

**Potencial de Vida, Esperanza de Vida y envejecimiento
como componentes en la teoría del capital humano.
Evolución en España (1900-1998).**

Rafael Pinilla Pallejà

Ministerio de Administraciones Públicas en Valencia. Área de Sanidad.

Francisco J. Goerlich Gisbert

Universidad de Valencia e Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie)

Mariano Matilla García

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

Versión (R2): Abril/2004

Correspondencia:

Rafael Pinilla Pallejà, Sanidad Exterior, Muelle de la Aduana s/n, Puerto Autónomo de Valencia, 46024-Valencia. E-mail: rafael.pinilla@ivie.es, rpinilla@sanidad.valencia.map.es.

Francisco J. Goerlich Gisbert, Universidad de Valencia, Departamento de Análisis Económico, Campus de Tarongers, Av de Tarongers s/n, 46022-Valencia. E-mail: Francisco.J.Goerlich@uv.es. Web: <http://www.uv.es/~uv.es>.

Agradecimientos: Deseamos agradecer la ayuda económica concedida por el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas (Ivie). Francisco J. Goerlich agradece la ayuda de los proyectos del Ministerio de Ciencia y Tecnología, SEC2002-03375, y de la Consellería de Innovación y Competitividad de la Generalitat Valenciana, CTIDIB/2002/209 y GRUPOS03/123. Resultados mencionados en el texto pero no ofrecidos están disponibles si se solicitan a los autores.

RESUMEN

Dado el interés creciente en incorporar la salud a los modelos de capital humano cabe preguntarse por la mejor forma de incorporar esta variable. El objetivo de este trabajo es mostrar las ventajas teóricas y empíricas de utilizar el concepto de potencial de vida frente a la esperanza de vida.

Método: Definición y cálculo de los potenciales de vida durante el siglo XX, a partir de las tablas de mortalidad de la población española publicadas por el INE. Separación analítica de las variables componentes y sus tasas de cambio. Formalización de la integración de la esperanza de vida y el potencial de vida en un modelo de capital humano.

Principales resultados: 1- El potencial de vida y la esperanza de vida tienen comportamientos claramente diferenciados ya que el primero incorpora el efecto del envejecimiento biológico de la población. 2- Durante todo el siglo XX, en España, la esperanza de vida ha tenido un efecto positivo sobre el potencial de vida, mientras que el envejecimiento ha tenido un efecto negativo. 3- En las dos últimas décadas del siglo pasado, el efecto negativo del envejecimiento ha sido superior al efecto positivo de la esperanza de vida por lo que el potencial de vida presenta una tendencia decreciente. Este efecto de descapitalización biológica no es recogido por los modelos convencionales de capital humano.

Conclusión: El potencial de vida podría representar mejor que la esperanza de vida el concepto de capital salud agregado de una población al incorporar tanto las ganancias en esperanza de vida como el efecto del envejecimiento biológico.

Palabras clave: Potencial de vida, Esperanza de vida, envejecimiento, capital humano.

Clasificación JEL: I12, J11, J24.

1.- Introducción.

En los últimos años se viene manifestando un creciente interés por integrar la esperanza de vida no sólo en los indicadores de desarrollo, sino también en modelos de medición y evaluación económica. Entre los indicadores internacionales de desarrollo, quizá el que más popularidad ha alcanzado es el “índice de desarrollo humano” (*HDI*) del *PNUD* (*United Nations Human Development Program*, 2001), pero hay muchas otras propuestas que también incluyen la esperanza de vida al nacer como parte de un índice de bienestar (Osberg y Sharpe, 2002). Entre los modelos económicos destaca la literatura derivada de la teoría del capital humano (Philipson y Soares, 2001; Murphy y Topel, 2002; McDonald y Roberts, 2002; Becker, Philipson y Soares, 2003), la relacionada con el concepto de “capital salud” (Cutler y Richardson, 1997; Gertham y Johanneson, 1999), y la elaboración del concepto de “renta salud” (Nordhaus, 2002). También el **potencial de calidad de vida** (*QLP*), indicador propuesto por Pinilla y Goerlich (2003), combina información de esperanzas de vida con datos de rentas.

Con excepción del *QLP*, el resto de indicadores utilizan la esperanza de vida al nacer con el objeto de introducir el valor de la salud como elemento de bienestar social y desarrollo humano. La esperanza de vida al nacer resume de forma conveniente, en un solo estadístico, toda la estructura de mortalidad de una sociedad. Una de sus cualidades es la independencia de la estructura de edad de la misma. Gracias a esta propiedad es posible comparar la mortalidad de dos poblaciones de estructuras de edad diferentes. Sin embargo, si lo que nos interesa desde el punto de vista agregado, es medir la capacidad de producción y de bienestar de una población, tanto la esperanza de vida como la propia estructura de edad de la población son variables relevantes. Baste considerar la importancia cada vez mayor del fenómeno del envejecimiento. Es por ello que parece conveniente buscar un indicador que integre el conjunto de esperanzas de vida con el grado de envejecimiento de la población de una sociedad.

