que surge como consecuencia de que el riesgo es heterogéneo y no afecta por igual a todos los individuos.
- *La sistemática*, que parte del riesgo común y que afecta por igual a todos los individuos de un colectivo; su componente sistemático difiere según se trate del riesgo de mortalidad sistemática o del riesgo de supervivencia sistemática, Trigo Martínez, Eduardo, *et al* (2013:106-113).

Otras clasificaciones rezan:

**3.1. Riesgo de longevidad específico, posterior a la jubilación.** Desconocimiento de cuántos años vivirá el pensionista desde su jubilación, aun conociendo la esperanza de vida media de la cohorte de edad.

**3.2. Riesgo de longevidad de la cohorte media, posterior a la jubilación.** Se trata de la incertidumbre sobre la vida media de toda la cohorte de los que actualmente tienen 65 años.

**3.3. Riesgo medio de longevidad a largo plazo, anterior a la jubilación.** Desconocimiento de la esperanza de vida a la edad de jubilación de una persona. Southgate, Crispin and Lewin Chris (2008:90-95)

Más explícita es la diferenciación entre “*La denominada longevidad individual (que) se refiere a la fluctuación aleatoria del riesgo - denominado de proceso- sobre las hipótesis actuariales utilizadas*”, tratándose de un subriesgo diversificable y por ello transferible y “*El otro subriesgo (que) es el de longevidad agregada y se refiere a la incertidumbre proveniente de las mejoras continuas de longevidad presentes en todas las sociedades y por ello no es diversificable en el balance de la entidad aseguradora*” Pitacco (2009), Rodríguez-Pardo Del Castillo, José Miguel (2011:18-19), con las siguientes explicaciones adicionales del mismo autor:

- Riesgo de proceso o de longevidad individual: siendo importante el riesgo de volatilidad, definido como las fluctuaciones estadísticas sobre las hipótesis utilizadas.
- Riesgo de modelo: si el modelo utilizado no se corresponde con la población asegurada. Los riesgos de fluctuación aleatoria y de modelo pueden mitigarse aumentando el tamaño de la cartera o incorporando factores del estilo de vida porque “... es conocido que el estilo de vida saludable explica un 45% de la longevidad de un individuo”.

- Riesgo de cohorte: concentración de una cartera de seguro en torno a una generación concreta por afectar las mejoras de mortalidad de manera diferenciada a las generaciones.
- Riesgo sistémico de tendencia: cuando los modelos actuariales utilizados para el pricing y/o reserving son inadecuados El riesgo de tendencia no es diversificable en función del tamaño o geográficamente por afectar a toda la población. Se subdivide en: 1º Riesgo de extensión de la esperanza de vida. Es la mejora continuada de la longevidad por los avances biomédicos y los mejores hábitos de vida saludable y 2º Riesgo del límite biológico de la vida, subriesgo que puede conducir al llamado *genetics shocks scenario*, o sea, un salto discreto en la longevidad de carácter catastrófico. Rodríguez-Pardo Del Castillo, José Miguel (2011:18-19).

#### **4. MAGNITUD DEL RIESGO DE LONGEVIDAD**

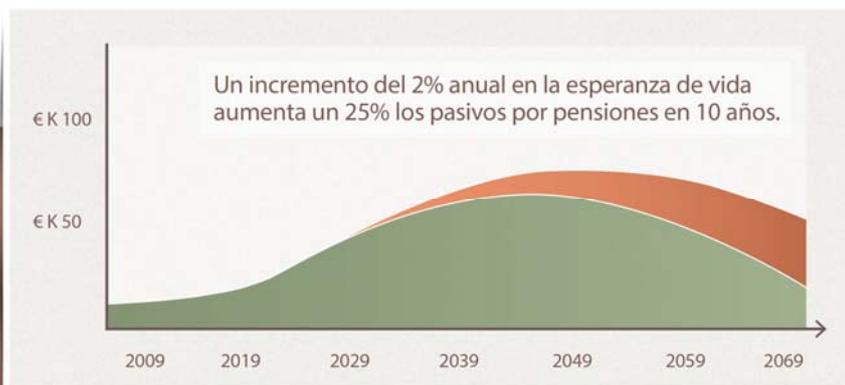
La importancia cuantitativa del riesgo de longevidad es creciente y se estima que por cada año adicional de aumento en la esperanza de vida crece un 3-4% el valor actual de los compromisos por pensiones, según cálculos del FMI en 2012 y su evolución trascrita en la *Figura 2*. En las rentas vitalicias y pensiones, su magnitud estimada asciende a US\$ 15-25 billones, Bank for International Settlements (2013:3-5), pero “*Los sistemas de pensiones del mundo continúan subestimando la magnitud del riesgo de longevidad.....Bank of America Merrill Lynch revela que el FMI estima que en algunos países los costos pueden suponer hasta el 50% de su PIB en 2050*”, Artemis (2014: web).

El riesgo primigenio de longevidad afecta directamente a:

- *Los gobiernos en sus sistemas de pensiones y asistencia sanitaria*
- *Las empresas en los planes de Prestación Definida - PD*
- *Las aseguradoras de vida y rentas vitalicias*
- *Las personas individuales cuando su cobertura de pensión pública y privada no es suficiente.*

La dispersión del riesgo primigenio mediante swaps, reaseguro, titulación, etc. en el mercado secundario afecta a reaseguradoras, aseguradoras, banca, inversores, mercado de capitales, etc.

FIGURA 2  
Evolución del Cashflow de la Renta Vitalicia



Fuente: Deutsche Börse AG (2014: web)

## 5. PERCEPCIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO DE LONGEVIDAD

Víctima quizás de una quimera, un Premio Nobel de Economía se expresaba como si el sistema de reparto fuese un *perpetuum mobile*, aunque reconociendo tácitamente el riesgo de longevidad, que “*Una Nación en Crecimiento es la mayor Pirámide de Ponzi que hemos construido*”.

La percepción del riesgo de longevidad depende del grado de desarrollo político, económico, tecnológico, cultural y social y de nuestra escala de valores. “*En la creciente demanda por seguridad se reflejan, aparentemente, los crecientes y objetivos riesgos vitales de la población.....*” Lübbe, Hermann (1993:25). El riesgo de longevidad es percibido en forma diferente por las diversas civilizaciones; en las antiguas, los riesgos parecían más concretos y visibles que en la actualidad. En aquéllas con una fuerte solidaridad familiar no ocupa un lugar importante en la escala de valores.

Solemos percibir muy claramente y ser conscientes del riesgo de muerte, pero no así del de longevidad, riesgo silente, creciente y masivo que ocasiona importantes desequilibrios, pudiéndose convertir fácilmente en un *riesgo catastrófico*, no por ser repentino, sino por su magnitud. La percepción individual depende, asimismo, de las proclamas políticas que divulgan la creencia de un sistema público de pensiones invulnerable e inducen a que la población no ahorre voluntariamente para la jubilación, Lübbe, Hermann (1993: 26-30). Su reconocimiento es esencial para la previsión social, esencia de la Sociedad del Bienestar, pero es indispensable promover y estimular la cultura financiera en la ciudadanía, Pitacco, Ermanno (2002:14). Es así

**"Lo bello del Seguro Social es que no es sano actuarialmente. Todo el que alcanza la edad de jubilación recibe prestaciones que exceden con diferencia todo lo que ha pagado en cotizaciones. ¿Cómo es posible esto? Siempre hay más gente joven que mayor en una población creciente".**

Samuelson, Paul (1967)

porque la *expectativa de vida subjetiva e individual* influye en la decisión de jubilarse. “*Cuando los individuos conocen más sobre su longevidad, están dispuestos a actualizar sus expectativas; un aumento de la expectativa de vida subjetiva está asociado a un retraso de la edad de jubilación.....*” Khan, Mashfiqur R., *et al.* (2014:15-16).

La intensidad del Estado de Bienestar en cada país depende de la cultura predominante frente al riesgo, o sea, hasta qué punto dicha cultura está dispuesta a aceptar la desigualdad social. Cuanto más reacia es la población a hacerlo, tanto mayor es el grado de colectivización o socialización del riesgo y mayores serán las prestaciones sociales reconocidas por el Estado, Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft (2005:20).

La teoría de toma de decisiones divide en dos categorías el concepto de inseguridad: la determinada por peligros incontrolables – riesgo - imputables a probabilidades objetivas y aquéllas que no lo son - incertidumbre. Hoyos, Carl Graf (1987:53). “*El problema de la incertidumbre pertenece inevitablemente al problema general de la gestión, de control del riesgo..., solamente podremos apelar a la ley de los grandes números para distribuir las pérdidas, haciéndolas más calculables y tasables, pero sin poder reducir su magnitud, lo cual es sólo posible si las contingencias admiten su asimilación en grupos homogéneos...*” Dicha heterogeneidad permite que los expuestos al riesgo puedan aprovechar los beneficios que la diversificación conlleva, Trigo Martínez, Eduardo, *et al* (2013:106-113). Aquí estriba la diferencia fundamental entre incertidumbre y riesgo: el riesgo es asegurable, pero la incertidumbre no, Knight, Frank H. (1921:I.II.2)

No siempre los sistemas públicos o privados de pensiones asumen ellos mismos indefinida y/o totalmente el riesgo primigenio de longevidad, porque suelen traspasarlo a otra institución o se limitan a eludirlo, prevenirlo, restringirlo o inducir al *autoseguro* por parte de los afectados, sin que éstos sean conscientes de ello y sin su consentimiento expreso. Así ha sucedido con innumerables medidas en los sistemas públicos y privados.

