

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS

AJUSTE Y PREDICCIÓN DE TABLAS DE MORTALIDAD DINÁMICAS PARA LA POBLACIÓN ECUATORIANA HASTA EL AÑO 2060 Y EVALUACIÓN DEL RIESGO DE LONGEVIDAD

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
MATEMÁTICO**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

WILLIAM FERNANDO ALLAUCA TAIBE

allauca.william22@gmail.com

DIRECTOR: M.Sc. DIEGO PAÚL HUARACA SHAGÑAY

diego.huaracas@epn.edu.ec

CODIRECTOR: M.Sc. MÉNTHOR OSWALDO URVINA MAYORGA

menthor.urvina@epn.edu.ec

Quito, enero 2021

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por William Fernando Allauca Taipe, bajo mi supervisión.



M.Sc. Diego Paúl Huaraca Shagñay
DIRECTOR DE PROYECTO



M.Sc. Ménthor Oswaldo Urvina Mayorga
CODIRECTOR DE PROYECTO

DECLARACIÓN

Yo, William Fernando Allauca Taipe , declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.



William Fernando Allauca Taipe

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mi madre, a mi familia y a mis amigos de la facultad.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia y amigos por su apoyo.

De manera especial a mi tutor M.Sc. Diego Huaraca por su invaluable ayuda, paciencia y dedicación en este trabajo. A mi codirector M.Sc. Ménthor Urvina por sus valiosas observaciones y correcciones.

CONTENIDO

Lista de figuras	VI
Lista de tablas	VIII
Resumen	XI
Abstract	XII
1 Introducción	1
1.1 Longevidad	2
1.1.1 Riesgo de Longevidad	3
1.2 Seguros y tablas de mortalidad	4
1.3 Hipótesis del Trabajo	5
1.4 Objetivos	5
1.5 Datos utilizados	6
2 Modelos de Mortalidad	10
2.1 El modelo biométrico	10
2.1.1 Variables biométricas	10
2.1.1.1 Función de Distribución	11
2.1.1.2 Función de Supervivencia	12
2.1.1.3 Tiempo de vida medio	12
2.1.1.4 Probabilidades temporales	12
2.1.2 Tasa instantánea de mortalidad	13
2.1.3 Hipótesis de los modelos biométricos	14
2.2 Indicadores de mortalidad	15
2.2.1 Estructura básica de una tabla de mortalidad	17
2.3 Leyes de mortalidad clásicas	18
2.3.1 Ley de De Moivre	18
2.3.2 Ley de Gompertz	19
2.3.3 Ley de Makeham	20

2.3.4	Ley de Weibull	20
2.4	Modelos de mortalidad dinámicos	21
2.4.1	Modelo Lee-Carter	21
2.4.1.1	Modelo Lee-Carter Poisson	24
2.4.2	Modelo Li-Lee	26
2.4.3	Modelo Cairns-Blake-Dowd	29
2.5	Error en la recolección de la información	31
2.5.1	Técnicas de suavizamiento	31
2.5.2	Método de Denuit y Goderniaux	34
3	Estimación de modelos y comparación de resultados	37
3.1	Ajuste y estimación de los modelos	37
3.1.1	Lee-Carter Poisson	44
3.1.2	Li-Lee	48
3.1.3	Cairns-Blake-Down	53
3.2	Comparación de modelos	56
3.3	Comparación de resultados	57
4	Evaluación de productos actuariales	61
4.1	Seguro de Vida de Capital Diferido	61
4.2	Planes de Pensiones	63
4.3	Análisis de sensibilidad	65
4.3.1	Variaciones en las tasas de mortalidad	65
4.3.2	Variaciones en la tasa interés efectiva anual	69
5	Conclusiones y Recomendaciones	78
5.1	Conclusiones	78
5.2	Recomendaciones	79
	Bibliografía	80
	Anexos	84
	A Aportes y prestaciones del plan de pensiones	85
	B Tablas de Mortalidad	87

Índice de figuras

1.1	Pirámides poblacionales (en miles) a partir de los censos.	7
2.1	Función fuerza de mortalidad para la Ley de De Moivre	19
2.2	Función fuerza de mortalidad para la Ley de Gompertz	19
2.3	Función fuerza de mortalidad para la Ley de Makeham	20
2.4	Función fuerza de mortalidad para la Ley de Weibull	21
3.1	Población masculina y femenina con exposición inicial entre 1990 y 2019 . .	38
3.2	Defunciones de la población ecuatoriana entre 1990 y 2019	38
3.3	Población masculina y femenina con exposición central entre 1990 y 2019 . .	39
3.4	Población con exposición inicial entre 1990 y 2014 suavizados	40
3.5	Defunciones suavizadas de la población ecuatoriana entre 1990 y 2014 . . .	41
3.6	Población con exposición central entre 1990 y 2014 suavizados	41
3.7	Logaritmo de las probabilidades de fallecimiento de los ecuatorianos entre 1990 y 2014	42
3.8	Valores de R^2 para la población ecuatoriana	42
3.9	Logaritmo de las probabilidades q_{xt} originales para edades superiores a 70 años	43
3.10	Logaritmo de las probabilidades q_{xt} corregidas para edades superiores a 70 años	43
3.11	Logaritmo de las probabilidades de fallecimiento 1990-2014	44
3.12	Logaritmo de las tasas centrales de mortalidad 1990-2014	44
3.13	Parámetro a_x estimado	45
3.14	Parámetro b_x estimado	46
3.15	Parámetro k_t estimado	46
3.16	Pronóstico parámetro k_t para hombres	47

3.17	Pronóstico parámetro k_t para mujeres	47
3.18	Logaritmo de las probabilidades q_{xt} pronosticadas para el periodo 2015-2060	48
3.19	Parámetro a_x estimado para ambos sexos	49
3.20	Parámetro B_x estimado de la población total	49
3.21	Parámetro K_t estimado de la población total	50
3.22	Parámetro b_x específico para cada sexo	51
3.23	Parámetro k_t específico para cada sexo	51
3.24	Pronóstico del parámetro global K_t	52
3.25	Pronóstico del parámetro específico k_t	52
3.26	Logaritmo de las probabilidades q_{xt} proyectadas para el periodo 2015-2060 .	53
3.27	Logit de las probabilidades de fallecimiento para ambos sexos	54
3.28	Parámetros estimados del modelo Cairns-Blake-Down	54
3.29	Pronóstico de los parámetros del modelo CBD para hombres	55
3.30	Pronóstico de los parámetros del modelo CBD para mujeres	55
3.31	Logaritmo de las probabilidades q_{xt} proyectadas para el periodo 2020-2060 .	56
3.32	Esperanza de vida al nacer 2020-2060	58
3.33	Logaritmo de las probabilidades de fallecimiento 2020-2060	59
3.34	Logaritmo de las probabilidades de fallecimiento 2020-2060	59
3.35	Esperanza de vida para cada edad de ambos sexos	60
4.1	Provisión de la cartera para varios tipos de interés-Seguro capital diferido . .	74
4.2	Provisión de la cartera para varios tipos de interés-Plan de Pensiones	77

Índice de cuadros

1.1	Distribución de la población al final del periodo	9
2.1	Estructura de tabla de mortalidad	17
3.1	Error Medio Cuadrático para hombres del modelo 1	39
3.2	Error Medio Cuadrático para hombres del modelo 2	40
3.3	Error Medio Cuadrático para mujeres del modelo 1	40
3.4	Error Medio Cuadrático para mujeres del modelo 2	40
3.5	Modelo ARIMA para hombres	47
3.6	Modelo ARIMA para mujeres	47
3.7	Indicador de ajuste del término común	50
3.8	Indicador de ajuste incluyendo parámetros específicos	50
3.9	Modelo ARIMA del parámetro global K_t	52
3.10	Modelos ARIMA del parámetro específico k_t	52
3.11	Modelos ARIMA para hombres	55
3.12	Modelos ARIMA para mujeres	55
3.13	Bondad de ajuste de hombres	57
3.14	Bondad de ajuste de mujeres	57
3.15	Conteo de desviaciones mínimas de los modelos ajustados	57
4.1	Parámetros para cálculo del seguro	66
4.2	Primas iniciales para el seguro	66
4.3	Comparación de los flujos	66
4.4	Riesgo de longevidad-Hombres	67
4.5	Riesgo de longevidad-Mujeres	67
4.6	Parámetros para el cálculo de pensiones	68
4.7	Riesgo de longevidad-Plan de pensiones	69

4.8	Distribución de la cartera para la simulación	70
4.9	Simulación de provisiones para hombres con $i = 0\%$	70
4.10	Simulación de provisiones para hombres con $i = 2\%$	70
4.11	Simulación de provisiones para hombres con $i = 4\%$	71
4.12	Simulación de provisiones para hombres con $i = 6\%$	71
4.13	Simulación de provisiones para hombres con $i = 8\%$	71
4.14	Simulación de provisiones para hombres con $i = 10\%$	72
4.15	Simulación de provisiones para mujeres con $i = 0\%$	72
4.16	Simulación de provisiones para mujeres con $i = 2\%$	72
4.17	Simulación de provisiones para mujeres con $i = 4\%$	73
4.18	Simulación de provisiones para mujeres con $i = 6\%$	73
4.19	Simulación de provisiones para mujeres con $i = 8\%$	73
4.20	Simulación de provisiones para mujeres con $i = 10\%$	74
4.21	Distribución de la cartera para la simulación	75
4.22	Simulación de provisiones con $i = 0\%$	75
4.23	Simulación de provisiones con $i = 2\%$	75
4.24	Simulación de provisiones con $i = 4\%$	75
4.25	Simulación de provisiones con $i = 6\%$	76
4.26	Simulación de provisiones con $i = 8\%$	76
4.27	Simulación de provisiones con $i = 10\%$	76
A.1	Flujo de las aportaciones	85
A.2	Flujos de las prestaciones del plan de pensiones	86
B.1	Población Masculina periodo 2020-2025	87
B.2	Población Masculina periodo 2026-2031	89
B.3	Población Masculina periodo 2032-2037	91
B.4	Población Masculina periodo 2038-2043	93
B.5	Población Masculina periodo 2044-2049	95
B.6	Población Masculina periodo 2050-2055	97
B.7	Población Masculina periodo 2056-2060	99
B.8	Población Femenina periodo 2020-2025	101
B.9	Población Femenina periodo 2026-2031	103
B.10	Población Femenina periodo 2032-2037	105
B.11	Población Femenina periodo 2038-2043	107

B.12 Población Femenina periodo 2044-2049	109
B.13 Población Femenina periodo 2050-2055	111
B.14 Población Femenina periodo 2056-2060	113

Resumen

El aumento sostenido de la esperanza de vida y la reducción de la mortalidad a nivel mundial han ocasionado una serie de problemas financieros principalmente a las compañías aseguradoras y a la Seguridad Social. Una serie de pagos no contemplados son generados a causa de infravalorar las probabilidades de supervivencia de los asegurados, tal es el caso de la Seguridad Social que requiere de más fondos para cumplir sus obligaciones con los jubilados que viven más años de lo esperado.

El objetivo de este trabajo es pronosticar la mortalidad de los ecuatorianos, para lo cual se elaboran tablas de mortalidad hasta el año 2060 mediante los modelos dinámicos: Lee-Carter Poisson, Li-Lee y Cairns-Blake-Down, posteriormente, se mide la sensibilidad de la valoración de algunos productos actuariales en función de las tasas de mortalidad y a su vez, se evalúa el riesgo de longevidad. Adicionalmente, al análisis de sensibilidad se le incorpora variaciones en el tipo de interés con el fin de medir el impacto que tiene esta variable.

Palabras claves: Tablas de mortalidad, modelos dinámicos, riesgo de longevidad

Abstract

Both the sustained increase in life expectancy and the decrease in mortality rate worldwide have caused several financial problems, affecting mostly insurance companies and Social Security. Numerous non-contemplated payments are produced because of underestimating the insured people's survival probabilities, such is the case with Social Security that requires more funding to fulfill its obligations to retired people that live more years than expected.

The main goal of this work is to predict the mortality rate of Ecuadorians, for which we elaborate mortality tables until the year 2060 using the dynamic models: Lee-Carter Poisson, Li-Lee and Cairns-Blake-Down, thereafter we measure the sensitivity of the valuation of some actuarial products in function of the mortality rates and simultaneously we evaluate the longevity risk. Furthermore, we add variations in the interest rate to the sensitivity analysis in order to measure the impact of this variable.

Keywords: Mortality tables, dynamical models, longevity risk

Capítulo 1

Introducción

A lo largo de la historia, la humanidad ha enfrentado una serie de problemas, enfermedades y catástrofes naturales, que han puesto y siguen poniendo en peligro la supervivencia humana. Varias civilizaciones fueron diezmadas y algunas incluso se extinguieron, pero al final la humanidad pudo sobreponerse a tales vicisitudes. En gran medida todo se debe a su inteligencia, reflejada en el sinnúmero de avances tecnológicos y científicos alcanzados a través de los años que permitieron mejorar la calidad de vida de las personas.

De entre todos estos avances, los que más sobresalen son los adelantos relacionados en temas de la salud, que en los últimos 75 años de acuerdo con Gargantilla [1], profesor de la Facultad de Ciencias Biomédicas de la Universidad Europea de Madrid, han revolucionado el campo de la medicina y son considerados los más importantes en la historia de la humanidad. Uno de los más cruciales fue el desarrollo de nuevos medicamentos: vacunas, antibióticos y antivirales, que permitieron combatir enfermedades que en el pasado no tenían tratamiento o cura, y fueron las responsables de millones de decesos. Además, otros factores que contribuyeron al significativo avance en la medicina son la implementación de nuevas herramientas de diagnóstico y tratamientos médicos, como los trasplantes de órganos que iniciaron una nueva era en este campo.

Y aunque para el futuro los avances de la medicina son inciertos y generan grandes expectativas, no cabe duda de que en la actualidad estos progresos han influido de manera positiva a nivel social. Tal es el caso del Ecuador, que gracias a la inversión realizada por los gobiernos anteriores en el sector salud, según indica Moreno [2], ha permitido alcanzar

importantes logros entre los que se destacan: aumento de la esperanza de vida¹, disminución de la desnutrición infantil y reducción de las tasas de mortalidad tanto infantil² y de la niñez³. Y de acuerdo a la página del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos(INEC)⁴ se tiene que: la tasa de mortalidad infantil pasó de las 15.15 a las 9.7 muertes infantiles por cada 1000 nacimientos entre el 2000 y 2017, mientras que en ese mismo periodo la tasa de mortalidad de la niñez pasó de 21.3 a 11.9 muertes en menores de 5 años por cada 1000 nacidos vivos. Lo que demuestra un avance significativo referente a lo social e importantes mejoras en la calidad de vida de los ecuatorianos.

1.1 Longevidad

La longevidad de las personas, entendida como el tiempo que llegan a vivir, según indica Ayuso y Holzmann [3], se mantuvo estable hasta finales del siglo XVIII. Sin embargo, a inicios del siglo XIX ha experimentado un aumento, en un principio en países desarrollados, y, a lo largo del siglo XX en todo el mundo. Una muestra de ello es el incremento de personas que alcanzan a vivir edades muy avanzadas que en épocas anteriores era muy extraño de ver. Y en gran medida se debe a los asombrosos progresos en Ciencia y Tecnología; y a abierto el debate entre los expertos en la salud acerca de si existe un límite para la supervivencia humana o de lo contrario, la vida en un futuro no muy lejano se pueda extender indefinidamente.