Una forma de examinar el envejecimiento de la población consiste en ver como una sociedad en su conjunto se “hace mayor”. La **tabla 1** muestra la evolución de la edad media de la población española a lo largo del siglo XX, lo que podríamos

denominar la edad del individuo representativo¹. Observamos que dicha edad se sitúa ligeramente por debajo de los 30 años durante el primer tercio de siglo y que a partir de entonces la edad del ciudadano medio comienza a crecer de forma continuada, especialmente en las últimas dos décadas del siglo XX, en resumen la edad de nuestro individuo representativo ha crecido algo más de diez años (10,8) a lo largo de todo un siglo. Especialmente en las dos últimas décadas (5,4 años desde 1980).

Tabla 1. EDADES MEDIAS Y ESPERANZAS DE VIDA A ESAS EDADES DE LA POBLACIÓN ESPAÑOLA

	Edad media	Esperanza de vida
1900	28.7	33.4
1910	28.6	35.5
1920	29	35.5
1930	29.1	37.5
1940	29.9	35.8
1950	31.2	39.9
1960	32.2	42.3
1970	33	42.2
1980	34.1	43.6
1990	37	42
1998	39.5	40.8

La **tabla 1** muestra también la esperanza de vida del individuo representativo.² La comparación de las dos columnas de la tabla muestra como el individuo representativo no sólo se ha hecho mayor sino que también ha aumentado, a pesar de ello, su esperanza de vida en algo más de 7 años. Sin embargo, al contrario de lo que ha sucedido con la esperanza de vida al nacer, la esperanza de vida del individuo representativo comenzó a caer en algún momento de la década de los 80 y se sitúa al final del siglo XX en los niveles alcanzados en la década de los 50. Puesto que el crecimiento en las esperanzas de vida a todas las edades es prácticamente generalizado,

¹ Dado que los datos sobre población están agregados por grupos quinquenales, excepto el primero, y disponemos de un intervalo abierto final, 85 y más años, de importancia creciente a lo largo del siglo, la edad media se obtuvo mediante integración numérica después de ajustar una función de densidad no paramétrica a los datos sobre R-no negativo y considerando una edad máxima de 130 años. El parámetro de ancho de banda, que controla el suavizado de la densidad, fue ajustado de forma que las series por edades simples resultantes tuvieran una estructura por grupos de edad similares a las observadas cuando eran agregadas por grupos quinquenales, en cualquier caso los resultados cuantitativos, y sobre todo las tendencias observadas, son muy robustos a la variación del ancho de banda en un amplio margen. Además los resultados ofrecidos son muy similares a los obtenidos a partir de las series observadas agregadas por grupos quinquenales. Este procedimiento constituye una alternativa no-paramétrica a los ajustes mediante polinomios cúbicos (*cubic spline*) con diferentes grados de suavizado (*smoothing*) utilizados habitualmente en demografía.

² Las esperanzas de vida de la tabla 1 están obtenidas por interpolación lineal.

dicha caída sólo puede ser debida al efecto del envejecimiento. En conjunto, no obstante, edad media y esperanza de vida del individuo representativo presentan, a lo largo del último siglo, una elevada correlación positiva de 0.73.

Aunque este es un indicador útil en ciertas circunstancias, por ejemplo como parámetro de calibrado en modelos macroeconómicos de agente representativo, es posible buscar un indicador sencillo alternativo que permita separar las mejoras en la esperanza de vida y los efectos de la alteración en la estructura demográfica de la sociedad. El objetivo de este trabajo es mostrar las ventajas teóricas y empíricas de utilizar el concepto de potencial de vida frente a la esperanza de vida.

2.- Métodos.

2.1. Definiciones:

- 1- El **potencial de vida**, o años potenciales de vida, es el tiempo en años que puede esperar vivir una persona de una generación dada, s , a partir del momento presente, t . Consideraremos que, en el momento t , el potencial de vida de una persona nacida en el momento s en una sociedad viene dada por la esperanza de vida en la sociedad de referencia considerada a su edad actual, x .
- 2- En consecuencia el **potencial de vida agregado** en un momento t se obtiene sumando a través de las diferentes generaciones existentes en la sociedad en el periodo de referencia: $B = \sum_{x=0}^{\infty} N_x e_x$, donde N_x representa la población de edad x .³
- 3- El **potencial de vida per capita** no es más que el potencial de vida agregado dividido por el total de la población:

$$b = \frac{\sum_{x=0}^{\infty} N_x e_x}{N} = \sum_{x=0}^{\infty} \omega_x e_x \quad (1)$$

donde $N = \sum_{x=0}^{\infty} N_x$ y ω_x representa las proporciones de población de una determinada

edad, $\omega_x = \frac{N_x}{N}$.