***“El chance de cualquier clase es un prerequisite de la incertidumbre; en un mundo absolutamente sin cambios el futuro es perfectamente predecible, porque será idéntico al pasado”***

*Knighth Frank H. (1921)*

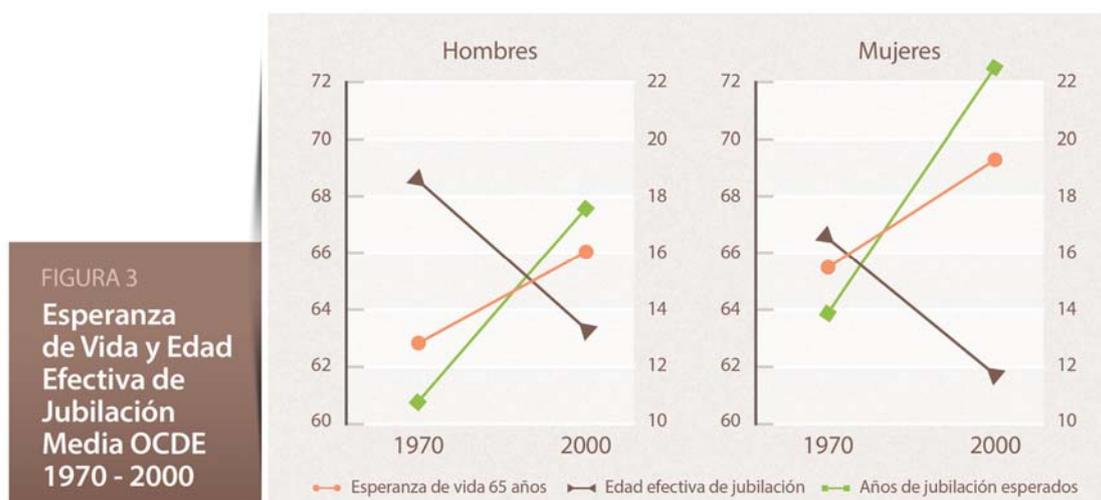
### **5.1. *Sistemas públicos de pensiones***

Cuando Bismarck instauró en 1880 el Seguro Social alemán, la edad de jubilación se fijó en 70 años. Seguramente “*...no esperaba que el trabajador promedio recibiría algún día una pensión, porque la esperanza de vida al nacer en Alemania era apenas de 45 años. La edad de jubilación elegida era un 56% más elevada que la esperanza de vida...*”, Haerendel, Ulrike und

Peterle, Margit (2004:14). En 1935, se estableció el Seguro Social en EE.UU. y el jubilado a los 65 años tenía la probabilidad de vivir 12 años más, hoy probablemente serían 18, debiendo ser 72 años la edad de jubilación equivalente, Jackson, Richard (2002:59). Si se fijase hoy con los mismos parámetros - un 56% superior a la esperanza de vida para 75 años - ella equivaldría a 117 años, Dychtwald y Flower (1990:12). Algo similar ocurrió en España en 1919 cuando la edad de jubilación se estableció en 65 años y el 90% no llegaba a cumplirlos. Hoy, el 90% supera dicha edad. Este desfase y su necesidad de un ajuste en función de la esperanza de vida se pueden apreciar claramente en la *Figura 3*.

### 5.1.1. Reformas paramétricas

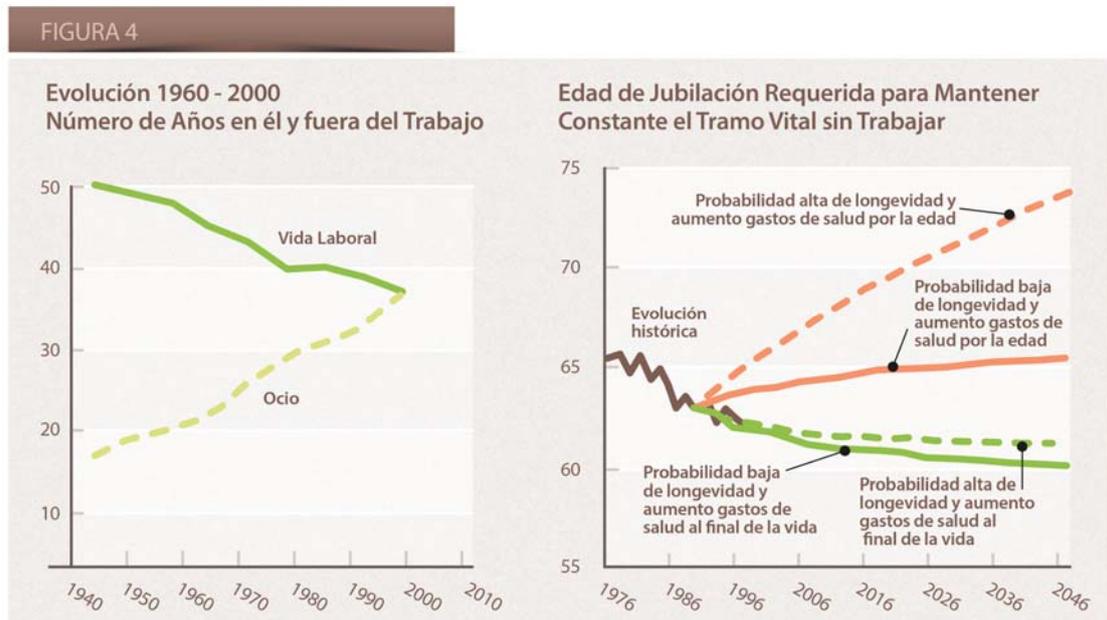
Son utilizadas para ajustar a la realidad ciertas variables de la seguridad social, pero que de una u otra forma conducen a traspasar parte del riesgo de longevidad a los afiliados. Durante el periodo 1970-2000, en los países de la OECD aumentó considerablemente la brecha entre la evolución de la esperanza de vida y la edad efectiva de jubilación y con ello los años de disfrute de la pensión pública, pasando en el caso de los hombres de casi 11 años a cerca de 18 y de 14 años a más de 22 en las mujeres, Keese, Mark (2005:4), divergiendo en el periodo 1960-2000, como muestra la Fig. 4, las curvas de la edad efectiva de jubilación y la esperanza de vida, Lise and Hogan (2003:18) y OCDE (2000:14), pero sin que se hubiesen acometido reformas importantes.



Fuente: Keese, Mark (2005:4)

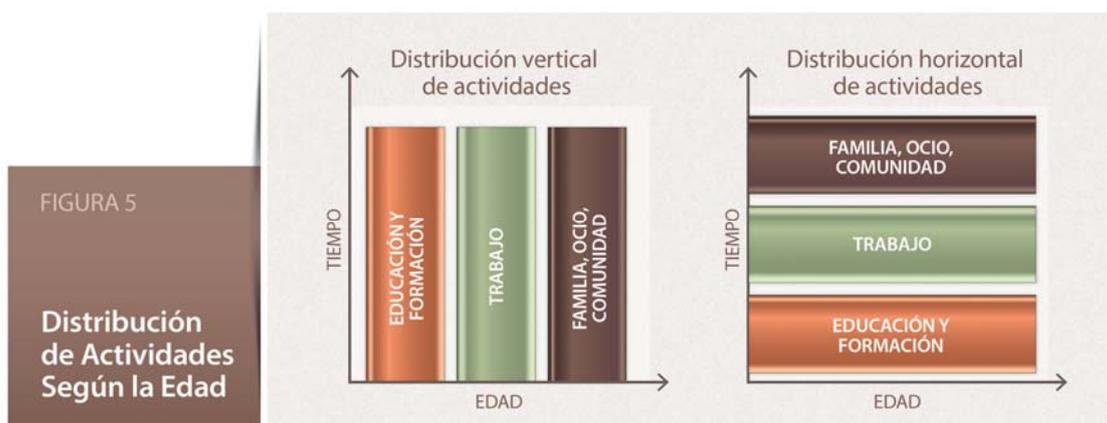
Ante esta situación, la Comisión Europea recalca ahora que debe existir un equilibrio entre los años dedicados al trabajo y aquéllos a disfrutar la jubilación, siendo en promedio la porción de los años de vida destinados a la jubilación más baja en los países de la UE-12 que en los de la UE-15 y UE-27. Recuerda que el escenario de convergencia europea de 2010 asigna un 23% de

la vida de un hombre y un 27% de la mujer al disfrute de la pensión, Schwan, Alexander and Sail, Etienne (2013:9-11-58).



