MINISTERIO
DE INCLUSION, SEGURIDAD SOCIAL
Y MIGRACIONES

SECRETARÍA DE ESTADO
DE LA SEGURIDAD SOCIAL

DIRECCIÓN GENERAL DE ORDENACIÓN
DE LA SEGURIDAD SOCIAL

Código DIR3: E04627005

Tablas de mortalidad de la población pensionista de la Seguridad Social

Metodología

Noviembre 2024

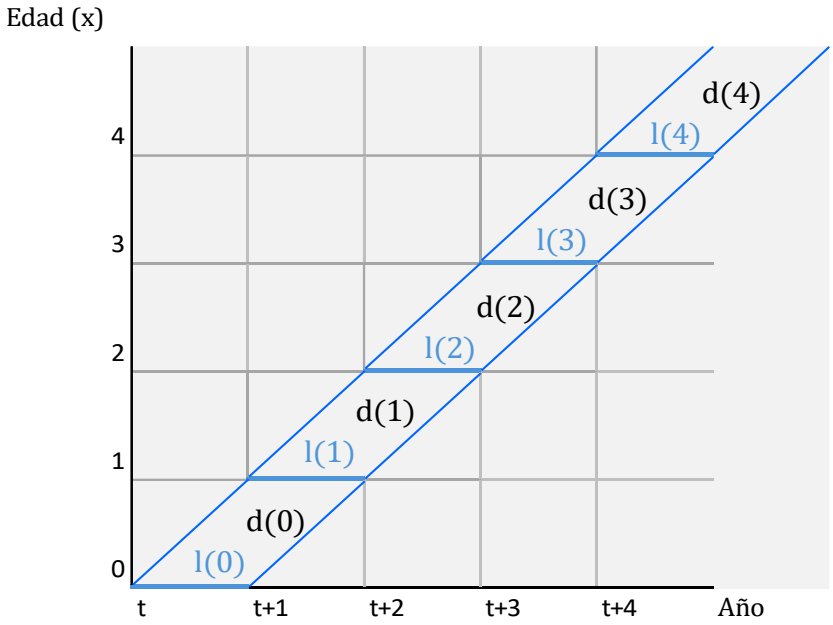
1. INTRODUCCIÓN.

La tabla de mortalidad es una herramienta de análisis transversal del fenómeno de la mortalidad que permite conocer los efectos de esta sobre un colectivo en un periodo temporal determinado, simulando su incidencia sobre una cohorte o generación ficticia de individuos sometidos a un patrón de mortalidad por edad idéntico al observado sobre la población en estudio durante el periodo en cuestión.

De esta forma, la tabla de mortalidad calculada sobre diferentes poblaciones ofrece la posibilidad de establecer análisis comparativos sobre la incidencia del fenómeno en cada una de ellas, eliminando el efecto de la composición por edad de las mismas.

La tabla de mortalidad está constituida por un conjunto de funciones biométricas definidas sobre una cohorte ficticia que sigue el esquema de Lexis:

Gráfico 1. Esquema de Lexis:



- **Supervivientes con x años, l_x:** es el número de personas de una generación ficticia expuesta a la intensidad de la mortalidad de la población objeto de estudio que llegan a edad x.
- **Defunciones teóricas con x años, d_x:** es el número de individuos de la cohorte que fallecen con edad x.

- **Probabilidad de vida o supervivencia a la edad x, p_x**: es la probabilidad de que una persona perteneciente a la cohorte que alcanza x años sobreviva a esa edad.
- **Probabilidad de muerte a la edad x, q_x:** es la probabilidad de que una persona perteneciente a la cohorte que sobrevive hasta x años fallezca a esa edad.
- **Esperanza de vida a la edad x, e_x:** es el promedio de años que le quedan por vivir a un individuo de la cohorte que ha cumplido los x años.

Las tablas de mortalidad presentadas describen el comportamiento coyuntural de la mortalidad de la población de pensionistas por clase de pensión. Para ello, se somete a una cohorte ficticia de 1.000.000 individuos al patrón de frecuencias de mortalidad observadas durante un periodo de dos años sobre la población en estudio en el periodo de referencia, a partir del que se deducen el resto de las funciones biométricas.

Las tablas de mortalidad de la población pensionista de la Seguridad Social se calculan a partir de los datos disponibles en los registros de prestaciones que incluyen información sobre el número de defunciones ocurridas y sobre las cifras de pensiones en vigor a 1 de enero de cada año observado, teniendo en cuenta la incorporación de altas de nuevas pensiones y la extinción por baja de las existentes.