³ En la práctica la población es observada en un intervalo de edad $[x, x+n)$, ${}_nN_x$, y no en edades exactas. Estos detalles se cálculo se exponen detenidamente en la sección siguiente.

Observamos a partir de (1) que **el potencial de vida *per capita* no es más que la esperanza de vida media de la población**, una media de esperanzas de vida ponderadas por la estructura demográfica. El potencial de vida *per capita* es, de esta forma, un estadístico que resume adecuadamente tanto la esperanza de vida de las diferentes generaciones que conviven en la sociedad como la estructura demográfica de la población objeto de estudio en el periodo t .

Resulta interesante observar que, *ceteris paribus*, el potencial de vida *per capita* aumentará con la esperanza de vida y disminuirá con el envejecimiento de la población, por su parte el valor agregado de esta magnitud se ve afectado también por el tamaño de la población. Como veremos al final de esta sección el potencial de vida es en realidad un *stock* al que podríamos considerar como el capital biológico de una sociedad.

2.2.- Cálculo de los potenciales de vida.

El cálculo de los años potenciales de vida requiere datos sobre esperanzas de vida y población a diferentes edades que se obtuvieron de las tablas de mortalidad publicadas por el INE. Se consideraron intervalos anuales hasta una edad máxima de 95 años. Puesto que las tablas proporcionan la esperanza de vida a una edad exacta x , e_x , se obtuvo un valor promedio de la esperanza de vida en el intervalo como la media entre dos valores consecutivos. Para el intervalo final se obtuvo la media entre e_{95} y 0.5, que dado el método de cálculo de las tablas de mortalidad por parte del INE es la esperanza de vida para el individuo de mayor edad, sea cual sea esta. La estructura demográfica, con intervalos anuales, se obtuvo a partir de la estimación de una función de densidad no paramétrica a la edad (Silverman, 1986), en la misma forma en que se hizo para la estimación de la edad media.

2.3.- Separación del efecto de la esperanza de vida y del envejecimiento.

Para mostrar en qué medida la esperanza de vida ha aumentado el potencial de vida y el envejecimiento de la población lo ha mermado efectuamos dos ejercicios:

2.3.1.- Análisis contrafactual

A partir de (1), calculamos el potencial de vida *per capita* manteniendo la estructura demográfica de 1900 constante, obtenemos de esta forma un potencial normalizado a principios del siglo XX que representa la ganancia de potencial de vida

que se hubiera producido sin envejecimiento de la población. Por otra parte, calculamos el potencial de vida *per capita* con las esperanzas de vida por edades correspondientes a 1900, lo que representará la pérdida de potencial de vida que se hubiera producido debido al envejecimiento si las esperanzas de vida hubieran permanecido constantes.

2.3.2.- Descomposición de los cambios en el potencial de vida *per capita* (análisis *shift-share*).

El segundo ejercicio que podemos efectuar es la descomposición de los cambios en el potencial de vida *per capita*, entre dos periodos de tiempo, *t* y *s*, en las contribuciones debidas a los cambios en las ponderaciones, ω_x , y las contribuciones debidas a las variaciones en las esperanzas de vida, e_x ; este es el objetivo del denominado análisis *shift-share*. Puesto que el potencial de vida *per capita* no es más que una media ponderada es posible descomponer sus variaciones de la siguiente forma (Kitagawa, 1955)

$$b^s - b^t = \sum_{x=0}^{\infty} \left(\frac{\omega_x^s + \omega_x^t}{2} \right) (e_x^s - e_x^t) + \sum_{x=0}^{\infty} (\omega_x^s - \omega_x^t) \left(\frac{e_x^s + e_x^t}{2} \right) \quad (2)$$

donde el primer término puede interpretarse claramente como la contribución de las alteraciones en las esperanzas de vida y el segundo como la contribución de la variación en la estructura demográfica.

3.- Resultados.

Los resultados para el potencial de vida, agregado y *per capita*, para el total de la población, así como sus tasas de variación por décadas y para el conjunto del periodo se ofrecen en las **tablas 2 y 3**, el potencial de vida agregado figura en millones de años, mientras que el potencial de vida *per capita* se ofrece en años.

Tabla 2. Evolución del Potencial de Vida Total y *per capita* a lo largo del siglo XX.