Fuentes: Lise y Hogan (2003:18) y OCDE (2000:14)

Tal adaptación acarreará otra transferencia parcial del riesgo de longevidad a los afiliados, razón por la cual quizás un cambio radical del paradigma vital, fig. 5, estableciendo plena libertad de alternar a lo largo de la vida y repetidas veces entre ocio y vida laboral, aligeraría, a nuestro juicio, el impacto del riesgo de longevidad.



Fuente: Reday-Mulvay, Geneviève (2005:5)

#### **5.1.1.1. Factores de sostenibilidad**

Para contrarrestar la creciente esperanza de vida, algunos Estados han introducido en sus sistemas públicos *factores de sostenibilidad y/o coeficientes reductores*, dependiendo la pensión de algunas magnitudes demográficas, primordialmente de la esperanza de vida, reduciendo así su cuantía, Schwan, Alexander and Sail, Etienne (2013:44). Siguen así las recomendaciones del *Libro Blanco* de la Comisión Europea, European Commission (2012:16-20), porque “Aproximadamente dos terceras partes de las reformas vincularán automáticamente las pensiones futuras a los cambios de la esperanza de vida”, Edward, R. (2007:2). En España, a partir de 2027 “se revisarán cada cinco años los parámetros fundamentales del sistema por las diferencias entre la evolución de la esperanza de vida a los 67 años en el año en que se efectúe la revisión y la esperanza de vida a los 67 años en 2027”. Gosálbez Raull, *et al* (2014:32-36). Medidas similares se han tomado en Finlandia e Italia; Francia y Letonia; Polonia y Suecia; Portugal y la Republica Checa; Dinamarca y Grecia; Holanda, Eslovaquia y Chipre, Schwan, Alexander and Sail, Etienne (2013:63). Resulta indudable que, en aras de un equilibrio financiero-actuarial del sistema de reparto, estos factores o coeficientes trasfieren gran parte del riesgo de longevidad a los afiliados.

#### **5.1.1.2. Aportación Definida Nocional**

Al disponer el Estado de su poder coercitivo - inexistente en los sistemas privados - los sistemas públicos suelen adoptar soluciones más expeditivas y drásticas, como ha sucedido con la implantación de la ADN -*Aportación Definida Nocional* en ciertos países. Como la práctica totalidad de los sistemas públicos de pensiones son de prestación definida, los riesgos biométricos y financieros suelen ser asumidos por la institución, pero con la ADN se desplazan tales riesgos, especialmente el de longevidad, hacia los afiliados sin garantizar prestación alguna ni introducir elemento alguno de ahorro. Se recurre a la técnica actuarial de la capitalización individual para determinar la cuantía del fondo nocional acumulado y el valor de la pensión de jubilación. Su viabilidad en España ha sido analizada por Vidal, Carlos *et al* (2002: 181-82) y Unespa (2013: 8-10).

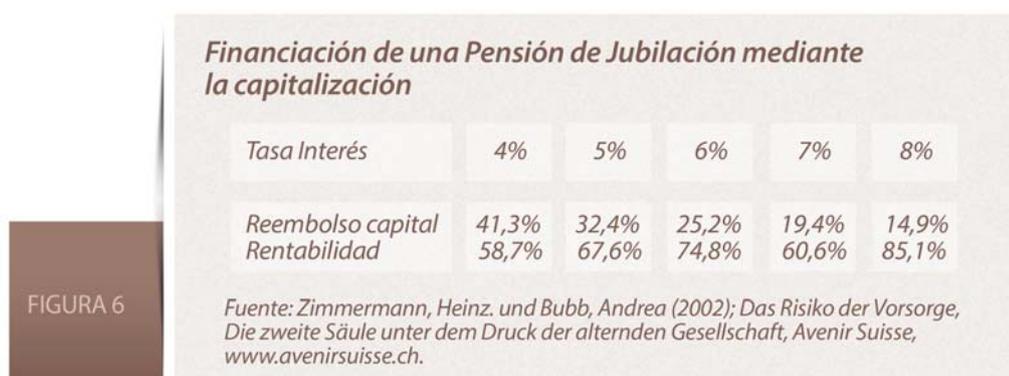
#### **5.1.2. Reformas integrales de los sistemas públicos**

##### **5.1.2.1. Capitalización total o parcial**

Son múltiples las posibilidades de reformas integrales, pero solamente recalcaremos la importancia de la capitalización como instrumento compensador del riesgo de longevidad.

Mientras el sistema de reparto trata de absorber estas probabilidades crecientes mediante el crecimiento demográfico, altas tasas de empleo y una adecuada relación entre cotizantes y pensionistas, la capitalización lo hace mediante la constitución de reservas, aprovechando la dinámica del interés compuesto, función exponencial que se refleja en rendimientos crecientes que reducen el coste, como demuestra muy claramente la *Figura 6*; suponiendo una rentabilidad de un 5% anual, el 67,6% de la respectiva pensión mensual, independientemente de su cuantía, sería financiado mediante el rendimiento de las inversiones y el resto a través del desembolso del capital, Zimmermann, Heinz und Bubb, Andrea (2002). Es el mercado financiero y de capitales y no la demografía quienes financian la mayor parte de la pensión, siendo por ello muy relevante la tasa de interés en los fondos de pensiones y en las rentas vitalicias, Helwich, Marko (2004:4).

Este efecto positivo es válido tanto para los sistemas privados como públicos, a la cual se debe que en algunos regímenes de ADN se prevén, caso sueco, cuentas individuales de capitalización.



## 5.2. *Sistemas privados; planes de pensiones y seguros de renta vitalicia diferida o inmediata*

Tampoco los sistemas privados han sido ajenos a la tendencia de trasladar el riesgo de longevidad a sus partícipes, habiéndose producido un cambio radical en las modalidades de planes de pensiones en algunos países, en los cuales hasta los años 60 y 70, los de PD predominaban con participaciones cercanas al 90%, predominando hoy los de AP, Mcwhinney, James E. (2014: s/p), quien ya los considera algo del pasado. “*Bien documentado está el declive de los planes de Prestación Definida, habiendo sido sustituidos en muchos casos por planes de Aportación Definida*”. Wiatrowski, William J. (2011:3-6).

*“El cambio...parece estar originado en el deseo de evitar compromisos no fondeados, reducir el riesgo de inversión y mortalidad y proveer prestaciones a los trabajadores de corta duración”, Munnell, Alicia H., Aubry, Jean-Pierre and Cafarelli, Mark (2014:7). Al contrario, “En Japón el número de cambios de PD a AP es limitado.....De acuerdo con las experiencias de los tres países, existen varias condiciones económicas y sociales que estimulan el cambio.....; (a) insuficiencia de reservas, (b) regulaciones de la PD y (c) volatilidad de los mercados bursátiles”, Miki, Arimori and Tadashi, Nakada (2012:11-12).*

Entre 1991-2006, el número de planes de PD se duplicó en Canadá y actualmente cubre al mayor número de partícipes, pero desde 1991 han perdido fuerza, pasando su tasa de cobertura del 86% al 73% en 2006 y los de AD de 14% a 27% en el mismo periodo. Gougeon, Philippe (2009:16). Tres motivos aduce el Banco Central de Canadá: aumento de la longevidad, bajas tasas de interés a largo plazo y disminución de las plusvalías en el mercado de acciones, Selody, Jack (2007:11).

*“El cambio de PD a AD no sólo afecta al valor promedio de la riqueza pensional”, sino también al hecho de que los dos tipos de planes están sujetos a diferentes tipos de riesgo. “En los planes de AD, el trabajador asume el riesgo financiero, mientras que en los de PD asume el riesgo de cambios inesperados en sus ingresos, puesto de trabajo y jubilación anticipada”, Poterba, James, et al (2006:1-5) “La transformación de planes de PD a planes de AD traslada los riesgos de inversión y longevidad a los trabajadores.”, Turner, John A. and Hughes, Gerard (2008:2).*

Hasta seis tipos diferentes de riesgos asumen las empresas en los planes de PD, pero *“Hasta hace relativamente poco, muchas empresas del Reino Unido no hacían gran cosa por gestionar el riesgo de longevidad de sus planes PD” ....el auge de los mercados de renta variable más que compensaba el impacto sobre los costes de la mayor longevidad”. Southgate, Crispin and Lewin Chris (2008:90-95), “La longevidad es un riesgo demográfico estructural soportado por una variedad de instituciones, pero, podría afirmarse, gestionado menos eficientemente que un pasivo material por parte de los promotores de planes de pensiones de PD” Jones, Gavin (2013:12-15).*

### **5.2.1. Cierre o terminación del plan**

El creciente temor empresarial ante los riesgos inherentes a los planes de PD han traído consigo una amplia variedad de enfoques para aminorar o eliminar el riesgo de longevidad, Richards,

Stephen and Jones, Gavin (2004: 10-18 y 42-46), pero cuyo resultado final es el traslado del riesgo de longevidad al empleado. He aquí algunas de las medidas:

- Cerrar el plan para nuevos empleados
- Modificación del salario final pensionable y de los ajustes o revalorización de las pensiones
- Reducción de la tasa de devengo
- Aumento de la edad de jubilación
- Liquidación o enajenación del plan – *winding up* y *buy-out*.

