

# Esperanza de vida mundial y futuros escenarios de longevidad

SCOR *inFORM* - Febrero 2011

## Esperanza de vida mundial y futuros escenarios de longevidad

El aumento de la esperanza de vida que se observa desde hace dos siglos y medio es un fenómeno espectacular. Tiene un impacto significativo en la sociedad y la economía, por lo que gobiernos, actuarios y profesionales sanitarios tienen mucho interés en estudiar sus razones y deben establecer hipótesis sobre la futura evolución de la esperanza de vida.

En la primera parte de este documento se ofrece un panorama de diferentes estudios publicados sobre las causas del descenso de la mortalidad y de la convergencia de las esperanzas de vida que se observan en los países desarrollados y, en menor medida, en todo el mundo.

En la segunda parte se examina el efecto del aumento de la esperanza de vida en la duración de vida individual. Hoy en día las personas viven más tiempo y una mayor parte de ellas sobreviven hasta edades más avanzadas, lo que causa la llamada «rectangularización» de la curva de supervivencia. La pregunta que se puede plantear es la siguiente: ¿Qué pasará luego? ¿Hay algún límite de longevidad? Para una compañía de reaseguros, la cuestión evidente es: ¿Cuáles serán las consecuencias de los posibles escenarios futuros en el sector de seguros de vida?



### Autor

Daria Kachakhidze  
Responsable del Centro de  
Investigación y Desarrollo  
sobre Seguro de Longevidad  
y Mortalidad

### Editor

Bérangère Mainguy  
Tel: +33 (0)1 46 98 84 73  
Fax: +33 (0)1 46 98 84 07

life@scor.com

Editor responsable  
Gilles Meyer

### Esperanza de vida: aumento y convergencia

El gráfico que aparece a continuación, extraído del artículo de Jim Oeppen [1] muestra la evolución de la esperanza de vida en los últimos cuatro siglos. El eje vertical de la esperanza de vida comienza en el valor de 22,5 años de edad, lo que corresponde al «límite mínimo de viabilidad» aproximado, es decir que una población con una esperanza de vida media inferior no puede sobrevivir a largo plazo.

La curva muestra la esperanza de vida de la población «con buenas prácticas», es decir, la esperanza de vida más alta del mundo en cada momento.

Esto significa que los valores históricos de las esperanzas de vida medias en el mundo deben situarse entre el «límite mínimo de viabilidad» y la línea de la población «con buenas prácticas». Como lo explica Jim Oeppen, aunque las posibilidades de divergencia en las esperanzas de vida a nivel mundial van aumentando, observamos lo contrario. Las esperanzas de vida registradas en las diferentes partes del mundo son más concentradas, como lo muestran las tres barras verticales que representan el rango intercuartílico de la esperanza de vida

para países que abarcan la mitad de la población mundial. Estas barras demuestran, por ejemplo, que en 1950 las esperanzas de vida para la mitad de la población mundial estaban comprendidas entre 38 y 65 años (intervalo de 27 años), mientras que en 2000 las esperanzas de vida son mucho más concentradas, siendo el intervalo de sólo 8 años, es decir, entre 65 años aproximadamente y 73 años. Sin embargo, la diferencia entre el 75º percentil y el límite de «buenas prácticas» parece aumentar, lo cual puede interpretarse como el indicio de un nuevo período de divergencia.

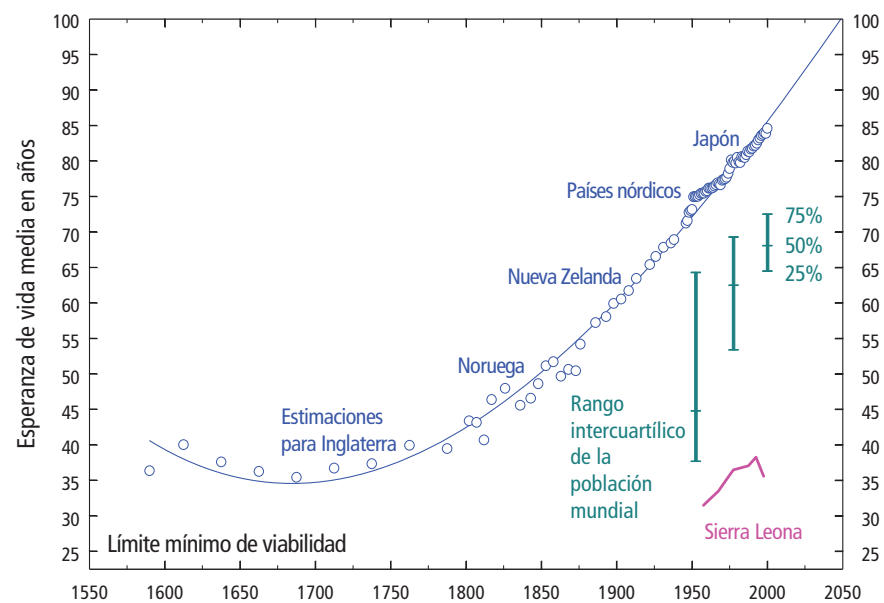


Figura 1 Límites y convergencia para la esperanza de vida media nacional de las mujeres al nacer; fuente: J. Oeppen, 2006.

### El concepto de transición sanitaria

Existe una abundante literatura que describe y explica los pasados descensos de la mortalidad. En nuestra opinión, una de las obras más completas es la de France Meslé y Jacques Vallin, que describieron y ampliaron el concepto de transición sanitaria introducido por Julio Frenk [3], [4], [5], [6].

Este concepto combina el desarrollo de las características epidemiológicas y las formas en que las sociedades responden a su estado de salud y viceversa. La idea es que toda mejora importante de la salud beneficiará primero a un reducido segmento de la población (generalmente el más favorecido), y el tiempo necesario para que las mejoras se extiendan al resto de la población dependerá de las políticas sociales y las condiciones económicas, por ejemplo, la mejora de las condiciones sociales, las políticas de sanidad, las dietas, los cambios de comportamiento, etc. El proceso de transición sanitaria puede dividirse en dos o incluso tres etapas sucesivas. Algunos países atraviesan ciertas etapas más lentamente que otros o pueden pasar a la etapa siguiente antes de terminar por completo la etapa anterior.

