

# Reflexiones sobre mortalidad

FOR

AGUSTIN SANS Y DE LOS LLANOS

Actuario Miembro del Instituto de Actuarios Españoles  
Director técnico de las Compañías "Unión Popular de Seguros, S. A.",  
"Omnia, S. A. E." y "Phenix Peninsular, S. A."

SUMARIO.—*La ley de sobrevivencia.—La importancia de los decimales.—Tablas de mortalidad.—Tablas españolas de mortalidad.—Evolución futura de la población de España.—¿Hacia unas modernas tablas de mortalidad españolas?—Final con esperanza.*

Hablemos de mortalidad, pero no empecemos hablando de la muerte.

Me explico: cuando un Actuario dedica algún tiempo a ordenar sus conocimientos sobre la mortalidad y su medida, antes o después se siente inducido a reflexionar, con ribetes más o menos metafísicos, acerca de ese oscuro agujero en que acaba la vida.

Ahora bien; si previa a la redacción de este trabajo me he propuesto alguna meta clara, ésta ha sido la de evitar las grandes tonterías, una de las cuales, y no la menor, sería precisamente. "filosofar" sobre la muerte.

Primero, porque ello constituiría una inadmisibile interpolación en el tema. y segundo, porque hace bastantes años oí decir a un gran pensador que "el valor supremo de la vida consiste en perderla a tiempo y con gracia", reflexión peregrina, que me llevó a concluir que todos podemos pensar en el tema de la muerte, pero que son escasos los que deben exteriorizarlo.

En realidad, debo confesar que el título dado a este Trabajo resulta ahora que no me agrada porque tiene justamente lo que no deseo: un cierto matiz pedante de ese filosofar que acabo de criticar.

Quizá, hubiera sido mejor titularle "La Vida, el Amor, y la Muerte" que parece el título de una película y que tiene la ventaja de que podría ser el nombre modernizado de las Parcas, aquellas divinidades de los infiernos, dueñas de la vida de los hombres y de las que en ellas hilaban la trama.

Clotho, la Vida, presidía el nacimiento y sostenía la rueca: Laquesis, el Amor (pero también el trabajo y el Dolor) daba vueltas al huso; y por último Atropos, la Muerte, cortaba el hilo.

Los dioses contemporáneos que son los Fármacos y la Cirugía, hábilmente utilizados por nuestros Médicos, tienen a la muerte a distancia; pero los fracasos de Atropos son siempre relativos porque infaliblemente llega el instante en que sus tijeras cortan el trabajo de Clotho, la hilandera.

## LA LEY DE SOBREVIVENCIA

Demos, pues, la vuelta a la moneda y hablemos de la vida.

Prescindiendo de toda consideración axiológica, la vida es una magnitud que interesa calibrar y medir.

Para ello la Biometría con la Tabla de Mortalidad, instrumento que determina una sucesión de valores  $l_x$  que, al variar con el índice  $x$  (edad) desde un valor inicial  $x_0$  a un valor final  $x_n$ , mide el curso del fenómeno de la supervivencia en el intervalo  $(x_0; x_n)$ , siendo la cantidad  $l_x$  el número de los que en edad  $x$  sobreviven de entre un gran número de vivientes tomados en consideración a la edad  $x_0$ .

El proceso de eliminación por muerte queda definido por la función biométrica  $\mu_x$ . Como se sabe, esta función es denominada por la escuela actuarial inglesa, a la que siguieron las nórdicas, "fuerza de mortalidad", mientras que la francesa le da el nombre elíptico de "tanto instantáneo de mortalidad". El profesor Insolera la calificó de "tanto anual de mortalidad válido en el instante  $t$  del tiempo", reservando la expresión de "fuerza de mortalidad" para una genuina fuerza biológica de mortalidad que es complementaria de la fuerza biológica de vitalidad. Pero, en la práctica, estas sutilezas del actuario italiano no han prosperado.

Con un nombre u otro el hecho es que el  $\mu_x$ , o para ser más exactos, la elección de la función o ley analíticamente lo represente, constituye uno de los capítulos fundamentales de la Matemática Actuarial, que partiendo de la intuición fundamental de Gompertz y Makeham queda coronado por la obra de Quiquet.

Recordemos en síntesis la labor de los dos Actuarios británicos.

En una Comunicación a la Real Sociedad Estadística de Londres, en 1825 Gompertz, entre otras ideas que exponía, citaba la posibilidad de que la muerte fuera la consecuencia de dos causas coexistentes: una, el azar; otra, una resistencia cada vez más débil a la muerte según aumenta la edad.

De ser debido al fallecimiento sólo al azar, la probabilidad de morir sería constante, cualquiera que fuera la edad considerada, y una progresión geométrica daría la ley de supervivencia.

Si la muerte fuera sólo consecuencia de una disminución de vitalidad según la edad transcurre, entonces la tasa de mortalidad sería función de la edad, así como la fuerza de mortalidad.

Gompertz supuso que la fuerza de mortalidad era de la forma:

$$\mu_x = B \cdot c^x$$

siendo  $B$  y  $c$  constantes independientes de la edad  $x$ .

Sabiendo que la ley de supervivencia  $l_x$  y la fuerza de mortalidad  $\mu_x$  están ligadas por la relación:

$$\mu_x = - \frac{1}{l_x} \cdot \frac{dl_x}{dx}$$

se obtiene la ley de Gompertz definida por:

$$l_x = k \cdot g^{c^x}$$

Pero Gompertz, después de hablar de la primera causa de valor constante, que influía en la fuerza de mortalidad, no la tuvo en cuenta en el planteamiento de su ley de supervivencia. De no haber pasado de largo ante un hecho que fue el primero en ver, la fuerza de mortalidad hubiera tenido la forma:

$$\mu_x = A + B \cdot c^x$$

a la que corresponde la ley:

$$l_x = k \cdot s^x \cdot g^{c^x}$$

llamada primera ley de Makeham, a la que éste llegó en 1860 como consecuencia del examen de varias Tablas de Mortalidad. No está muy difundido el hecho de que Makeham incluyera la constante que representa los fallecimientos exógenos, por haber reconocido "a priori" la omisión en que había incurrido Gompertz, sino para superar dificultades materiales surgidas en la práctica.

Como su fórmula no se ajusta a todas las edades de la vida, el propio Makeham, y después muchos otros Actuarios han buscado mejorar la primera ley de aquél. Pero tales investigaciones han conducido a un fracaso constante: resulta inútil todo intento de mejorar la primera fórmula de Makeham, so pena de una complicación excesiva, bien en las constantes, bien introduciendo variables distintas al tiempo mecánico y la edad cronológica.

## LA IMPORTANCIA DE LOS DECIMALES

Las Tablas de Mortalidad de la población española, que se citan posteriormente, no han sido hasta ahora ajustadas por medio de la primera ley de Makeham por parte del Instituto Nacional de Estadística.

Por esta razón son válidas para conocer la evolución de las constantes que definen dicha ley han experimentado en lo que va de siglo.

Ahora bien; para poder calibrar tal evolución de los parámetros  $s$ ,  $g$  y  $c$ , se puede acudir a las Tablas Francesas más utilizadas por una gran parte de los Aseguradores Españoles.

Dichas Tablas y sus características son las siguientes:

Todas ellas están ajustadas por la ley de Makeham a partir de la edad que se indica.

*A. F. 1895* (Tabla de Asegurados) Obligatoria en Francia desde 20-1-1906 para Seguros caso de muerte.

