

PUNTO C) METODOS DE CONSTRUCCION DE NUEVAS TABLAS

Ponente: FRANCISCO DE IPIÑA GONDRA.

Casi todos los trabajos presentados sobre este tema se refieren, preferentemente, a la construcción de tablas de mortalidad, si bien los desarrollos matemáticos y argumentación científica pueden perfectamente tener aplicación a los demás tipos de riesgos estadístico-actuariales (invalidez, mortalidad, accidentes, nupcialidad, natalidad, estado civil, número de hijos menores, etc.). Lo que sí parece evidente es que, dado el dinamismo tan activo con que actúan en la actualidad las causas modificativas de las funciones biométricas, parece aconsejable el buscar soluciones prácticas, es decir, cómodas y sencillas, sin detrimento, claro está, del rigorismo actuarial, ya que unas tablas estadístico-actuariales hoy en día envejecen con el solo transcurso de unos pocos años. Es muy posible que todo este dinamismo del riesgo tenga un límite y sus variaciones vayan disminuyendo, pero el hecho cierto es la necesidad aseguradora de aplicar tablas estadísticas de máxima actualidad que puedan servir de base en la práctica para un cálculo correcto de las predicciones y presupuestos probabilísticos del futuro.

El Profesor Lasheras puede decirse que está en esta línea, ya que su trabajo se basa preferentemente en una aplicación actualizada del ya famoso esquema de Lexis, en su célebre teoría formal de la población para la construcción de tablas de mortalidad, justificando esta decisión por la posibilidad de empleo de las modernas máquinas electrónicas en la manipulación de procesos estadísticos; método que igualmente puede utilizarse para toda clase de fenómenos estadístico-actuariales de tipo biométrico.

Insiste el señor Lasheras-Sanz en la necesidad de una meticulosa preparación del material estadístico que va facilitando la experiencia, en base a una estricta homogeneidad de circunstancias y características que lleguen a constituir para cada persona observada una perfecta unidad de riesgo, den-

tro de un mismo periodo de observación que podrá oscilar en estos fenómenos biométricos entre los cinco y los diez años. Analiza minuciosamente las diversas operaciones preparatorias para la recogida de datos hasta llegar a las diferentes agrupaciones estadísticas fundamentales que sirven de base para la aplicación del método que Lexis dio a conocer al operar racionalmente sobre bases de observación manejadas con sentido estricto.

Durante muchos años, todos los autores de matemática actuarial han venido tomando las distintas funciones biométricas (tanto instantáneo de mortalidad, tanto anual de mortalidad, tanto anual de supervivencia, esperanza matemática de vida, etc.), como funciones dependientes de una sola variable: la edad; se consideraba que tiempo y edad eran variables intercambiables, y daba lo mismo tomar una u otra para el planteamiento y resolución de los problemas referentes a la supervivencia de los colectivos humanos, concretando ambas variables a la edad.

Sin duda, la decisiva influencia que en la mortalidad han tenido los nuevos métodos de la medicina en sentido lato, haciendo disminuir sorprendentemente la intensidad de los fallecimientos, muy especialmente en la última década (tiempo), y las perspectivas futuras (tiempo), que permiten abrigar esperanzas que aún caben posibilidades para que disminuya más la mortalidad, han puesto de manifiesto que el "tiempo", ya sea pasado o futuro, desempeña una decisiva acción sobre los problemas biométricos, hasta el extremo de tomar auténtica sustantividad para ser incorporado como una variable más a los problemas actuariales, con especial importancia cuando se trata de la obtención de modelos de supervivencia.

Comparativamente, solemos apreciar mejor el avance que en la ciencia actuarial supone la consideración conjunta de ambas variables: edad y tiempo.

Si nos concretamos a la exclusiva consideración de la variable edad, presentamos un esquema estático de la mortalidad, perteneciente a un determinado momento del tiempo de observación utilizado, que muy difícilmente podrá volverse a presentar en el futuro o tiempo al que precisamente se aplica; no cabe la menor duda de que un esquema estático

no satisface plenamente a ningún actuario, y justo es reconocer que quienes se dedican a la resolución de problemas evolutivos de los colectivos han empleado métodos subjetivos tendentes a corregir la influencia que el tiempo pudiera haber ejercido en el "esquema estático", o, dicho en otros términos, han pretendido disponer empíricamente de un "modelo dinámico".