El aumento en la longevidad se hace más claro si se analizan los avances en la esperanza de vida, que a decir de la Organización Mundial de la Salud (OMS) son catalogados como espectaculares. Así, de acuerdo a datos publicados por la OMS [4] en 2016, la esperanza de vida a nivel mundial ha registrado un crecimiento de 5.5 años entre el 2000 y 2016, pasando de los 66.5 años hasta los 72 años, convirtiéndolo en el mayor incremento desde la década de 1960.

Lo mismo sucede con la esperanza de vida a nivel nacional, ya que según el INEC [5] para el pasado año 2020 se pronosticó que la esperanza de vida de las mujeres sería de 80.1

¹ El número de años que en promedio se espera viva una persona si mantiene las mismas condiciones de mortalidad observadas

² Indica la probabilidad de morir de un recién nacido antes de cumplir un año de vida

³ Indica la probabilidad de morir de un recién nacido antes de cumplir los primeros 5 años de vida

⁴ https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/2017/Presentacion_Nac_y_Def_2017.pdf

años y la de los hombres de 74.5 años, cuando en el 2010 la esperanza de vida era de 77.8 y 72.2 años para mujeres y hombres, respectivamente. Estos datos hacen notar que los ecuatorianos viven más años, y corroboran la marcada tendencia mundial existente, acerca de que el sexo femenino vive más que el masculino.

1.1.1 Riesgo de Longevidad

El aumento en la esperanza de vida observada en los últimos años es un indicativo de progreso, que muestra mejoras en las condiciones de vida y desarrollo humano, lo cual constituye uno de los hitos más importantes a nivel social. Sin embargo, al mismo tiempo se ha convertido en un serio problema para la sociedad en general. Y de acuerdo al Fondo Monetario Internacional (FMI) en su Informe sobre la Estabilidad Financiera Mundial [6] publicado en 2016, indica que cumplir años es un “riesgo financiero” y que el aumento de la esperanza de vida genera grandes costos, principalmente a los gobiernos a través de la Seguridad Social y a las compañías aseguradoras que ofertan especialmente planes de pensiones y rentas vitalicias. Así, por ejemplo se observa que los proveedores de pensiones necesitan una mayor cuantía de fondos para cumplir sus obligaciones con sus jubilados, que tienen una mayor esperanza de vida en comparación de sus antecesores.

Toda esta problemática evidenciada se conoce como *riesgo de longevidad* y para Ariza [7], esta se entiende como el riesgo de que las reservas constituidas para hacer frente al pago de prestaciones resulten insuficientes para su finalidad, resultado de usar tablas de mortalidad en donde las probabilidades de supervivencia están por debajo de las reales.

Por lo expuesto, el riesgo de longevidad afecta principalmente a las instituciones que ofrecen productos actuariales de vida, debido a que estos productos se basan en la supervivencia de los beneficiarios, y entre estos constan:

- Planes de pensiones
- Seguros de vida
- Algunos seguros médicos
- Rentas (vejez, viudedad, entre otros)

En el ámbito nacional, el aumento de la esperanza de vida de los ecuatorianos, además de otros factores, según Proaño [8], han provocado serios problemas financieros al Instituto

Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Y de acuerdo al estudio actuarial que realizó el IESS [9] en el 2019 se indica que el Fondo de Invalidez, Vejez y Muerte no es sostenible a 40 años, es decir, no podrá hacer frente al pago de pensiones de las personas que se jubilen a partir del año 2058. Esto último en el mejor de los casos, ya que se contempla que el Gobierno se hará cargo de sus obligaciones con el IESS, cumpliendo con el pago del 40 % de las pensiones que le corresponde, caso contrario, el ente se quedaría sin fondos mucho antes y solo podría cumplir sus obligaciones con los pensionistas hasta el año 2023.

1.2 Seguros y tablas de mortalidad

Para la tarificación de los seguros, es decir, para fijar el valor que el asegurado debe pagar por la prestación (seguro), el ente asegurador hace uso de las *tablas de mortalidad*, en donde se encuentra de manera organizada por edades y en algunos casos por sexo las probabilidades tanto de fallecimiento como de supervivencia, además de las esperanzas de vida.

Por lo antes expuesto, las tablas desempeñan un papel fundamental en el campo actuarial. Convirtiéndose así en el principal insumo que utiliza el ente asegurador por su gran utilidad, dado que permite entre varias cosas de acuerdo a Benchimol [10], calcular las primas⁵ de los seguros de vida, valores de rentas, las pensiones y los valores de las provisiones matemáticas⁶, teniendo estas últimas un especial interés, ya que son un indicativo de la solvencia que tienen las compañías aseguradoras.

Por consiguiente, las tablas de mortalidad son el pilar de todo lo referente a seguros de vida. De modo que se requiere tablas que se ajusten a la realidad, para poder asignar de manera apropiada los montos para los seguros y demás. No obstante, la tarea de elaborar tablas de mortalidad más exactas se ha complicado en los últimos años, debido al importante aumento que ha tenido y sigue teniendo la esperanza de vida. Por esta razón, la comunidad Actuarial en general desde el siglo pasado ha empezado a desarrollar nuevos métodos para pronosticar la mortalidad de las personas con el principal objetivo de calcular tablas de mortalidad que reflejen de manera más precisa la tendencia de mortalidad a futuro, es decir, que estimen de mejor forma las probabilidades de supervivencia que servirán para la tarificación de los seguros.

⁵ Aportaciones económicas que debe realizar el beneficiario

⁶ Son pasivos de carácter contingente que constituyen los entes aseguradores

Los nuevos métodos son conocidos como modelos dinámicos de mortalidad y son empleados para generar las denominadas tablas de mortalidad dinámicas o generacionales. Y con el paso del tiempo estas tablas han ido reemplazando a las tablas de mortalidad estáticas (o tradicionales). Esto último, se debe a la gran ventaja que presentan las tablas dinámicas sobre las estáticas, ya que según Zarruk y Mora [11] las tablas dinámicas si incorporan las mejoras de la mortalidad en el futuro, compensando de esta manera los desequilibrios venideros debido al aumento de la longevidad. De ahí que se han desarrollado varios modelos dinámicos, de entre los cuales cabe mencionar los propuestos por Li y Lee [12] , Lee y Carter [13] , y Cairns, Blake y Dowd [14].

Cabe resaltar que el uso de estos modelos se extiende a nivel mundial y en el caso Latinoamericano varios países ya cuentan con dichas tablas, de los que podemos mencionar Colombia, Uruguay y Chile según indica la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [15].

1.3 Hipótesis del Trabajo

Las tasas de mortalidad de la población ecuatoriana se ven disminuidas conforme transcurren los años.

1.4 Objetivos

En el presente trabajo se plantea como objetivo general ajustar y pronosticar tablas de mortalidad dinámicas para la población ecuatoriana hasta el año 2060 y mediante estas tablas evaluar el riesgo de longevidad en los seguros de vida de capital diferido y planes de pensiones analizando la sensibilidad de su valoración, contemplando varios escenarios. Para cumplir con lo mencionado se desarrollarán los siguientes objetivos:

1. Estimar las tasas de mortalidad para la población ecuatoriana usando los modelos dinámicos Li-Lee, Lee-Carter Poisson y Cairns-Blake-Dowd.
2. Seleccionar el modelo dinámico que se adapta de la mejor manera a las tasas de mortalidad reales y proyectar las tasas de mortalidad hasta el 2060.
3. Evaluar la sensibilidad de la valoración de los seguros de vida de capital diferido y planes de pensiones usando las tablas de mortalidad dinámicas seleccionadas y las tablas de mortalidad general del IESS.

4. Evaluar el impacto que generan las variaciones del tipo de interés en los seguros de capital diferido y planes de pensiones.

Para cumplir con el primer objetivo se recopila la información de los Censos de 1990, 2001 y 2010, así como, los datos de nacimientos y defunciones, y con ello se procede a realizar un ajuste intercensal que permita obtener la estructura poblacional en el periodo 1990-2019, y mediante estos datos se estiman las tasas brutas de mortalidad⁷ que son empleadas para el ajuste de los modelos dinámicos, correspondientes a los modelos Li-Lee, Lee-Carter Poisson y Cairns-Blake-Down para el periodo 1990-2014.

Mientras que para cumplir con el segundo objetivo se selecciona el modelo que mejor se adapte a las tasas de mortalidad reales en el periodo comprendido entre 2015-2019.

Por otro lado, para analizar la sensibilidad de la valoración de los dos productos actuariales: seguros de vida de capital diferido y planes de pensiones se plantean ejemplos de contratos nuevos para ambos productos actuariales. En donde, se utilizan las tasas de mortalidad del modelo seleccionado y las tablas de mortalidad del IESS, a partir de las cuales se calculan las cuantías y las provisiones, para después evaluar el riesgo de longevidad comparando estas últimas cantidades.

Finalmente, para analizar la sensibilidad ante el tipo de interés, se procede como el caso anterior a diferencia de que se utilizan diferentes tipos de interés asociados a la realidad ecuatoriana.

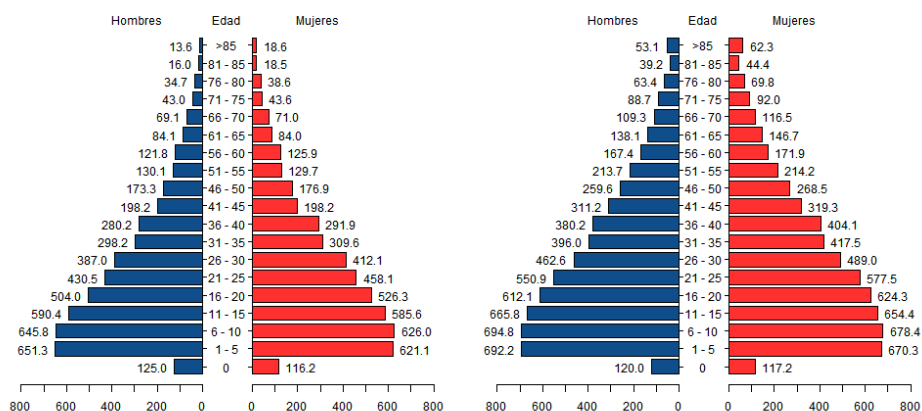
1.5 Datos utilizados

Para la elaboración del trabajo se utilizó la información correspondiente a los censos de Población y Vivienda de los años 1990, 2001 y 2010, publicados por el INEC [16].

La Figura 1.1 expone las pirámides poblacionales (en miles) correspondientes a estos censos, las cuales son obtenidas tras analizar la distribución de la población en función de la edad. En las Figuras 1.1.a, 1.1.b y 1.1.c se observa que el número de hombres y mujeres registrados en cada censo es similar; no obstante, la población femenina es ligeramente superior a la masculina. Para el año 1990, el 49.7 % y 50.3 % de los ecuatorianos correspondían a varones y féminas, respectivamente. Y para los años 2001 y 2010 estos porcentajes

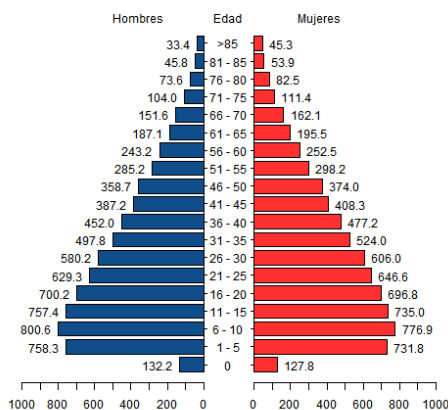
⁷ Es la relación entre el número de defunciones de un año concreto y la población media de dicho año.

se mantuvieron.



(a) Censo de 1990

(b) Censo del 2001



(c) Censo del 2010

Figura 1.1: Pirámides poblacionales (en miles) a partir de los censos.

En lo que se refiere a la población adulta mayor, es decir, personas que han cumplido 65 años, de acuerdo al censo de 1990 esta representaba el 4.3 % de los ecuatorianos, mientras que para el 2001 el porcentaje de este colectivo experimentó un incremento y alcanzó el 6.5 % de la población. Lo que pone en evidencia que la población adulta mayor aumentó y la mortalidad se ha reducido para estos grupos. En cambio, para el censo del 2010 el porcentaje de adultos mayores fue similar al presentado en 2001.

Adicionalmente, para el presente trabajo se utilizan los registros de nacimientos y defunciones por edad y sexo que proporciona el INEC en su página web⁸, comprendidos en el

⁸ https://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/

periodo 1990-2019 que son empleados para obtener la estructura poblacional al final de cada año, es decir, estimar el número de personas para cada edad en la culminación de determinado año. Para esto se realiza un ajuste intercensal para los periodos 1991-2000, 2001-2010 y 2011-2019, en donde se toma como población base a la información recopilada en los censos del 1990, 2001 y 2010, y se considera 0 y 100 años las edades máxima y mínima, respectivamente. Además, en esta última edad se agrupó los casos de las personas que sobrepasan los 100 años, debido a los pocos registros existentes de estos individuos.

A continuación, se describe el ajuste intercensal empleado en el trabajo que además es utilizado por la Statistics Canada⁹ disponible en su página web¹⁰. Así, a partir de la información antes mencionada se tiene que la población estimada de edad x al final del año t , $P_{x,t}$, en que se realizó los censos para cada sexo es igual a:

- De 0 años

$$P_{0,t} = P_{0,t}^c + N_t^{12} - D_{0,t}^{12}, \text{ para } t \in \{1990, 2001, 2010\}$$

- De 1 a 99 años

$$P_{x,t} = P_{x,t}^c - D_{x,t}^{12}, \text{ para } t \in \{1990, 2001, 2010\} \text{ y } x \in \{1, 2, \dots, 97, 98\}$$

- De 100 años o más

$$P_{100+,t} = P_{100+,t}^c - D_{100+,t}^{12}, \text{ para } t \in \{1990, 2001, 2010\}$$

donde,

$P_{x,t}^c$: corresponde al número de personas de edad x registradas en el censo del año t .

N_t^{12} : son los nacimientos en el mes de diciembre del año t .

$P_{100+,t}^c$: son las personas que tienen 100 años o más en el censo del año t .

$D_{x,t}^{12}$: son las defunciones sucedidas de edad x en el mes de diciembre en el año t .

$D_{100+,t}^{12}$: son los individuos fallecidos en el mes de diciembre de 100 años o más en el año t .

Mientras, para los otros años t comprendidos en los periodos 1991-2000, 2001-2010 y

⁹ La oficina nacional de estadística de Canadá

¹⁰<https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/91-528-x/2011001/ch/ch9-eng.htm>

2011-2019 se tiene que:

- De 0 años

$$P_{0,t} = N_{0,t} - D_{0,t}$$

- De 1 a 99 años

$$P_{x+1,t+1} = P_{x,t} - D_{x,t+1}, \text{ para } x \in \{1, 2, \dots, 97, 98\}$$

- De 100 años o más

$$P_{100+,t+1} = P_{99+,t} - D_{100+,t+1}$$

con:

N_t^{12} : son todos los nacimientos en el año t .