Desde  $x=23$  las constantes son:

$$\begin{aligned} s &= 0,9949930 \\ g &= 0,9984400 \\ c &= 1,0916817 \end{aligned}$$

*R. F. 1895* (Tabla de Rentistas) Obligatoria desde 20-1-1906 para Seguros caso de vida.

Desde  $x=25$  las constantes son:

$$\begin{aligned} s &= 0,9944272 \\ g &= 0,9993868 \\ c &= 1,1001136 \end{aligned}$$

*P. M. 46/49* (Tabla de Población) Obligatoria desde 1-10-1957 para Seguros caso de muerte.

Desde  $x=21$  las constantes son:

$$\begin{aligned} s &= 0,99823 \\ g &= 0,99923 \\ c &= 1,09813 \end{aligned}$$

*P. F. 46/49* (Petit) (Tabla de Población) Obligatoria para Seguros caso de Vida desde 1-7-1958.

Desde  $x=21$  las constantes son:

$$\begin{aligned} s &= 0,99818 \\ g &= 0,99983 \\ c &= 1,11250 \end{aligned}$$

*P. M. 60/64* (Tabla de Población Obligatoria desde 1-1-1971 para Seguros caso de muerte.

Desde  $x=30$  las constantes son:

$$\begin{aligned} s &= 0,99962310 \\ g &= 0,99892181 \\ c &= 1,093096778 \end{aligned}$$

*P. F. 60/64* (Tabla de Población) Obligatoria desde 1-1-1971 para Seguros de Vida.

Desde  $x=30$  las constantes son:

$$\begin{aligned} s &= 0,99939792 \\ g &= 0,99983230 \\ c &= 1,11043194 \end{aligned}$$

Además de estas Tablas presenta notable interés considerar la elaborada por el Actuario Laureau en 1962.

Esta Tabla, que no ha sido utilizada, recoge la experiencia francesa de Seguros de Grupo para el período 1957/60, habiendo recaído aquélla sobre un total de 995.070 años-riesgo. Los datos experimentales fueron ajustados también por la primera ley de Makeham, desde la edad  $x=23$  con los siguientes valores de los parámetros:

$$\begin{aligned} s &= 0,999985 \\ g &= 0,999114 \\ c &= 1,09 \end{aligned}$$

La comparación de las tasas de mortalidad de esta Tabla con la reciente P. M. 60/64 —elaborada en 1970, pero basada en un período (1960-64) con muy ligero desfase al correspondiente a la Tabla de Laureau—, pone de relieve los siguientes porcentajes:

$$q_x \text{ 0/00}$$

$x$	Laureau (1)	P. M. 60/64 (2)	(1)
			(2) (3)
			%
30	1,08	1,82	59
35	1,65	2,64	62
40	2,52	3,90	65
45	3,87	5,87	66
50	5,94	8,94	66
55	9,12	13,71	66
60	13,98	21,11	66
65	21,42	32,54	66

Realmente no es fácil justificar estos coeficientes. La tabla P. M. 60/64 lo es de mortalidad general de la población masculina francesa, y, por tanto, no seleccionada. Pero, si una de las características diferenciales de los Seguros de Grupo es justamente la ausencia de selección médica, hubiera sido de esperar una menor desviación entre las tasas de mortalidad de ambas tablas, desviación que debiera corresponder a la selección sanitaria que las Compañías efectúan en Seguros de Grupo, basada en las respuestas del candidato a escuetas preguntas de un cuestionario poco inquisitorial.

Pues bien; polarizando la atención en los valores que, en el tiempo, ha ido teniendo el parámetro  $s$  se observa que en 1895 era de 0,994; de 0,998 en 1949; en 1964 de 0,999; y en la tabla de experiencia de Grupos, de 0,9999.

Esta aproximación paulatina de la constante  $s$  hacia el valor 1 parece apuntar una transformación de la ley de mortalidad, que en lugar de la primera de Makeham sería la de Gompertz. En efecto: Makeham propuso la función:

$$l_x = k \cdot s^x \cdot g^{cx}$$

recogiendo no sólo el “envejecimiento uniforme” sino también “el elemento azar”, que Gompertz, habiéndolo advertido antes, no incluyó en su fórmula:

$$l_x = k \cdot g^{e^x}$$

Y ambas leyes coinciden cuando  $s=1$ . Sin embargo, es tal la sensibilidad de la expresión de Makeham ante valores numéricos —y de aquí la necesidad de tantas cifras decimales, no pocas veces miradas despectivamente por los que no “aterizan”—, que pese a ese crecimiento de parámetro  $s$  hacia la unidad, posiblemente jamás se dará esa mutación de leyes o funciones de ajuste. Lo cual, por otro lado, es lógico porque “el elemento azar”, o sea, la muerte por causa exógena (accidentes, epidemias, infecciones) no tiende precisamente a desaparecer.

Sin embargo, acerca de los fallecimientos por causa de accidentes hay que fijar ideas, es decir, hay que aportar cifras.

Basta para ello manipular las que nuestro Instituto Nacional de Estadística publica en sus Anuarios. Así, en el capítulo que dedica a Demografía, puede observarse que en el intervalo de años comprendidos entre 1963 y 1970, por término medio, han fallecido 8,5 españoles por cada mil vivos y ello sin distinción de edad, sexo, ni causa de la muerte.

Del capítulo dedicado a Morbilidad y Sanidad se deduce, para igual período, que la media de fallecimientos por accidente es de 4,3 por cada 100 fallecidos.

Combinando los dos porcentajes obtenidos, se puede extraer la conclusión de que la tasa de mortalidad por accidente de la población española es del 0,37 por 1.000.

Si se considera que en la expresión de la fuerza de mortalidad  $\mu_x$  el parámetro  $A$  mide la mortalidad debida a causas fortuitas, es decir, fundamentalmente por accidente, se tiene que en la tabla francesa P. M. 60/64, dicho parámetro vale 0,377 por 1.000, valor que es prácticamente igual al deducido por la población española; lo cual, por otra parte, es un resultado que “a priori” se hubiera podido afirmar ya que las poblaciones españolas y francesas, desde el punto de vista biométrico, deben tener un comportamiento análogo.

## TABLAS DE MORTALIDAD

Considero que no es ocioso pasar rápida revista a las diversas clases de tablas de mortalidad que se pueden elaborar. Pero antes de hacerlo conviene aclarar una cuestión de nomenclatura, cual es que al instrumento que brinda las diferentes funciones biométricas se le ha llamado tabla de sobrevivencia o tabla de mortalidad, según que la mirada se ponga en las funciones de sobrevivencia, o en las de muerte. En todo lo que sigue se utilizará la terminología de tabla de mortalidad que es la más usual.

Según esto, encontramos que una tabla puede ser:

- a) De población.
- b) De asegurados.

Una tabla de mortalidad de asegurados puede elaborarse de dos formas:

1.<sup>a</sup> Tomando como única variable la edad (tabla de agregados).

2.<sup>a</sup> Considerando la variable edad y además la "antiduración", es decir, los años transcurridos desde la selección médica a la entrada, selección que, exista o no reconocimiento médico, siempre efectúa una Entidad Aseguradora (tabla de selección).

Utilizando la terminología inglesa, una "Ultimate Table" es la que prescinde de la experiencia del período de selección.

Las comparaciones internacionales entre tablas de agregados y de selección y tablas de mortalidad general de la población han permitido hace tiempo establecer las siguientes conclusiones:

1.<sup>a</sup> El "trend" general de la mortalidad de asegurados, sea en tablas agregadas o en tablas seleccionadas, es análogo, en el tiempo y en el espacio, a la de la mortalidad general de la población a la que pertenecen los asegurados. Y ello porque la influencia de la selección política se desvanece en un tiempo que no suele exceder de los cinco años.