La conjunta consideración de las dos variables, "edad y tiempo" en el estudio de los procesos biométricos, no cabe la menor duda que es la más correcta interpretación de los fenómenos de la supervivencia, su planteamiento al día es el poder disponer de un "esquema dinámico" apto para su aplicación a la mortalidad humana que fatalmente tiene que producirse en el transcurso del tiempo, y su influencia cuenta tanto como la edad.

En este orden de cosas, el Profesor Vegas Pérez plantea y resuelve, con carácter general, los procesos de mortalidad basados en la consideración conjunta de las dos variables citadas, abriendo nuevos horizontes y marcando una nueva etapa a partir de la cual todo estudio de mortalidad que se base exclusivamente en la variable edad tendrá *a forciiori* muy poca vigencia, o será de aplicación muy limitada, representando más bien un reflejo de lo que fue la mortalidad en un determinado momento de cualquier tiempo pasado, no apto para estudios y proyecciones futuras.

Tomando como estimador de la mortalidad el tanto instantáneo considerado como función de dos variables, el Profesor Vegas somete al mismo a las condiciones exigidas por la Ley del Envejecimiento uniforme, lo que le permite plantear una ecuación diferencial lineal y homogénea de dos variables (tiempo biométrico y tiempo cronológico).

El Profesor Vegas, considerado el caso de que el tanto instantáneo, como función de dos variables, viene definido como producto de dos funciones de una sola variable, para definir explícitamente la solución de la ecuación diferencial planteada. Presenta la solución general considerando la existencia de "raíces múltiples", con lo que quedan recogidas como caso particular las raíces simples cuando el orden de multiplicidad es *uno*.

Demuestra seguidamente cómo el tanto instantáneo de mortalidad definido por el producto de dos funciones corresponden: una a la función del tiempo físico, y la otra al tanto instantáneo de mortalidad, como función de la edad o tiempo biométrico, quedando reducido el problema, desde el punto de vista teórico, a la estimación de la función dependiente del tiempo, siguiendo el sistema clásico en la determinación de la segunda de las funciones citadas.

Fija las condiciones que debe reunir la nueva función del tiempo y los métodos estadísticos a utilizar para su estimación, terminando por fijar una forma para la citada función que nos permite definir una tabla de mortalidad dinámica, es decir, de doble entrada: la correspondiente a la edad y la expresiva de los sucesivos años o tiempo cronológico en que nos situemos.

Matijo Prikrl, de Yugoslavia, manifiesta, igualmente, que las tablas demográficas envejecen pronto y solamente conservan un interés principalmente histórico. Una de las cuestiones matemáticas más importantes del presente es hallar métodos más sencillos y económicos para la construcción de tablas demográficas, manteniendo la exactitud de sus resultados.

D. Tomás Alvarez hace una aportación a este tema, referido a la construcción de tarifas de primas en el Seguro de Accidentes de Trabajo. Expone una teoría de gran interés para la aplicación de este seguro, organizado en su forma tradicional, de acuerdo con la responsabilidad patronal del riesgo profesional. Considera que en la práctica sería muy difícil la organización de un programa de recopilación estadística tan vasto y minucioso, lo que reconoce el autor al introducir una serie de hipótesis y supuestos; para facilitar el trabajo, se inclina por la aplicación de una estadística muestral para recoger las observaciones, con lo que se conseguiría una gran simplificación de esta tarea, máxime tratándose de un Seguro en el que la edad no es el elemento más determinante del riesgo, sino la actividad laboral, lo que nos orienta hacia estadísticas de tipo agregado, persiguiendo conocer la intensidad del riesgo por profesiones, con lo que

se lograrían simplificar los problemas estadísticos propios de este Seguro.

Desde un punto de vista cronológico, J. Laureau, en el trabajo que presenta, hace un estudio comparativo en el tiempo de diversas tablas de mortalidad francesas: A. F. y R. F. (1892) de riesgos seleccionados con la P. M. (1946-49), y, sobre todo, con la experiencia reciente de los Seguros de Grupo (1957-60) de varias Compañías francesas que practican este Seguro, y que viene a reducir la mortalidad de la tabla P. M. en un 50 por 100, resultado alcanzado en sólo once años de transcurso. El método de ajuste seguido en la construcción de esta moderna Tabla de Seguro de Grupos ha sido el aplicado en las Tablas A. F. y R. F. con resultados, al parecer, satisfactorios.