$D_{x,t}$: El total de fallecidos para cada edad x en un año t .

$P_{99+,t}^c$: son las personas que tienen 99 años o más en el año t .

$D_{100+,t}$: son los individuos fallecidos que alcanzaron 100 años o más en el año t .

De este modo, se obtuvieron dos tablas como se indica en la Tabla 1.1, una para mujeres y otra para hombres, en donde la población está ordenada en función de la edad y año calendario.

Tabla 1.1: Distribución de la población al final del periodo

Edad	1990	1991	...	2001	...	2010	...	2017
0	$P_{0,1990}$	$P_{0,1991}$	...	$P_{0,2001}$	...	$P_{0,2010}$	...	$P_{0,2017}$
1	$P_{1,1990}$	$P_{1,1991}$	...	$P_{1,2001}$	...	$P_{1,2010}$	...	$P_{1,2017}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
50	$P_{50,1990}$	$P_{50,1991}$	...	$P_{50,2001}$	...	$P_{50,2010}$	...	$P_{50,2017}$
51	$P_{51,1990}$	$P_{51,1991}$	...	$P_{51,2001}$	...	$P_{51,2010}$	...	$P_{51,2017}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
99	$P_{99,1990}$	$P_{99,1991}$	...	$P_{99,2001}$	...	$P_{99,2010}$	...	$P_{99,2017}$
100	$P_{100,1990}$	$P_{100,1991}$	...	$P_{100,2001}$	...	$P_{100,2010}$	...	$P_{100,2017}$

Cabe mencionar que la población al inicio de un año $t + 1$ va a ser igual al número de personas que había al final del año t .

Capítulo 2

Modelos de Mortalidad

Desde el siglo pasado, conocer como evolucionará la mortalidad de las personas en el futuro se ha convertido en un tema fundamental para la Seguridad Social y las compañías aseguradoras. Por esta razón, desde tiempo atrás se han planteado varios modelos para cumplir este objetivo. Pero no es hasta con el desarrollo de la Teoría de Probabilidades y la Estadística que se realiza un importante avance en este tema, dando origen a la Ciencia Actuarial que proporciona una serie de métodos cuantitativos para modelar las tasas de fallecimiento de las personas.

2.1 El modelo biométrico

La Biometría hace parte de la Estadística Actuarial y es la encargada de estudiar principalmente la supervivencia de los individuos, mediante los denominados modelos biométricos. Estos modelos formalmente son modelos estocásticos que se desarrollan en función de la variable aleatoria X , correspondiente a la edad de fallecimiento, que se define como el tiempo que transcurre desde el nacimiento de un individuo hasta que el mismo fallece.

2.1.1 Variables biométricas

La variable aleatoria X , según señala Ayuso *et al.* [17], está definida en el conjunto de los reales positivos, es decir, $X \in (0, \infty)$, aunque debido a la naturaleza de dicha variable, de manera práctica se considera una edad límite ω^1 , de esta manera se tiene que X está entre

¹ Se conoce como infinito actuarial y es la edad máxima que puede vivir un individuo, y para el presente trabajo se considera 100 años

0 y ω .

Además, a partir de X se define la variable *vida residual a la edad x* , representada por $T(x)$, que denota los años que le restan por vivir a una persona que ha cumplido la edad x . De manera formal, si $X > x$, se define

$$T(x) = X - x. \quad (2.1)$$

En consecuencia, $T(x)$ toma valores en el intervalo $(0, \omega - x)$.

2.1.1.1 Función de Distribución

La función de distribución F de la variable aleatoria X correspondiente a la edad de fallecimiento, para un número real x , es igual a:

$$F(x) = P[X \leq x], \quad (2.2)$$

e indica la probabilidad de que una persona fallezca antes de alcanzar la edad x . Por otro lado, como F es una función de distribución y la edad de fallecimiento es no negativa, esta cumple las siguientes propiedades:

1. $F(0) = 0$.
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} F(x) = 1$ o $F(\omega) = 1$ si se considera que existe límite para la edad.
3. F es una función no decreciente y continua por la derecha.

Mientras que la función de distribución de la variable vida residual a la edad x , $F_{T(x)}$, que por simplicidad se notará por G_x , por su definición, es la misma que $X - x$ condicionado por $X > x$, de modo que:

$$\begin{aligned} G_x(t) &= P[T(x) \leq t] \\ &= P[X - x \leq t | X > x] \\ &= P[X \leq x + t | X > x] \end{aligned} \quad (2.3)$$

y por la definición de probabilidad condicional se deduce que,

$$G_x(t) = \frac{F(x + t) - F(x)}{1 - F(x)} \quad (2.4)$$

2.1.1.2 Función de Supervivencia

A partir de la función de distribución F , se define la función de supervivencia, S , como el complemento de esta, es decir:

$$S(x) = 1 - F(x), \quad \text{para } 0 \leq x \leq \omega, \quad (2.5)$$

y representa la probabilidad de que un individuo sobreviva a una edad x . La función de supervivencia tiene las siguientes propiedades:

1. $S(0) = 1$.
2. $\lim_{t \rightarrow \infty} S(t) = 0$ o $S(\omega) = 0$ si se considera que existe un límite para la edad.
3. S es una función no creciente y continua por la derecha.

2.1.1.3 Tiempo de vida medio

Corresponde a la esperanza de vida y es igual a la esperanza de la variable X . Si se considera que F es continua y conocida, tal que su función de densidad es $f(x) = F'(x)$, y se usa el hecho de que $F(x) = 0$ para valores negativos de x , debido que la edad de fallecimiento es siempre positiva, se tiene que:

$$E(X) = \int_0^{\infty} x f(x) dx \quad (2.6)$$

2.1.1.4 Probabilidades temporales

En base a las anteriores funciones se definen las siguientes probabilidades temporales:

1. Probabilidad temporal de fallecimiento para una persona con x años

Representada por ${}_tq_x$, indica la probabilidad de que una persona con edad x , fallezca antes de cumplir la edad $x + t$, por tanto,

$${}_tq_x = P[x < X \leq x + t | X > x] \quad (2.7)$$

Y recurriendo al hecho de que ${}_tq_x$ es igual a la distribución de la vida residual a la edad x , G_x , mediante (2.4) se tiene que

$${}_tq_x = G_x(t) = \frac{F(x+t) - F(x)}{1 - F(x)} \quad \text{para } t \in (0, \omega - x) \quad (2.8)$$

Cabe notar que cuando $x = 0$, se obtiene la probabilidad temporal de fallecimiento de un recién nacido,

$${}_tq_0 = G_0(t) = F(t) = P[X < t], \quad (2.9)$$

es decir, se tienen los mismos valores de la función de distribución F .

2. Probabilidad temporal de supervivencia

Representada por ${}_tp_x$, expresa la probabilidad de que una persona que ha cumplido la edad x , sobreviva a la edad $x+t$, de modo que ${}_tp_x$ es el complemento de la anterior probabilidad. En consecuencia, la probabilidad temporal de supervivencia es igual a:

$${}_tp_x = 1 - {}_tq_x = \frac{1 - F(x+t)}{1 - F(x)} \quad \text{para } t \in (0, \omega - x) \quad (2.10)$$

Como en el caso anterior cuando $x = 0$, se calcula la probabilidad temporal de supervivencia de un recién nacido,

$${}_tp_0 = 1 - {}_tq_0 = P[X > t] \quad (2.11)$$

Las probabilidades temporales de fallecimiento ${}_tq_x$ y ${}_tp_x$ están definidas para cualquier valor positivo t . Y comúnmente se trabaja con periodos anuales, de forma que t representará años. Si este es el caso cuando $t = 1$ se usa q_x y p_x en lugar de ${}_1q_x$ y ${}_1p_x$, respectivamente.

2.1.2 Tasa instantánea de mortalidad

En el estudio de la mortalidad otro término importante es la tasa instantánea de mortalidad, representada por μ_x o $\mu(x)$, que mide la fuerza de mortalidad a la edad x e indica la probabilidad temporal de fallecimiento fraccionada dentro del año. Y se define de la siguiente manera:

$$\mu(x) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0^+} \frac{\Delta t q_x}{\Delta t} \quad (2.12)$$

La fuerza de mortalidad se puede expresar de otra forma, para ello si en (2.8) se escoge $t = \Delta t$, se tiene que

$$\Delta t q_x = \frac{F(x + \Delta t) - F(x)}{1 - F(x)} \quad (2.13)$$

y luego se divide por Δt :

$$\frac{\Delta t q_x}{\Delta t} = \frac{1}{1 - F(x)} \cdot \frac{F(x + \Delta t) - F(x)}{\Delta t} \quad (2.14)$$

en donde, si se considera que F es continua y conocida, tal que su función de densidad es $f(x) = F'(x)$, al tomar los límites se colige que la fuerza de mortalidad es equivalente a:

$$\mu(x) = \frac{f(x)}{1 - F(x)} \quad (2.15)$$

adicionalmente, dado que $F(0) = 0$, se tiene,

$$\int_0^x \mu(y) dy = -\ln[1 - F(x)], \quad (2.16)$$

y al efectuar los cálculos necesarios se obtiene lo siguiente:

$$F(x) = 1 - \exp\left(-\int_0^x \mu(y) dy\right). \quad (2.17)$$

Así, al reemplazar (2.17) en (2.10) se tiene que la probabilidad temporal de supervivencia en función de $\mu(x)$, está dada por:

$${}_t p_x = \exp\left(-\int_x^{x+t} \mu(y) dy\right), \quad (2.18)$$

mientras que por el complemento, la probabilidad temporal de fallecimiento es:

$${}_t q_x = 1 - \exp\left(-\int_x^{x+t} \mu(y) dy\right) \quad (2.19)$$

De esta manera, se ha expresado las probabilidades temporales en función de la tasa instantánea de mortalidad.

2.1.3 Hipótesis de los modelos biométricos

Los modelos biométricos tienen como pilares tres hipótesis, según explica Ayuso *et al.* [17], descritos a continuación:

1. Homogeneidad

Se asume que la edad fallecimiento tiene el mismo comportamiento estadístico para todos los individuos. Es decir, para dos personas cualesquiera, i y j , con edades de

fallecimiento X_i y X_j , se cumple que:

$$F_{X_i}(x) = F_{X_j}(x) = F(x) \quad \text{para todo } x \in \mathbb{R}^+.$$

Por lo dicho, se escribirá como F la distribución de la edad de fallecimiento X_i de una persona cualquiera.

2. Independencia

En este caso se considera que las edades de fallecimiento para un colectivo de personas son estadísticamente independientes. Así, para dos personas cualesquiera, i y j , se tiene:

$$F_{(X_i|X_j=y)}(x) = F(x) \quad \text{para todo } x \in \mathbb{R}^+.$$

3. Estacionariedad

Se acepta que las probabilidades de fallecimiento y supervivencia solo dependen de la edad de la persona, descartando de este modo el tiempo cronológico, lo cual implica que las probabilidades no evolucionen a corto plazo.

En el presente trabajo, al elaborar tablas de mortalidad dinámicas cuyas probabilidades de fallecimiento contemplan tanto la edad y el año calendario donde se alcanza dicha edad, la hipótesis de estacionariedad se excluye.

2.2 Indicadores de mortalidad

Para analizar el comportamiento de la mortalidad se estudian varios indicadores, que se definen a partir de las siguientes variables aleatorias:

- D_{xt} : Número de individuos fallecidos de edad x en el transcurso del año t .
- E_{xt}^0 : Número de personas con exposición inicial² al riesgo de edad x en el periodo t .
- E_{xt}^c : Número de personas con exposición central³ al riesgo de edad x en el periodo t .

A partir de las anteriores variables se definen los indicadores:

² Son los individuos con vida al inicio del periodo

³ Son el número de personas promedio durante el periodo

1. **Tasa de mortalidad inicial o probabilidad de fallecimiento:** expresa la probabilidad de que una persona de edad x fallezca antes de alcanzar la edad $x + 1$, en el año t . Y está dada por:

$$q_{xt} = \frac{D_{xt}}{E_{xt}^0}. \quad (2.20)$$

2. **Tasa central de mortalidad:** es el cociente entre el número de fallecimientos de edad x , y los expuestos centrales al riesgo, en el año t :

$$m_{xt} = \frac{D_{xt}}{E_{xt}^c}. \quad (2.21)$$

Los indicadores (2.20) y (2.21) pueden relacionarse, para ello Bowers *et al.* [18] suponen que las muertes de las personas con edades en el intervalo $(x, x + 1)$ se distribuyen uniformemente a lo largo del año t . De tal manera que la probabilidad de fallecimiento para la edad x en el año t , ${}_h q_{xt}$, es lineal en el intervalo $h \in (0, 1)$. Así, concluyen que esta probabilidad es igual a:

$${}_h q_{xt} = h \cdot q_{xt}, \quad \text{para } h \in (0, 1) \quad (2.22)$$

Por otro lado, los expuestos centrales al riesgo, E_{xt}^c , que representan el número promedio de personas de edad x en el año t , se calculan por:

$$E_{xt}^c = \int_0^1 (1 - {}_h q_{xt}) E_{xt}^0 dh \quad (2.23)$$

De tal manera que al reemplazar (2.22) en la última expresión se colige lo siguiente:

$$\begin{aligned} E_{xt}^c &= \int_0^1 (1 - h \cdot q_{xt}) E_{xt}^0 dh \\ &= E_{xt}^0 - \frac{1}{2} E_{xt}^0 q_{xt} \\ &= E_{xt}^0 - \frac{1}{2} D_{xt} \end{aligned}$$

Y mediante (2.20), (2.21) y el último resultado se deduce lo siguiente:

$$m_{xt} = \frac{2q_{xt}}{2 - q_{xt}} \quad (2.24)$$

$$q_{xt} = \frac{2m_{xt}}{2 + m_{xt}} \quad (2.25)$$

Con las expresiones (2.24) y (2.25) se establece una relación importante entre los dos indica-

dores presentados.