2.<sup>a</sup> Las variaciones de la mortalidad de asegurados por efecto de la antiduración son independientes de su edad, y recíprocamente.

3.<sup>a</sup> La tabla de mortalidad general de la población puede siempre tomarse como fundamento para la elaboración de tablas seleccionadas.

Atendiendo a la forma de observar los fenómenos básicos de la mortalidad, tres tipos de tablas se pueden establecer dentro del carácter de nacional: uno, que utiliza las cifras de un censo y las de fallecimientos relativos al mismo, dando unas tasas de mortalidad que se refieren a los vivientes en esa época: otro que, siguiendo las variaciones de un grupo real de nacidos, calcula las tasas de las distintas edades en los años en que la población inicial cumple aquéllas; finalmente, otro tipo da las tasas de mortalidad probables en una fecha posterior a la que se vive cuando se calculan las tablas.

El primer tipo, universalmente empleado, trabaja con tantos grupos anuales diferentes de nacidos cuantas son las edades que la tabla comprende. Junta las tasas de mortalidad de los que nacieron en épocas que, en los extremos de la tabla, difieren en un siglo; y no permite ver la ley de vida que un grupo de habitantes, sea cual sea la fecha de nacimiento, sigue. A pesar de todo, es la más viable de construir, y sobre la que se han fundado la mayoría de los trabajos demográficos.

El segundo tipo de tabla, aquélla que sigue las variaciones reales de un sólo grupo de nacidos, sería el más lógico, si fuera siempre posible su cálculo: una observación de más de un siglo se precisaría para su formación. Por otro lado, después de efectuado el trabajo, las tablas no tendrían más valor que el histórico, ya que esa generación se habrá extinguido, y las sucesivas se comportarían de distinta forma.

El tercer tipo, el que calcula la probabilidad de morir un viviente o una masa de vivientes en fecha futura, tiene más utilidad que las dos anteriores tanto desde el punto de vista actuarial como demográfico, en cuanto a previsión. Para formar estas tablas, son necesarias las anteriores o fragmentos de las mismas. La mortalidad, que en una edad fijada  $x$  se produce a través del tiempo, sigue una ley que las dos tablas anteriores permiten establecer. Esta ley, a su vez, dará la probabilidad que de morir tendrán los habitantes de  $x$  años en una fecha posterior a la que se calcularon las tablas.

Constituyen uno de los puntos más delicados en el cálculo de las tablas nacionales de mortalidad, los errores censales de inscripción, que en las tablas de experiencias restringida o de póliza de vida no es preciso tener en cuenta.

Una tendencia universal a declarar edades terminadas en cero, cinco o pares, a expensas de las verdaderas, cuando el habitante desconoce su edad o voluntariamente la falsea, recarga exageradamente la cuantía de los vivientes cuya edad termina en esas cifras.

Los datos censales que así se presentan no pueden ser empleados en los cálculos. Unas veces, cuando de edades terminadas en cero, cinco o pares se trata, por dar un número de expuestos al riesgo de morir superior al real, lo que produciría unas tasas de mortalidad muy bajas, si las cifras de fallecidos no son afectadas, como así ocurre, con la misma intensidad por el error indicado. Otras veces, en las edades terminadas en cifra impar daría, por el contrario, unas tasas muy elevadas. Una línea ondulada sería la resultante obtenida para la curva de tasas de mortalidad. Al ser producido el error por una distribución de los habitantes, necesaria se hace una redistribución que, basada en principios lógicos, dé unas cuantías de habitantes más aceptables que aquéllas que la observación produjo. Los métodos de ajuste, especialmente los de ajuste mecánico, sirven a este fin.

Dos caminos pueden seguirse en el ajuste: uno, aceptar que, tanto las cifras censales como las de fallecidos, vienen afectadas por el mismo error y con la misma intensidad relativa, en cuyo caso basta calcular las tasas de mortalidad con las cifras que da la observación, y ajustar después estas tasas: otro, ajustar separadamente las cifras de población de fallecidos, y después proceder al cálculo de las tasas. El primer procedimiento acepta que el error afecta lo mismo a cifras censales que a las de fallecidos, hecho que no es cierto, por lo cual da unas tasas unas veces mayores y otras menores que las reales, y, si bien el ajuste "suaviza" su curva, arrastra un error inicial muy difícil de corregir. El segundo procedimiento es más lógico, corrige el error independientemente y hace, por lo tanto, una redistribución que por ser independiente, es más correcta.

La mayoría de las tablas de mortalidad utilizan para el cálculo de tasas un censo y un año, dos o lo más tres, de estadísticas de fallecidos, limitando al mínimo posible el tiempo de observación en la mortalidad, ya que este fenómeno es variable con el tiempo y presenta tendencias bien definidas en algunos tramos de la escala de edades. El empleo de varios censos o de

muchos años de fallecidos para obtener promedios utilizados en el cálculo no conduce más que a unas tasas que, por no referirse a fecha alguna, impiden el estudio de la evolución en la mortalidad, eliminando uno de los aspectos más interesantes en Demografía.

### TABLAS ESPAÑOLAS DE MORTALIDAD

Sin la pretensión de agotar la materia, veamos seguidamente cuáles son las medidas de mortalidad más descolantes realizadas en España.

Benítez de Lugo en su Tratado de Seguros (1942) afirmaba que "por lo que a España se refiere no conocemos tabla alguna basada en la observación de los Asegurados"; y tras señalar la existencia de la tabla de mortalidad general de la población elaborada por el Instituto Geográfico y Estadístico, y la de Merino, que se refiere a 1866, destaca la tabla de mortalidad española de los actuarios Mateo y José Puyol Lalaguna, construida en 1911, ajustada por la primera ley de Makeham sobre la población general, censo de 1877 y estadísticas de defunciones de los años comprendidos entre 1878 y 1882 que, según Benítez de Lugo "por su exactitud, y por versar sobre la población española, debiera ser aceptada como base para la fijación de las reservas mínimas de las Empresas aseguradoras españolas".

Posteriormente, en 1927, el entonces Consejo Superior de Trabajo, Comercio e Industria publicó una tabla de mortalidad calculada por Fuentes Martíáñez, tomando como base la estadística de fallecimientos del período comprendido entre 1908 y 1923 y los resultados de los censos de 1910 a 1920.

Una breve comparación de la fuerza de mortalidad correspondiente a estas dos tablas se reproducen seguidamente.

Edad	FUERZA DE MORTALIDAD	
	Tabla Puyol	Tabla Fuentes
0	0,21948	0,20327
40	0,01258	0,00934
50	0,01826	0,01385
60	0,03269	0,02779
70	0,06935	0,07089
80	0,16252	0,19530
90	0,39924	0,44838
95	0,63111	0,65256

Se observa que, pese a la diferencia de casi medio siglo que existe en la base estadística de ambas tablas, el valor de la fuerza de mortalidad a partir de la edad de setenta es superior en la tabla elaborada por Fuentes Martíáñez, lo que hace dudar de la fiabilidad de la base estadística de la misma o la de su ajuste analítico.

Hubo que esperar hasta 1945 para rellenar la laguna existente, en la investigación estadística española, por la falta de unas tablas realizadas con un mínimo de solvencia.

En efecto; en dicho año el Instituto Nacional de Estadística publicó unas *tablas de mortalidad de la población española 1930-31*; tablas que son de tipo mixto, o sea, de contemporáneos, para varones y hembras por separado y para el conjunto de la población. Estas basadas en el censo formado al 31 de diciembre de 1930 y los fallecimientos de los años 1930 y 1931.