	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1998
Potencial de vida, millones de años	611	704	750	888	940	1,131	1,314	1,460	1,674	1,668	1,650
Potencial de vida <i>per capita</i> , años	32.86	35.28	35.16	37.70	36.31	40.41	43.16	43.16	44.49	42.92	41.75

Algunos hechos resultan de especial interés al examinar estas tablas. Observamos que el potencial de vida registra un crecimiento importante a lo largo del siglo XX, detrás del mismo se encuentra el crecimiento de la población y de la

esperanza de vida a todas las edades, sin embargo, su máximo se alcanza en 1980, mostrando desde entonces una ligera tendencia decreciente. Puesto que tanto la población como las esperanzas de vida siguen creciendo, este retroceso en el potencial de vida es debido al envejecimiento de la población española en las últimas décadas. Este efecto es mucho más evidente a partir del potencial de vida en términos *per capita*. Esta variable muestra una tendencia muy similar a la esperanza de vida del individuo representativo, con una ganancia máxima a lo largo del periodo próxima a los 9 años, pero un descenso importante a partir de 1980, para situarse al final del siglo pasado en los valores correspondientes a la década de los 50.

Tabla 3. Crecimiento del Potencial de Vida Total y *per capita* por décadas a lo largo del siglo XX.

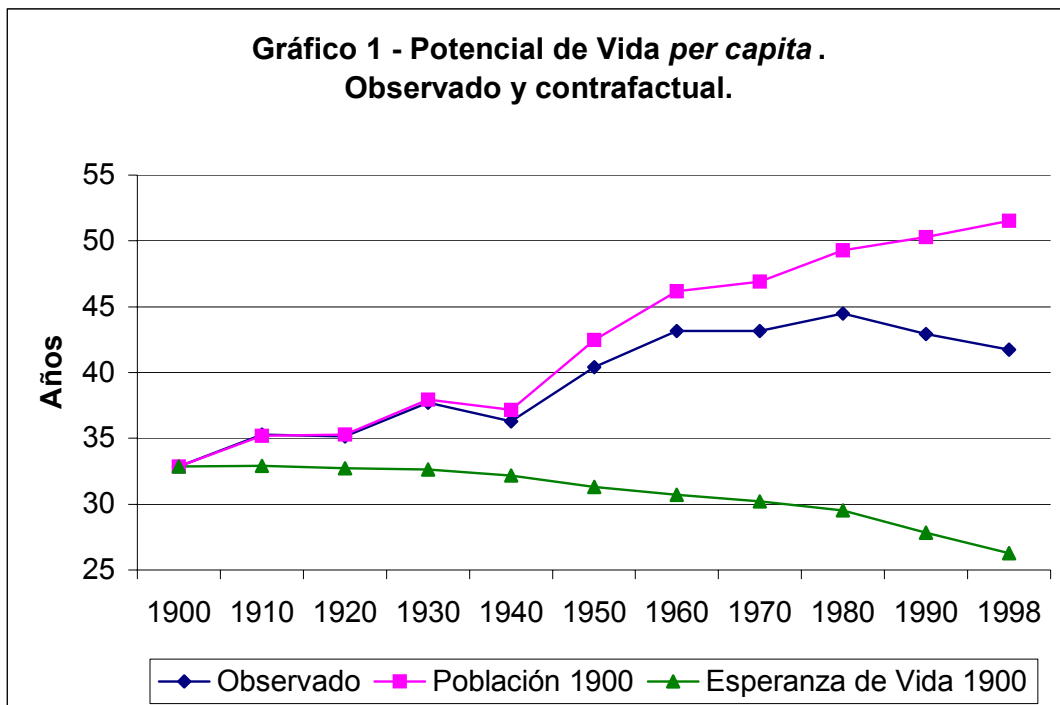
	1900/10	1910/20	1920/30	1930/40	1940/50	1950/60	1960/70	1970/80	1980/90	1990/98	1900/98
P. de vida, %	1.42%	0.64%	1.70%	0.56%	1.87%	1.51%	1.06%	1.38%	-0.04%	-0.13%	1.02%
P. de vida <i>per capita</i> , %	0.71%	-0.03%	0.70%	-0.37%	1.08%	0.66%	0.00%	0.30%	-0.36%	-0.34%	0.24%
P. de vida <i>per capita</i> , años	2.42	-0.12	2.54	-1.39	4.10	2.75	-0.01	1.33	-1.57	-1.17	8.90

En términos de tasas de variación el potencial de vida *per capita* muestra un ligero retroceso en la década de 1910-1920, como consecuencia de las disminuciones en la esperanza de vida ocasionadas por la pandemia de gripe de 1918, una caída como consecuencia de los efectos de la guerra civil sobre la esperanza de vida y la natalidad y retrocesos importantes en las últimas dos décadas del siglo XX como consecuencia del envejecimiento acelerado de nuestra población.

Esta representación relativamente simple nos muestra un dato importante, el problema del envejecimiento de la población española no es un problema del futuro, sino que la descapitalización biológica de nuestra sociedad comenzó en algún momento entre 1980 y 1990. La descapitalización debida al envejecimiento ha sido ya tan intensa que en las dos últimas décadas se ha perdido, en términos *per capita*, más cantidad de capital biológico que toda la ganancia acumulada desde 1960 como consecuencia de las mejoras en esperanza de vida.