Las características típicas de los regímenes demográficos históricos eran una elevada mortalidad, una alta fertilidad, enfermedades infecciosas, epidemias y hambrunas. A mediados del siglo XVIII en Europa, la mortalidad empezó a disminuir. Durante la primera etapa de la transición sanitaria, que conoció el inicio de la lucha contra las enfermedades infecciosas, las epidemias se hicieron menos frecuentes y las enfermedades infecciosas retrocedieron. Esto se debió primero a una mejor disponibilidad de alimentos de calidad y mayor higiene, y luego al descubrimiento de los antibióticos, que ayudaron a luchar contra la mortalidad causada por las infecciones. La segunda etapa de la transición sanitaria la constituye la revolución cardiovascular. La mortalidad debida a las enfermedades infecciosas disminuyó significativamente y los adelantos en el tratamiento y la prevención de las enfermedades cardiovasculares se convirtieron en el principal factor de descenso de la mortalidad. Este tipo de progreso es mucho más difícil de realizar: el descenso de las enfermedades cardiovasculares no se debe a ningún tratamiento milagroso (como fue el caso de los antibióticos), sino a numerosas técnicas médicas innovadoras y a una concienciación pública que desemboca en la mejora de la dieta y del estilo de vida.

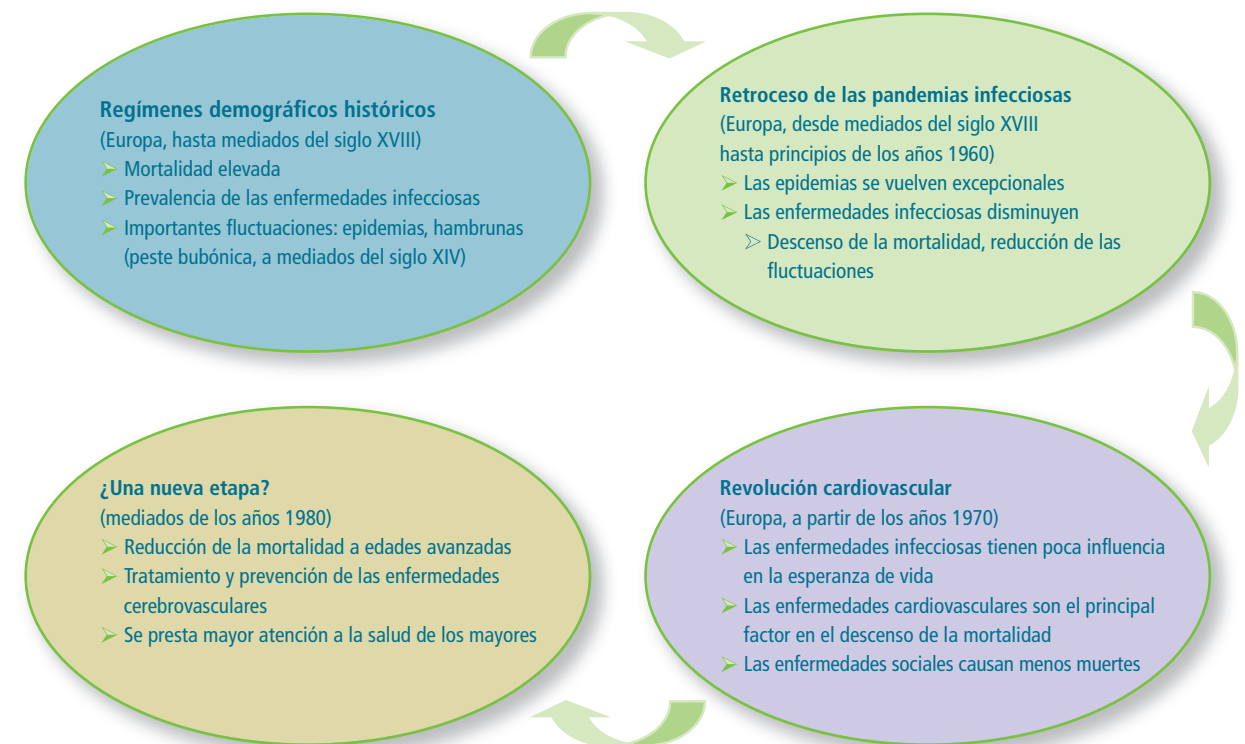


Figura 2 Etapas de la transición sanitaria sugeridas por F. Meslé y J. Vallin.



Esta etapa podría caracterizarse por la reducción de la mortalidad a edades cada vez más avanzadas, los progresos en el tratamiento y la prevención de las enfermedades cerebrovasculares y, de forma más general, la mayor atención prestada a la salud de las personas mayores. Parece que Japón y Francia ya han iniciado esta tercera etapa [5], [6]. La política social y la forma en que la sociedad trata a los mayores parecen ser muy importantes en esta etapa de la transición sanitaria. Por ejemplo, Japón tiene un sistema de créditos «Fureai Kippu», que permite a las personas que ayudan a mayores o discapacitados obtener créditos de tiempo, que luego podrán utilizar para sí mismas o para la persona de su elección. La financiación de la atención a las personas dependientes está sin duda al orden del día de varios países, con el programa estadounidense CLASS, el Libro Blanco del Gobierno británico, que presenta las diferentes opciones de una solución de seguro voluntario o un programa de coparticipación en los costes, y los debates sobre el «quinto riesgo» del sistema de seguridad social francés.

### Las tendencias en la esperanza de vida de la población con buenas prácticas

La regularidad en el aumento de la esperanza de vida al nacer impulsada por el proceso de transición sanitaria ha sido objeto de algunos estudios interesantes. El trabajo de Jim Oeppen y James Vaupel «Broken limits to life expectancy» [2], publicado en Science en 2002, demostró que la tendencia lineal estimada

La reciente divergencia observada en la esperanza de vida de las mujeres en Francia y Japón por un lado, y otros países desarrollados por otro (Figura 3), ha dado origen a la noción de una tercera etapa de la transición sanitaria centrada en el proceso de envejecimiento.