2.2.1 Estructura básica de una tabla de mortalidad

Una tabla de mortalidad es un arreglo rectangular que resume las estadísticas de mortalidad para un determinado grupo de personas. Esta se compone de un conjunto de funciones biométricas (indicadores) que encabezan la tabla y tiene la siguiente forma:

Tabla 2.1: Estructura de tabla de mortalidad

Edad	Año t					
x	q_{xt}	l_{xt}	d_{xt}	L_{xt}	T_{xt}	e_{xt}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots

Las funciones biométricas utilizadas representan lo siguiente:

- x : es la edad de la persona y se encuentra entre $0 \leq x \leq \omega$, donde ω es la edad máxima⁴.
- q_{xt} : como se indicó, es la probabilidad de que una persona de edad x fallezca antes de cumplir los $x + 1$ años en el año t .
- l_{xt} : es el número de personas que sobreviven a la edad x en el año t , para una cohorte inicial⁵ de l_0 recién nacidos y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$l_{(x+1),t} = l_{xt}(1 - q_{xt}) \quad (2.26)$$

- d_{xt} : número de individuos que fallecen entre las edades x y $x + 1$ para cierto año t y es igual a la siguiente expresión:

$$d_{xt} = l_{xt} - l_{(x+1),t} \quad (2.27)$$

- L_{xt} : número promedio de personas vivas entre las edades x y $x + 1$ ⁶ y se calcula por:

⁴ Para el presente trabajo, la edad máxima es de 100 años

⁵ Grupo de personas que comparten una característica concreta en cierto periodo

⁶ Alternativamente, denota el número de años-persona vividos entre las edades x y $x + 1$

$$L_{xt} = l_{(x+1),t} + \frac{1}{2}d_{xt} \quad (2.28)$$

- T_{xt} : es el total de años vividos por una generación entre las edades x y ω en el año t , de tal manera que es igual a:

$$T_{xt} = \sum_{i=x}^{\omega-1} L_{it} \quad (2.29)$$

- e_{xt} : es el número medio de años que le quedan por vivir a una persona de edad x y es igual a la siguiente expresión:

$$e_{xt} = \frac{T_{xt}}{l_{xt}} \quad (2.30)$$

2.3 Leyes de mortalidad clásicas

Con el objetivo de describir y pronosticar la mortalidad se han propuesto varias leyes a lo largo de la historia. Estas leyes plantean una forma analítica de la fuerza de mortalidad en función únicamente de la edad de la persona, de esta forma se excluye el tiempo cronológico y se mantiene la hipótesis de estacionariedad descrita en la sección 2.1.3.

2.3.1 Ley de De Moivre

Abraham De Moivre en 1724, planteó que la fuerza de mortalidad debe aumentar conforme aumenta la edad de las personas, y para ello propuso que el tanto instantáneo de mortalidad debe ser igual a la siguiente expresión:

$$\mu(x) = \frac{1}{\omega - x}, \quad \text{para } 0 \leq x < \omega \quad (2.31)$$

en donde, ω es el límite para la edad.

Al reemplazar (2.31) en (2.18), se obtiene que la probabilidad de supervivencia es igual a:

$$\begin{aligned} {}_t p_x &= \exp\left(-\int_x^{x+t} \frac{1}{\omega - y} dy\right) \\ &= 1 - \frac{t}{\omega - x} \end{aligned} \quad (2.32)$$

En la Figura 2.1 se muestran las fuerzas de mortalidad $\mu(x)$ para diversos valores de ω .

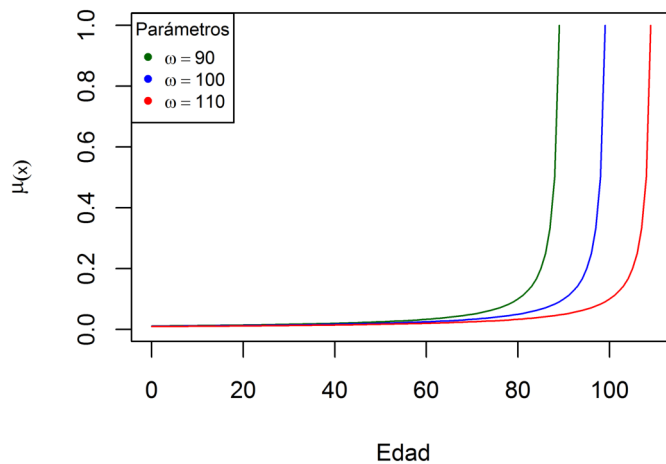


Figura 2.1: Función fuerza de mortalidad para la Ley de De Moivre

2.3.2 Ley de Gompertz

Benjamín Gompertz en 1825, propuso que el tanto instantáneo de mortalidad crece exponencialmente en función de la edad, de la siguiente forma:

$$\mu(x) = Bc^x, \quad \text{con } x \geq 0, B > 0, c > 1. \quad (2.33)$$

A partir de (2.33) y (2.18), se determina que la probabilidad de supervivencia es igual a:

$${}_t p_x = \exp\left(-\frac{Bc^x}{\ln c}(c^t - 1)\right) \quad (2.34)$$

En la Figura 2.2 se muestran las funciones de fuerza de mortalidad para ciertos parámetros B y c .

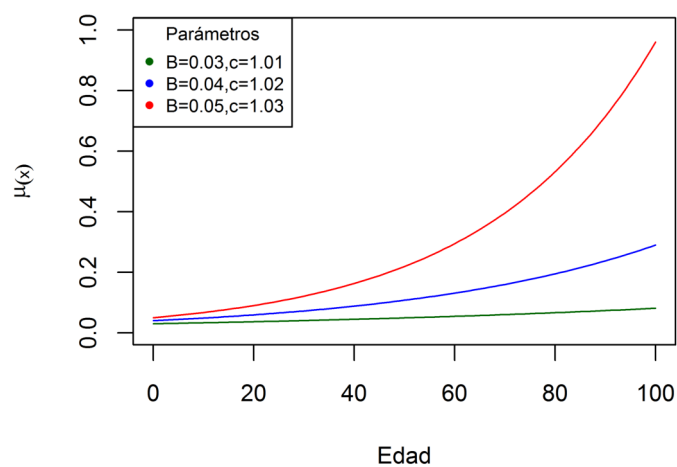


Figura 2.2: Función fuerza de mortalidad para la Ley de Gompertz

2.3.3 Ley de Makeham

William Makeham en 1859 modificó la ley de Gompertz, añadiéndole una constante A que representa el riesgo de muerte ante cualquier eventualidad independiente de la edad. En consecuencia, la tasa instantánea de mortalidad se expresa como:

$$\mu(x) = A + Bc^x, \quad \text{con } x \geq 0, A \geq -B, B > 0, c > 1. \quad (2.35)$$

Tras sustituir (2.35) en (2.18), se obtiene que la probabilidad de fallecimiento es igual a:

$${}_t p_x = \exp\left(-At - \frac{Bc^x}{\ln c}(c^t - 1)\right) \quad (2.36)$$

La Figura 2.3 muestra la función fuerza de mortalidad de acuerdo a esta ley para ciertos parámetros A , B y c .

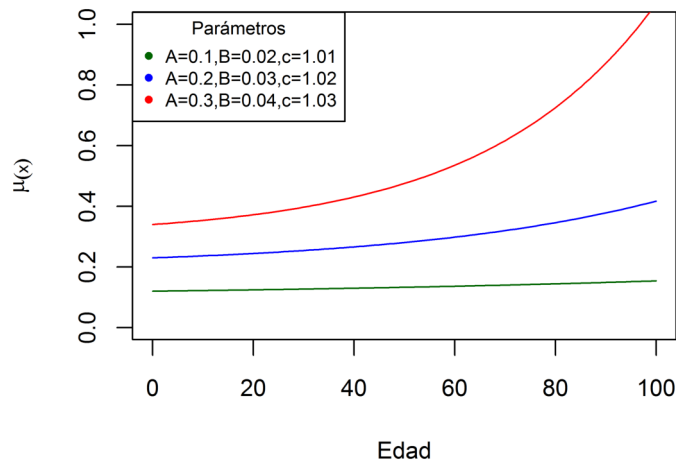


Figura 2.3: Función fuerza de mortalidad para la Ley de Makeham

2.3.4 Ley de Weibull

En 1939, Waloddi Weibull planteó que el tanto instantáneo de mortalidad crece en función de una potencia de la edad, y es igual a la siguiente expresión:

$$\mu(x) = kx^n, \quad \text{con } k > 0, n > 0, x \geq 0. \quad (2.37)$$

cuya probabilidad de supervivencia tras reemplazar (2.37) en (2.18) es igual a

$${}_t p_x = \exp\left(-\frac{k}{n+1}((x+t)^{n+1} - x^{n+1})\right) \quad (2.38)$$

En la Figura 2.4 se indica la fuerza de mortalidad para varios valores de k y n .

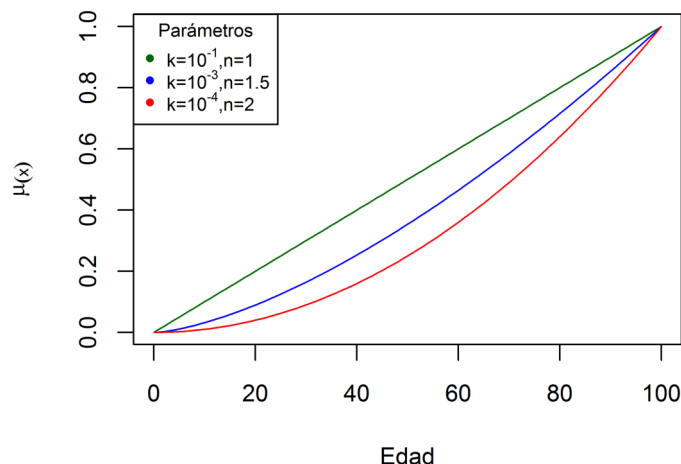


Figura 2.4: Función fuerza de mortalidad para la Ley de Weibull

2.4 Modelos de mortalidad dinámicos

En contraposición a las leyes de mortalidad clásicas, surgen los modelos de mortalidad dinámicos en donde se considera que las probabilidades de fallecimiento, no se relacionan únicamente con la edad y el sexo de la persona, sino también con el año calendario en donde la persona alcanza dicha edad, convirtiéndose este último en un factor importante para la estimación de estos modelos, excluyendo de este modo la hipótesis de estacionariedad que seguían las leyes clásicas.

Los modelos dinámicos al considerar también al tiempo cronológico, según Dylewska y Galindo [19], son útiles para tarificar seguros de vida que tengan larga duración y planes de pensiones, puesto que estos modelos contemplan los cambios en los indicadores de mortalidad que se producirían en el futuro.

2.4.1 Modelo Lee-Carter

El modelo dinámico Lee-Carter fue publicado en 1992 por Ronald D. Lee y Lawrence R. Carter, y utilizado en primera instancia para modelar la mortalidad de la población de Estados Unidos. Lee y Carter [13] consideran que las tasas centrales de mortalidad m_{xt} para las edades $x \in \{0, 1, 2, \dots, X\}$ y año calendario $t \in \{1, 2, \dots, T\}$, se ajustan a la expresión:

$$\ln m_{xt} = a_x + b_x k_t + \epsilon_{xt}, \quad \text{con } \epsilon_{xt} \sim N(0, \sigma^2), \quad (2.39)$$

donde los errores ϵ_{xt} son independientes.

En este modelo, los parámetros tienen la siguiente interpretación:

- a_x : Describe el patrón general de la mortalidad para cada edad.
- b_x : Determina la fuerza de aumento o disminución de la mortalidad para cierta edad a través del tiempo
- k_t : Expresa la tendencia de la mortalidad en el periodo t .
- ϵ_{xt} : Recogen los cambios en la mortalidad no descritos en el modelo.

La principal característica del modelo es que los parámetros a_x y b_x se estiman a partir de la información histórica y estos no cambian con el transcurso del tiempo, pues dependen netamente de la edad.

Los parámetros a estimar en el modelo en total son $2(X + 1) + T$, que tratarán de describir las $(X + 1)T$ tasas centrales de mortalidad, no obstante, para hallar dichos parámetros se establecen ciertas restricciones para obtener unicidad en la solución, pues si a , b y k son solución para cierta edad x y periodo t , se puede comprobar que $a - b \cdot c$, b y $k + c$ para cualquier escalar $c \neq 0$, también es solución, de la misma manera que a , $b \cdot c$ y k/c . Por lo tanto, distintas combinaciones de parámetros pueden generar la misma tasa de mortalidad central y debido a esto los autores añaden las siguientes restricciones para conseguir una única solución:

$$\begin{aligned} \sum_{x=0}^X b_x &= 1 \\ \sum_{t=1}^T k_t &= 0 \end{aligned} \tag{2.40}$$

Estimación de los parámetros

El parámetro a_x se estima usando máxima verosimilitud. Para ello, dado que los errores ϵ_{xt} del modelo (2.39) siguen una distribución normal y son independientes, se deduce que el logaritmo de las tasas centrales de mortalidad son independientes y siguen una distribución normal, como se muestra a continuación:

$$\ln m_{xt} \sim N(a_x + b_x k_t, \sigma^2), \tag{2.41}$$

Por consiguiente, la función de densidad conjunta de las variables $\{m_{xt}\}_{t=1}^{t=T}$, para cierta edad x es:

$$L = \prod_{t=1}^T \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(\ln m_{xt} - a_x - b_x k_t)^2}{2\sigma^2}\right),$$

en la cual al aplicar logaritmo natural, se tiene:

$$l = \sum_{t=1}^T \left(-\ln(\sqrt{2\pi}\sigma) - \frac{(\ln m_{xt} - a_x - b_x k_t)^2}{2\sigma^2} \right) \quad (2.42)$$

y al derivar parcialmente con respecto a a_x e igualar a cero,

$$\frac{\partial l}{\partial a_x} = \sum_{t=1}^T \left(\frac{\ln m_{xt} - a_x - b_x k_t}{\sigma^2} \right) = 0, \quad (2.43)$$

y al usar la restricción (2.40) se determina que el estimador de este primer parámetro es:

$$\hat{a}_x = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \ln m_{xt}, \quad \text{para cada edad } x = 0, 1, 2, \dots, X \quad (2.44)$$

mientras que los estimadores de los vectores $\mathbf{b} = (b_0, b_1, \dots, b_X)$ y $\mathbf{k} = (k_1, k_2, \dots, k_T)$, corresponden a los vectores singulares izquierdo y derecho normalizados, respectivamente, de la matriz:

$$M = \begin{pmatrix} \ln m_{01} - \hat{a}_0 & \cdots & \ln m_{0T} - \hat{a}_0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \ln m_{X1} - \hat{a}_X & \cdots & \ln m_{XT} - \hat{a}_X \end{pmatrix}$$

Por tanto, dada la descomposición en valores singulares (SVD) de la matriz M :

$$SVD(M) = U\Sigma V^T = \sum_{i=1}^{\min(X,T)} \sigma^i \mathbf{u}_x^i (\mathbf{v}_t^i)^T \quad (2.45)$$

donde σ^i es el i -ésimo valor singular (todos estos ordenados descendientemente) asociado a M , y \mathbf{u}_x^i y \mathbf{v}_t^i son los vectores singulares izquierdo y derecho, respectivamente, asociados a este valor singular. Se tiene que las estimaciones de los vectores normalizados son:

$$\hat{\mathbf{b}} = \frac{1}{c} \mathbf{u}_x^1 \quad \text{y} \quad \hat{\mathbf{k}} = c \cdot \sigma^1 \cdot \mathbf{v}_t^1 \quad (2.46)$$

en donde $c = \sum_{x=0}^X u_x^1$. Cabe recalcar que con esta normalización los parámetros estimados van cumplir las restricciones (2.40).