Para evitar abusos, el Congreso estadounidense aprobó en 2005 la Pension Protection Act of 2006 - PPA – la cual introdujo importantes modificaciones en los planes de prestación definida, exigiendo normas más estrictas y dificultando que un plan de prestación definida sea discontinuado o finalizado si no está fondeado por completo. Richards, Stephen and Jones, Gavin (2004: 10-18 y 42-46)

### **5.2.2. Contratos de rentas vitalicias, de reaseguro y swaps de longevidad**

La renta vitalicia es un producto difícilmente entendible y aceptable por parte de los asegurados, quienes piensan que si mueren antes sus primas se convierten automáticamente en un beneficio para la aseguradora, “los proveedores de rentas vitalicias arguyen que la gente no entiende el concepto de ‘comunidad de riesgo’ o ‘pool de riesgo compartido’ que le permite a una aseguradora de vida garantizar a todos los tomadores de la póliza un pago vitalicio”, Stewart, Fiora (2007:7). *Los fallecidos subsidian a los sobrevivientes* podría ser su lema, al transferirles sus recursos acumulados, radicando la función de la aseguradora en la formación de la llamada *comunidad de riesgos* para realizar esta transferencia. La renta vitalicia reduce o elimina el riesgo individual de sobrevivir a los activos financieros constituidos, es decir, a su agotamiento total antes de fallecer, garantizando un ingreso independiente del momento del fallecimiento.

Dentro de los productos de renta vitalicia, las *variable annuities* ofrecen una buena combinación para mitigar el riesgo de longevidad. Este producto, muy divulgado en los mercados anglosajones, además de garantizar un ingreso mínimo mediante el pago de las rentas vitalicias por parte de la aseguradora, garantiza también un valor de rescate mínimo que protege contra el riesgo de longevidad, así como indemnizaciones mínimas en caso de fallecimiento, gracias a la “*Ley de los Grandes Números y la agregación de un volumen importante de riesgos*

**“Proveyendo protección financiera contra el riesgo de morir prematuramente en los siglos XVIII y XIX, la aseguradoras de vida se convirtieron en el más importante sector financiero del siglo.**

**Proveyendo protección contra el nuevo riesgo de no morir prematuramente posiblemente se convertirán el próximo siglo en el mayor y más rentable sector financiero.”**

Peter Drucker (1999)

*idiosincráticos*” así como al “*pooling de riesgos, uno de los elementos significativos de este modelo de negocio*” The Geneva Association, (2013:16).

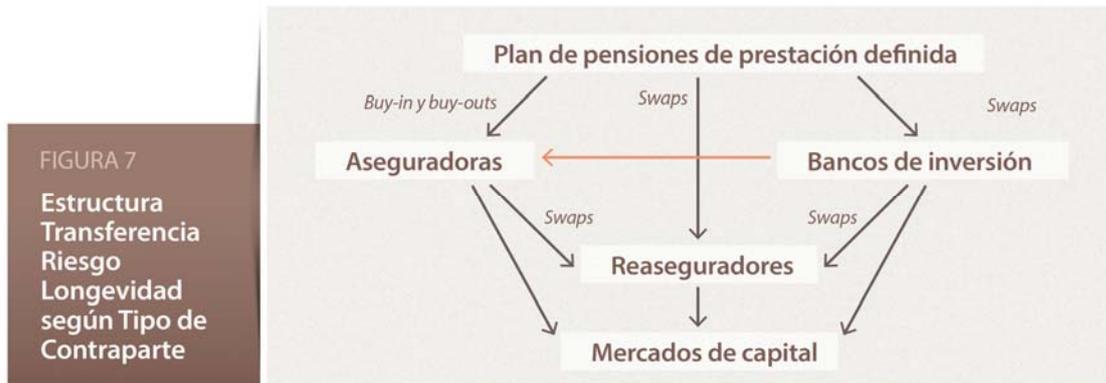
Como sólo en los Estados Unidos y el Reino Unido existe un verdadero mercado de rentas vitalicias y a los países con un reducido mercado de seguros les será más difícil desarrollarlo, se ha propuesto “*la posibilidad de crear una organización supra nacional que supervise un nuevo mercado, en el cual las rentas vitalicias sean emitidas globalmente bajo el principio de la franquicia*” y que especifique las bases de productos estandarizados para ser desarrollados por las aseguradoras en la línea de subastas estilo Demsetz.. Mitchell, Olivia. S. *et al.* (2006: 25 y 34).

“*El reaseguro de la longevidad es la forma más común de transferir el riesgo de longevidad en ARTEMIS, seguida de cerca por el creciente mercado de swaps*” Artemis (2014: web). A raíz de la convergencia entre Banca y Seguros, en los 80 y 90 nació el reaseguro financiero con sus diferentes modalidades, aunque las reaseguradoras no eran muy proclives a asumir riesgos de longevidad. En fases de bajas tasas de interés, “*El riesgo de longevidad se pone más claramente de manifiesto*”, aunque la capacidad de las reaseguradoras es finita y la demanda casi infinita, Richards, Stephen and Jones, Gavin (2004: 4-5- y 42-46). Dadas sus limitaciones y los requisitos de capital de solvencia II han surgido otros instrumentos, Deutsche Börse AG (2014: web). Los swaps de longevidad han ganado mucho terreno, Johnson, Steve (2014), convirtiéndose los valores ligados al seguro *Insurance-linked securities* en una opción firme para los inversores, Bank for International Settlements (2013:3-5).

La *Figura 7* representa algunas interrelaciones en la transferencia del riesgo de longevidad de los planes PD, esquema que no difiere sustancialmente cuando atañe a otros contratos. En operaciones *buy-out* se suele transferir a una aseguradora todos los activos y pasivos del plan de pensiones, o sea, la totalidad del riesgo, saliendo del balance del promotor y asumiendo la entidad aseguradora toda la responsabilidad, mientras que en el *buy-in* el promotor mantiene los activos y pasivos en su poder y satisface a la aseguradora una prima de seguro por adelantado, recibiendo pagos periódicos basados en la diferencia entre las prestaciones reales y las esperadas; la transferencia del riesgo de longevidad es parcial. El promotor contabiliza la póliza de seguro como un activo en su balance. En el RU es la opción preferida porque los promotores de los planes de pensiones no desean que la modalidad de PD sea un lastre en su balance, Bank for International Settlements (2013:3-8).

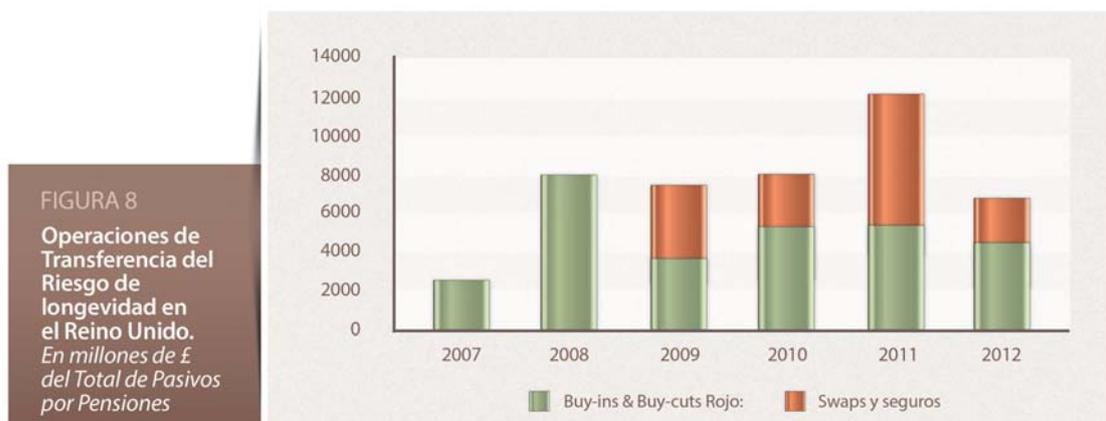
En los swaps de longevidad, el fondo de pensiones obtiene una protección similar respecto a pagos de pensiones superiores a los esperados. En este caso, el promotor del plan transfiere

*primas* periódicas a la contraparte del swap, la cual realiza también pagos periódicos basados en la diferencia entre las pensiones reales y la que se habían esperado. Una ventaja de los swaps, tanto en las operaciones *buy-in* como *buy-out*, es que es posible aislar el riesgo de longevidad y se pueden combinar con otros tipos de derivados como los de inflación, tasa de interés, así como crear productos sintéticos *buy-in* para transferir todos los riesgos, Bank for International Settlements (2013:3-8) y Bowé, Nicole, Schanz, Wolfgang und Keil, Thorsten (2006:69:85).



Fuente: Bank for International Settlements (2013:3-5)

El riesgo de longevidad se transfiere también al mercado de capitales mediante las llamadas opciones de pago. Se trata de la venta de una póliza de seguro de vida a un precio inferior a su valor nominal, haciéndose el comprador responsable de pagar las primas del contrato y percibiendo en su momento la indemnización por fallecimiento, Bank for International Settlements (2013:3-8). La banca participa en el mercado de transferencia del riesgo de longevidad mediante la estructuración de productos financieros y derivados.