El uso de fórmulas matemáticas elaboradas o de procedimientos de evaluación complejos no siempre mejora necesariamente la calidad de una tabla de mortalidad. Las llamadas leyes de mortalidad, a veces se caracterizan por tener más valor estético que científico. La facilidad de calcular ciertas funciones de vida no debe considerarse como una justificación suficiente para el uso de fórmulas de tipo Gompertz o Makeham.

Según opinión de A. M. Niessen, la investigación de una ley de mortalidad ha sido motivada por consideraciones estéticas más que por consideraciones prácticas. En el siglo XIX, cuando leyes generales parecían estar dentro del alcance de los científicos de todos los fenómenos naturales, parecía inconcebible que un tal fenómeno básico, como la mortalidad humana, no pudiese encerrarse dentro de la conducta de una ley general.

Sin embargo, las fórmulas encontradas servían únicamente para una parte de la vida humana; la extensión de estas fórmulas a edades muy jóvenes o muy mayores no daba resultados satisfactorios.

A. M. Niessen define los dos objetos principales de la graduación: 1.º, dar un ajuste razonable, y 2.º, alcanzar un grado aceptable de suavizado. Estos dos objetivos son, a veces, contradictorios; un buen ajuste puede ser alcanzado a expensas de un menor suavizado, y viceversa.

En el trabajo que presenta, hace una amplia descripción de los procedimientos usados en la construcción de una tabla "agregada", conocida como la 1959-Ra Table del Servicio de Ferrocarriles (abreviatura de la 1959 RRB Tabla de Mortalidad de Rentistas). Fue comenzada a la edad de treinta años y hasta las últimas edades, y utilizó procedimientos mecánicos de ajuste.

El problema final consistió en un ajuste inicial de las tasas específicas de edades para obtener tasas pivotaes y después hacer la interpolación.

La bondad del ajuste fue controlada comparando la razón de los fallecidos reales con los fallecimientos teóricos esperados y por grupos quinquenales de edad.

Termina su trabajo diciendo que la ciencia actuarial no tiene todavía una fórmula matemática que ajuste las experiencias típicas de la mortalidad. El uso de una fórmula elegante de graduación no mejora necesariamente la validez de una tabla de mortalidad.

Evidentemente, los factores más importantes en la construcción de una tabla de mortalidad deben ser obtenidos de las propias estadísticas y experiencia recogida desde el punto de vista de la verosimilitud de las mismas, así como su adaptabilidad para el propósito de que se trate.

En esta misma línea operacional presenta una curiosa aportación el Dr. Michalup, el cual destaca en primer término la dificultad existente para separar los años de nacimiento que corresponden a las personas fallecidas en un determinado año, cuando sólo se conoce la edad alcanzada al ocurrir el fallecimiento.

Pone de manifiesto la utilización de unos "factores de separación" de escasisima utilización, a su juicio, en nuestros días, confirmando que no son de aplicación los correspondientes valores de otros países, e inclusive los del mismo país, cuando se hace intervenir el sexo, la profesión, etc., llegando a la conclusión de que los "factores de separación" son auténticas variables dependientes de diversas circunstancias.

Analiza seguidamente la construcción de una tabla de mortalidad en que las defunciones registradas vengan dadas por grupos de edad al fallecimiento; señala al efecto varios

métodos abreviados de construcción de tablas completas de mortalidad (Grevilla, Reed-Merrel, Wiesler y Grüter-Mejors), bien utilizando criterios basados en la "interpolación" o en el "ajuste analítico", defendiendo el segundo criterio de los indicados: el de ajuste, por considerar que no hay motivo para exigir que la curva obtenida deba pasar por los puntos observados (interpolación). Desarrolla, prácticamente, dos fórmulas propias debidas al autor, que denomina abreviadamente MMB y MM. Ambas fórmulas presentan la particularidad de hacer mínimos los cuadrados de las diferencias quintas de los valores interpolados, lo que, a su juicio, constituye un problema muy importante en la aplicación práctica de las formas de interpolación.

El checoslovaco Jaroslav Bulina presenta una comunicación relativa a los índices estadísticos de "baja" o ausencia utilizados en la incapacidad temporal del trabajo en los asalariados por enfermedad y accidente, en su evolución cronológica y comparación internacional.

Como en todos estos problemas, trata de las dos clases de índices parciales: el tanto proporcional de nuevos casos de incapacidad y la duración media de los días de "baja" o ausencia en el trabajo.

Describe los distintos factores que influyen en la composición de estos índices: condiciones de trabajo y medio ambiente, ramas de actividad, sexo, edad, clima, estado sanitario de clase, nivel del servicio sanitario, importe de la indemnización económica, etc.