Cuando el profesor Lasheras publicó su "Matemática del Seguro" en 1948 afirmaba tratarse del estudio más serio llevado a cabo en España sobre este orden de cuestiones.

En 1952 el citado Instituto editó las *tablas de mortalidad de la población española, años 1900 a 1940*.

La obra realizada presenta las funciones biométricas relativas a los años 1900, 1920, 1930 y 1940, iniciándose la serie en el año censal de 1900 por ser éste, el primero que concurren completos los elementos demográficos necesarios para el cálculo de las tasas de mortalidad.

Uno de sus méritos principales es el de que los métodos seguidos en la determinación de tales tasas y en el ajuste de las series son los mismos en todas las tablas, por lo que las variaciones que ha experimentado la mortalidad se aprecian con claridad, pudiendo disponerse de un material uniforme para estudios ulteriores.

Después, con los datos del censo de 1950, el Instituto confeccionó las *tablas de mortalidad 1950*, siguiendo método idéntico al que sirvió de base para la realización de las cinco primeras ya citadas.

Por último en 1963 el Instituto dio a conocer las *tablas abreviadas de mortalidad de la población española, Año 1960*.

Para ello utilizó el método Wiesler.

Este método, dado a conocer por el profesor suizo Wiesler en el Congreso Mundial de la Población celebrado en Roma en 1954, permite la confección de tablas abreviadas de mortalidad cuando no se dispone de las cifras de vivientes y fallecidos, edad por edad.

Por razones que desconocemos, a esta publicación no siguió la de las tablas correspondientes al aludido año de 1960; si bien es de resaltar que el Servicio Actuarial del Instituto Nacional de Previsión, cuando, en 1964, publicó la *tabla de mortalidad de funcionarios M. P. 1962*, dio a conocer la tabla completa de la población española del año 1960, interpolando parábolas sucesivas entre los tantos anuales de mortalidad correspondientes a las edades terminadas en 0 y en 5, que fueron las determinadas por el I. N. E. siguiendo el método Wiesler.

Eliendo como función biométrico más representativa, para medir la evolución de la mortalidad en España en el intervalo 1900/1960, la esperanza completa de vida se obtiene el siguiente cuadro:

POBLACION ESPAÑOLA  
ESPERANZA COMPLETA DE VIDA

o  
 $e_x$   
(VARONES)

EDAD	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960
0	33,85	40,92	40,26	48,38	47,12	59,81	67,32
1	41,74	47,64	47,24	54,13	52,37	63,18	69,15
5	48,60	52,45	51,81	55,50	52,62	60,99	65,74
10	45,66	49,12	48,58	51,55	48,55	56,57	60,96
15	41,60	44,89	44,40	47,15	44,03	51,91	56,14
20	37,93	41,06	40,68	43,11	39,97	47,44	51,41
25	34,93	37,60	37,31	39,29	36,37	43,18	46,70
30	31,86	33,88	33,69	35,34	32,82	38,97	42,05
35	28,42	30,04	29,97	31,39	29,07	34,69	37,42
40	25,02	26,35	26,28	27,50	25,36	30,36	32,85
45	21,49	22,73	22,66	23,71	21,80	26,22	28,38
50	18,04	19,16	19,14	20,05	18,43	22,23	24,08
55	14,77	15,73	15,76	16,55	15,29	18,43	20,03
60	11,74	12,58	12,60	13,30	12,43	14,93	16,29
65	9,00	9,81	9,72	10,38	9,87	11,83	12,80
70	6,61	7,41	7,20	7,83	7,59	9,16	9,82
75	4,71	5,36	5,16	5,70	5,61	6,81	7,24
80	3,38	3,84	3,69	4,06	4,03	4,81	5,08
85	2,45	2,75	2,64	2,88	2,87	3,33	3,57
90	1,76	1,97	1,90	2,04	2,05	2,34	2,21

### EVOLUCION FUTURA DE LA POBLACION DE ESPAÑA

¿Cuál será la futura evolución de la población española? La respuesta a esta interrogante debe venir del campo de la predicción, la cual, tratándose de poblaciones, cuenta con la teoría logística.

En síntesis, el fundamento de tal teoría es el siguiente. Según la Ley de Malthus, la población crecería por su intrínseca fuerza expansiva, en progresión geométrica, si no interviniesen los frenos represivos o preventivos capaces de detenerla a un ritmo más lento.

En 1838 el belga Verhulst formuló una hipótesis respecto a la intensidad de las acciones de los frenos previstas por Malthus.

Si la población  $y$  es una función continua del tiempo  $t$ , en el tiempo infinitesimal  $dt$  por su propia fuerza expansiva prevista por la Ley de Malthus, crecería la cantidad  $h \cdot y \cdot dt$ . Verhulst supone que los frenos obran, no ya proporcionalmente a  $y$ , sino a su cuadrado, produciendo por esto en el tiempo  $dt$  un efecto medido por  $k \cdot y^2 \cdot dt$ .

En consecuencia, el incremento de población en  $dt$ , viene dado por la ecuación diferencial:

$$dy = h \cdot y \cdot dt - k \cdot y^2 \cdot dt$$

que se puede poner en la forma:

$$\frac{dy}{dt} = y \cdot (h - k \cdot y)$$

Esta es la célebre ecuación diferencial de Verhulst que fue pronto relegada al olvido hasta que en 1920, fue propuesta con fines demográficos por el americano Pearl.

Se demuestra que la integral general de dicha ecuación diferencial es:

$$y = \frac{K}{1 + C \cdot a^{-h \cdot t}} ; \quad \text{siendo } K = h/k$$

Las características de esta función logística son:

1.º Es creciente desde su asíntota inferior  $y=0$  para  $t=\infty$ , a su asíntota superior  $y=k$  para  $t=+\infty$ .

2.º Vuelve su concavidad hacia la región positiva del eje  $y$  en la primera mitad de su tramo, presenta un punto de inflexión, y vuelve la concavidad en sentido contrario en su segunda mitad.

3.º La curva es simétrica respecto al punto de inflexión.

En 1956 el Instituto Nacional de Estadística aplicó a la población de España el método de Verhulst y el de Pearl, en base a un intervalo de cuarenta años definido por:

$y_0$	=	Población del censo de 1860	=	15,645 millones.
$y_1$	=	" " " "	"	1900=18,594 "
$y_2$	=	" " " "	"	1940=25,878 "

Los resultados de los métodos fueron los siguientes:

*Población en millones de habitantes*

Año	S/Método Verhulst	S/Método Pearl
—00	14,443	14,443
1857	15,534	15,541
1860	15,645	15,652
1877	16,510	16,512
1887	17,261	17,255
1897	18,246	18,229
1900	18,594	18,573
1910	19,950	19,909
1920	21,624	21,559
1930	23,616	23,520
1940	25,878	25,750
1950	28,323	28,165
1960	30,823	30,643
1970	33,236	33,047
1980	35,454	35,260
1990	37,365	37,197
2000	38,973	38,822
2010	40,273	40,135
+∞	44,173	44,174

El análisis de la significación de ambos ajustes puso de relieve que la curva logística calculada por el método de Pearl es la que mejor se adapta a la evolución de la población española, si bien es de notar que el censo de 1960 dio un total de 30,903 millones, cantidad que está más próxima de la que predecía la logística de Verhulst para tal año.

Ahora bien; si no están lejanos los días en que el ajuste de una "logística" bastaba para cubrir la demanda de datos demográficos futuros, ese sistema, actualmente, no es suficiente.