El resultado del análisis contrafactual se puede observar en el **gráfico 1** en el que vemos como el potencial de vida *per capita* observado se sitúa siempre dentro de los dos potenciales contrafactuales, para la población constante de 1900 y para la esperanza de vida constante de 1900. El **gráfico 1** no puede ser más ilustrativo, durante el primer tercio de siglo, todo el crecimiento en el potencial de vida es debido a mejoras en la

esperanza de vida. A partir de 1940 el progresivo envejecimiento de la población ralentiza el crecimiento en el potencial de vida *per capita*, hasta que en las últimas dos décadas, cuando las mejoras en esperanzas de vida son más moderadas el envejecimiento acaba disminuyendo el potencial de vida. En conjunto, comparando el potencial observado con el que hubiéramos obtenido si la estructura de población de 1900 se hubiera mantenido constante observamos que el envejecimiento de la población ha conseguido mermar el potencial de vida *per capita* en aproximadamente 7 años a lo largo de todo un siglo. No hay que olvidar, por su parte, que las mejoras en esperanzas de vida han sido sustanciales y en conjunto han supuesto una mejora en el potencial de vida *per capita* de aproximadamente 9 años en el mismo periodo de tiempo. Aunque en el siglo pasado la contribución de la esperanza de vida ha sido mayor que la merma debida al envejecimiento de la población, es necesario recordar que no debemos esperar mejoras sustanciales en la esperanza de vida en el futuro y en consecuencia el efecto del envejecimiento sobre el potencial de vida en el futuro será previsiblemente mayor que el observado en el pasado.



La descomposición (2) se muestra en la **tabla 4** para tres periodos de tiempo representativos, así como para el total del siglo XX. Los hechos más destacables que se deducen de estas cifras son los siguientes.

- 1- El periodo de mayor ganancia en potencial de vida, 1940-1970, coincide con el de mayor ganancia en años de esperanza de vida, que es a su vez el periodo en el que la esperanza de vida muestra una mayor contribución a las ganancias en potencial de vida *per capita*.
- 2- La contribución del cambio en la estructura demográfica es siempre negativa.
- 3- El envejecimiento de la población muestra un efecto negativo creciente. Como en el último periodo, este efecto negativo es superior a la contribución de la esperanza de vida, el efecto neto es una caída del potencial de vida *per capita*. En definitiva, la descomposición (2) refuerza las conclusiones obtenidas a partir de la inspección del **gráfico 1**.

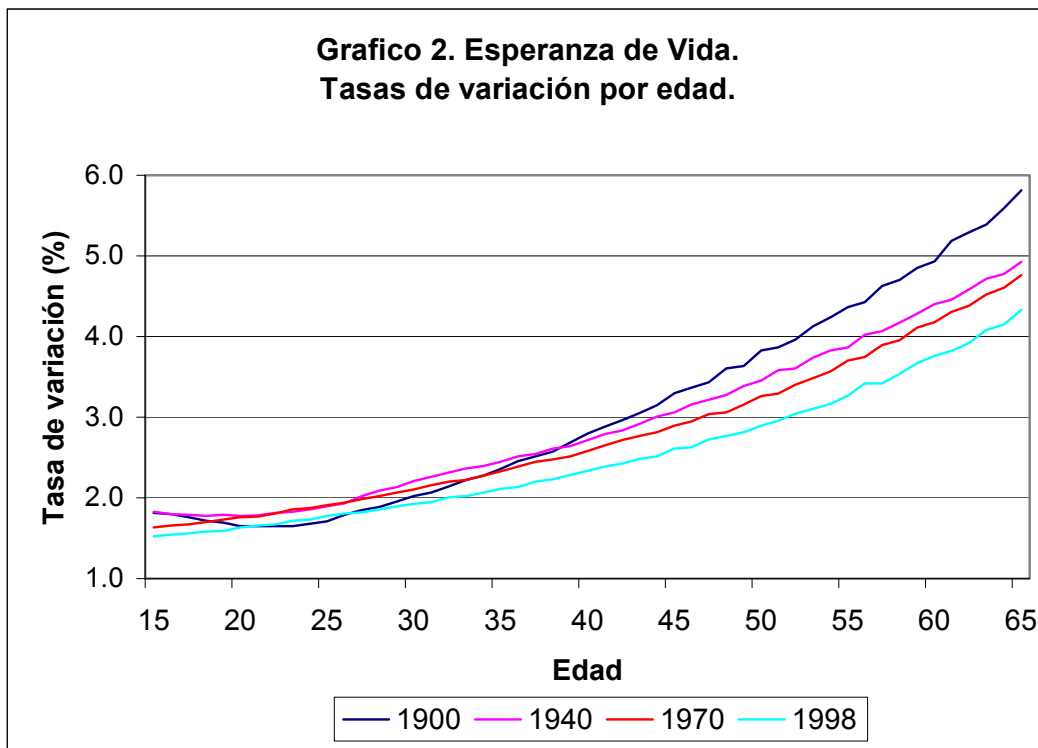
	Años de PV ganados y % sobre el total		Contribución	
			EV	Demografía
1900-1940	3.45	38.81%	4.20	-0.75
1940-1970	6.85	76.95%	9.29	-2.45
1970-1998	-1.40	-15.76%	4.35	-5.75
1900-1998	8.90	100.00%	17.06	-8.16

4.- El potencial de vida como capital biológico.