Examina los métodos matemáticos de análisis relacionados con la evolución cronológica del fenómeno, destacando las tres medidas para determinar la influencia de los factores parciales en los cambios generales: medidas anuales independientes, medidas infinitesimales y anuales dependientes.

Por último, examina los problemas de la comparación internacional.

Mario A. Coppini presenta una comunicación sobre las nuevas tablas de morbilidad que para los trabajadores italianos de la Industria y el Comercio ha construido el Instituto Nacional para el Seguro contra las Enfermedades (I. N. A. M.). Este organismo protege contra el riesgo de enfermedad a

todos los trabajadores que dependen de empresas privadas de la agricultura, de la industria, del comercio, del crédito y de los seguros, así como a los trabajadores que pertenecen a los sectores especiales y a los pensionistas.

Al no disponer de un fichero general de asegurados hubieron de recurrir, para la confección de este trabajo, a una encuesta por muestreo probabilístico entre los asegurados expuestos a riesgo en el curso del año 1959. Además de la variante del sector económico (Industria y Comercio), se realizaron otras subdivisiones: sexo, edad quinquenal, grandes regiones geográficas (Italia del Norte, Central, Sur y las Islas), todos ellos para las enfermedades de duración superior a tres días, con máximo de ciento ochenta, excluida la tuberculosis.

La muestra recogida alcanzaba a un 4 por 100 de los trabajadores de la Industria y a un 10 por 100 de los del comercio, obteniéndose directamente las frecuencias de incapacidad temporal para el trabajo y las duraciones medias de los casos de enfermedad de más de tres días y por deducción los llamados coeficientes de morbilidad como producto de los anteriores.

Como consecuencia de la variedad de los campos de experiencia recogidos, se obtienen consecuencias muy interesantes, aun cuando, bien entendido, no se refiere a la totalidad de los asegurados, sino a una muestra representativa de todos ellos, y que el autor las explica y enumera.

Completa la información la presencia de numerosas tablas o cuadros numéricos en los que presenta primeramente la estadística directa, después procede a la perecuación gráfica de los datos nacionales y a la interpolación de las frecuencias y de las duraciones medias para todas las edades, sin indicar los métodos de ajuste utilizados.

Compara, por último, estos resultados con los obtenidos en otra encuesta muestral del año 1960, del 12 por 100, para la provincia de Roma, y para los tres sectores económicos: Agricultura, Industria y Comercio, en la que obtiene la distribución por edades y duración de las enfermedades, así como el número de casos que producen una incapacidad temporal para el trabajo; se observan unos resultados mucho

más reducidos que en la estadística anterior, al intervenir en la misma los datos de la Agricultura.

Por último, utilizando los resultados de esta última encuesta, calcula los tantos instantáneos de eliminación por grupos de edades y duración de la enfermedad, formando así series de valores crecientes primero, y decrecientes después, para las últimas edades, por efecto de las nuevas técnicas médicas en las enfermedades de mayor duración (recaídas y cronicidad). De esta manera, actualiza así el autor una de sus Memorias presentada a la Primera Conferencia Internacional de Bruselas de Actuarios y Estadísticos de la Seguridad Social.

* * *

La idea de buscar nuevas técnicas para la construcción de modernas tablas de mortalidad siempre encuentra, como acabamos de ver, la atención e interés de los actuarios y estadísticos de la Seguridad Social.

Se trata de un problema siempre vivo, que puede admitir una variedad de soluciones técnicas. Pero su novedad principal consiste en el gran dinamismo que presentan en la actualidad los fenómenos demográficos, que adoptan cambios casi constantes, y que obligan a estar reemplazando periódicamente las tablas estadísticas de experiencia por otras más modernas. Se precisa, pues, la aplicación de métodos de ajuste y suavizado rápidos y sencillos y que ofrezcan, a su vez, desviaciones mínimas sobre la realidad que nos ofrezca el futuro.

Agradecemos a los nueve comunicantes su valiosa aportación en este sentido, y esperamos que continúen en esta línea de trabajo, para poder seguir ofreciendo al Actuario Internacional, soluciones prácticas, al par que de una gran elegancia técnica, en este interesante e importante problema de la construcción de tablas biométricas que ayuden al actuario a resolver con la mayor exactitud posible sus problemas de predicción y de valoración anticipada de los riesgos asegurados por la moderna Seguridad Social.