Tradicionalmente a la Demografía se le habían adscrito tres fenómenos fundamentales: mortalidad, natalidad y nupcialidad. Pero el desarrollo de las diversas disciplinas demográficas ha ido determinado que a aquellos tres fenómenos clásicos se hayan unido otros, tales como migraciones, actividad y educación.

Por ello, hoy día, los demógramos han de proceder, en primer término, a un análisis, por separado, de las variables demográficas básicas (mortalidad, fecundidad y migraciones) para, después, proyectar hipótesis del comportamiento futuro de dichas variables.

Una vez superadas estas dos fases es cuando resulta posible establecer las perspectivas de la población, integrando los flujos que son consecuencia de las interferencias entre los fenómenos.

Este ha sido —expuesto en pocas palabras—, el camino seguido por el Gabinete de Estudios de la Comisaría del Plan de Desarrollo en su estudio **SOBRE LA POBLACION ESPAÑOLA** editado en marzo de 1972.

De este excelente trabajo tiene relevante interés el análisis del futuro comportamiento de la mortalidad, de la fecundidad y de las migraciones, análisis que precede a la estimación de la población española para los años 1975 y 1980; y justamente, por ello sintetizó seguidamente los supuestos fundamentales utilizados en el estudio, el cual fue supervisado por los demógrafos Joaquín Leguina y Françoise Pichot.

En los países de mortalidad relativamente baja —como es el caso español—, la mortalidad endógena va ocupando lentamente el lugar que, en el pasado, tenía la mortalidad exógena.

De ello deriva que si se produce el avance, necesariamente habrá de venir marcado por un primer intento de reducción de la mortalidad exógena, todavía importante, lo cual habrá de acometerse mejorando la Seguridad Social en su contenido asistencial, preventivo y curativo, siendo así como se conseguirán bajar las tasas de mortalidad en edades jóvenes: mortalidad infantil y conexas aún altas en España. En una segunda etapa se instalan los posibles avances frente a la mortalidad endógena: cáncer, corazón, etc.

No obstante, resulta más realista pensar en los avances frente a la mortalidad exógena —aún muy alta en ciertas capas de la sociedad—, que en hipotéticos descubrimientos frente al cáncer u otras técnicas quirúrgicas más espectaculares que eficaces a nivel social.

Si se lograra en el futuro reducir la mortalidad en las clases sociales donde es más elevada hoy día, hasta el nivel actual que aquélla presenta en las clases más altas —lo cual es posible—, el proceso de mejoramiento, incluso sin variar la técnica de la medicina, sería viable en un amplio período de tiempo.

Dado que el estudio tiene por objeto específico el análisis de fenómenos demográficos españoles a nivel provincial, sus autores han formulado la hipótesis fundamental de que la mortalidad provincial seguirá una tendencia paralela a la observada a nivel nacional en lo que va de siglo.

Respecto a la fecundidad hay que señalar, de entrada, que su caída ha ido tradicionalmente unida y precedida por el proceso de urbanización. La relación entre ambos procesos no es, sin embargo, simple; el hecho, por ejemplo, de que los campesinos franceses sean en su conjunto fuertemente maltusianos pone en duda las explicaciones rápidas para justificar tal correlación. Los factores fundamentales que se han señalado a fin de explicar la relación observada entre la limitación de los nacimientos y la concentración en núcleos urbanos son los siguientes:

- 1) En la ciudad, al contrario de lo que ocurre en el campo, los niños no representan una ventaja, económicamente hablando:
- 2) La aspiración a mejorar la condición social es más intensa en las ciudades y una familia numerosa podría entorpecer aquella aspiración. Mucho

se ha escrito, según parece, sobre la importancia de este deseo de movilidad ascendente como causa de la limitación en el número de hijos, habiendo sido expuesto el argumento primeramente por Dumont, resumido en su concepción de la "capilaridad social". Dicho concepto lo expresó así: "Así como una columna de líquido ha de ser delgado para ascender gracias a la fuerza de la capilaridad, de la misma forma una familia ha de ser reducida para ascender en la escala social."

3) La ciudad facilita participación de la mujer en trabajos remunerados, siendo evidente que las mujeres casadas con empleos retribuidos tienen menos hijos.

En una economía agraria, las mujeres participan en las actividades económicas que se realizan en torno al hogar, combinando esta actividad con la procreación y crianza de los niños, al paso que las actividades económicas no agrarias sacan, por decirlo así, a la mujer del hogar, con lo cual sus nuevas actividades entran en colisión con las propias de la crianza de los hijos.

La propia estructura familiar favorece ese proceso: cada vez es más patente la creciente preocupación afectiva por los niños, preocupación que se ha convertido en un factor favorable a la limitación de nacimientos, por paradójico que esto parezca.

En España, la tendencia general de la fecundidad en lo que va de siglo es claramente descendente, y como la prueba el siguiente cuadro que demuestra la caída quinquenal por cohortes quinquenales de edades.

Cohortes	Descenso quinquenal
10-14 ... ..	0,000663
15-19 ... ..	0,010288
20-24 ... ..	0,010518
25-29 ... ..	0,015194
30-34 ... ..	0,034522
35-39 ... ..	0,034871
40-44 ... ..	0,013036
45-49 ... ..	0,003683

En la obra respecto al comportamiento futuro del fenómeno de fecundidad se ha retenido la hipótesis fundamental de fecundidad provincial descendente en el período 1971/80 al ritmo marcado por la tendencia nacional.

En relación a las migraciones futuras, es curioso observar que el quinquenio de referencia 1961/65 ha sido totalmente atípico por cuanto en él tuvo lugar con toda probabilidad, el más alto nivel de movimientos migratorios en lo que va de siglo.

En todo proceso de desarrollo a largo plazo, la población activa agraria va perdiendo peso relativo al principio para acabar perdiéndolo de forma ab-

soluta. En España, este proceso se observó ya antes de la guerra: al principio de los años treinta, la población activa agraria comenzó a disminuir tras un período previo de estancamiento. Al final de la guerra civil, y como consecuencia del retraso que esto supuso, la población agraria creció sensiblemente, para pasar en el año cincuenta por un nuevo período de estancamiento, período que terminó por abocar en una notable disminución de la población activa agrícola, precisamente en el quinquenio 1961/65.

La coyuntura general dentro del país favoreció el trasvase de forma neta, y, por otro lado, la expansión que Europa tuvo en esos años abrió grandes posibilidades a la emigración exterior, que se había iniciado en esa dirección como consecuencia del plan de estabilización a que fue sometida la economía española en la época justamente anterior al quinquenio aludido.

Las diversas hipótesis que en el estudio se retuvieron para la mortalidad en el quinquenio 1966/70, junto con las estimaciones de los nacimientos en 1970 y de los saldos migratorios durante el quinquenio citado llevaron a unos stocks poblacionales por provincias que, por agregación, brindaron los siguientes resultados.