Fuente: (Hymans Robertson), Bank for International Settlements (2013:3-5)

La *Figura 8* transcribe claramente la importancia relativa de las operaciones de swaps y seguros en la transferencia del riesgo de longevidad en el Reino Unido.

### 5.3. *Tablas generacionales de mortalidad e índices de longevidad*

Para evitar los desequilibrios originados por el riesgo de longevidad, muchos Supervisores de Seguros exigen la utilización de tablas de mortalidad generacionales para los seguros de vida y de pensiones, tablas que contemplan implícitamente su incremento secular, sin que ellas puedan evitar desviaciones actuariales negativas, asumiendo las aseguradoras la insuficiencia de reservas matemáticas. “*Estimamos que, en promedio, las empresas anticipan un incremento de la esperanza de vida de sólo 1,3 años para los próximos 20 años.*”, cuando la proyecciones oficiales señalan una cifra de casi el doble, Southgate, Crispin and Lewin Chris (2008:90-95).

Para que una tabla de mortalidad sea lo más fiable posible, no solamente es indispensable un adecuado modelo de ajuste actuarial, sino también una segmentación socio-económica del colectivo observado, porque un nivel socioeconómico más alto está asociado a una mayor longevidad. El sistema *Mosaic Global* clasifica coherentemente aspectos demográficos, estilos de vida y comportamientos de 880 millones de personas en el mundo, partiendo de la hipótesis de que las ciudades del mundo comparten pautas comunes de segregación residencial. Los valores y estilos de vida muestran grandes similitudes independientemente del país en que se encuentren. “*El éxito en la gestión del riesgo de longevidad in situ probablemente implique un uso más intensivo de los datos socioeconómicos detallados....para vincularlos con la experiencia de mortalidad*”. “*La Investigación Continua de la Mortalidad (CMI)... es un recurso esencial para la gestión del riesgo de longevidad en el Reino Unido*”, Southgate, Crispin and Lewin Chris (2008:90-95).

Existen diferentes modelos actuariales para la elaboración de tales tablas de mortalidad, modelos que pueden ser paramétricos, basados en la edad como los de Perks y Thatcher; modelos que describen el comportamiento de todas las edades, Heligman y Pollard; modelos basados en la edad y el tiempo; modelos relacionales con edad-tiempo-cohorte como el de Lee-Carter, Alonso, Javier *et al* (2013:15).

Mientras que las tablas de mortalidad generacionales juegan un papel muy importante en la asunción de este riesgo, los índices de longevidad lo son para su transferencia, directamente o a través del mercado de capitales mediante titulizaciones y operaciones de swaps. “*Definimos un índice de longevidad como un acervo de datos relacionados con la mortalidad, la sobrevivencia*

y la esperanza de vida de un grupo de personas, calculado de acuerdo con un proceso robusto y bien definido de algoritmos”, Life & Longevity Markets Association LLMA (2012:3-55).

A raíz del creciente riesgo de longevidad han surgido varios modelos e índices de longevidad. El *Credit Suisse* lanzó el *Credit Suisse Longevity Index* en 2006, facilitando el inicio de un incipiente mercado de titulización y desarrollo de productos para cubrirlo, Mitchell *et al.* (2006:34). JP Morgan desarrolló el modelo *LifeMetrics* para medir y gestionar el riesgo de longevidad/mortalidad, aplicando criterios de internacionalidad y transparencia en la metodología, los algoritmos y cálculos utilizados. Inicialmente se incluyeron los EE.UU., Inglaterra y Gales, Alemania y Nueva Zelanda, Wen Liang, Wen (2013: 6).

La Deutsche Börse AG ofrece índices para evaluar y negociar el riesgo de longevidad, partiendo del riesgo básico, definido en su marca *Xpect* como la diferencia de la longevidad entre la población total y la cartera específica de un fondo de pensiones. La marca *Xpect* abarca cuatro productos diferentes de longevidad, *Xpect Data*, *Xpect Indices* – por ejemplo el *Xpect Cohort Index - Xpect Forward Curves*, y *Xpect - Club Vita Indices*, Deutsche Börse AG (2014: web).

### 5.3.1. El “*natural hedging*”

Técnica utilizada para compensar, en las aseguradoras de vida, las ganancias actuariales por mortalidad con las pérdidas por longevidad, “*Es poco probable que una misma vida esté cubierta en una póliza de seguro de vida bajo el riesgo de mortalidad y longevidad, pero a gran escala la tendencia de la tasa de mortalidad puede compensarlo parcialmente.* Gavin, Jones (2013:12-15). El *natural hedging* incorpora en el mismo contrato o conjunto de la cartera asegurada coberturas de fallecimiento para inmunizar el riesgo longevidad. La inmunización no es plena porque en una cartera asegurada sólo determinadas edades están expuestas conjuntamente a la mortalidad-longevidad. Rodríguez-Pardo Del Castillo, José Miguel (2011:18-19). “*Una perfecta compensación de la longevidad en una cartera de rentas vitalicias consistiría en un seguro puro de vida entera contratado sobre las mismas vidas*”, Bank for International Settlements (2013:3-5). La *variable annuity* permite el *natural hedging*, con la limitación de que las cohortes de los seguros de vida son más jóvenes que las cohortes de los productos de sobrevivencia, The Geneva Association (2013:16).

Otra propuesta para mitigar el riesgo de longevidad consiste en incorporar cláusulas de participación en beneficios en los contratos de rentas vitalicias, de tal suerte que el asegurado perciba una sobrerrentabilidad en caso de que el resultado financiero-actuarial así lo permita. Rodríguez-Pardo Del Castillo, José Miguel (2011:18-19). Como es sabido, la práctica

internacional actuarial, al determinar las primas de los seguros de vida, parte de hipótesis conservadoras sobre la mortalidad o longevidad, la tasa de interés técnico y los recargos actuariales, fijando las primas, *a priori*, con márgenes de seguridad, constituyendo la participación en beneficios técnicos un reajuste, *a posteriori*, del costo efectivo del seguro. Esta práctica podría compensar el riesgo de longevidad, pero en las actuales circunstancias su aplicación es poco probable por las significativas desviaciones de la tasa de interés asumida.

### 5.3.2. Titulación del riesgo de longevidad

Otra posibilidad estriba en acudir a los títulos-valores indizados de longevidad, o sea, al mercado de capitales. “*Los bonos de longevidad son instrumentos de cobertura, por lo que tiene sentido estructurarlos de forma vitalicia y con reembolso del principal indefinido...es posible encontrar en el mercado bonos sobre longevidad mixtos, en los que, por ejemplo, si se produce un determinado suceso de mortalidad, tanto el principal como los cupones sean arriesgados*”. Entre los últimos, destacan los siguientes

- Bonos de longevidad clásicos: prevén el pago de cupones proporcionales a una ratio de supervivencia de una población de referencia. El reembolso del principal se produce a la muerte del último miembro superviviente de la cohorte referenciada
- Bonos sobre longevidad cupón-cero: los bonos clásicos pueden emitirse también con un único pago de cupón en el momento del vencimiento
- Bonos de longevidad acoplados y spreads de longevidad: este tipo permite conocer mejor las necesidades de cobertura a cambio de una inversión inicial reducida
- Bonos sobre longevidad con el principal bajo riesgo: la emisión la efectúa una *Special Purpose Vehicle* (SPV), cuyo capital está constituido por contribuciones del patrocinador y los inversores externos en este tipo de instrumentos, Pérez Fructuoso, María José (2006:36).

El primer bono fue lanzado en 2003 por la Swiss Re con un vencimiento a 5 años y el riesgo del capital era exigible si la mortalidad, medida de acuerdo con las estadísticas de mortalidad de la WHO - MS – excedía en cualquier año el 130% de la mortalidad de base, Richards, Stephen and Jones, Gavin (2004:42-46). Análogamente existen bonos de longevidad ligados a un índice y pagaderos si su aumento excede las expectativas pactadas. Otro lanzamiento de estos bonos se realizó en 2004, se conoció como EIB/BNP, cubría los riesgos sistemáticos de mortalidad y tuvo la intervención del Banco Europeo de Inversiones., Mitchell *et al.* (2006:34). Otra clase de bonos de longevidad prevé que “*los pagos futuros de cupones dependen del porcentaje de toda la población en edad de jubilación en el año en que se emite la renta vitalicia, siendo sus beneficiarios quienes han sobrevivido en la fecha de pago*”. Mitchell *et al.* (2006:34).

Por ser la exposición al riesgo de longevidad muy intensiva en capital, las aseguradoras se ven obligadas a recurrir al mercado de capitales para liberarse del riesgo y aumentar su capacidad de suscripción. El mercado de capitales está interesado en invertir en los pasivos de las aseguradoras, pero carece a veces de los suficientes conocimientos sobre la dinámica del negocio de pensiones y seguros de vida, Biffis, Enrico and Blake, David (2012:6 y 10).