Hemos definido anteriormente el potencial de vida en t , de una persona nacida en el momento s , como la esperanza de vida en la sociedad de referencia considerada a su edad actual, x . Es posible considerar el flujo de nacimientos a lo largo de un periodo dado de tiempo, N_0 , como la “formación bruta de capital biológico” de una sociedad. Los años esperados de vida al nacer, de acuerdo con las tablas de mortalidad de periodo corrientes o curvas de supervivencia individuales de carácter subjetivo (Gan, Hurd y McFadden, 2003), representan el valor, medido en años, de este nuevo capital biológico. Con la edad, el valor en años (esperados) de este *stock* de capital biológico inicial disminuye⁴. El **perfil edad-esperanza de vida** puede ser considerado de esta forma

⁴ Es posible que dicho valor, medido en años esperados, se incremente durante los primeros años de vida.

como la “cantidad de servicios de capital (esperados)”, medido en años, que produce el capital biológico a lo largo de la vida de los individuos en la sociedad de referencia. Estos perfiles han ido desplazándose hacia arriba a lo largo del siglo XX⁵. Dada esta interpretación, la disminución en la esperanza de vida año a año nos proporciona un perfil de depreciación biológica con la edad de los individuos, dicho perfil no ha permanecido constante en el tiempo. En la medida en que las tasas de mortalidad aumentan con la edad, estas tasas de depreciación biológica serán crecientes con la edad. Por otra parte, en la medida en que las tasas de mortalidad tienden a disminuir en el tiempo para una edad dada estas tasas de depreciación biológica tenderán a desplazarse hacia abajo y a hacerse más planas. Ambos efectos pueden observarse en el **gráfico 2** para la parte central de la distribución por edades.



En un momento dado del tiempo, t , la sociedad presenta una estructura demográfica dada. La población de edad x , N_x , de acuerdo con su **perfil edad-**

⁵ Si estandarizamos dicho perfil por el valor máximo de la esperanza de vida entonces obtendríamos lo que la teoría de la medición del capital llama el **perfil edad-eficiencia** (OECD, 2001a; 2001b). En este caso obtendríamos un capital biológico en personas estandarizadas según la edad y cuya depreciación podría utilizarse como medida del grado de envejecimiento de la población, al no recoger el efecto derivado del crecimiento en las esperanzas de vida.

esperanza de vida, presenta en cada momento un valor en años esperados de vida, e_x . Sumando el producto de estas dos cantidades, $N_x e_x$, para todas las generaciones de la sociedad obtenemos una medida de lo que podríamos denominar el **capital biológico de la sociedad medido en años**, lo que hemos definido anteriormente como el **potencial de vida**, una medida que trata de reflejar la capacidad biológica de una población. El concepto es asimilable a lo que la actual teoría de medición del capital (OECD, 2001a; 2001b) llama el **capital productivo de un determinado activo**; puesto que nuestro activo es único, personas, y no tenemos problemas de agregación⁶ lo natural es medirlo en años potenciales o esperados. La valoración monetaria de un año de vida (Costa y Kahn, 2002; Viscusi y Aldy, 2003) conduciría a un concepto similar al de **capital riqueza de un determinado activo**, entendido como la valoración de mercado del capital biológico de la sociedad.

Como cualquier *stock* de capital el capital biológico verifica la siguiente ecuación dinámica

$$B^{t+1} = B^t + I^t - \delta^t B^t \quad (3)$$

y dado que en una población cerrada $I^t = N_0^t \cdot e_0^t$, esta ecuación puede utilizarse para obtener de forma implícita la depreciación del *stock*, δ^t . Esta depreciación engloba dos efectos normalmente contrapuestos, las mejoras en la esperanza de vida, consideradas de forma global, y el grado de envejecimiento de la estructura por edades de la población⁷.