## PROYECCION DE LA POBLACION NACIONAL

AÑO 1970

Cohortes	Varones	Mujeres	Total
0-4	1.687.626	1.604.582	3.292.208
5-9	1.637.604	1.571.708	3.209.312
10-14	1.519.087	1.484.035	3.003.122
15-19	1.333.134	1.304.908	2.638.042
20-24	1.273.013	1.261.074	2.534.087
25-29	1.122.026	1.103.359	2.225.385
30-34	1.080.759	1.060.090	2.140.849
35-39	1.142.185	1.202.332	2.344.517
40-44	1.118.313	1.167.426	2.285.739
45-49	1.022.822	1.074.558	2.097.380
50-54	799.648	922.528	1.722.176
55-59	742.002	876.867	1.618.869
60-64	683.941	805.636	1.489.577
65-69	547.616	686.739	1.234.355
70-74	382.255	546.588	928.843
75 y más	405.591	683.176	1.088.767
<b>TOTAL</b>	<b>16.497.622</b>	<b>17.355.606</b>	<b>33.853.228</b>

Haciendo entrar cada una de las hipótesis sobre mortalidad, fecundidad y migración para el quinquenio 1971/75 se llega al stock poblacional 1975, cuyo resumen nacional es el siguiente:

Cohortes	Varones	Mujeres	Total
0-4	1.595.831	1.525.072	3.120.903
5-9	1.677.772	1.601.697	3.279.469
10-14	1.633.866	1.574.174	3.208.040
15-19	1.516.351	1.500.708	3.017.059
20-24	1.316.520	1.298.165	2.614.685
25-29	1.246.415	1.243.425	2.489.840
30-34	1.106.103	1.088.390	2.194.493
35-39	1.083.119	1.054.662	2.137.781
40-44	1.136.760	1.194.111	2.330.871
45-49	1.102.644	1.155.498	2.258.142
50-54	996.175	1.057.663	2.053.838
55-59	764.610	901.736	1.666.346
60-64	687.936	844.618	1.532.554
65-69	602.646	756.207	1.358.853
70-74	448.015	613.315	1.061.330
75 y más	462.219	785.854	1.248.073
<b>TOTAL</b>	<b>17.376.982</b>	<b>18.195.295</b>	<b>35.572.277</b>

Después, tomando como límite de la proyección el 31 de diciembre de 1980, el estudio considera tres hipótesis referidas al fenómeno migratorio entre el año 75 y el final del 80, cuales son:

Hipótesis A: Mantenimiento de los índices migratorios al nivel del período anterior.

Hipótesis B: Ausencia de movimientos migratorios.

Hipótesis C: Índices migratorios al nivel de 1961-65.

En base a estas tres hipótesis se obtienen tres resultados distintos, aunque no difieren notablemente.

Al final del estudio se recogen los primeros resultados del recuento censal al 31 de diciembre de 1970, que arroja una población española a dicha fecha de 33.823.918 personas.

Esta cifra supone que la perspectiva realizada en el estudio para igual época (33.853.228) representa un error absoluto de 29.310 personas, lo que, en términos relativos, no llega al uno por mil.

si bien una vez terminada la confección de tales tablas pensaba emprender la elaboración de otras complementaria en base a datos que serían suministrados posteriormente por las mismas Entidades Aseguradoras.

En los meses de abril y mayo de 1955 la Comisión Asesora empezó a dar muestras de una cierta actividad, incluso convocando una reunión con los Actuarios de las compañías elegidas para colaborar en el empeño. Poco después aquéllas recibieron instrucciones concretas junto con las primeras remesas de fichas a cumplimentar.

La recogida de datos constituyó un éxito, toda vez que el Ministerio de Hacienda, con fecha 10 de abril de 1956, haciéndose eco de la sugerencia formulada por la Comisión Asesora, publicó una Orden proclamando la eficaz, rápida y meritoria colaboración prestada por las Entidades Aseguradoras elegidas.

En enero de 1967, la Dirección General de Seguros, "ante la inexistencia de unas tablas de mortalidad de experiencia aseguradora española y en virtud del deseo de perfeccionar, en lo posible, la Institución Aseguradora", constituyó un grupo de trabajo, formado por un conjunto de técnicos españoles y extranjeros, con el propósito de construir unas tablas de mortalidad de los aseguradores españoles.

Por una u otras razones, la realidad —penosa y desventurada realidad—, es que, tras contadas reuniones del grupo de trabajo, éste no ha sido realizado.

A menos que me encuentre en un puro error, la Comisión de Tablas Actariales y Estadísticas que figura en el Organigrama de nuestro Organismo de Control no ha desaparecido, aun cuando, según parece, su inactividad, por causas desconocidas y quizá justificadas, es absoluta.

Lo que antecede pone de relieve que desde primera hora el Organismo de Control del Seguro Privado, a través de las diferentes denominaciones que desde su creación ha ostentado, ha tenido la preocupación de construir una tabla de mortalidad en base a experiencia de las Compañías, las cuales, por su parte, no vacilaron a la hora de cooperar con sus datos a esta tarea.

Ahora bien; dado que yo no creo en una imposibilidad metafísica de realizar tal labor, aunando esfuerzos, pienso que una forma, entre las varias posibles, de llevarla a cabo es la de renunciar a una sola tabla de mortalidad de experiencia de aseguradores españoles, a cambio de confeccionar una tabla de mortalidad general de la población, para lo cual una comisión mixta de técnicos del Organismo de Control y del Sindicato Nacional del Seguro, con la asesoría del Instituto de Actuarios españoles, puede establecer contacto y cooperar con los expertos del Instituto Nacional de Estadística a fin de que la tabla en cuestión cumpla los requisitos matemáticos de ajuste que son necesarios para su utilización según las normas que presiden la matemática del Seguro sobre la Vida.

Esta opinión de que debemos ir a una tabla de mortalidad general de la población, e incluso que la misma fuera obligatoria para todo el sector, tiene

una fuerte inspiración en el Informe Buol, acerca del cual se pasa a dar breve noticia.

El Comité de Seguros de la O.C.D.E., en el seno del Grupo de Trabajo encargado del estudio de las garantías financieras de las Entidades de Seguro de Vida, grupo presidido por Mr. Buol, preparó, terminándolo con fecha 26 de febrero de 1969, un informe que ha tomado el nombre del presidente del citado grupo y que presenta un interés máximo, entre otras razones por haber participado en su elaboración representantes de Alemania, Austria, Bélgica, España, Francia, Italia, Holanda, Reino Unido, Suecia y Suiza, así como por la ponderación y objetividad con que fueron tratados en él los diferentes elementos técnicos considerados.

Entre ellos figura, como es lógico, la cuestión de tablas de mortalidad, materia sobre la cual el informe, tras recordar el mejoramiento continuo de la sobrevivencia, da a conocer el hecho de que en ocho de los diez países citados y sometidos a encuesta acerca de la elección de tabla de mortalidad, resulta que tal elección está subordinada a la aprobación de las autoridades de control o impuesta por ellas, y que en los otros dos países se adoptan medidas para que las tablas utilizadas sean prudentes. Por otra parte los diez países afirman que las tablas empleadas por ellos y los sistemas de su determinación inspiran confianza y proporcionan resultados satisfactorios.

En otro capítulo del informe se dice que, pese a cierta tendencia de aproximación, la mortalidad observada en los diversos países presenta todavía divergencias bastante considerables que excluyen la introducción de tablas de mortalidad comunes a todos los países de la O.C.D.E. En opinión del Informe Buol, bastaría, pues, que las tablas utilizadas en cada uno de los países miembros cumplan las condiciones siguientes:

- a) Que se fundamenten en los datos más recientes posibles o que sean controladas sobre la base de tales datos.
- b) Que los datos en cuestión correspondan a la población para la cual la tabla será utilizada.
- c) Que las tablas contengan márgenes adecuados, habida cuenta, si es preciso, de correcciones apropiadas por el "trend" de la mortalidad.

En tanto y cuanto la disminución secular de la mortalidad prosiga, la observación estricta de las tres condiciones enunciadas se imponen muy particularmente para los seguros en caso de vida, comprendidas las diversas fórmulas mixtas donde el elemento de sobrevivencia predomina.