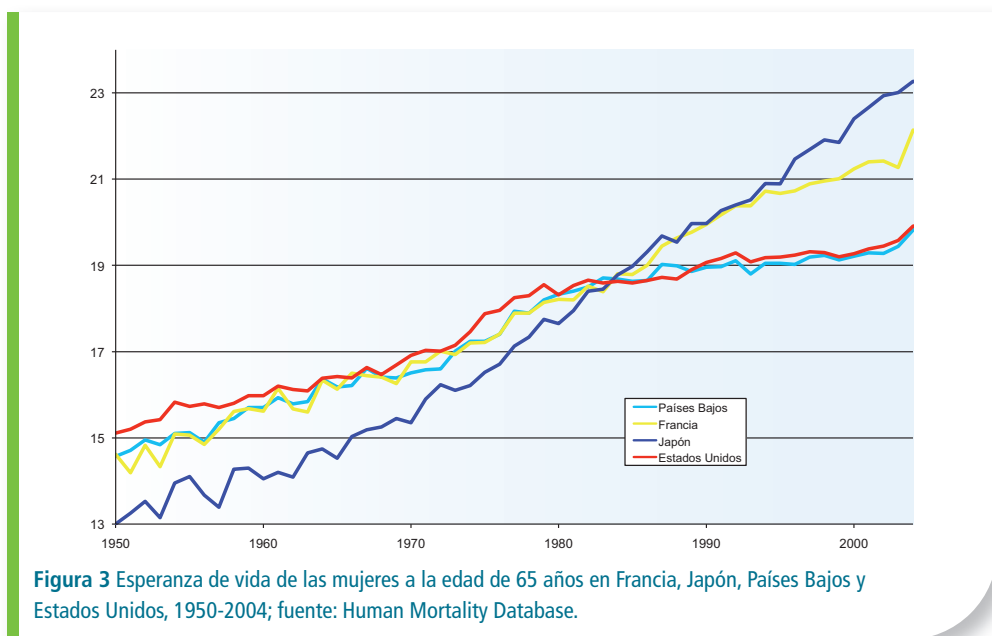


Figura 3 Esperanza de vida de las mujeres a la edad de 65 años en Francia, Japón, Países Bajos y Estados Unidos, 1950-2004; fuente: Human Mortality Database.

en los pasados 160 años es la mejor aproximación del desarrollo de la esperanza de vida de la población «con buenas prácticas». France Meslé y Jacques Vallin retomaron la idea en 2009 [9] y alegaron que se debía excluir algunos datos del conjunto determinado por Oeppen y Vaupel, como los datos de Noruega de 1826 a 1866, y de Nueva Zelanda de 1876 a 1930<sup>1</sup>. La exclusión de estos datos significa que el desarrollo histórico de la esperanza de vida más alta ya no es una tendencia lineal, sino una línea segmentada, correspondiendo cada segmento a una fase específica del proceso de transición sanitaria. La pendiente del aumento de la esperanza de vida depende del grupo de edad que se beneficia más del descenso de la mortalidad: automáticamente las mejoras de la salud obtenidas en

edades más jóvenes producen un mayor aumento de la esperanza de vida al nacer<sup>2</sup>. Para prever la esperanza de vida de la población con buenas prácticas, una simple extrapolación de la tendencia lineal pasada hubiera sido demasiado fácil, en particular porque la pendiente parece cambiar de vez en cuando. Resulta necesario comprender las fuerzas que determinan el descenso de la mortalidad.

### Las posibles relaciones con la renta y las técnicas sanitarias

Una idea interesante que explica el aumento de la esperanza de vida mediante el crecimiento de la renta y la mejora de las técnicas sanitarias fue presentada por Preston en 1975 en su

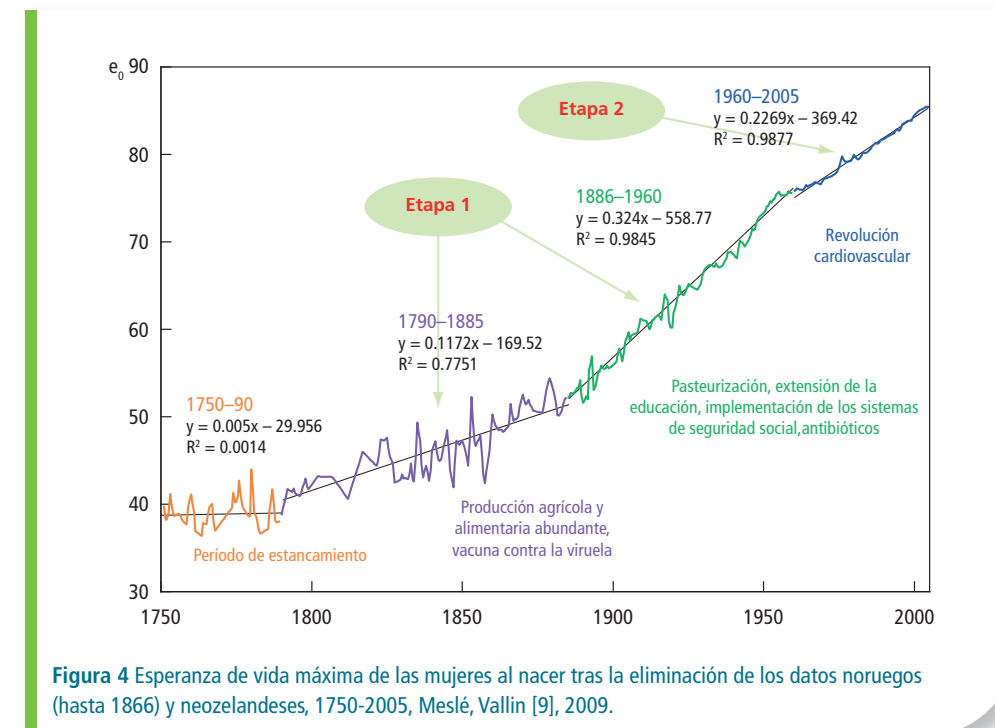


Figura 4 Esperanza de vida máxima de las mujeres al nacer tras la eliminación de los datos noruegos (hasta 1866) y neozelandeses, 1750-2005, Meslé, Vallin [9], 2009.