La anterior distinción entre capital productivo y capital riqueza es de especial relevancia cuando examinamos la relación entre el potencial de vida y los conceptos de **capital salud** (Grossman, 1972; 1999, Cutler y Richardson, 1997) y **capital humano** (Becker, 1967). Si las esperanzas de vida en la obtención del potencial de vida son ajustadas por los estados de salud de los individuos (INE, 1999) entonces es posible obtener una medida de lo que podríamos denominar **capital salud en unidades físicas**, años en “buena salud” de la población, es decir una medida del capital salud productivo. La valoración de un año de vida en “buena salud” generaría una medida monetaria de

⁶ Esta afirmación ignora la distinción por razón de género, que aunque implicaría un problema de agregación no afectaría a la consideración sobre las unidades de medida.

⁷ Podría resultar útil la separación de ambos efectos, de forma que cuantificáramos separadamente la depreciación del capital biológico debida al envejecimiento de la población, δ_1 , de la depreciación debida a la variación en las esperanzas de vida, δ_2 , en realidad apreciación cuando lo que se producen son mejoras. Ello podría hacerse mediante la obtención de un capital biológico en personas estandarizadas a partir de un perfil edad-eficiencia, lo que proporcionaría una estimación de δ_1 , y obtener δ_2 por diferencia entre el δ de (3) y la estimación anterior.

dicho capital salud, es decir una medida del capital salud riqueza. De esta forma, el concepto de **capital biológico** recoge la idea de **cantidad de vida** (*years of life, YOL*), mientras que el concepto de **capital salud** incorpora la idea de **calidad de vida** (*quality of life, QOL*, o *quality adjusted life years, QALY's*).

De la misma forma, restringiendo la población al intervalo de población en edad de trabajar, [15, 65), y sustituyendo esperanzas de vida por años de estudios, quizá ajustados por calidad y clasificados por tipos, podríamos generar una medida de **capital humano en unidades físicas**, años de estudio de la población, de nuevo una medida de capital humano productivo. La valoración de mercado de un año de estudio adicional, distinguiendo por tipo de estudio, edad, género y experiencia de los individuos, produciría una medida monetaria de dicho capital humano, es decir una medida de capital humano riqueza. Puesto que las valoraciones monetarias para aquellos bienes y servicios para los que no existe mercado, salud, educación, tiempo,..., es siempre difícil y controvertida en el ámbito de la medición económica, es conveniente disponer de buenas medidas de stock de capital en unidades físicas antes de proceder a valoraciones monetarias.

La elaboración de un marco integrado del esquema conceptual que hemos esbozado en este apartado no es sencilla y cae fuera del ámbito de este trabajo. No obstante será retomada en investigaciones posteriores.

5.- Conclusiones.

La creciente utilización de la esperanza de vida la nacer en indicadores de desarrollo y bienestar nos ha llevado a proponer un indicador sencillo que integre tanto la estructura demográfica de la sociedad como la esperanza de vida de sus individuos a la edad actual, **el potencial de vida**. Dicho indicador, que puede ser interpretado en términos del capital biológico de una sociedad, resume adecuadamente ambos aspectos de la realidad y es más adecuado como indicador de bienestar en economías desarrolladas, en las que crecimientos en la esperanza de vida van asociados generalmente a procesos de envejecimiento de la población que pueden afectar a su potencial de crecimiento futuro. La obtención del mismo es directa a partir de datos de esperanzas de vida y población por edades y en consecuencia puede ser rutinariamente obtenido una vez se dispone de Tablas de Mortalidad.

El análisis de la evolución del potencial de vida *per capita* a lo largo del siglo XX en España permite observar como, a pesar del enorme crecimiento en la esperanza de vida al nacer, el envejecimiento de la población ha supuesto una reducción de dicha variable desde 1980, situándonos en la actualidad en los niveles de la década de 1950. Esta situación pone una nota de precaución cuando este indicador es utilizado en un contexto de bienestar.