Por otro lado, como el número de fallecimientos registrados D_{xt} y el derivado por el modelo \widehat{D}_{xt} pueden diferir para los periodos de estudio, los autores proponen reestimar el parámetro k_t . El parámetro reajustado $\widehat{k}_t^{(adj)}$ se selecciona de tal manera que cumpla la siguiente condición:

$$D_t = \sum_{x=0}^X \widehat{D}_{xt} = \sum_{x=0}^X E_{xt}^c \exp(\widehat{a}_x + \widehat{b}_x \widehat{k}_t) \quad (2.47)$$

Con los parámetros estimados del modelo se procede a proyectar el parámetro $\widehat{k}_t^{(adj)}$ mediante la metodología Box-Jenkins. Los autores recomiendan emplear primero un proceso $ARIMA(0, 1, 0)$ con deriva:

$$\widehat{k}_t^{(adj)} = \delta + \widehat{k}_{t-1}^{(adj)} + \epsilon_t, \quad \text{para } t = 2, 3, \dots, T \quad (2.48)$$

en donde δ es la constante del modelo y $\widehat{k}_1^{(adj)}$ es un valor inicial conocido, mientras que los ϵ_t son los errores que van a ser independientes e idénticamente distribuidos, cada uno con esperanza cero y varianza constante σ_{RWD}^2 , cuyas estimaciones son:

$$\widehat{\delta} = \frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T \left(\widehat{k}_t^{(adj)} - \widehat{k}_{t-1}^{(adj)} \right)$$

$$\sigma_{RWD}^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T \left(\widehat{k}_t^{(adj)} - \widehat{k}_{t-1}^{(adj)} - \widehat{\delta} \right)^2$$

De modo que las tasas centrales de mortalidad para los años futuros se pueden obtener como:

$$\ln \widehat{m}_{x,T+j} = \widehat{a}_x + \widehat{b}_x \widehat{k}_{T+j}, \quad \text{para } x = 0, 1, \dots, X, \quad j = 1, 2, 3, \dots \quad (2.49)$$

2.4.1.1 Modelo Lee-Carter Poisson

El desarrollo del modelo Lee-Carter (2.39) aportó un importante avance en el estudio de la mortalidad; sin embargo, fue cuestionado por varios expertos, entre ellos Alho [20], quien afirmaba que el modelo no se adaptaba bien a la realidad, asimismo cuestionó el supuesto de normalidad de los errores del modelo que consideraba poco realista, debido que el logaritmo de la fuerza de mortalidad observada es más variable para edades avanzadas que

para edades tempranas. Con el fin de corregir esta situación, Brouhns *et al.* [21] partiendo del hecho que el número de fallecidos es una variable aleatoria que sigue una distribución de Poisson, modificaron el modelo original Lee-Carter, proponiendo que las defunciones D_{xt} para cada edad $x \in \{0, 1, \dots, X\}$ y periodo $t \in \{0, 1, \dots, T\}$ tengan la siguiente distribución:

$$D_{xt} \sim \text{Poisson}(E_{xt}^c m_{xt}) \quad (2.50)$$

en donde $m_{xt} = \exp(a_x + b_x k_t)$. Y los parámetros a_x, b_x y k_t tienen las mismas restricciones (2.40) del modelo original y expresan lo mismo.

Estimación de los parámetros

Para estimar los parámetros a_x, b_x y k_t se usa el método de máxima verosimilitud, para ello a partir del modelo (2.50), se tiene que el logaritmo de la función de verosimilitud es:

$$l(\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{k}) = \sum_{x=0}^X \sum_{t=1}^T [-E_{xt}^c \exp(a_x + b_x k_t) + D_{xt}(\ln E_{xt}^c + a_x + b_x k_t) - \ln(D_{xt}!)] \quad (2.51)$$

Sin embargo, no es posible estimar directamente los parámetros debido a la presencia del término bilineal $b_x k_t$, por tal motivo, los autores hacen uso del método iterativo de Goodman [22], el cual parte de los valores iniciales:

$$\hat{a}_x^{(0)} = 0, \hat{b}_x^{(0)} = 0 \text{ y } \hat{k}_t^{(0)} = 0$$

Y se actualiza de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \hat{a}_x^{(n+1)} &= \hat{a}_x^{(n)} + \frac{\sum_{t=1}^T (D_{xt} - \hat{D}_{xt}^{(n)})}{\sum_{t=1}^T \hat{D}_{xt}^{(n)}}, & \hat{b}_x^{(n+1)} &= \hat{b}_x^{(n)}, & \hat{k}_t^{(n+1)} &= \hat{k}_t^{(n)}, \\ \hat{k}_t^{(n+2)} &= \hat{k}_t^{(n+1)} + \frac{\sum_{x=1}^X (D_{xt} - \hat{D}_{xt}^{(n+1)}) \hat{b}_x^{(n+1)}}{\sum_{x=1}^X \hat{D}_{xt}^{(n+1)} (\hat{b}_x^{(n+1)})^2}, & \hat{a}_x^{(n+2)} &= \hat{a}_x^{(n+1)}, & \hat{b}_x^{(n+2)} &= \hat{b}_x^{(n+1)}, \\ \hat{b}_x^{(n+3)} &= \hat{b}_x^{(n+2)} + \frac{\sum_{t=1}^T (D_{xt} - \hat{D}_{xt}^{(n+2)}) \hat{k}_t^{(n+2)}}{\sum_{t=1}^T \hat{D}_{xt}^{(n+2)} (\hat{k}_t^{(n+2)})^2}, & \hat{a}_x^{(n+3)} &= \hat{a}_x^{(n+2)}, & \hat{k}_t^{(n+3)} &= \hat{k}_t^{(n+2)}, \end{aligned}$$

donde $\widehat{D}_{xt}^{(n)} = E_{xt} \exp(\widehat{a}_x^{(n)} + \widehat{b}_x^{(n)} \widehat{k}_t^{(n)})$, mientras que como criterio de parada se toma un crecimiento inferior a 10^{-6} del logaritmo de la función de verosimilitud (2.51), puesto que a partir de este valor las estimaciones de los parámetros no mejorarían considerablemente. Cabe señalar que luego de la actualización de \widehat{b}_x hay que ajustar este parámetro de manera similar a la planteada en (2.59), para que pueda cumplir con las restricciones (2.40) del modelo.

Finalmente, el parámetro \widehat{k}_t , que no requiere ser reajustado, se proyecta usando la metodología Box-Jenkins, empezando por un proceso ARIMA(0,1,0) con deriva, mientras que las tasas centrales de mortalidad se proyectan de la misma forma que en (2.49).

2.4.2 Modelo Li-Lee

El modelo Li-Lee publicado por Li y Lee [12] en 2005, es una modificación del modelo original Lee-Carter, ver (2.39). Los autores consideran que existe una estrecha relación entre las poblaciones, debido a que están continuamente comunicadas a través del comercio y el transporte, compartiendo así la misma tecnología e incluso las mismas enfermedades. Por ello, Li y Lee indican que es inadecuado realizar pronósticos de mortalidad para las poblaciones de cada nación de forma aislada y mucho más para las regiones dentro de un país. Lo mismo sucede al proyectar la mortalidad de hombres y mujeres por separado ya que ambos sexos coexisten en el mismo medio teniendo igualdad de condiciones.

Los autores también señalan que las proyecciones de mortalidad aisladas tenderán a crear una divergencia en la esperanza de vida a largo plazo, contradiciendo una marcada tendencia a la convergencia que se ha ido observando con el pasar del tiempo.

Por lo expuesto, Li y Lee agregan un término común al modelo original de Lee-Carter (2.39) que representa la interacción entre las poblaciones. De forma que las tasas centrales de mortalidad m_{xt}^i de cada grupo para cada edad $x \in \{0, 1, \dots, X\}$ y año calendario $t \in \{1, 2, \dots, T\}$, se ajustan a la siguiente expresión:

$$\ln m_{xt}^i = a_x^i + B_x K_t + b_x^i k_t^i + \epsilon_{xt}^i, \quad \text{con } \epsilon_{xt}^i \sim i.i.d N(0, \sigma_i^2) \quad (2.52)$$

Los parámetros B_x y K_t son poblacionales, mientras que a_x^i, b_x^i y k_t^i son específicos para cada grupo y en nuestro caso se consideran dos grupos que corresponden a los hombres y mujeres, por tanto, $i \in \{1 = \text{Hombres}, 2 = \text{Mujeres}\}$.

Con el fin de garantizar la unicidad en las estimaciones de los parámetros del modelo se establecen las siguientes restricciones:

$$\begin{aligned}
\sum_{x=0}^X b_x^i &= 1, \quad \forall i \\
\sum_{t=1}^T k_t^i &= 0, \quad \forall i \\
\sum_{x=0}^X B_x &= 1, \\
\sum_{t=1}^T K_t &= 0,
\end{aligned} \tag{2.53}$$

Estimación de los parámetros

Para estimar los parámetros poblacionales B_x y K_t , los autores sugieren aplicar el modelo Lee-Carter, ver (2.39), usando las tasas centrales de mortalidad poblaciones m_{xt} , es decir, no se distinguirá entre grupos de poblaciones.

En tanto que para estimar los parámetros a_x^i de cada grupo, se usa el método de máxima verosimilitud, para ello se tiene que la función de verosimilitud de cada grupo es:

$$L(i) = \prod_{t=1}^T \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_i}} \exp\left(-\frac{(\ln m_{xt}^i - a_x^i - B_x K_t - b_x^i k_t^i)^2}{2\sigma_i^2}\right), \quad i \in \{1, 2\} \tag{2.54}$$

y al derivar parcialmente con respecto a a_x , y después de igualar a cero y despejar se concluye que:

$$\hat{a}_x^i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \ln m_{xt}^i, \quad \text{para } x = 0, 1, \dots, X; \quad i \in \{1, 2\} \tag{2.55}$$

Una vez obtenidos estos parámetros, con el fin de determinar la calidad del ajuste con la inclusión de los parámetros poblacionales B_x y K_t , se utiliza el indicador RC para cada grupo, que calcula el porcentaje de variación en las tasas que es explicado por este modelo que incorpora los parámetros poblacionales. El indicador RC es igual a la siguiente expresión:

$$RC(i) = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{x=0}^X (\ln m_{xt}^i - a_x^i - B_x K_t)^2}{\sum_{t=1}^T \sum_{x=0}^X (\ln m_{xt}^i - a_x^i)^2} \tag{2.56}$$

Por otro lado, los estimadores de los vectores $\mathbf{b}^i = (b_1^i, b_2^i, \dots, b_X^i)$ y $\mathbf{k}^i = (k_1^i, k_2^i, \dots, k_T^i)$, como señalan los autores corresponden a los vectores singulares izquierdo y derecho normalizados, respectivamente, de la matriz R , definida por:

$$\hat{r}_{xt} = \ln m_{xt}^i - \hat{a}_x^i - B_x K_t, \quad \text{para } x = 0, 1, \dots, X; t = 1, 2, \dots, T \quad (2.57)$$

$$R = \begin{pmatrix} \hat{r}_{01} & \hat{r}_{02} & \cdots & \hat{r}_{0T} \\ \hat{r}_{11} & \hat{r}_{12} & \cdots & \hat{r}_{1T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \hat{r}_{X1} & \hat{r}_{X2} & \cdots & \hat{r}_{XT} \end{pmatrix}$$

Por tanto, dada la descomposición en valores singulares (SVD) de la matriz R :

$$SVD(R) = U\Sigma V^T = \sum_{i=1}^{\min(X,T)} \sigma^i \mathbf{u}_x^i (\mathbf{v}_t^i)^T \quad (2.58)$$

donde σ^i es el i -ésimo valor singular (todos estos ordenados descendientemente) de la matriz R ; y \mathbf{u}_x^i y \mathbf{v}_t^i son los vectores singulares izquierdo y derecho, respectivamente, asociados a dicho valor singular. Se tiene que las estimaciones de los vectores normalizados son:

$$\hat{\mathbf{b}}^i = \frac{1}{c} \mathbf{u}_x^1 \quad \text{y} \quad \hat{\mathbf{k}}^i = c \sigma^1 \mathbf{v}_t^1 \quad (2.59)$$

en donde $c = \sum_{x=1}^X u_x^1$.

Cabe recalcar que con esta normalización los parámetros estimados van cumplir las restricciones (2.53).

Nuevamente, para medir la calidad del ajuste al considerar estos nuevos parámetros, se utiliza el indicador RAC para cada grupo, que calcula el porcentaje de variación en las tasas que es explicado por este modelo que incorpora los parámetros poblacionales y específicos de cada grupo. El indicador RAC es igual a la siguiente expresión:

$$RAC(i) = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T \sum_{x=0}^X (\ln m_{xt}^i - a_x^i - B_x K_t - b_x^i k_t^i)^2}{\sum_{t=1}^T \sum_{x=0}^X (\ln m_{xt}^i - a_x^i)^2} \quad (2.60)$$

De acuerdo a Li y Lee [12], para estimar las proyecciones de los parámetros K_t y k_t^i de

cada grupo indexados por el tiempo se deben utilizar los modelos ARIMA o AR con deriva. Para finalizar, debido a la especificación del modelo las tasas centrales de mortalidad proyectadas para cada grupo están dadas por:

$$\ln \widehat{m}_{x,T+j}^i = \widehat{a}_x^i + \widehat{B}_x \widehat{K}_{T+j} + \widehat{b}_x^i \widehat{k}_{T+j}^i, \quad \text{para } x = 0, 1, \dots, X; j = 1, 2, \dots; i \in \{1, 2\} \quad (2.61)$$

2.4.3 Modelo Cairns-Blake-Dowd

El modelo fue propuesto por Cairns, Blake and Dowd [14] en el 2006. Para su formulación, los autores partieron del hecho empírico de que el logit de la probabilidad de fallecimiento

$$\ln \left[\frac{q_{xt}}{1 - q_{xt}} \right] \quad (2.62)$$

es casi lineal en la variable x (años) para valores fijos de t en las edades avanzadas. Y postularon que para cada grupo de edad $x \in \{x_0, x_0 + 1, \dots, X\}$ y año calendario $t \in \{1, 2, \dots, T\}$, el logit de la probabilidad de fallecimiento es igual a la siguiente expresión:

$$\text{logit}(q_{xt}) = \ln \left[\frac{q_{xt}}{1 - q_{xt}} \right] = k_t^{(1)} + (x - \bar{x})k_t^{(2)} \quad (2.63)$$

donde:

- $k_t^{(1)}$: describe el patrón general de la mortalidad a lo largo del tiempo.
- $k_t^{(2)}$: se conoce como la pendiente del modelo. Y es creciente si las mejoras en la mortalidad de las edades más bajas fueron mayores que en las edades avanzadas.
- x_0 : es la edad inicial que se toma para el modelo y se fija en los 60 años.
- \bar{x} : es el promedio del rango de las edades en estudio y es igual a $\bar{x} = \frac{x_0 + X}{2}$

Cabe destacar que en el modelo no se establece ninguna restricción sobre los parámetros a estimar, debido que no existe ningún problema de unicidad de las soluciones.