#### **5.4. Otros mecanismos de compensación**

##### **5.4.1. Pools o consorcios de riesgos de longevidad**

La constitución de *Pools aseguradores de longevidad* facilitaría la transferencia y agrupación de aquellos riesgos correspondientes a personas de edad más avanzada y que el mercado no está dispuesto a asumir. Similar a lo que ocurre con el Consorcio de Compensación de Riesgos Catastróficos, en España, cuyo objetivo es “*indemnizar, en régimen de compensación...las pérdidas derivadas de acontecimientos extraordinarios acaecidos en España, y que afecten a riesgos en ella situados*”, una institución similar podría constituir una posible solución, también para el sistema público. Como hemos anotado, el riesgo de longevidad reviste aspectos catastróficos para la economía si no se logra su adecuada y oportuna absorción o compensación.

##### **5.4.2. El Estado, garante final del riesgo de longevidad**

Un reciente enfoque de reforma de la Seguridad Social española podría solucionar parcialmente la problemática del riesgo de longevidad a partir de los 79 años mediante la introducción de un “*Sistema Mixto Diferido, es decir, aquél en el que, a partir de una edad de jubilación elegida libremente por los trabajadores, interviene en primer lugar la capitalización privada obligatoria y lo hace hasta esa «gran edad»,- 79 años - a partir de la cual “un pilar público de reparto con cuentas notacionales toma el testigo de la pensión al nivel en que ésta quedara bajo el pilar privado, para proporcionar pensiones vitalicias a los entonces pensionistas*”, argumentando que así la Seguridad Social, como antaño, “*vuelve a asegurar la «gran vejez*,” Herce, José Antonio y Del Olmo, Francisco (2013:192-201).

## BIBLIOGRAFÍA

- ABELLÁN GARCÍA, Antonio**, et al., (2013) *Un perfil de las personas mayores en España, 2014. Indicadores estadísticos básicos*. [Online].  
<http://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/enred-indicadoresbasicos14.pdf>
- ALONSO, Javier**, et al., (2013) *Proyecciones de tablas generacionales dinámicas y riesgo de longevidad en Chile*, [Online].  
<https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/proyecciones-de-tablas-generacionales-dinamicas-y-riesgo-de-longevidad-en-chile/>
- ANTOLIN, Pablo** (2008) *Ageing and the Payout Phase of Pensions, Annuities and Financial Markets*, [Online].  
[http://www.oecd-ilibrary.org/finance-and-investment/ageing-and-the-payout-phase-of-pensions-annuities-and-financial-markets\\_228645045336](http://www.oecd-ilibrary.org/finance-and-investment/ageing-and-the-payout-phase-of-pensions-annuities-and-financial-markets_228645045336)
- ANTOLIN, Pablo and BLOMMESTEIN, Hans** (2007) *Governments and the Market for Longevity-Indexed Bonds*, [Online]. <http://www.oecd.org/pensions/insurance/37977290.pdf>
- ARTEMIS** (2014) *Longevity risk transfer news y Pensions continue to underestimate longevity risk, Bank of America Longevity risk transfer news* [Online].  
[http://www.artemis.bm/library/what\\_is\\_longevity\\_risk\\_transfer.html](http://www.artemis.bm/library/what_is_longevity_risk_transfer.html)
- AURBACH, Alan, J.**, et al., (1999) *Generational Accounting around the World*, [Online]  
<http://www.nber.org/books/auer99-1>
- BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS** (2013) *Longevity risk transfer markets: market structure, growth drivers and impediments, and potential risks*, [Online].  
<http://www.bis.org/publ/joint31.pdf>
- BARRIEU, Pauline and LOUBERGE, Henri** (2011) *Reinsurance and securitisation of life insurance risk: the impact of regulatory constraints*, [Online]. <http://ssrn.com/abstract=1965398>
- BIFFIS, Enrico and BLAKE, David** (2012) *Informed Intermediation of Longevity Exposures*, [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2177347](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2177347)
- BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO** (2013) *Ley 23/2013, de 23 de diciembre, reguladora del Factor de Sostenibilidad y del Índice de Revalorización del Sistema de Pensiones de la Seguridad Social*, [Online]. <http://www.boe.es/boe/dias/2013/12/26/pdfs/BOE-A-2013-13617.pdf>
- BOARDMAN, Tom** (2007) *Annuity lessons from the UK*, [Online].  
<https://www.imf.org/external/np/seminars/eng/2007/ageing/pdf/boardm.pdf>
- BOWÉ, Nicole**, et al., (2006) *Analyse und Absicherung der Risiken im Lebensversicherungsgeschäft*, Schriftenreihe der SCOR DEUTSCHLAND Rückversicherungs-AG, Verlag Versicherungswirtschaft GmbH, Karlsruhe
- BLAKE, David** (2007) *Pension Liability Risks: Manage or Sell?* [Online].  
<https://www.imf.org/external/np/seminars/eng/2007/ageing/pdf/blake.pdf>
- CASTRO-MARTÍN, Teresa y MARTÍN-GARCÍA, Teresa** (2013) “Fecundidad bajo mínimos en España” en *El Déficit de Natalidad en Europa; singularidad del caso español*, [Online].  
[http://obrasocial.lacaixa.es/deployedfiles/obrasocial/Estaticos/pdf/Estudios\\_sociales/vol36\\_es.pdf](http://obrasocial.lacaixa.es/deployedfiles/obrasocial/Estaticos/pdf/Estudios_sociales/vol36_es.pdf)
- DEUTSCHE BÖRSE AG** (2014) *Longevity Risk-The Challenge*, [Online].  
<http://www.xpect-index.com/13-0--Longevity-Risk-.html>
- DYCHT WALD, K. and FLOWER, J.** (1990) *Age Wave*, New York

- ESCHTRUTH, Andrew D.**(2005) *Projecting Mortality: Key Findings From a Forum of Experts*, [Online]. <http://www.socialsecurity.gov/policy/docs/ssb/v66n1/v66n1p16.html>
- ESPING-ANDERSEN, Gøsta** (2013) “El Déficit de Natalidad en Europa. La singularidad del caso español”, en “*El déficit de Natalidad en Europa (el caso español)*”- [Online], [http://obrasocial.lacaixa.es/deployedfiles/obrasocial/Estaticos/pdf/Estudios\\_sociales/vol36\\_es.pdf](http://obrasocial.lacaixa.es/deployedfiles/obrasocial/Estaticos/pdf/Estudios_sociales/vol36_es.pdf)
- EUROPEAN COMMISSION** (2012) *An Agenda for Adequate, Safe and Sustainable Pensions*, White Paper <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0055:FIN:EN:PDF>
- EUROPEAN COMMISSION** (2000) *European Commission ART Market Study*, Final Report [Online]. [http://europa.eu.int/comm/internal\\_market/en/finances/insur/index.htm](http://europa.eu.int/comm/internal_market/en/finances/insur/index.htm)
- EUROSTAT** (2014) *Statistics Demography - National* [Online]. [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/population/data/main\\_tables](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/population/data/main_tables)
- EVANS, Jillian** (1998) “Mortality, behold and fear” en *Life, Death and Money, 1848-1998*, The Institute of Actuaries, Oxford UK
- FINDLATER, A.** (2001) “Reinventing annuities” en *Insurance and financial services review* [Online]. [www.watsonwyatt.com](http://www.watsonwyatt.com)
- FERRARA, Peter J. and TANNER, Michael** (1998) *A New Deal for Social Security*, Cato Institute, Washington y **SAMUELSON, PAUL A.** (1967) "Paul A. Samuelsson on Social Security," *Newsweek*, February 13, 1967, p. 88
- FRIEDBERG, Leora and WEBB, Anththony** (2005) *Life is Cheap: Using Mortality Bonds to Hedge Aggregate Mortality Risk*, [Online]. [http://crr.bc.edu/wp-content/uploads/2005/10/wp\\_2005-13.pdf](http://crr.bc.edu/wp-content/uploads/2005/10/wp_2005-13.pdf)
- HERCE, José Antonio y DEL OLMO, Francisco** (2013) “Reinventar La Seguridad Social Asegurando La «Gran Edad»” en *Pensiones: Una Reforma Modular*, [Online] <http://www.fef.es/new/publicaciones/papeles-de-la-fundacion/item/273-estudio-pensiones-una-reforma-medular.html>
- GAHLEN, Bernhard** (1987) „Innovationen und Strukturwandel in der Produktion von Güter und Diensten und Nachfrage nach Sicherheit“, en *Gesellschaft und Risiko*, Bayerische Rückversicherung A.G. (Hrsg.), München/Karlsruhe Gahlen
- GAVIN, Jones** (2012) *Longevity Reinsurance*, [Online]. [https://www.google.es/?gfe\\_rd=cr&ei=X2feU6zBLsbI8geE5IHAAw&gws\\_rd=ssl#q=longevity+reinsurance](https://www.google.es/?gfe_rd=cr&ei=X2feU6zBLsbI8geE5IHAAw&gws_rd=ssl#q=longevity+reinsurance)
- GAVIN, Jones** (2013) „Risk Transfer and Longevity Reinsurance“, en *Reinsurance News*, [Online]. <https://www.soa.org/search.aspx?go=True&q=Reinsurance+News&page=1&pagesize=10&or=True&sort=Date>
- GESAMTVERBAND DER DEUTSCHEN VERSICHERUNGSWIRTSCHAFT E.V.** (2014) “*Es ist an der Zeit, unser Leben flexibler zu gestalten*” Interview mit James W. Vaupel [Online]. <http://www.gdv.de/2014/06/es-ist-an-der-zeit-unser-leben-flexibler-zu-gestalten>
- GOSÁLBEZ Raull et al.**, (2014), “El factor de sostenibilidad del sistema de la Seguridad Social en el ámbito actuarial”, en *GERENCIA DE RIESGOS Y SEGUROS*, [Online]. <http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/gerencia/n118/es/estudio2.html>
- GUVENEN, Fatih**, et al., (2013) *What Do Data on Millions of U.S. Workers Say About?* [Online]. <http://www.mrrc.isr.umich.edu/publications/papers/pdf/wp302.pdf>