Referencias

- Arriaga, E. (1984)** “Measuring and explaining the change in life expectancies”, *Demography*, 21, 1, 83-96.
- Becker, G. S.; Philipson, T. J. y Soares, R. R. (2003)** “The quantity and quality of life and the evolution of world inequality”, *National Bureau of Economic Research Working Paper* 9765, (June). [<http://www.nber.org/papers/w9765>].
- Cutler, D. M. y Meara, E. (2001)** “Changes in the age distribution of mortality over the 20th century”, *National Bureau of Economic Research, Working Paper* 8556. (October). [<http://www.nber.org/papers/w8556>]
- Deaton, A. (1999)** “Inequalities in income and inequalities in health”, *National Bureau of Economic Research, Working Paper* 7141, (May). [<http://www.nber.org/papers/w7141>].
- Deaton, A. y Paxson, C. (2001)** “Mortality, education, income, and inequality among American cohorts”, en David Wise (ed) *Themes in the Economics of aging*, Chicago University Press for NBER. (También *NBER Working Paper* 7140, (May). [<http://www.nber.org/papers/w7140>]).
- Gan, L.; Hurd, M. y McFadden, D. (2003)** “Individual subjective survival curves”, *National Bureau of Economic Research, Working Paper* 9480, (January). [<http://www.nber.org/papers/w9480>].
- Goerlich, F. J. y Mas, M. (2001)** *La Evolución Económica de las Provincias Españolas (1955-1998). Volumen I: Capitalización y Crecimiento. Volumen II: Desigualdad y Convergencia*. Fundación BBVA. Madrid.
- Grossman, M. (1999)** “The human capital model of the demand for health”, *National Bureau of Economic Research, Working Paper* 7078, (April). [<http://www.nber.org/papers/w7078>].
- Instituto Nacional de Estadística (1946)** *Tablas de mortalidad de la población española. Años 1930-31*. Madrid. INE.
- Instituto Nacional de Estadística (1952)** *Tablas de mortalidad de la población española. Años 1900 a 1940*. Madrid. INE.
- Instituto Nacional de Estadística (1977)** *Tablas de mortalidad de la población española. Años 1960-70*. Madrid. INE.
- Instituto Nacional de Estadística (1988)** *Tablas de mortalidad de la población española. Años 1980-81*. Madrid. INE.
- Instituto Nacional de Estadística (1993)** *Tablas de mortalidad de la población española. Años 1990-91*. Madrid. INE.
- Instituto Nacional de Estadística (1995)** *Proyecciones de la población de España calculadas a partir del Censo de Población de 1991*. Madrid. INE.
- Instituto Nacional de Estadística (1999)** *Encuesta sobre Discapacidades, Deficiencias y Estado de Salud*. Madrid. INE. [<http://www.ine.es>].
- Instituto Nacional de Estadística (2002a)** *Tablas de Mortalidad de la Población de España. 1998-1999*. Madrid. INE. [<http://www.ine.es>].
- Kitagawa, E. M. (1955)** “Components of a difference between two rates”. *Journal of the American Statistical Association*. 50, 272, 1168-1194.

- Mas, M. y Pérez, F. (2000)** *Capitalización y Crecimiento de la Economía Española (1970-1997). Una Perspectiva Internacional Comparada*. Fundación BBVA. Madrid.
- McDonald, S. y Roberts, J. (2002)** “Growth and multiple forms of human capital in an augmented Solow Model: a panel data investigation”. *Economics Letters*. 74, 271-276
- Nordhaus, W. D. (2002)** “The health of Nations: The Contribution of Improved Health to Living Standards”, In K. M. Murphy and R. H. Topel (eds.) *Exceptional Returns* University of Chicago Press. (También *NBER Working Paper* 8818. [<http://www.nber.org/papers/w8818>]).
- OECD (2001a)** “OECD Productivity Manual: A guide to the measurement of industry-level and aggregate productivity growth” OECD, Paris. (March).
- OECD (2001b)** “Measuring Capital. OECD Manual. Measurement of capital stocks, consumption of fixed capital and capital services” OECD.
- Osberg L. y Sharpe, A. (2002)** “An index of economic well-being for selected OECD countries”, *Review of Income y Wealth*, 48, 3, (September), 291-316.
- Pérez, F.; Goerlich, F. J. y Mas, M. (1996)** *Capitalización y Crecimiento en España y sus Regiones, 1955-1995*. Fundación BBVA. Madrid.
- Philipson, T. y Soares, R. (2001)** “Human Capital, Longevity and Economic Growth: A Quantitative Assessment of Full Income Measures”, Manuscript, University of Chicago.
- Pinilla, R. y Goerlich, F. J. (2003)** “Renta *per capita* y potencial de calidad de vida (QLP) en España (1981-1999)”. Documento de Trabajo. Ivie. Valencia. [<http://www.ivie.es/downloads/docs/03/wpec-03.pdf>].
- Pinilla, R. y Goerlich, F. J. (2004)** “Las Tablas de Mortalidad del Instituto Nacional de Estadística”, Mimeo. Universidad de Valencia e Ivie.
- Prados de la Escosura, L (2001)** *El progreso económico de España, 1850-2000*. Madrid. Fundación BBVA. *En prensa*.
- Preston, S. H.; Heulevine, P. y Guillot, M. (2001)** *Demography. Measuring and Modelling Population Processes*. Oxford. Blackwell.
- Sen, A. (1998)** “Mortality as an indicator of economic success and failure”. *The Economic Journal*. 108, (January), 1-25.
- Silverman, B. W. (1986)** *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. Chapman & Hall. London.
- United Nations Human Development Program (2001)** *Human Development Report 2000*. United Nations Publications, New York. [<http://www.undp.org>].
- Viciano, F. (2004)** “Mortalidad”, en *Tendencias Demográficas durante el siglo XX en España*, Andrés Arroyo Pérez (Coord.). INE, Madrid.
- Wilmoth, J. R. (2002)** “Methods protocol for the Human Mortality Database”, mimeo (October, 1). [<http://www.mortality.org>].