Estimación de los parámetros

Para estimar los parámetros $k_t^{(1)}$ y $k_t^{(2)}$ se utiliza el método de mínimos cuadrados, de tal manera que el objetivo es minimizar la función:

$$SSE = \sum_{x=x_0}^X \sum_{t=1}^T \left[\text{logit}(q_{xt}) - k_t^{(1)} - (x - \bar{x})k_t^{(2)} \right]^2. \quad (2.64)$$

Para ello, se deriva parcialmente la anterior expresión con respecto a $k_t^{(1)}$ y $k_t^{(2)}$ y se iguala a cero para cada t , obteniendo:

$$\sum_{x=x_0}^X \left[\text{logit}(q_{xt}) - k_t^{(1)} - (x - \bar{x})k_t^{(2)} \right] = 0 \quad (2.65)$$

$$\sum_{x=x_0}^X \left[(x - \bar{x}) \left(\text{logit}(q_{xt}) - k_t^{(1)} - (x - \bar{x})k_t^{(2)} \right) \right] = 0 \quad (2.66)$$

Tras resolver el sistema de ecuaciones formado por (2.65) y (2.66), se obtiene que los estimadores de los parámetros son:

$$\widehat{k}_t^{(1)} = \frac{\sum_{x=x_0}^X (x - \bar{x})^2 \sum_{x=x_0}^X \text{logit}(q_{xt}) - \sum_{x=x_0}^X (x - \bar{x}) \sum_{x=x_0}^X [(x - \bar{x}) \text{logit}(q_{xt})]}{(X - x_0 + 1) \sum_{x=x_0}^X (x - \bar{x})^2 - \left(\sum_{x=x_0}^X (x - \bar{x}) \right)^2} \quad (2.67)$$

$$\widehat{k}_t^{(2)} = \frac{- \sum_{x=x_0}^X (x - \bar{x}) \sum_{x=x_0}^X \text{logit}(q_{xt}) + (X - x_0 + 1) \sum_{x=x_0}^X [(x - \bar{x}) \text{logit}(q_{xt})]}{(X - x_0 + 1) \sum_{x=x_0}^X (x - \bar{x})^2 - \left(\sum_{x=x_0}^X (x - \bar{x}) \right)^2} \quad (2.68)$$

Por otro lado, para proyectar los parámetros $k_t^{(1)}$ y $k_t^{(2)}$ se diseña el vector:

$$\mathbf{k}_t = \begin{bmatrix} k_t^{(1)} \\ k_t^{(2)} \end{bmatrix} \quad (2.69)$$

y se modela mediante una serie temporal bivalente, y de acuerdo a Pitacco *et al.* [23], es recomendable empezar usando un camino aleatorio bivalente con derivas. De esta forma, las probabilidades de fallecimiento futuras están dadas por:

$$\widehat{q}_{x,T+j} = \frac{\exp \left(\widehat{k}_{T+t}^{(1)} + (x - \bar{x})\widehat{k}_{T+t}^{(2)} \right)}{1 + \exp \left(\widehat{k}_{T+t}^{(1)} + (x - \bar{x})\widehat{k}_{T+t}^{(2)} \right)}, \text{ para } x = x_0, x_0 + 1, \dots, X, j = 1, 2, \dots \quad (2.70)$$

2.5 Error en la recolección de la información

Los registros correspondientes a las estadísticas vitales en las que se recopilan el número de personas para cada edad o las defunciones pueden presentar una serie de discrepancias o anomalías. Y de acuerdo a Silva *et al.* [24], estas se pueden atribuir a fenómenos naturales extraordinarios tales como sismos, inundaciones, pandemias y demás, o a errores humanos de distinta índole, tal es el caso de los censos en donde suele suceder que se omiten los registros de personas debido a varias razones como obstáculos geográficos o las deficiencias del censo. También, otro factor que puede alterar los datos es la mala declaración de la edad de las personas que en caso del censo poblacional de 1990 quedó registrada una marcada preferencia por las edades múltiplo de 5, y de las decenas para las edades superiores a los 30 años.

Estos registros provistos de errores pueden generar una serie de distorsiones de la realidad, llegando a obtenerse tasas de mortalidad sobreestimadas o subestimadas para ciertas edades, que mostrarían una falsa idea del comportamiento de la mortalidad. Por tanto, para solucionar este problema se propone realizar un suavizamiento a los datos para reducir estas anomalías y defectos en los datos.

2.5.1 Técnicas de suavizamiento

En general, cuando se dispone de una serie de datos (x_i, y_i) como indica Durban [25], un modelo de suavizamiento tiene la forma:

$$y_i = f(x_i) + \epsilon_i \quad (2.71)$$

donde $f(\cdot)$ es una función suave de los datos y los errores del modelo ϵ_i para datos normales seguirán una distribución $N(0, \sigma^2)$.

Este modelo es una generalización de uno de regresión, que debido a su naturaleza exigirá un alto coste computacional para estimar la función. Existen varios métodos para hallar esta función $f(\cdot)$ que se dividen en dos grupos: los denominados modelos de regresión tipo kernel y los de splines.

En el caso de la regresión tipo kernel, para estimar la función en el punto x_i se usa las observaciones cercanas a este valor, que tienen asignados un determinado peso. Estos

pesos se obtienen mediante una función kernel de las cuales existe una gran variedad, por ejemplo:

- Kernel tricúbico:

$$K(x) = \begin{cases} \frac{70}{81}(1 - |x|^3)^3 & \text{si } |x| \leq 1 \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases}$$

- Kernel de Epanechnikov:

$$K(x) = \begin{cases} \frac{3}{4}(1 - x^2) & \text{si } |x| \leq 1 \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases}$$

- Kernel gaussiano:

$$K(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp(-x^2/2)$$

que dependen de un parámetro denominado *bandwidth* o ancho de ventana, h , que regula los pesos en función de la cercanía con el punto x . De modo que las estimaciones de la función en cierto punto x será igual a un promedio ponderado de las observaciones y_i , dado por:

$$\hat{f}(x) = \frac{\sum_{i=1}^n K\left(\frac{x_i - x}{h}\right) \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n K\left(\frac{x_i - x}{h}\right)} \quad (2.72)$$

Por otro lado, el suavizado basado en splines que corresponden a polinomios a trozos unidos en puntos denominados nodos, se dividen en dos grupos:

1. **Splines de regresión:** En estos modelos se debe seleccionar el número y la localización de los nodos a utilizarse, además se debe establecer ciertas condiciones sobre los trozos de polinomios que serán ajustados, principalmente se establece que estos trozos de polinomios se unan con suavidad en cada nodo. Finalmente, para ajustar el modelo se usa mínimos cuadrados.
2. **Splines de suavizado:** En este caso, se supone que la función a estimar debe tener dos derivadas continuas y corresponde a la función f que minimiza la expresión:

$$SCP = \sum_{i=1}^n (y_i - f(x_i))^2 + \lambda \int_x [f''(x)]^2 dx \quad (2.73)$$

está expresión se conoce como suma de cuadrados penalizada, debido a que el último término que la compone se denomina término de penalización, en donde λ es el encargado de controlar la suavidad, tomando el nombre de parámetro de suavizado.

En general, estos métodos presentan una serie de desafíos. En el caso de los splines de regresión se debe ser cuidadoso al momento de elegir los nodos, ya que de esto dependerá la suavidad de la función. Comúnmente, para seleccionar estos nodos se recurre a algoritmos complejos que son difíciles de generalizar al caso multidimensional. Por otra parte, en relación a los modelos de splines de suavizado el principal problema es de tipo computacional.

En lo referente al suavizamiento bidimensional, los anteriores técnicas de suavizamiento se pueden generalizar. En este caso, para una serie de datos (x_i, y_i, z_i) el modelo de suavizamiento tiene la siguiente forma:

$$z_i = f(x_i, y_i) + \epsilon_i \quad (2.74)$$

donde $f(\cdot, \cdot)$ es una función suave y los ϵ_i son los errores del modelo.

En el caso de los modelos de regresión tipo kernel, para estimar la función en el punto (x_i, y_i) se usa las observaciones cercanas a este valor, y los pesos se asignan mediante una función kernel bidimensional \mathbf{K} , que se suele definir de la siguiente manera:

$$\mathbf{K}(x, y) = K(x) \cdot K(y) \quad (2.75)$$

en donde $K(\cdot)$ es una función kernel en una variable. Además, el parámetro *bandwidth* es un vector $\mathbf{h} = (h_1, h_2)$. De este modo se tiene que la función en el punto (x, y) es igual a un promedio ponderado de las observaciones z_i , de la siguiente forma:

$$\hat{f}(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n \mathbf{K}\left(\frac{x_i - x}{h_1}, \frac{y_i - y}{h_2}\right) \cdot z_i}{\sum_{i=1}^n \mathbf{K}\left(\frac{x_i - x}{h_1}, \frac{y_i - y}{h_2}\right)} \quad (2.76)$$

Mientras que los modelos de splines de regresión consisten en aproximar una función polinomial multivariada a trozos de orden k , f , a los datos. En cambio para la técnica de splines de suavizado se propone una generalización conocida como *thin plate spline*, en donde la función suave $f(\cdot, \cdot)$ tendrá derivadas parciales de segundo grado y mixtas continuas, y

minimizará la siguiente expresión:

$$SCP = \sum_{i=1}^n [z_i - f(x_i, y_i)]^2 + \lambda \int_{x_2} \int_{x_1} \left[\left(\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} \right)^2 + 2 \left(\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} \right)^2 + \left(\frac{\partial^2 f}{\partial y^2} \right)^2 \right] dx_1 dx_2 \quad (2.77)$$

2.5.2 Método de Denuit y Goderniaux

Los indicadores de mortalidad, principalmente probabilidades de fallecimiento, de las personas que alcanzan edades avanzadas son más susceptibles a estar alejadas de la realidad. Esto se debe a los pocos registros de estos individuos que ante eventuales errores de mala declaración u omisión de sus estadísticas vitales sufrirían cambios importantes. Por tal razón, se deben corregir dichas probabilidades y para ello se utiliza el método desarrollado por Denuit y Goderniaux [26] en 2005, que se centra exclusivamente en modelar las probabilidades de fallecimiento de las personas con edades avanzadas.

Para el planteamiento del modelo los autores recurren a la evidencia empírica de que la probabilidad de fallecer en el siguiente año tiene un comportamiento similar a la exponencial de un polinomio cuadrático para dichas edades, de forma que esta probabilidad se plantea sea igual a la siguiente expresión:

$$q_{xt} = \exp(a_t + b_t x + c_t x^2). \quad (2.78)$$

En consecuencia, el modelo que proponen los autores corresponde a una regresión log-cuadrática:

$$\ln \hat{q}_{xt} = a_t + b_t x + c_t x^2 + \epsilon_{xt} \quad (2.79)$$

donde los errores ϵ_{xt} son independientes y distribuidos normalmente con media 0 y varianza σ^2 . Cabe indicar que el modelo se ajusta de manera separada para cada periodo $t \in \{1, 2, \dots, T\}$.

El modelo tiene las siguientes restricciones:

1. Para la edad máxima $x_{\text{máx}}$ considerada en el estudio se tiene que cumplir que:

$$q_{x_{\text{máx}}, t} = 1, \text{ para todo } t \quad (2.80)$$

Esta restricción se establece con el fin de que la edad de fallecimiento no sobrepase

la edad máxima $x_{\text{máx}}$.

2. La probabilidad de fallecimiento, además tiene que cumplir con lo siguiente:

$$\frac{\partial}{\partial x} q_{xt} \Big|_{x=x_{\text{máx}}} = 0, \text{ para todo } t \quad (2.81)$$

De esta forma, se asegura que el $\ln q_{xt}$ sea cóncava en la edad máxima, lo cual implica la reducción de la tendencia creciente de la mortalidad evidenciada en los grupos mayores.

Para ajustar el modelo (2.79) bajo las restricciones mencionadas se halla primero una relación entre los parámetros. Para ello se reemplaza $x_{\text{máx}}$ en (2.78), y bajo la condición (2.80), se tiene que

$$q_{x_{\text{máx}}t} = \exp(a_t + b_t x_{\text{máx}} + c_t x_{\text{máx}}^2) = 1, \quad (2.82)$$

por ende,

$$a_t + b_t x_{\text{máx}} + c_t x_{\text{máx}}^2 = 0 \quad (2.83)$$

además, a partir de la restricción (2.81), se determina:

$$\frac{\partial}{\partial x} q_{xt} \Big|_{x=x_{\text{máx}}} = (b_t + 2c_t x_{\text{máx}}) \exp(a_t + b_t x_{\text{máx}} + c_t x_{\text{máx}}^2) = 0 \quad (2.84)$$

de donde se concluye que:

$$b_t + 2c_t x_{\text{máx}} = 0. \quad (2.85)$$

A partir de (2.83) y (2.85), se establece la siguiente relación entre los parámetros:

$$a_t = c_t x_{\text{máx}}^2 \text{ y } b_t = -2c_t x_{\text{máx}} \quad (2.86)$$

con lo cual, el modelo (2.79) al utilizar (2.86) pasa a tener la siguiente forma:

$$\ln \hat{q}_{xt} = (x_{\text{máx}} - x)^2 c_t + \epsilon_{xt}. \quad (2.87)$$

Hay que mencionar que la edad máxima $x_{\text{máx}}$ para el modelo, de acuerdo a los autores, se selecciona de entre las edades superiores a 100 años, que proporcione un mejor ajuste a los datos. En el caso ecuatoriano debido a los escasos registros de personas que superan esta última edad se fijará como edad máxima $x_{\text{máx}} = 100$.

Por otra parte, la edad x_0 a partir de la cual se ajustarán las probabilidades de fallecimiento de acuerdo a Bravo *et al.* [27] se escoge dentro de los 70 y 90 años, eligiendo la edad que genera el mayor coeficiente de determinación R^2 .

Además, para asegurar que exista una transición suave entre los valores ajustados y no ajustados separadas por x_0 se realiza un suavizamiento de las probabilidades. En este trabajo se utiliza un suavizamiento similar al expuesto por Bravo [27], que consiste en reemplazar las estimaciones de q_{xt} comprendidas entre las edades $x_0 - 6$ y $x_0 + 6$ de cada año t , por la media geométrica de los ocho valores vecinos.

Capítulo 3

Estimación de modelos y comparación de resultados

3.1 Ajuste y estimación de los modelos

Los modelos dinámicos descritos en la sección 2.4 se aplicaron a datos de la población ecuatoriana en el periodo de 1990-2014. La información utilizada corresponde a los Censos de 1990, 2001 y 2010, también se emplearon los registros de nacimientos y defunciones. Para el presente trabajo, se tomó como edad mínima y máxima para el estudio 0 y 100 años, respectivamente. Además, las personas que superaban la edad máxima se las incluyó en el grupo de los 100 años debido a los escasos registros de dichas edades. Cabe señalar que los modelos se ajustaron de manera separada para hombres y mujeres, con el objetivo de observar el comportamiento de la mortalidad para cada sexo y el impacto que se generaría en el sector asegurador.

Para ajustar los modelos mencionados se utilizan los indicadores de mortalidad de la población: probabilidades de fallecimiento y tasas centrales de mortalidad. Estos indicadores se obtienen a partir de la distribución de las personas al inicio de cada año calendario clasificada por edad y sexo (población con exposición inicial, E_{xt}^0). Por consiguiente, se realizó un ajuste intercensal descrito en la sección 1.5, para determinar dicha información a partir de los censos y las estadísticas vitales. Sin embargo, como se mencionó en la sección 2.5, todos estos datos están provistos de errores o anomalías que pueden alterar los valores de los indicadores mencionados.