- (1) En Noruega en los años 1860 se realizaron una centralización de las publicaciones estadísticas y varias reformas relativas a la recopilación y la transmisión de datos. Además existen diferencias significativas dentro del periodo excluido entre las esperanzas de vida anuales facilitadas por HMD y las medias decenales publicadas en 1969 por Statistisk Sentralbyra. En Nueva Zelanda los datos excluidos corresponden al periodo de emigración europea a gran escala, que actuó como un importante factor de selección dadas las dificultades para reunir los medios que permitieran emigrar de Europa y sobrevivir a un largo viaje.
- (2) Esto se puede observar mediante la siguiente fórmula para la esperanza de vida al nacer:  $e_0 = p_0 + p_0 * p_1 + p_0 * p_1 * p_2 + \dots + p_0 * p_1 * \dots * p_{\Omega}$ , donde  $p_i$  es la probabilidad de sobrevivir hasta la edad de  $i+1$  para una persona con  $i$  de edad. Por consiguiente, un aumento de  $p_0$  produce un mayor aumento de  $e_0$  que el mismo aumento de  $p_50$ .



clásico artículo [7]. y extendida por Jim Oeppen en 2006 [1]. La idea es que la relación entre la renta (PIB por habitante) y la esperanza de vida puede expresarse mediante una función logística en cualquier período de tiempo dado, sujeta a cambios temporales debido a las mejoras de las técnicas sanitarias.

La forma de la curva logística sugiere que para un reducido PIB por habitante, un pequeño aumento de la renta producirá una importante mejora de la salud y de la esperanza de vida, mientras que para un PIB por habitante ya elevado, un aumento de la renta no producirá mejoras significativas de la esperanza de vida y que se necesitará un cambio tecnológico para pasar a otra curva logística.

Por ejemplo, para alcanzar una esperanza de vida de 50 años, un país necesita un nivel de renta casi tres veces más alto en los años 1930 que en los años 1960.

Muchos autores extendieron el análisis para incluir otros numerosos factores como la educación, los niveles de vida, los sistemas públicos de salud, las prácticas médicas y los cuidados personales. El efecto de la desigualdad de la renta en la esperanza de vida ha sido objeto de debate (Deaton [8], Wilkinson [10])

Jim Oeppen propuso un modelo multinivel que incluyera los efectos nacionales dentro de la relación total, puesto que no todos los países atraviesan las etapas de la transición sanitaria de una forma totalmente idéntica. Además, los recién entrados alcanzarán una esperanza de vida más alta a un coste «más bajo», a semejanza del crecimiento económico con costes de imitación más bajos en comparación con los costes de innovación.

Su análisis sugiere que los «países de Europa del Noroeste han traducido una proporción decreciente de sus aumentos de la renta en mejoras de la salud. Combinado con las oportunidades

de «recuperación» para los países rezagados, este fenómeno ha llevado a una convergencia rápida. Japón y los países de Europa del Sur parecen ser las excepciones a esta ley de los rendimientos decrecientes de la renta logarítmica. Parece que han salido del «pelotón» manteniendo una ligera ventaja a largo plazo sobre la posición mundial»

Este análisis concuerda con la sugerencia de F. Meslé y J. Vallin según la cual Francia y Japón han entrado en una nueva etapa de la transición sanitaria prestando mayor atención a la salud de los mayores y luchando con más éxito contra las enfermedades cerebrovasculares. Sin embargo, algunos autores sugieren que esta divergencia se debe simplemente al impacto diferencial de la mortalidad relacionada con el tabaco en las poblaciones de mujeres en Francia y Japón respecto a los demás países occidentales (Staetsky, [11]). No obstante, la opinión general es que el fin de las tendencias divergentes está en el horizonte.

y los epidemiólogos estudian la curva de supervivencia desde hace años y creyeron durante mucho tiempo que estaba restringida por límites biológicos, una especie de característica constante en la especie humana que correspondía a una longevidad normal en ausencia de enfermedades (Lexis [12], 1878).

El aumento de la esperanza de vida se debía a descensos de la mortalidad a edades cada vez más avanzadas, al atravesar las poblaciones diferentes etapas de la transición sanitaria, lo que producía la llamada «rectangularización» de la curva de supervivencia.

En los últimos años se han realizado numerosas investigaciones sobre la mortalidad a edades avanzadas, incluyendo validaciones de la edad real al morir de las personas más longevas [13], 2010.

Cheung et al [14] distinguen tres dimensiones en la rectangularización de la curva de supervivencia:

- La «horizontalización», que corresponde al descenso de la mortalidad infantil: la curva de supervivencia se aplana
- La «verticalización», que se debe a cierta concentración de las edades de fallecimiento de los adultos
- La extensión de la longevidad, que corresponde a un posible aumento de la longevidad humana.

El gráfico que aparece a continuación, elaborado por Robine [15], muestra la evolución de la curva de supervivencia de las mujeres en Suiza, entre 1876 y 2002.

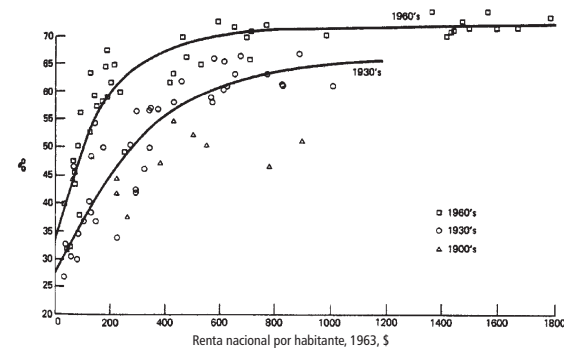


Figura 5 Curva de Preston, Preston [7], 1975.