Se observa, pues, que el Comité de Seguros de la O.C.D.E. ha descartado la introducción de tablas comunes a todos los países miembros de la misma, limitándose a enunciar las tres condiciones que se acaban de reproducir.

La consecuencia, por consiguiente, es la de dejar, siempre que se cumplan las mismas, una libertad de elección de tablas de mortalidad propias de cada país y —esto es importante—, en función de los datos más recientes correspondientes a la población.

Este es precisamente el criterio que desde hace tiempo viene utilizando Francia, con las tablas P. M. 46/49 y muy recientemente con la P. M. 60/64, que son de población y obligatorias para todas las Compañías de Seguros que practiquen el Ramo de Vida. Igualmente sucede con la moderna tabla suiza G. K. M. 70.

Si España desea situarse a nivel europeo en esta materia de tablas de mortalidad estimo que debe seguir las normas del Informe Buol, para lo cual es premisa previa la elaboración de una tabla de mortalidad de población que muy bien puede basarse en los datos del censo al 31 de diciembre de 1970, y que el Ministerio de Hacienda a través de la Dirección General de Política Financiera, de la cual hoy depende la Subdirección General de Seguros, la haga obligatoria para todas las entidades aseguradoras.

Puede sorprender esta aspiración personal a una obligatoriedad de tal tabla.

En efecto: La Orden Ministerial de 8 de febrero de 1961, en su artículo 3.º, establece que "las Entidades operantes en el Ramo de Vida podrán usar, *transitoriamente*, para sus cálculos cualquier tabla de mortalidad, siempre que demuestren inequívocamente ante el Ministerio de Hacienda, mediante estudios estadísticos, que la mortalidad real española es igual o menor que la contenida en la tabla que se proponga utilizar en Seguro en caso de Muerte, o igual o superior en Seguro en caso de Vida".

Este precepto, actualmente en vigor, parece estar animado de un espíritu de "libertad condicionada" en tablas de mortalidad, pero no hay que olvidar que en el preámbulo de la disposición citada se afirma que "la ausencia transitoria de tablas de mortalidad establecidas sobre la experiencia española obliga a aceptar todas aquéllas que reúnan las condiciones de idoneidad técnica" lo cual pone de relieve, una vez más, la aspiración del Organismo de Control de contar algún día con tablas de experiencia española, en cuyo momento es de suponer pasarían a ser obligatorias para todas las Entidades.

Si esto es así, y no parece que se pueda oponer reparo serio a tal hipótesis, nuestra propuesta es consistente y coherente con el espíritu de dicha Orden Ministerial, ya que propugnamos una uniformidad de tabla, si bien en lugar de ser de experiencia, pensamos en una de población, que estimamos de realización más fácil, rápida y económica, y dentro de la línea apuntada por el Informe Buol.

Es importante subrayar que una tabla común para todas las compañías no equivale, con la Orden Ministerial citada en la mano, a una uniformidad de tarifas, desde el momento en que aquélla en el apartado b) de su artículo 1.º establece que "las bases técnicas y tarifas de las entidades deberán contener las fórmulas finales a emplear para el cálculo de las primas y justificación de la cuantía, suficiencia y adecuación de los recargos, que en función de la Organización Administrativa y de los planes económico-comerciales de la Empresa, se proponga utilizar dentro del sistema que libremente adopte".

Por supuesto que la tabla de población debe desdoblarse en masculina y femenina a fin de que ésta última, siempre de menor mortalidad, pueda ser utilizada para el cálculo de la tarifa de primas de los seguros exclusivamente para caso de vida.

En pro de una tabla de mortalidad general de la población puede aportarse otra argumentación. Todo asegurador medianamente enterado sabe que el resultado positivo de la explotación del Ramo de Vida —prescindiendo del negocio de Reaseguro—, deriva de las desviaciones que en la práctica puedan presentarse entre:

- La mortalidad de la tabla utilizada y la real.
- La rentabilidad real obtenida en la inversión de las Reservas Matemáticas y el tipo de interés teórico utilizado para el cálculo de la tarifa.
- Los gastos generales teóricos, comprendidos en forma de recargos en las primas, y el total de los gastos de gestión internos y externos de la compañía.

La desviación de mortalidad normalmente genera un beneficio, al igual que la desviación de rentabilidad.

El primero de estos dos beneficios viene determinado para cada categoría de seguro, por el producto de la diferencia entre la mortalidad teórica de la tabla, y la real, por los capilates en riesgo de la categoría.

Evidentemente la cuantía de este resultado es función directa de la propia naturaleza actuarial de la modalidad o categoría de que se trate, y, sobre todo, de la tabla en que se fundamentó la tarifa correspondiente.

A este propósito existen opiniones generalizadas y equivocadas acerca de la cuantía del beneficio por mortalidad. El interesado en este tema puede consultar el número 201 del Boletín del Instituto Francés de Actuarios, en el que se publicó el texto íntegro de una conferencia de Hochart sobre "Los beneficios de mortalidad debidos al empleo de la tabla A. F." y que, realmente, no tiene desperdicio.

El segundo, o sea, por desviación positiva en el interés, que es de muy sencilla determinación, no ha supuesto hasta el presente cifras considerables, si bien el Decreto 2875/1970, de 12 de septiembre, ha abierto un camino para ello, aunque del mayor beneficio que se produzca en virtud de tal disposición posiblemente, las Entidades Aseguradoras tendrán que hacer partícipes a los contratantes de las pólizas.

Pero que exista un resultado positivo derivado de la confrontación de los recargos para gastos de gestión, tanto internos como externos, y los gastos reales, es muy dudoso.

Dejando a un lado la política que cada compañía tenga a este respecto y que, reglamentariamente, debe plasmarse al elaborar una tarifa dentro de los planes económico-comerciales y de la Organización Administrativa de la Empresa, hay un aspecto que, por razones de competencia comercial nunca se ha recogido en las mismas.

Me refiero al impacto de la inflación en los recargos.

Cuando los precios suben, las sumas aseguradas en nueva producción también tienden a ser mayores, de tal suerte que, cuando los recargos se fijan en proporción a la cuantía de las sumas aseguradas o de las primas, el asegurador recibe más dinero para hacer frente a los costes crecientes. Esta es la gran ventaja de los recargos proporcionales; y ello porque los recargos pueden permanecer inalterados durante largos períodos de tiempo.

Pero para las pólizas ya suscritas no existe inmunidad frente a los efectos de la inflación, ya que tanto los capitales como las primas, inevitablemente, ven mermado su valor, y también, por vía de consecuencia los recargos contenidos en las primas.

Naturalmente que esta observación es aplicable a los recargos destinados a gastos periódicos, es decir, aquellos que han de hacer frente a los gastos que al asegurador le produce la administración de la póliza durante su vigencia.

Desde el punto de vista teórico, no existe problema técnico para incorporar una provisión adecuada en las primas para hacer frente a la inflación, siempre que "a priori" pueda estimarse debidamente su tendencia. Actuarialmente, el camino más sencillo es el de suponer que la inflación tiene una tasa constante.

Entonces el cálculo de las primas de tarifa se ha de basar en el denominado "modelo dinámico" en el cual la tasa de depreciación actúa como una tasa de interés negativo.

Sin embargo, como ya se ha dicho, es esta una solución sencilla pero enmarcada en el campo de lo teórico ya que las compañías, a nivel internacional, utilizan el "modelo estático", es decir, aquél en que los recargos son constantes, no considerando, pues, la influencia de la depreciación monetaria.