En las Figuras 3.1.a y 3.1.b que muestran a la población con exposición inicial masculina y femenina entre 1990 y 2019, respectivamente, se evidencian estas anomalías en los datos en forma de picos que deforman las gráficas, y son más pronunciadas en edades entre los 0 y 30 años.

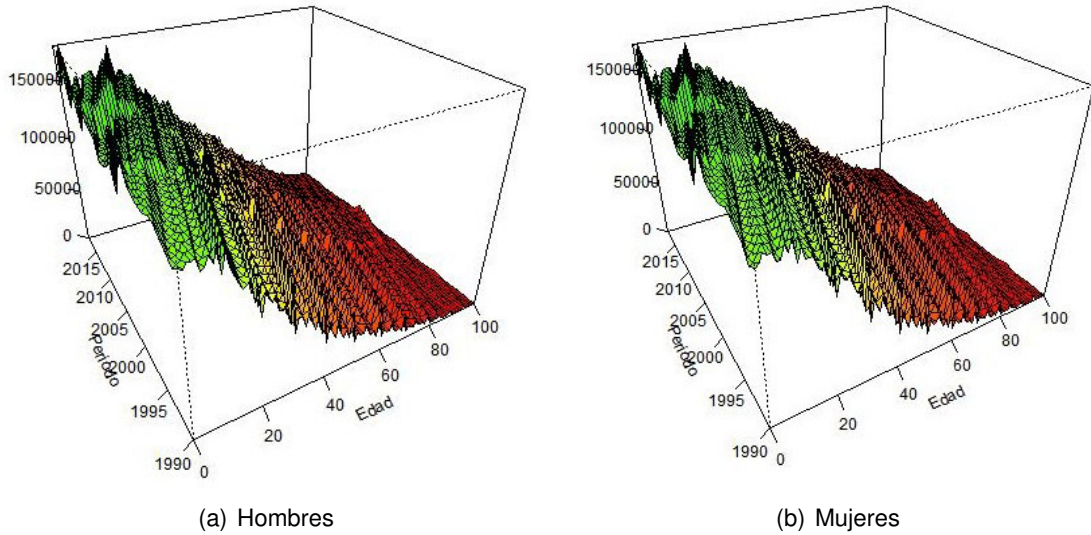


Figura 3.1: Población masculina y femenina con exposición inicial entre 1990 y 2019

Lo mismo sucede con las defunciones de ambos sexos expuestos en las Figuras 3.2.a y 3.2.b, pero en el caso de los hombres y mujeres jóvenes los picos son mínimos, no obstante, son más notorios en el caso de las mujeres en edades avanzadas.

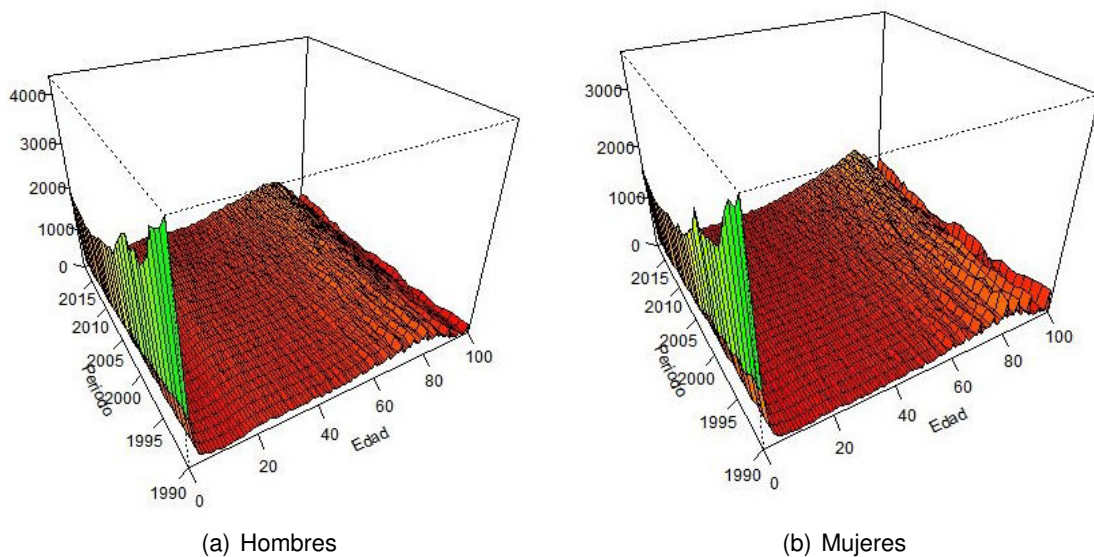


Figura 3.2: Defunciones de la población ecuatoriana entre 1990 y 2019

En cambio, para la población masculina y femenina con exposición central indicadas en las Figuras 3.3.a y 3.3.b, se observa una mayor cantidad de estos picos.

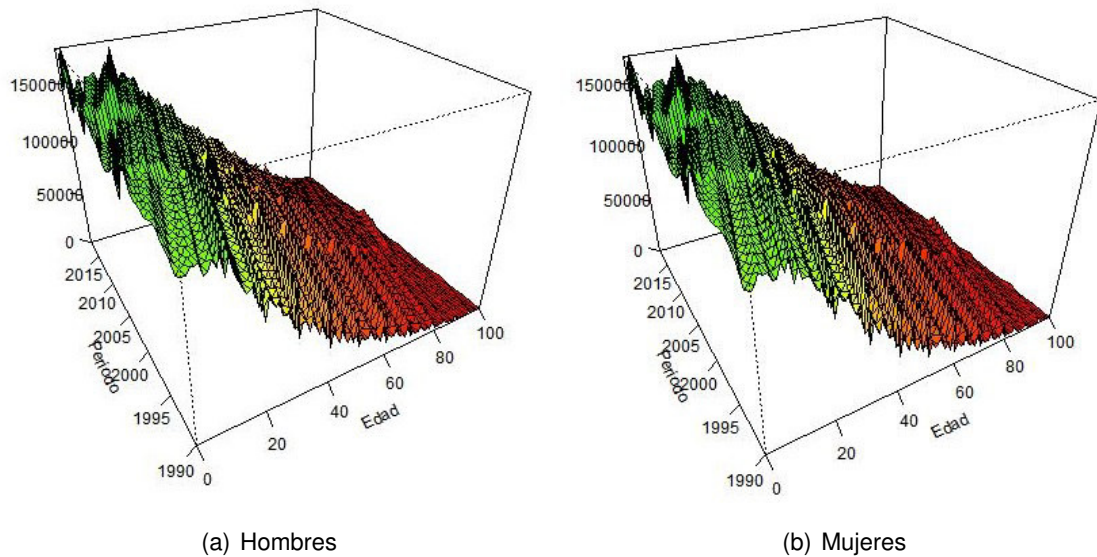


Figura 3.3: Población masculina y femenina con exposición central entre 1990 y 2019

Por lo tanto, es necesario suavizar estos datos correspondientes a las defunciones (D_{xt}), población con exposición inicial (E_{xt}^0) y central (E_{xt}^c) para el periodo 1990-2014, con el fin de corregir las anomalías que presentan. Para el cumplimiento de este propósito, se utilizó el programa R [28] y se probaron tres tipos de suavizamiento: el ajuste de regresión polinómica local, el modelo de regresión tipo kernel de Nadaraya-Watson con función kernel de Epanechnikov y el *thin plate spline* descritos en la sección 2.5.1. Estos dos últimos modelos, implementados en el paquete estadístico *fields* [29], se ajustaron mejor a los datos.

Las Tablas 3.1 y 3.2 muestran los errores medios cuadráticos (MCE)¹ obtenidos con la regresión tipo kernel (modelo 1) y el *thin plate spline* (modelo 2) para los hombres, en donde la edad se dividió en los rangos de 0-20, 21-60 y 61-100 años, con el fin de determinar la calidad del ajuste para cada grupo de edad.

Tabla 3.1: Error Medio Cuadrático para hombres del modelo 1

Datos	0-20	21-60	61-100
E_{xt}^0	4766.57	5443.69	2376.35
E_{xt}^c	4757.29	5442.94	2375.55
D_{xt}	80.47	13.38	23.48

¹ Expresa la media de las diferencias entre los valores estimados y los reales al cuadrado

Tabla 3.2: Error Medio Cuadrático para hombres del modelo 2

Datos	0-20	21-60	61-100
E_{xt}^0	4419.86	5371.04	2279.99
E_{xt}^c	4415.31	5370.45	2278.96
D_{xt}	99.38	12.79	23.99

Por otra parte, las tablas 3.3 y 3.4 presentan los MCE para el caso de las mujeres en los mismo rangos de edad.

Tabla 3.3: Error Medio Cuadrático para mujeres del modelo 1

Datos	0-20	21-60	61-100
E_{xt}^0	4366.38	5819.47	2972.86
E_{xt}^c	4364.49	5819.18	2972.26
D_{xt}	70.51	9.90	35.20

Tabla 3.4: Error Medio Cuadrático para mujeres del modelo 2

Datos	0-20	21-60	61-100
E_{xt}^0	4043.21	5730.93	2870.82
E_{xt}^c	4040.11	5730.73	2871.70
D_{xt}	76.85	9.17	35.42

De entre los dos modelos, se determina que los errores medios cuadráticos del modelo 2 son menores en la mayoría de los casos para ambos sexos, por ende, este modelo proporciona un mejor ajuste. Los datos suavizados obtenidos con este modelo se utilizarán en adelante. Las Figuras 3.4, 3.5 y 3.6 exhiben estos nuevos datos, que carecen de las estructuras con forma de pico.

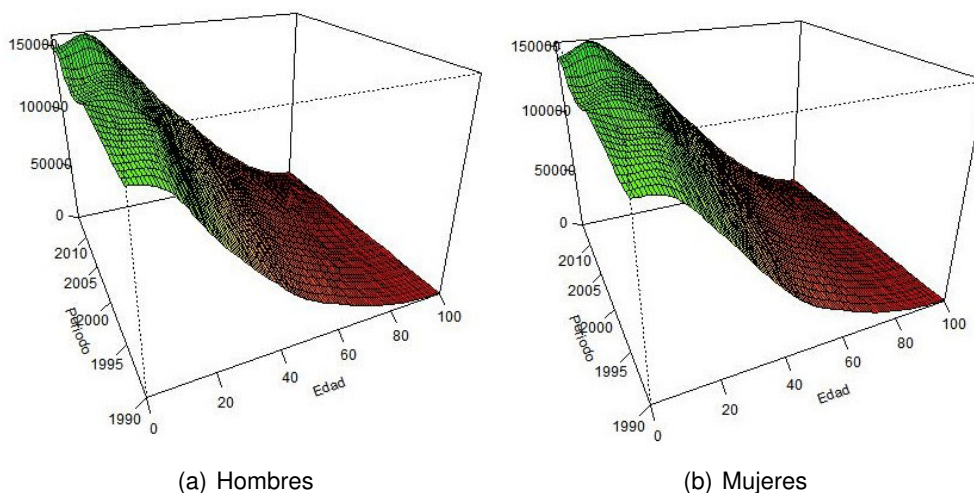


Figura 3.4: Población con exposición inicial entre 1990 y 2014 suavizados

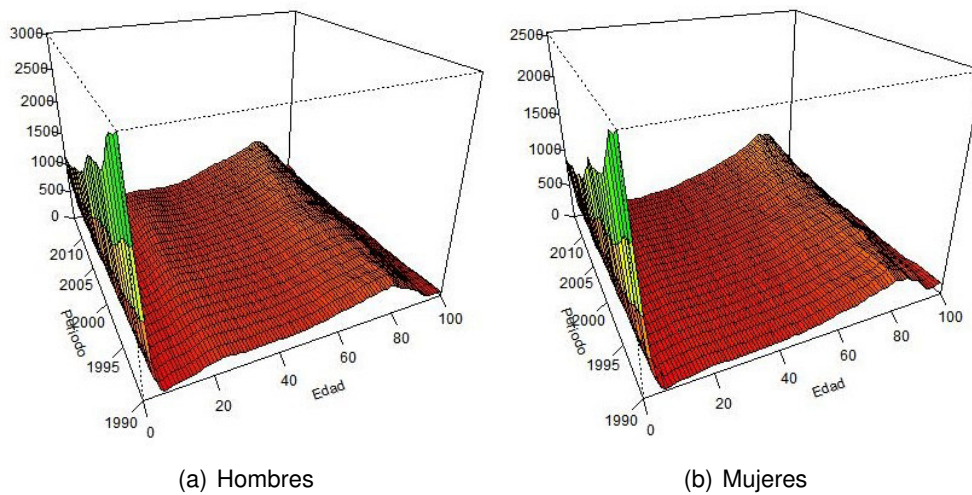


Figura 3.5: Defunciones suavizadas de la población ecuatoriana entre 1990 y 2014

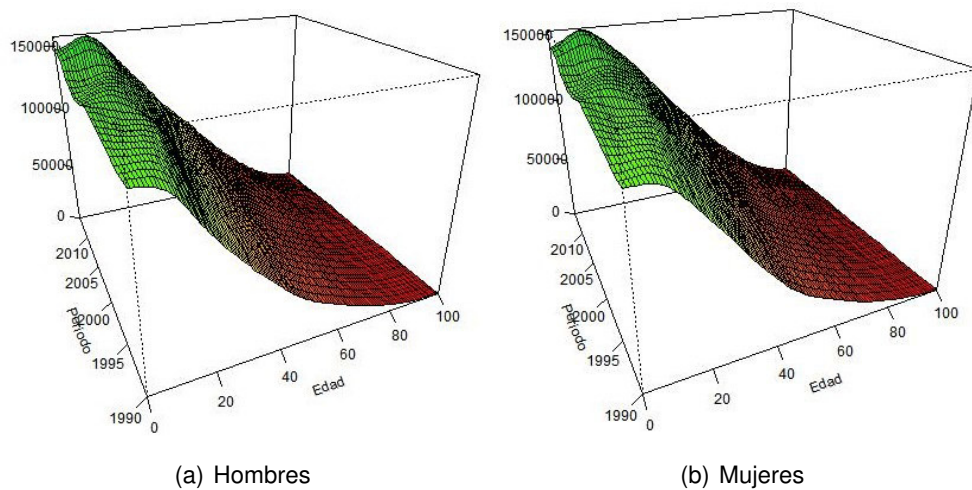


Figura 3.6: Población con exposición central entre 1990 y 2014 suavizados

Con estos datos suavizados se procedió a calcular las probabilidades de fallecimiento q_{xt} tanto para hombres y mujeres, según lo señalado en la sección 2.2. En las Figuras 3.7.a y 3.7.b se muestran el logaritmo natural de estas probabilidades.

Estos valores forman una superficie lisa; sin embargo, para las edades superiores a 90 años tales probabilidades se distorsionan. Para corregir estos datos se utiliza el método de Denuit y Goderniaux expuesto en la sección 2.5.2, en donde la edad x_0 a partir de la cual se corrigen las probabilidades se toma del conjunto de años $\{70, 75, 80, 85, 90\}$. Las Figuras 3.8.a y 3.8.b muestran los diferentes valores de determinación, R^2 , para cada año calendario y edad x_0 .