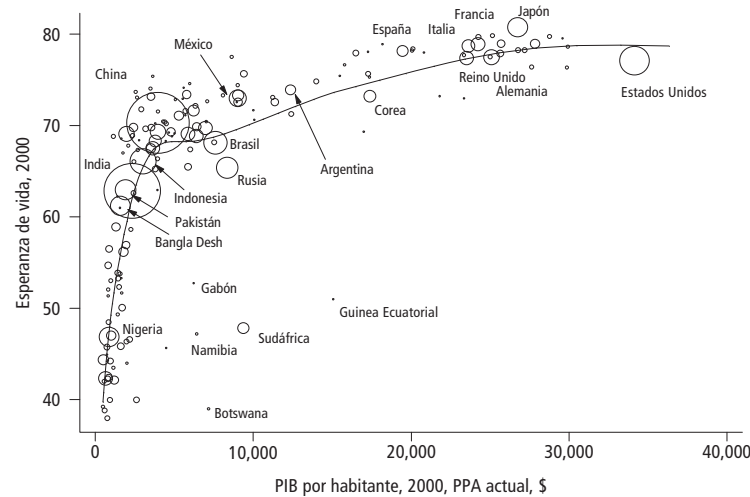


Figura 6 Curva de Preston en 2000 (Deaton [8], 2003).

### Rectangularización de la curva de supervivencia y posibles escenarios futuros de longevidad

Las curvas de longevidad y de supervivencia son conceptos algo más intuitivos que la esperanza de vida al nacer. Los demógrafos

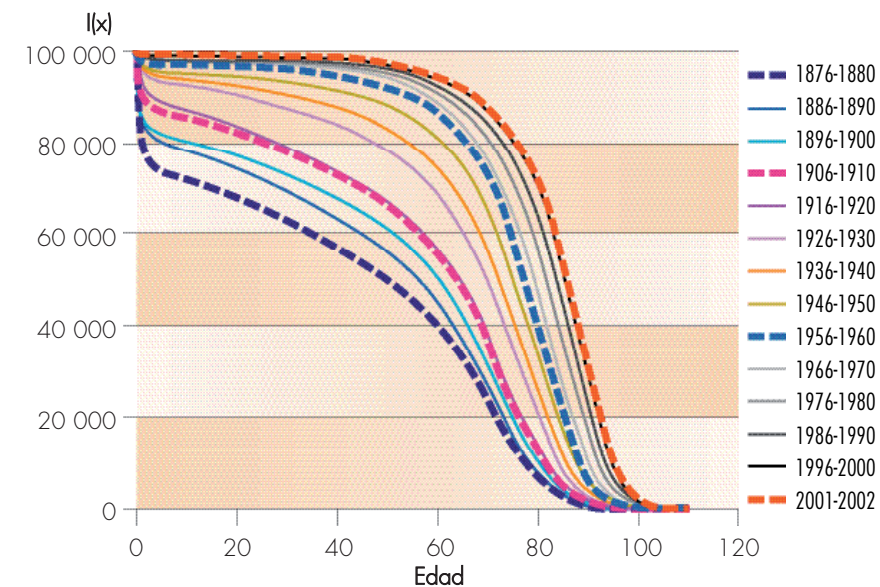


Figura 7 Curva de supervivencia de las mujeres en Suiza, 1876-2002.

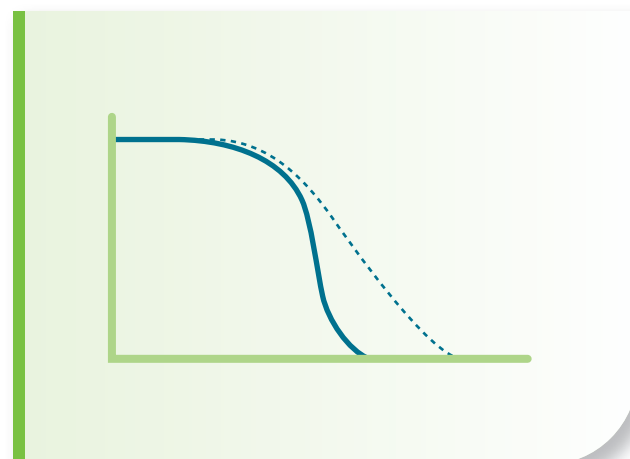
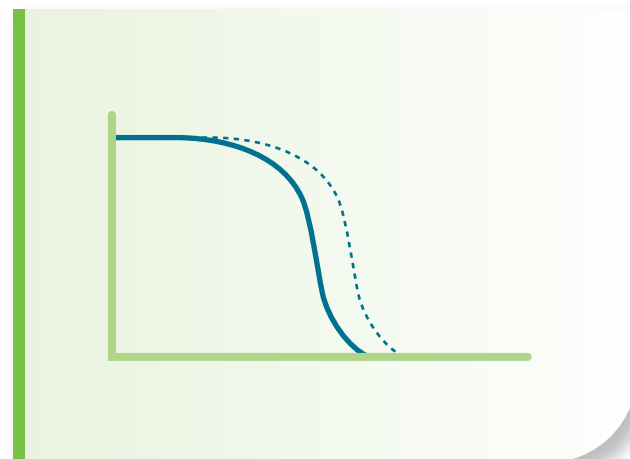
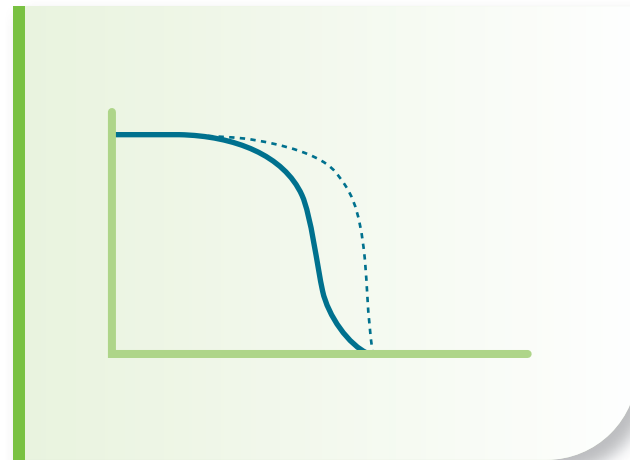
La curva de supervivencia toma una forma rectangular, pero el rectángulo en sí se ensancha.

La extensión de la longevidad corresponde al punto final de la curva de supervivencia, es decir, la edad a la que ya no hay supervivientes.