Pero ésta última es una realidad que, en definitiva, origina una pérdida para el asegurador a menos, claro está, que éste logre un tanto de expansión adecuado, tarea no siempre fácil.

A mi entender, la utilización del "modelo estático" pese al serio inconveniente apuntado, reside en el beneficio de mortalidad, el cual actúa —en diversa medida según las compañías—, como elemento que contrarresta las desviaciones negativas en los gastos, derivadas de una política comercial forzada, o del envilecimiento del poder adquisitivo de los recargos.

Creo que estas consideraciones refuerzan el criterio de ir a una tabla de población.

FINAL CON ESPERANZA

Inevitablemente, en estas reflexiones, el vocablo muerte ha sido utilizado demasiadas veces, dejando, quizá, un sabor a rejalgar en el paladar.

El único antídoto con que contamos los actuarios es una función biométrica que reúne tres de las más hermosas palabras: la esperanza completa de vida, definida por la expresión:

$$e_x = \frac{\int_0^{\infty} l_{x+t} \cdot dt}{l_x}$$

En base a una de las tablas más modernas —la suiza G. K. M. 70—, se tienen los siguientes valores de la esperanza completa de vida:

<i>x</i>	$e_x$
40	33,279 años
45	28,771 "
50	24,453 "
55	20,379 "
60	16,604 "
65	13,190 "
70	10,193 "
75	7,650 "
80	5,575 "
85	3,951 "
90	2,733 "

Cabe preguntarse, y es una pregunta legítima, si estas cifras aumentarán en lo que resta de siglo.

Precisamente con ocasión del XVIII Congreso Internacional de Actuarios, el canadiense Clarke presentó un trabajo dentro del cual incluía un epígrafe dedicado a la extrapolación de la mortalidad de la población de Canadá en 1961 hasta el año 2000.

Sin entrar ahora a analizar el método establecido por Clarke para el desarrollo de las futuras tasas de mortalidad, se consigna como síntesis de su trabajo que las tasas de mortalidad tomadas de la tabla de 1961 y extrapoladas al año 2000 experimentarán una reducción, que si de los cuarenta a los sesenta años es de un 25 por 100 aproximadamente, en los sesenta y cinco y setenta descende al 16 por 100 para anularse paulatinamente a partir de los setenta y cinco en que la reducción prevista es de un 10 por 100.

Naturalmente que en esta predicción no se ha incluido la influencia de dos factores de bastante peso, como son la profesión y la herencia genética. Dicho sea de paso que para el célebre naturalista Buffon no existían diferen-

cias esenciales en la vida media probable entre las clases privilegiadas y las económicamente débiles, siendo éste, según él, uno de los pocos aspectos en que se produce una nivelación.

Actualmente, la Biometría, siguiendo métodos estadísticos cada vez más perfeccionados, ha logrado ponderar hasta cierto punto la influencia que en la mortalidad ejercen dentro de cada grupo humano las posibilidades económicas de los elementos que los integran, es decir, su profesión.

Tomados de la obra "Les limites de la vie humaine", de Sauvy, he aquí los intervalos estimados de vida media probable para distintas profesiones, referidas a la población francesa:

	Años de vida media
Mineros ... ..	58 a 61
Peones ... ..	59 a 62
Obreros ... ..	63 a 65
Comerciantes ... ..	65 a 67
Empleados ... ..	68 a 70
Profesiones liberales ... ..	72 a 74

Respecto al hecho de que la esperanza de vida esté condicionada por los factores patológicos genéticos, un grupo de veintisiete empresas aseguradoras estadounidenses se planteó la duda de si determinadas enfermedades padecidas por nuestros padres o ascendientes más próximos influían en la vida media, acortándola. La investigación cabía plantearla en un doble terreno: ¿El haber padecido nuestros padres una de las enfermedades sometidas a estudio nos hace más propensos a morir de la misma?, ¿la tasa de mortalidad en general para cualquier causa de muerte es más elevada para las personas que descienden de personas que han sufrido esas dolencias?

El estudio se circunscribió a las enfermedades siguientes:

- a) Enfermedades cardiovasculares y renales.
- b) Trastornos psíquicos.
- c) Casos de cáncer.
- d) Casos de diabetes.

La investigación comenzó en el año 1951 y los resultados obtenidos después de tan largo período de tiempo han sido los siguientes:

— Los asegurados de los grupos a) y b) acusan para cualquier causa de muerte una tasa de mortalidad más elevada que los riesgos considerados como normales. La mortalidad llega a ser del 141 y 111 por 100, respectivamente, de la normal. En los grupos c) y d) no se da análoga circunstancia.

— Los asegurados que tienen algún antecedente familiar de haber padecido enfermedades de las incluidas en los grupos anteriores sufren una agravación, precisamente en el tipo de dolencia de las padecidas por antepasados

suyos. La sobremortalidad llega a ser del 223 por 100 en el caso del cáncer, del 182 por 100 para la diabetes, del 521 por 100 para las dolencias psíquicas y del 175 por 100 para las enfermedades cardiovasculares. Hay que destacar también que en las personas del grupo a) la mortalidad motivada por la diabetes y la nefritis es bastante elevada.

Como elemento de referencia para apreciar la influencia de las enfermedades padecidas por nuestros familiares sobre nuestra vida media hay que destacar que los investigadores que realizaron el estudio aludido señalan que los antecedentes familiares patológicos pueden acortar la esperanza de vida en cinco años.

¿El alargamiento de la vida humana ha influido en la religiosidad del hombre de nuestros días?

Es esta una pregunta, de cierto calibre, sobre la que hace tiempo tengo formulada mi opinión, pero que no me atrevía a dar a conocer sin el soporte de una cita de Fourastie extraída de un artículo suyo publicado en el año 1959 en la revista "Population".

Hallada, por fin, tras larga búsqueda, reproduzco seguidamente el pensamiento de Fourastie.

"Basta conocer, incluso muy poco, la condición humana para comprender en qué medida estos nuevos órdenes de magnitud de la duración de la vida deben engendrar, en el pensamiento del hombre actual, un clima diferente al del hombre de la Edad Media.

En esta época tradicional, la muerte estaba en el centro de la vida, como el cementerio en el centro de la ciudad. Desde entonces, la muerte, la miseria y el sufrimiento físico retroceden. Ya no son, pues, consideradas como las temibles compañeras del hombre, hechas para obligarle a la vida espiritual y al progreso moral, sino como accidentes, amputaciones, azares desgraciados, contrarios a la verdadera naturaleza de la vida humana y que es preciso, por consiguiente, no sólo combatir, sino minimizar y disimular cada día más."

Con este respaldo puedo ahora declarar que creo que el alargamiento de la vida ha tenido sobre la religiosidad del hombre de nuestros días, de nosotros, un doble efecto. De un lado, al tenerse un horizonte más amplio de vida, se piensa menos en la muerte, y por ende, en las llamadas "postrimerías", lo que, sin duda, provoca una menor religiosidad global.

Pero, por otro lado, el hombre religioso fundamenta esa su religiosidad, no ya haciéndola pivotar fundamentalmente en la idea de la brevedad de la vida y el juicio próximo, sino basándola en valores mucho más positivos.

Y aquí terminan estas reflexiones sobre mortalidad, con la esperanza, por mi parte, de no haber perdido el tiempo, esa variable que tan fundamental papel desempeña en el cálculo actuarial y que, interpretando mal un pensamiento de Agustín de Hipona, no existe:

"El tiempo surge del futuro que no existe todavía, penetra en el presente que carece de duración y desaparece en el pasado que ha cesado de existir."