- GOUGEON, Philippe** (2009), Shifting pensions en *Perspectives on Labour and Income*, The Comprehensive Journal, [Online].  
<http://www.statcan.gc.ca/pub/75-001-x/75-001-x2006109-eng.pdf>
- GUILLENMARD, Anne Marie** (1991) “Envejecimiento, edad y empleo en Europa; Nuevos Datos Internacionales” en *Papers Revista de Sociología*, Madrid,
- HAERENDEL, Ulrike UND PETERLE, Margit** (2004) ¡Quellensammlung zur Geschichte der deutschen Sozialpolitik 1867 bis 1914”, en *Die gesetzliche Invaliditäts- und Altersversicherung und die Alternativen auf gewerkschaftlicher und betrieblicher Grundlage*, [Online].  
<http://www.iberlibro.com/Quellensammlung-Geschichte-deutschen-Sozialpolitik-1867-1914-Abt/1012017238/bd>
- HAYEK, Friedrich A.** (2007) *Camino de servidumbre*, Alianza Editorial, S. A., Madrid, El libro de bolsillo, Quinta reimpresión: 2007  
<http://www.panzertruppen.org/2010/economia/mh027.pdf>
- HAYFLICK, Leonard** (2000) „The future of Aging“, en *NATURE*, [Online]  
<http://www.nature.com/nature/index.html>
- HELWICH, Marko** (2004) *Über den Vergleich des Zinsrisikos mit dem biometrischen Risiko bei Lebensversicherungen*, [Online]. [http://www.mi.uni-koeln.de/~jost/helwich\\_folien04.pdf](http://www.mi.uni-koeln.de/~jost/helwich_folien04.pdf)
- HEUBECK, Klaus** (2006) *Zur Finanzierung der Alterssicherung und ihren Risiken*, Versicherungsmathematisches Kolloquium, Universität zu Köln, [Online].  
<http://www.mi.uni-koeln.de/~jost/verskolloq.html>
- HILTS, Philip J.** (1999) “La sorprendente salud de los centenarios”, Reportaje en *El País*, Nueva York  
[http://elpais.com/diario/1999/06/28/sociedad/930520810\\_850215.html](http://elpais.com/diario/1999/06/28/sociedad/930520810_850215.html)
- HONDRICH, Karl Otto** (1999) "Die Verteilung zwischen Jung und Alt", en *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, Nr. 37, Frankfurt, [Online]. <http://web.tuomi-media.de/dno2/Dateien/NO500.pdf>
- HOYOS, Carl Graf** (1987) „Einstellungen zu und Akzeptanz von unsicheren Situationen: Die Sicht der Psychologie“, en *Gesellschaft und Risiko*, Bayerische Rückversicherung A.G. (Hrsg.), München/Karlsruhe
- INSTITUTO DE POLÍTICA FAMILIAR IPF** (2013) *Boletín Monográfico N°7*, [Online].  
<http://www.ipfe.org/Espa%C3%B1a/Documento/52>
- JACKSON, Richard** (2002) *Global Retirement Crisis: The Threat to World Stability and What to Do About Security's Financing Gap*, [Online]. [http://csis.org/files/media/isis/pubs/global\\_retirement.pdf](http://csis.org/files/media/isis/pubs/global_retirement.pdf).
- JACOBI, Claus** (1969) *Die menschliche Springflut*, Verlag Ulstein GmbH, Frankfurt/Berlin
- JOHNSON, Steve** (2014) “Longevity swaps market shows signs of life”, en *FT Fund Management, Financial Times*, [Online]. <http://www.ft.com/cms/s/0/c9e76b40-8dbc-11e3-bbe7-00144feab7de.html>
- JONES, Gavin** (2013) “Longevity Risk and Reinsurance”, en *Society of Actuaries Reinsurance News*  
[https://www.google.es/?gfe\\_rd=cr&ei=X2feU6zBLsbI8geE5IHAAw&gws\\_rd=ssl#q=longevity+reinsurance](https://www.google.es/?gfe_rd=cr&ei=X2feU6zBLsbI8geE5IHAAw&gws_rd=ssl#q=longevity+reinsurance)
- KEESE, Mark** (2005) *Ageing and Employment Policies: Synthesis Report*, [Online].  
<http://static.squarespace.com/static/52010288e4b0513795f3ae94/t/52adfd26e4b0e46ab6269428/1387134246964/Binder1.pdf>
- KNIGHT, FRANK H.** (1921) *Risk, Uncertainty, and Profit*, [Online]. [www.econlib.org](http://www.econlib.org)

- LIFE & LONGEVITY MARKETS ASSOCIATION - LLMA** (2012) *Longevity Index Technical Document, Description of the construction of various countryspecific longevity indices* LLMA, [Online]. [http://www.llma.org/files/documents/LLMA\\_Longevity\\_Index\\_Technical\\_Document\\_19.3.12\\_v1\\_final.pdf](http://www.llma.org/files/documents/LLMA_Longevity_Index_Technical_Document_19.3.12_v1_final.pdf)
- LISE, Jeremy and HOGAN, Sarah** (2003) "Life Expectancy, Health Expectancy, and the Life Cycle", en *Horizons*, 6(2), [Online]. <http://www.horizons.gc.ca/sites/default/files/Publication-alt-format/2003-0182-eng.pdf>
- LÓPEZ DOBLAS, JUAN** (2005) *Personas mayores viviendo solas. La autonomía como valor en alza* [Online]. <http://www.imserso.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/pmviendosolas.pdf>
- LUSARDI, Annamaria and MITCHELL, Olivia S.** (2014) "The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence", en *Journal of Economic Literature* [Online]. <http://dx.doi.org/10.1257/jel.52.1.5>
- LÜBBE, Hermann** (1993) Sicherheit. Risikowahrnehmung im Zivilisationsprozess, en *Risiko ist ein Konstrukt*, (Hrsg.) Bayerische Rückversicherung A.G., München
- KHAN, Mashfiqur et al.** (2014) *How Do Subjective Longevity Expectations Influence Retirement Plans?* [Online]. <http://crr.bc.edu/working-papers/how-do-subjective-longevity-expectations-influence-retirement-plans/>
- MINISTERIO DE TRABAJO Y ASUNTOS SOCIALES** (2004) *Libro Blanco - Atención a las personas en situación de dependencia en España*, [Online]. [http://www.tt.mtas.es/periodico/serviciosociales/200501/libro\\_blanco.pdf](http://www.tt.mtas.es/periodico/serviciosociales/200501/libro_blanco.pdf)
- MCWHINNEY, James, E** (2014) *The Demise of The Defined-Benefit Plan*, [Online]. <http://www.investopedia.com/articles/retirement/06/demiseofdbplan.asp>
- MIKI, Arimori and TADASHI, Nakada** (2012) *The 2012 Issues in the Japanese Corporate Pension Plans* [Online]. [http://www.actuaries.org/PBSS/Colloquia/Tokyo/ARIMORI\\_MikiP.pdf](http://www.actuaries.org/PBSS/Colloquia/Tokyo/ARIMORI_MikiP.pdf)
- MITCHELL, Olivia, et al.** (2006) *Financial Innovation for an Aging World*, [Online]. <http://prc.wharton.upenn.edu/prc/prc.html>
- MUNNELL, Alicia H., et al.** (2014) *Defined Contribution Plans in the Public Sector: An Update*, [Online]. <http://crr.bc.edu/briefs/defined-contribution-plans-in-the-public-sector-an-update/>
- MÜNCHENER RÜCKVERSICHERUNGS-GESELLSCHAFT** (2005) *Chance: Risiko für eine Wagniskultur*, München, [Online]. [www.munichre.com](http://www.munichre.com)
- OECD** (2000) *Reforms for an Ageing Society*, OECD Publishing, Paris
- OLIVEIRA Martins, et al.** (2005) *The impact of ageing on demand, factor markets and growth*, [Online]. <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5lgp4xxkftg2.pdf?expires=1401922910&id=id&accname=guest&checksum=C2CACF3F72E1B100327250417F42A346>
- OLSHANSKY, S. JAY.** (1988: 485) "On Forecasting Mortality" en *The Milbank Quarterly* [Online]. <http://www.jstor.org/discover/10.2307/3349966?uid=3737952&uid=2&uid=4&sid=21104613044113>
- PENSION REVIEW BOARD** (2012) *A Review of Defined Benefit, Defined Contribution, and Alternative Retirement Plans*, [Online]. <http://www.prb.state.tx.us/files/reports/areviewofdbdand.pdf>
- PÉREZ FRUCTUOSO, María José** (2006) "Cobertura alternativa del riesgo de longevidad a través de bonos y swaps de los mercados de capital" en *Gerencia de Riesgos* [Online]. <http://www.mapfre.com/documentacion/publico/i18n/publicaciones/verNumero.cmd?idNumero=38910>