### ¿Qué pasará en un futuro con la curva de supervivencia humana?

Ésta es otra cuestión importante para el sector de seguros, pues se pueden contemplar tres posibles escenarios futuros:

- 1) Rectangularización completa y compresión de la mortalidad. La curva de supervivencia se hace cada vez más rectangular. La probabilidad de morir es extremadamente baja en edades inferiores a la edad límite. La totalidad de la población vive hasta la «duración de vida ideal» y luego muere rápidamente. En este caso, no hay casi ninguna incertidumbre sobre la duración de la vida humana. Los seguros de rentas vitalicias ya no son necesarios: las personas saben con bastante certeza la edad a la que morirán, por lo que pierden interés por productos de seguro a favor de productos de ahorro puro. Podría haber todavía alguna demanda de cobertura de fallecimiento accidental u otras formas de protección en caso de que la estandarización de las duraciones de la vida humana no se acompañara de una estandarización de las duraciones de la vida sana.
- 2) Desplazamiento de la curva de mortalidad o retraso del envejecimiento. Éste es un escenario en el que la curva de mortalidad se desplaza hacia edades más avanzadas, según la terminología propuesta por primera vez por Kannisto [25]. La edad de fallecimiento «modal» o «más común» aumenta, pero sin compresión de las duraciones de vida: el número de personas que viven más allá de la edad modal es igual al de antes. Sigue habiendo incertidumbre sobre la duración de vida individual y una demanda de productos de seguro, en particular de rentas vitalicias y de dependencia, puesto que el número de personas muy mayores, centenarias con más de 105 ó 110 años sigue aumentando continuamente.
- 3) Extensión de la edad límite y «desrectangularización». El punto de llegada de la curva de supervivencia se mueve hacia la derecha: algunas personas sobreviven más tiempo, lo que crea mayor heterogeneidad en las duraciones de vida. Las personas se hacen más «desiguales» respecto a la duración de vida, sea debido al estilo de vida, acceso a sanidad o predisposiciones genéticas. Por consiguiente se produce un aumento de la demanda de seguros de defunción en edades más avanzadas, así como de rentas vitalicias y de dependencia. Evidentemente este escenario crearía un verdadero problema para los fondos de pensiones.



### M-Project

Muchos investigadores intentan prever lo que pasará en un futuro y qué escenario es más plausible. Un proyecto interesante ha sido lanzado por un grupo internacional de científicos (demógrafos y matemáticos ([16], [17], [18], [19], [20]) del Reino Unido, Francia, China y México.

Llamado M-Project se inspira en el trabajo de Kannisto, que propuso estudiar el aumento de las duraciones de vida examinando la distribución de las edades de fallecimiento, en vez de la esperanza de vida al nacer.

De hecho, la segunda opción M (pico en la curva de distribución) representa la edad de fallecimiento más común, el punto final de la curva muestra la edad máxima alcanzada al morir, y la altura del pico así como la pendiente de la curva más allá del modo representa visualmente el grado de compresión de la mortalidad. El gráfico que encontrarán a continuación, extraído de [20] muestra la distribución empírica de las duraciones de vida de los adultos desde el siglo XVII hasta años recientes. (La distribución está a escala de manera que 1 000 fallecimientos representen el 1% del total de fallecimientos.)

La primera distribución es casi plana, por lo que es imposible determinar la duración de vida más común. La segunda distribución, que se produce más de medio siglo después en Suecia, presenta una ligera moda; con el tiempo el pico se hace más alto gracias al descenso de la mortalidad infantil, y empieza a

moverse hacia la derecha, lo que demuestra un aumento constante de la longevidad. La curva amarilla muestra la distribución final propuesta por James Fries en 1980; muy estrecha y centrada en la longevidad modal a los 85 años de edad, es conforme a su conocida teoría de la rectangularización de la curva de supervivencia y la compresión de la mortalidad (Fries, 1980 [21]).

La última curva, la de las mujeres japonesas en 2000-2004, muestra que éstas ya han superado el valor final propuesto por Fries en términos de longevidad modal, y muchas más personas alcanzan edades más avanzadas que las predichas por Fries.

El M-Project consiste en estudiar la evolución de la edad modal de fallecimiento M y medir la desviación estándar de las edades de fallecimiento por encima del modo SD (M+). El aumento de M correspondería a la extensión de la duración de la vida humana, y el descenso de SD (M+) sugeriría la compresión de las duraciones de vida de los adultos.

Por consiguiente, es relativamente fácil interpretar nuestros tres escenarios en términos de tendencias de M y SD (M+).

El primer escenario de rectangularización completa y compresión de la mortalidad correspondería al descenso de SD (M+) sin aumento de M.

El segundo escenario produciría un desplazamiento de toda la distribución de duraciones de vida de los adultos hacia edades más avanzadas, pero conservando la misma forma y altura de la distribución: la edad modal de fallecimiento M continúa aumen-

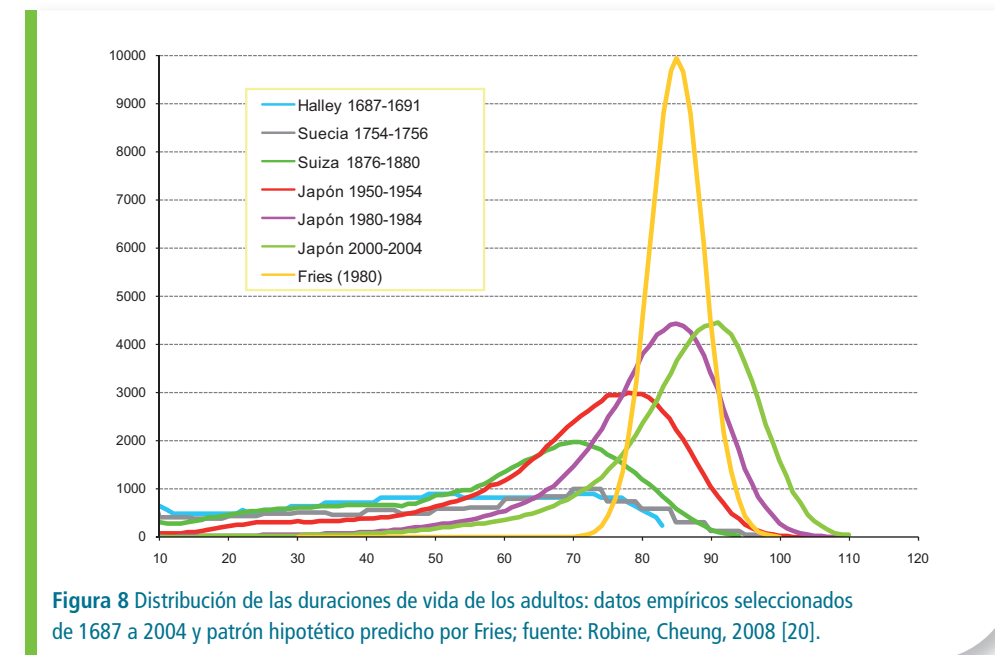


Figura 8 Distribución de las duraciones de vida de los adultos: datos empíricos seleccionados de 1687 a 2004 y patrón hipotético predicho por Fries; fuente: Robine, Cheung, 2008 [20].