2. ELABORACIÓN DE LAS TABLAS DE MORTALIDAD.

Los datos de partida, obtenidos de las bases de datos de la Seguridad Social, están desglosados por clase de pensión y convenientemente clasificados por edad y sexo. La población de pensionistas es abierta, puesto que está sujeta a salidas por causas diferentes al fallecimiento y de forma continua se producen incorporaciones, altas nuevas, por lo que la información está referida a los pensionistas existentes, y tiene en cuenta las altas, bajas por fallecimiento y las bajas por otras causas.

Los resultados se elaboran a partir de la observación de la incidencia de la mortalidad sobre la población de pensionistas. El periodo de tiempo analizado es de dos años, de modo que se evita que el comportamiento de la mortalidad refleje inexactitudes temporales o puntuales y que las mismas se trasladen a la propia tabla de mortalidad.

El escenario de partida está sujeto a las siguientes simplificaciones:

- Tanto las bajas por otras causas como las altas nuevas se producen de manera uniforme a lo largo de todos los meses del año.
- Los fallecimientos se distribuyen de modo equiprobable a lo largo del año. Por lo tanto, la mitad de las defunciones de una generación con edad x ocurren en un año t-1 y la otra mitad en el siguiente año t. Siendo el año t el de referencia o explotación.

Atendiendo al tipo de prestación, se establecen las siguientes especificaciones:

- Se consideran cuatro clases de pensión: Incapacidad Permanente, Jubilación, Viudedad, Orfandad y Favor de familiares[1].
- Cabe destacar que, desde la entrada en vigor del Real Decreto 1647/1997 de 31 de octubre, las pensiones de incapacidad permanente pasan a denominarse pensiones de jubilación cuando los beneficiarios cumplen 65 años. Sin embargo, a efectos del cálculo de las probabilidades de muerte, los pensionistas de jubilación procedentes de incapacidad permanente se consideran pensionistas de incapacidad permanente. y no se incluyen en el cálculo de las probabilidades de muerte de los pensionistas de jubilación, sino en el cálculo de las probabilidades de los de incapacidad permanente.
- Respecto a la edad de mortalidad, para todas las prestaciones la última edad que se contempla es 108 y más años (engloba tanto esa edad como superior). Sin embargo, la edad inicial varía en función del tipo de prestación, siendo 0 para las prestaciones de Orfandad y Favor de

[1] Las prestaciones de Orfandad y las prestaciones de Favor de familiares se engloban en una misma categoría debido a la escasa incidencia de la mortalidad por edades simples sobre los pensionistas relativos a estas categorías.

familiares, 16 para las prestaciones de Incapacidad Permanente y para las de Viudedad, 50 para las prestaciones de Jubilación.

2.1 Cálculo de las frecuencias observadas de mortalidad.

El cálculo de la tabla de mortalidad se inicia con el cálculo de las frecuencias de mortalidad y a partir de ahí se deducen las demás funciones biométricas, que siguen el esquema de Lexis.

Las **frecuencias observadas de mortalidad** en un año proporcionan la medida de la mortalidad entre dos edades exactas, x y (x+1). Se calculan aplicando la siguiente fórmula a los datos de pensionistas existentes:

Fallecidos de existentes a 01.01.t-1	Fallecidos de altas en t-1	Fallecidos de altas en t

$$\hat{q}_x^{t-1/t} = \frac{\frac{1}{2}\left(D_x^{t-1/e\,t-1} + D_x^{t/e\,t-1}\right) + \frac{1}{4}\left(D_x^{t-1/a\,t-1} + D_x^{t/a\,t-1}\right) + \frac{1}{4}D_x^{t/a\,t}}{P_x^t + \frac{1}{2}D_x^{t-1/e\,t-1} + \frac{1}{4}D_x^{t-1/a\,t-1} + \frac{1}{2}B_x^{t-1/e\,t-1} + \frac{1}{4}B_x^{t-1/a\,t-1} - \frac{1}{2}A_x^{t-1}}$$

Existentes a 01.01.t	Fallecidos anteriores a 01.01.t	Otras bajas anteriores a 01.01.t	Altas anteriores a 01.01.t

Siendo:

x = Edad

t = año de referencia

$\widehat{q_x}^{t-1/t}$ = Tasas brutas de mortalidad de pensionistas a la edad x

$D_x{}^{t-1/e\,t-1}$ = Fallecidos en t-1 de pensionistas existentes a fecha 01/01/t-1

$D_x{}^{t/e\,t-1}$ = Fallecidos en t de pensionistas existentes a fecha 01/01/t-1