- PIESCHACON, CAMILO** (2006) *El Seguro de Pensiones*, FUNDACIÓN MAPFRE, Instituto de Ciencias del Seguro, D.L. 2007 (Estudios y monografías).  
[http://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es\\_es/ciencias-del-seguro/publicaciones/libros/seguro-pensiones.jsp](http://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/ciencias-del-seguro/publicaciones/libros/seguro-pensiones.jsp)
- PITACCO, ERMANNIO** (2002:14) *Longevity Risk in Living Benefits*, [Online]  
[http://web.econ.unito.it/ceerp/Pubblicazioni/archivio/WP\\_CeRP/WP\\_23.pdf](http://web.econ.unito.it/ceerp/Pubblicazioni/archivio/WP_CeRP/WP_23.pdf)
- POTERBA, James**, et al. (2006) *Defined Contribution Plans, Defined Benefit Plans, and The Accumulation of Retirement Wealth*, [Online], <http://www.nber.org/papers/w12597>
- REDAY-MULVAY, GENEVIÈVE** (2005) *Von der Politik des frühzeitigen Ruhestandes zur Förderung eines längeren Erwerbslebens*. Im Auftrag von avenir suisse. [Online].  
[www.avenir-suisse.ch/www.genevaassociation.org/](http://www.avenir-suisse.ch/www.genevaassociation.org/)
- REINSURANCE GROUP OF AMERICA**, (2014) *Longevity Reinsurance*, [Online].  
<http://www.rgare.com/productsandservices/individuallivingbenefitsreinsurance/Pages/Longevity-Reinsurance.aspx>
- RICHARDS, Stephen and GAVIN, Jones** (2004) *Financial aspects of longevity risk*, [Online]  
[http://www.sias.org.uk/siaspapers/listofpapers/view\\_paper?id=LongevityRisk](http://www.sias.org.uk/siaspapers/listofpapers/view_paper?id=LongevityRisk)
- RODRÍGUEZ-PARDO DEL CASTILLO, JOSÉ MIGUEL** (201) “El riesgo de longevidad en las Personas Centenarias” en *Gerencia de Riesgos y Seguros* [Online].  
<http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/gerencia/n111/estudio-1.html>
- RODRÍGUEZ-PARDO DEL CASTILLO, José Miguel** (2011) “La dinámica de la longevidad y su efecto en el negocio de rentas vitalicias”, en *Análisis Financiero* [Online].  
<http://www.ieaf.es/new/analisis-financiero/version-espanola/numeros-publicados/item/150-n%C2%BA-116-segundo-cuatrimestre-2011.html>
- RUSCONI, ROB** (2006) *Non-Profit Annuities: Thoughts on South Africa*, Actuarial Society of South Africa, [Online], <http://www.actuarialsociety.org.za/>
- SCHWAN, Alexander and SAIL, Etienne** (2013) *Assessing the economic and budgetary impact of linking retirement ages and pension benefits to increases in longevity* [Online].  
[http://ec.europa.eu/economy\\_finance/publications/economic\\_paper/2013/ecp512\\_en.htm](http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/economic_paper/2013/ecp512_en.htm)
- SELODY, Jack** (2007) *Vulnerabilities in Defined-Benefit Pension Plans*, [Online].  
[http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2008/bank-banque-canada/FB3-4-2007-3E.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2008/bank-banque-canada/FB3-4-2007-3E.pdf)
- SOUTHGATE, Crispín and LEWIN, Chris** (2008) “Una Visión de la Gestión del Riesgo de Longevidad en el Reino Unido”, en *Instrumentos Financieros para la Jubilación*, [Online].  
<http://www.fef.es/new/publicaciones/papeles-de-la-fundacion/item/191-24-instrumentos-financieros-para-la-jubilación.html>
- STEWART, Fiona** (2007) *Policy Issues for Developing Annuities Markets*, [Online],  
<http://www.oecd.org/pensions/insurance/37977188.pdf>
- THE GENEVA ASSOCIATION** (2013) *Variable Annuities-An Analysis of Financial Stability*, Edited by Daniel Haefeli, Head Insurance and Finance, The Geneva Association, [Online].  
<http://www.fef.es/new/publicaciones/papeles-de-la-fundacion/item/191-24-instrumentos-financieros-para-la-jubilación.html>
- TRIGO MARTÍNEZ, Eduardo**, et al (2013) *Nuevos Instrumentos para la Gestión de los Riesgos de Longevidad/Mortalidad*, en *Anales del Instituto de Actuarios Españoles*, 3ª época, [Online].  
<http://www.actuarios.org/esp/web-nueva/publicaciones/anales/2013/anales2013%20.pdf>

- TURNER, John A. and HUGHES, Gerard** (2008) *Large Declines in Defined Benefit Plans Are Not Inevitable: The Experience of Canada, Ireland, the United Kingdom, and the United States*, [Online]. <http://www.pensions-institute.org/workingpapers/wp0821.pdf>
- UNESPA** (2009) *Los retos socioeconómicos del envejecimiento en España*, [Online]. [http://www.unespa.es/adjuntos/fichero\\_3312\\_20110715.pdf](http://www.unespa.es/adjuntos/fichero_3312_20110715.pdf)
- UNESPA** (2013) *Un sistema de cuentas nacionales para España*, Grupo Consultivo de Reflexión sobre Políticas Públicas, [Online]. [http://www.unespa.es/adjuntos/fichero\\_3009\\_20100125.pdf](http://www.unespa.es/adjuntos/fichero_3009_20100125.pdf)
- UNITED NATIONS POPULATION FUND (UNFPA)** (2013) *Ageing in the Twenty-First Century: A Celebration and A Challenge, Executive Summary and Global AgeWatch Index 2013*, Insight report, [Online]. <http://www.unfpa.org/webdav/site/global/shared/documents/publications/2012/UNFPA-Exec-Summary.pdf>
- UNITED NATIONS** (2013) *World Population Ageing* [Online]. <http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2013.pdf>
- UNITED NATIONS** (2013) “Life expectancy and mortality at older ages” en *Population Facts*, No. 2013/8, [www.unpopulation.org](http://www.unpopulation.org)
- VAUPEL, JAMES** (2014) *Entrevista ABC 14/03/2014*, [Online]. <http://www.abc.es/sociedad/20140314/abci-vaupel-limites-esperanza-vida-201403132252.html>
- VEGAS ASENSIO, Jesús**, (2000) El riesgo de longevidad en los planes de pensiones, en *Anales del Instituto de Actuarios Españoles*, [Online]. <http://www.actuarios.org/esp/web-nueva/publicaciones/anales/2000/J.VEGAS.pdf>
- VIDAL, Carlos, et al.** (2002) *Cuentas nacionales de aportación definida: Fundamento actuarial y efecto de la implantación en España*, [Online]. <http://www.uv.es/ecofin/EconomiaFinanciera/Material/Actuarial/TecnicasSS/Tema7SS.pdf>
- WALDRON, Hilary** (2005) *Literature Review of Long-Term Mortality Projections*, en *Social Security Bulletin*, [Online]. <http://www.socialsecurity.gov/policy/docs/ssb/v66n1/v66n1p16.html>
- WEN LIANG, Wen** (2013) *Life Expectancy Index model and Risk Management*, [Online]. [http://www.stat.berkeley.edu/~aldous/Research/Ugrad/Wen\\_Liang.pdf](http://www.stat.berkeley.edu/~aldous/Research/Ugrad/Wen_Liang.pdf)
- WHITEHOUSE, EDWARD, R.** (2007), *Life-expectancy links The quiet revolution in pension policy* [Online]. <http://www.oecd.org/social/soc/39468250.pdf>
- WIATROWSKI, William J.** (2011) *Changing Landscape of Employment-based Retirement Benefits, Compensation and Working Conditions*, Bureau of Labor Statistics, [Online]. [www.bls.gov/OPUB](http://www.bls.gov/OPUB) y <http://www.dol.gov/ebsa/pdf/historicaltables.pdf>.
- WILLS, Samuel and SHERRIS, Michael** (2008) *Securitization, Structuring and Pricing of Longevity Risk* [Online]. <http://www.pensions-institute.org/workingpapers/wp0816.pdf>
- WILLETS, R.C;** et al (2004:782), “Longevity in the 21st Century” en *British Actuarial Journal*, [Online]. <http://www.actuaries.org.uk/research-and-resources/documents/longevity-21st-century-0>
- ZIMMERMANN, Heinz und BUBB, Andrea** (2002); *Das Risiko der Vorsorge, Die zweite Säule unter dem Druck der alternden Gesellschaft*, [Online]., <http://www.avenir-suisse.ch/467/das-risiko-der-vorsorge/>