tando, pero el número de personas que mueren a la edad modal y la desviación estándar de las edades de fallecimiento por encima de la edad modal SD (M+) siguen siendo los mismos. El tercer escenario supondría un aumento de SD (M+) con o sin aumento de M.

En el contexto del M-Project, se ha modelizado la experiencia de un gran número de países desarrollados, y su análisis confirma una fuerte compresión de la mortalidad desde 1751, aunque mucho menos pronunciada que la esperada por Fries. Además, esta compresión se produjo a edades más avanzadas que las predichas por su teoría, provocando un desplazamiento de la distribución de las duraciones de vida de los adultos hacia edades más avanzadas.

Las conclusiones más interesantes se refieren a Japón, al ser el país líder en materia de longevidad. El análisis de Japón [17] muestra que en este país la compresión parece haberse detenido en los años 1980-1990; la edad modal de fallecimiento continúa aumentando, mientras que la desviación estándar SD(M+) y el número de personas que mueren a la edad modal siguen sin cambiar. Los autores sugieren que Japón probablemente haya adoptado un nuevo patrón, el del segundo escenario («desplazamiento de la curva de mortalidad»), y que algunos países europeos parecen seguir la tendencia japonesa con algunos años de retraso. Sin embargo, otro método de estimación de SD (M+) en [17] 2010, ha mostrado un estancamiento o un avance menos pronunciado de SD (M+) para Japón.

Por consiguiente, en conjunto, la compresión se ha desacelerado en los últimos años. Sin embargo, podría continuar durante algún tiempo, a no ser que los avances médicos, según indican Cheung y Robine, tengan el mismo efecto a edades avanzadas y muy avanzadas y que, por tanto, la mortalidad disminuya a la misma velocidad a las edades de 70 y 90.

Aunque sigue abierta la cuestión de saber si el período de compresión está llegando a su fin, parece que en términos de extensión de la longevidad, la edad modal de fallecimiento y la edad máxima de fallecimiento registrada van aumentando e incluso acelerándose en Japón ([22], [19]). En conclusión parece que no hay todavía un límite de longevidad humana en el horizonte inmediato.

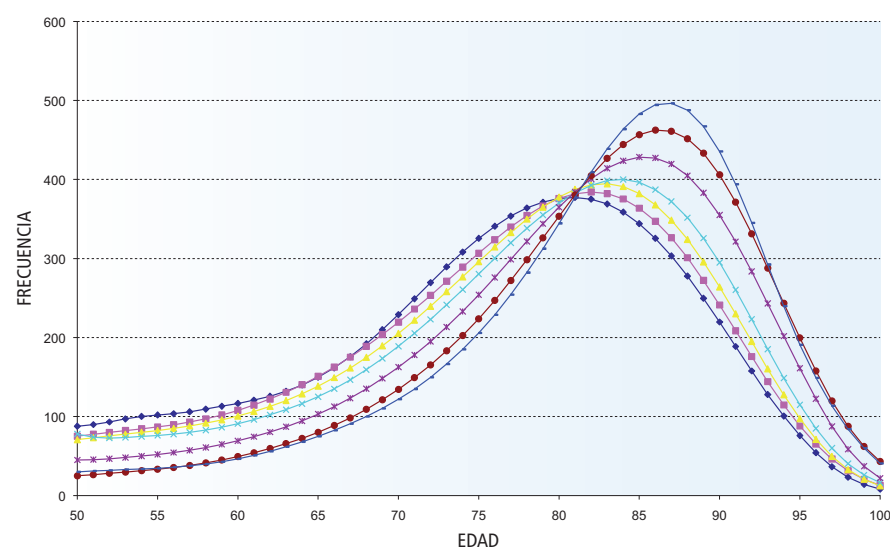


Figura 9 Distribución de las edades de fallecimiento para los pensionistas de sexo masculino por franjas de importe de pensión anual; fuente: CMI, Self-Administered Pension Scheme pensioners.

## Discusión

En consecuencia parece que por el momento el futuro próximo se sitúa entre los escenarios 1 y 2. Este escenario intermedio podría llamarse compresión relativa de la mortalidad. M aumenta continuamente, SD (M+) se ha decelerado pero sigue bajando ligeramente. La longevidad sigue aumentando, mientras que las duraciones de la vida humana se vuelven algo más homogéneas. Pero aunque la dispersión de la longevidad a nivel nacional parece disminuir, lo que significaría que las duraciones de vida son más «iguales», sigue habiendo una gran diferencia en los niveles de mortalidad para diferentes subpoblaciones de clases sociales.

La incertidumbre sigue vigente, debido al aumento continuo de la longevidad: las personas viven más tiempo que sus padres y sus abuelos, y la duración de vida sigue siendo muy difícil de predecir. Actualmente las personas son más conscientes de que probablemente vivirán más que sus antepasados, por lo que la necesidad de protección y pensiones para los mayores estimulará la demanda de cobertura privada, especialmente en caso de retirada parcial del Estado.

Otra cuestión importante es saber si este aumento de la duración de la vida humana se acompañará de un aumento de la duración de la vida sana. Con el aumento continuo del número de personas muy mayores (en Francia el número de centenarios se ha triplicado en los últimos 10 años), las consecuencias de la atención y la financiación de la dependencia son muy importantes. ¿Son los nuevos nonagenarios y centenarios más frágiles y tienen un estado de salud funcional más débil que sus abuelos?