$D_x{}^{t-1/a\,t-1}$ = Fallecidos en t-1 de altas en t-1

$D_x{}^{t/a\,t-1}$ = Fallecidos en t de altas en t-1

$D_x{}^{t/a\,t}$ = Fallecidos en t de altas en t

$P_x{}^{t}$ = Pensionistas existentes a fecha 01/01/t

$B_x{}^{t-1/e\,t-1}$ = Bajas definitivas por otras causas en t-1 de pensionistas existentes a 01/01/t-1

$B_x{}^{t-1/a\,t}$ = Bajas definitivas por otras causas en t-1 de altas en t

$A_x{}^{t-1}$ = Altas de pensionistas en t-1

2.2 Cálculo de las probabilidades de muerte.

A partir de las frecuencias observadas de mortalidad, se derivan las probabilidades de muerte mediante la modelización de la tendencia histórica. Para ello se utiliza el paquete Mortality Laws del lenguaje de programación R, que explota los métodos de optimización disponibles para proporcionar herramientas de ajuste. El paquete proporciona una amplia gama de modelos de mortalidad complejos, entre los que se han seleccionado para el análisis los siguientes:

Tabla 1. Modelos de mortalidad

Gompertz	$\mu(x) = Ae^{Bx}$	gompertz
Heligman - Pollard	$q(x)/p(x) = A^{(x+B)^C} + De^{-E(\ln x - \ln F)^2} + GH^x$	HP
Heligman - Pollard	$q(x) = A^{(x+B)^C} + De^{-E(\ln x - \ln F)^2} + \frac{GH^x}{1+GH^x}$	HP2
Heligman - Pollard	$q(x) = A^{(x+B)^C} + De^{-E(\ln x - \ln F)^2} + \frac{GH^x}{1+KGH^x}$	HP3
Heligman - Pollard	$q(x) = A^{(x+B)^C} + De^{-E(\ln x - \ln F)^2} + \frac{GH^{x^K}}{1+GH^{x^K}}$	HP4
Martinelle	$\mu(x) = (Ae^{Bx} + C)/(1 + De^{Bx}) + Ke^{Bx}$	martinelle
Kostaki	$q(x)/p(x) = A^{(x+B)^C} + De^{-E_i(\ln x - \ln F)^2} + GH^x$	kostaki
Kannisto	$\mu(x) = Ae^{Bx}/(1 + Ae^{Bx}) + C$	kannisto

Para cada tipo de prestación se han elegido distintos modelos, atendiendo a la comparación con diferentes tablas de mortalidad[2] para garantizar la coherencia y evolución de las distintas funciones que conforman la tabla.

Los modelos seleccionados para cada caso son los siguientes modelos:

- **Incapacidad:** Se adopta el modelo HP4.
- **Jubilación:** Se adopta el modelo HP4.

[2] Se comparan con tablas de la población pensionista elaboradas en años anteriores y las elaboradas por el INE

- **Viudedad:** Se utiliza el modelo Kostaki.
- **Orfandad y Favor familiar:** La escasa frecuencia de la mortalidad observada en esta categoría no permite aplicar directamente los modelos, por lo que se definen unas frecuencias teóricas elaboradas a partir de las tablas de mortalidad del INE para las edades 0 a 64 años y de las tablas de mortalidad de la población jubilada de la Seguridad Social para las edades superiores a 65 años. Sobre estas frecuencias se ajusta un modelo HP4.

2.3 Obtención de las series derivadas.

Una vez calculadas las probabilidades de muerte, se deducen el resto de las funciones de la tabla de mortalidad que se describen a continuación:

- **Probabilidad de vida o supervivencia a la edad x, p_x**

  Es la probabilidad de supervivencia entre dos edades exactas.

$$\mathbf{p_x = 1 - q_x}$$

- **Supervivientes con x años, l_x.**

  Es el número de individuos que alcanzan la edad exacta x de entre los l_0 de partida de la tabla de mortalidad. Se establece l_0=100.000.

$$\mathbf{l_x = l_{x-1} p_{x-1}}$$

- **Defunciones teóricas con x años, d_x**

  Son las defunciones ocurridas entre dos edades exactas x y x+1, deducidas de la tabla de mortalidad.

$$\mathbf{d_x = l_x q_x = l_x - l_{x+1}}$$

- **Esperanza de vida a la edad x, e_x.**

  Es el número medio de años de vida futura a cada edad exacta x, para los supervivientes que alcanzan dicha edad, bajo el supuesto de que los años vividos por todos ellos se reparten por igual entre los mismos.

$$\mathbf{e_x = \frac{1}{2} + \frac{1}{l_x} \sum_{i=x+1}^{\infty} l_i}$$