No existe una opinión común sobre el tema, y los diferentes estudios ofrecen resultados contradictorios. La salud es difícil de medir. Parece que, de forma general, el número de años vividos con percepción de buena salud ha aumentado. En cuanto a la discapacidad, depende de su nivel. El número de personas muy gravemente afectadas ha disminuido (lo que es una muy buena noticia), y las personas viven más tiempo con discapacidades más moderadas. Sin embargo, los estudios existentes muestran, una vez más, diferencias entre países [23].

En su reciente artículo publicado en Nature en 2010 [24] James Vaupel alega que todo el proceso de deterioro se ha aplazado, pero no se ha frenado. Sugiere que la mortalidad se ha retrasado, puesto que las personas alcanzan edades más avanzadas con mejor salud, pero que el proceso de envejecimiento no es más lento.

Para el futuro, se han emprendido numerosas investigaciones con el fin de entender mejor la genética, las causas profundas del envejecimiento y las posibilidades de retardar la senescencia.

Sin embargo, está claro que la demanda de cobertura de dependencia, discapacidad y enfermedades graves seguirá aumentando a medida que el número de personas mayores se irá incrementando. Se trata sin duda de una cuestión importante para el seguro y el reaseguro, ya que es un problema de baja frecuencia y elevada gravedad.

La receta para prever el futuro radica en la comprensión de los progresos pasados y la naturaleza de los avances que nos quedan por delante. Las comparaciones internacionales, los datos demográficos, biomédicos, sociales y biológicos son todos muy valiosos para comprender y prever las tendencias de mortalidad.

Ha quedado claro que el futuro demográfico será muy diferente de lo que hemos visto en el pasado y tendrá profundas repercusiones en la sociedad. El equilibrio dinámico entre la oferta de las compañías privadas de seguros y la seguridad social pública a las personas mayores será muy importante para responder a las necesidades de seguro de la población mayor.





- [1] Jim Oeppen «Limits and Convergence in Life Expectancy», Perspectives on Mortality Forecasting III, Swedish Social Insurance Agency, 2006.
- [2] Oeppen, J., Vaupel J.W. «Broken limits to life expectancy», Science 296, 1029-1031, 2002.
- [3] Frenk Julio, Bobadilla José Luis, Stern Claudio, Frejka Tomas and Lozano Rafael «Elements for a theory of the health transition, Health transition review,» vol. 1, n° 1, p. 21-38, 1991.
- [4] France Meslé, Jacques Vallin «Transition sanitaire: tendances et perspectives»; Médecine/Sciences 2000; n° 11, vol. 16.
- [5] Jacques Vallin, France Meslé «Convergencies and divergencies in mortality. A new approach to health transition»; Demographic Research, Max Planck Institute for Demographic Research, 2004.
- [6] France Meslé, Jacques Vallin «Diverging trends in Female Old-Age Mortality: The United States and the Netherlands versus France and Japan»; Population and Development Review, March 2006.
- [7] Preston S.H. «The changing relation between mortality and level of economics development». Population Studies, 29(2), 231-248.; reprinted International Journal of Epidemiology 2007; 36: 484-490.
- [8] Deaton A. «Health, inequality, and economic development», Journal of Economic Literature, 41, 113-158. 2003.
- [9] Jacques Vallin, France Meslé «The segmented trend line of highest life expectancies»; Population and development review 35(1): 159-187, March 2009.
- [10] Wilkinson R. «Unhealthy societies: the affiliations of inequality»; London: Routledge, 1998.
- [11] Staetsky L. «Diverging trends in female old-age mortality: a reappraisal»; Demographic Research, 2009, vol. 21/30.
- [12] Lexis W. «Sur la durée normale de la vie humaine et sur la théorie de la stabilité des rapports statistiques», Annales de démographie internationale, 2(5), p. 447-460, 1878.
- [13] Maier H., Gampe J., Jeune B., Robine J.-M., Vaupel J.W. «Supercentenarians», Demographic Research Monographs, Springer-Verlag, 2010.
- [14] Cheung S.L.K., Robine J.M., Tu E.J.C., and Caselli G. «Three Dimensions of the Survival Curve: Horizontalisation, Verticalisation and Longevity Extension.» Demography 42(2): 243-258, 2005.
- [15] Robine J.-M., Actes de la journée Agirc et Arrco, Les publications Agirc et Arrco, 2005.
- [16] Robine J.-M., Cheung S.L.K., Thatcher R. et Horiuchi S., «What can be learnt by studying the adult modal age at death?», PAA Paper, Population Association of America Annual Meeting, Los Angeles, 2006.
- [17] Thatcher R., Cheung S.L.K., Horiuchi S., Robine J.-M. «The compression of deaths above the mode», Demographic research; 22, p. 505-538, 2010.
- [18] Kannisto V. «Mode and dispersion of the length of life», Population: An English Selection, 13(1), p. 159-171, 2001.
- [19] Cheung S.L.K. et Robine J.-M. «Increase in common longevity and the compression of mortality: the case of Japan», Population Studies, 6 (1), p. 85-97, 2007.
- [20] Robine J.-M., Cheung, S.L.K. «Nouvelles observations sur la longévité humaine», Revue économique, vol. 59, 2008.
- [21] Fries, J.F. «Ageing, Natural Death and the Compression of Morbidity.» The New England Journal of Medicine 303(3): 130-135, 1980.
- [22] Robine, J.-M. and Y. Saito. «Survival beyond age 100: acceleration of the evolutions in Japan», Population and Development Review 29: 208-228, 2003.
- [23] Christensen, K., Doblhammer, G., Rau, R., Vaupel, J. W. «Ageing populations: the challenges ahead», Lancet 374, 1196-1208, 2009.
- [24] Vaupel, J.W. «Biodemography of human ageing», Nature Vol. 464, 2010.
- [25] Kannisto, V. «The Advancing Frontier of Survival Life Tables for Old Age», Monographs on Population Aging, 3. Odense University Press, 1996.
- [26] Kessler D. «A few questions about the future of human ageing», Geneva Association 2010.

SCOR Global Life

1, avenue du Général de Gaulle  
92074 Paris La Défense Cedex  
France

[www.scor.com](http://www.scor.com)

**SCOR**  
Global Life