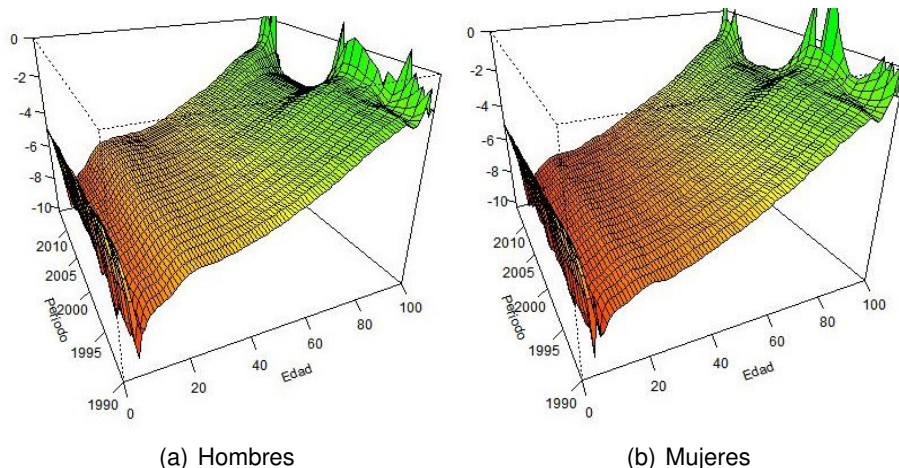


Figura 3.7: Logaritmo de las probabilidades de fallecimiento de los ecuatorianos entre 1990 y 2014

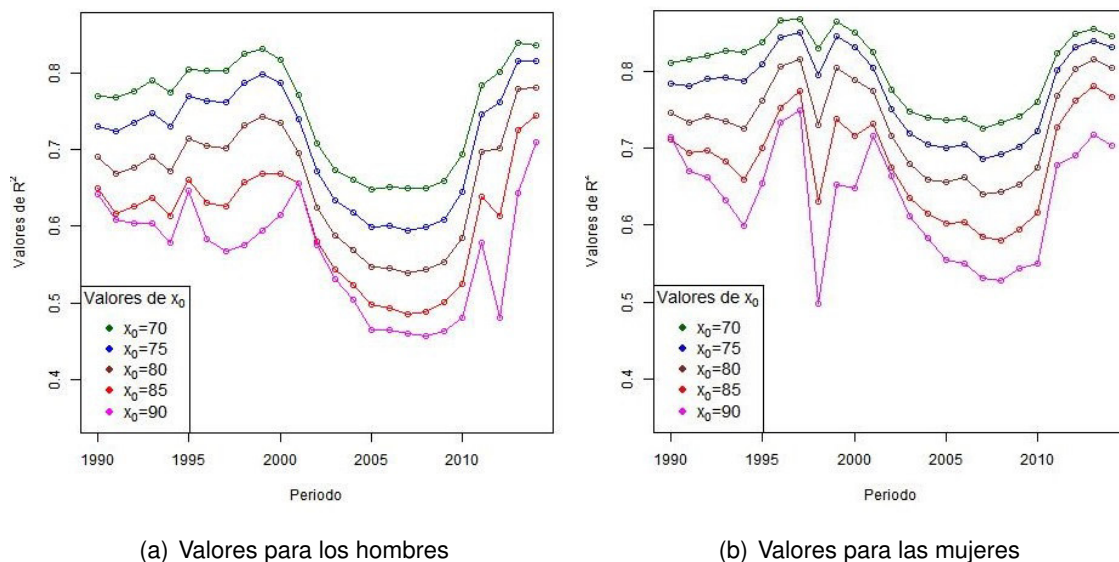


Figura 3.8: Valores de R^2 para la población ecuatoriana

De acuerdo a las anteriores figuras, la edad $x_0 = 70$ genera un mayor coeficiente de determinación R^2 para ambos sexos. Por ende, se establece que a partir de esta edad se deben corregir las probabilidades de fallecimiento, tanto para hombres y mujeres. El logaritmo natural de las probabilidades originales y corregidas para los individuos con edad superior a 70 años se indican en las Figuras 3.9 y 3.10.

Para asegurar que exista un transición suave entre los valores ajustados y no ajustados se procede a realizar el suavizamiento descrito en la sección 2.5.2, que consiste en reemplazar las estimaciones de q_{xt} comprendidas entre las edades 64 y 76 de cada año t , por la media geométrica de los ocho valores vecinos.

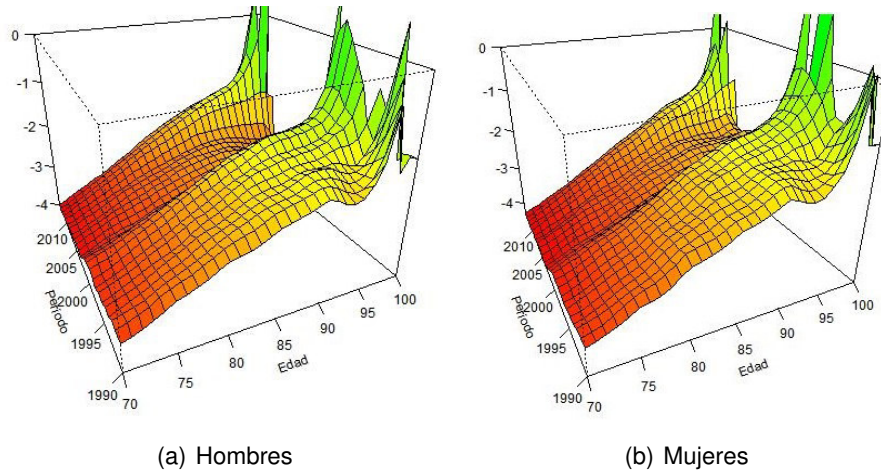


Figura 3.9: Logaritmo de las probabilidades q_{xt} originales para edades superiores a 70 años

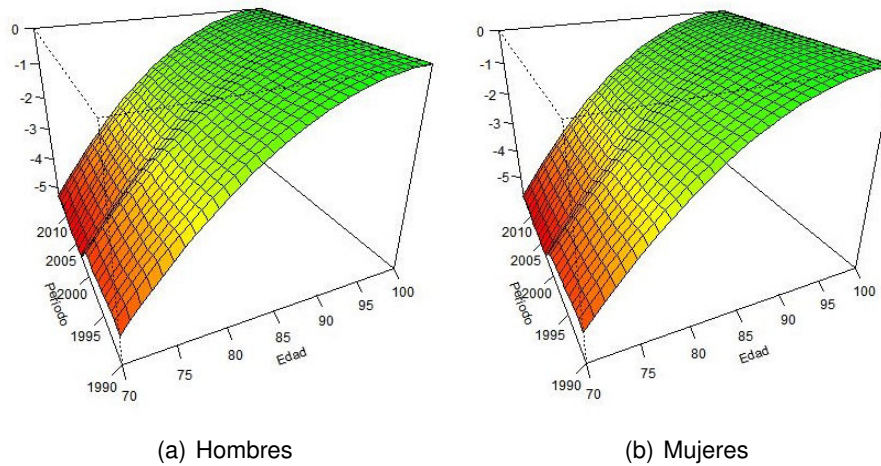


Figura 3.10: Logaritmo de las probabilidades q_{xt} corregidas para edades superiores a 70 años

Los datos que se utilizarán para el ajuste de los modelos dinámicos están compuestos por los valores \hat{q}_{xt} iniciales hasta los 63 años, los valores suavizados de \hat{q}_{xt} para las edades entre 64 y 76 años y las probabilidades corregidas desde los 77 hasta los 100 años.

Por otra parte, a partir de estas probabilidades se calcularán las tasas centrales de mortalidad mediante (2.24). En las Figuras 3.11 y 3.12 se indican el logaritmo natural de las probabilidades q_{xt} y las tasas m_{xt} , respectivamente.

En la siguiente parte del trabajo se procede a aplicar los modelos dinámicos a la población ecuatoriana en el periodo 1990-2014. Cabe señalar que el modelo dinámico Lee-Carter fue descartado para la realización del trabajo debido a las críticas que ha recibido en sus supuestos, por lo que se muestran los modelos: Lee-Carter Poisson, Li-Lee y Cairns-Blake-Dowd.

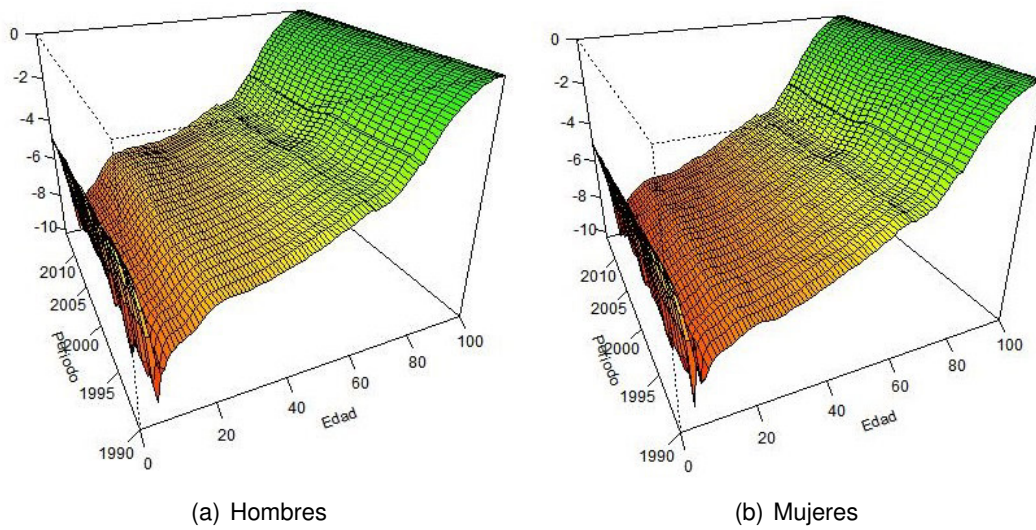


Figura 3.11: Logaritmo de las probabilidades de fallecimiento 1990-2014

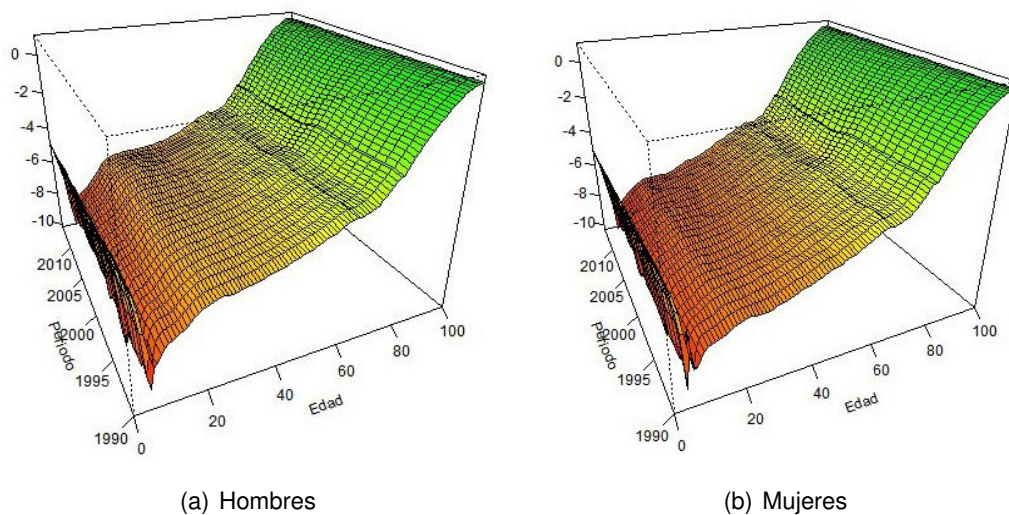


Figura 3.12: Logaritmo de las tasas centrales de mortalidad 1990-2014

3.1.1 Lee-Carter Poisson

La estimación de los parámetros del modelo Lee-Carter Poisson se realizó mediante el programa R [28] y el paquete actuarial *StMoMo* [30].

La estimación del parámetro a_x que se presenta en la Figura 3.13, recoge el patrón general de las tasas m_{xt} para cada edad. De modo que, la disminución acelerada de este parámetro en los menores de cinco años para ambos sexos hace notar que la mortalidad para estos grupos se reduce drásticamente. Esto sin duda se debe a las mejoras en la políticas públicas para tratar a estos menores en los que se incluye vacunación, chequeos médicos y demás.

Por el contrario, a partir de los 6 años el parámetro a_x vuelve a crecer conforme aumenta la edad, lo que significa que los adultos tienen una mayor mortalidad que los jóvenes.

En general, el parámetro a_x de los hombres es mayor al de las mujeres para cada edad. Esto indica que la mortalidad del sexo masculino es mayor que el femenino, especialmente en las edades comprendidas entre los 20 y 40 años.

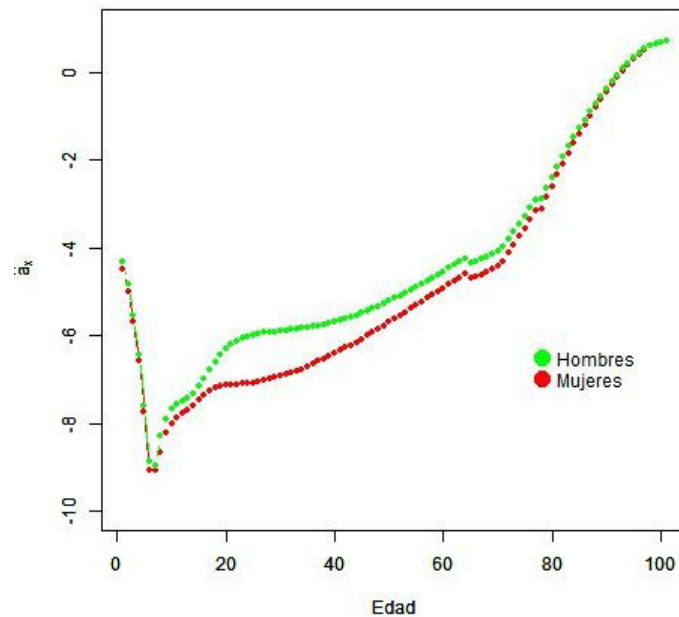


Figura 3.13: Parámetro a_x estimado

La estimación del parámetro b_x , que mide la fuerza de aumento o disminución del logaritmo de la tasa m_{xt} ante el cambio surgido en el parámetro temporal k_t , se presenta en la Figura 3.14. En este gráfico se evidencia que en los primeros cinco años el parámetro b_x decae a valores negativos, lo cual señala la reducción de la mortalidad de estos grupos. En cambio, para los demás grupos el parámetro b_x permanece cerca de cero e implica que la mortalidad de las personas no mejora conforme transcurren los años.

El parámetro k_t mostrado en la Figura 3.15 que representa la tendencia de la mortalidad en el transcurso del tiempo, indica que la mortalidad en general se va reduciendo con el pasar de los años para ambos sexos. También se observa que hasta el año 2002 la mortalidad se reducía más rápido en las mujeres que en los hombres, pero en los años siguientes el sexo masculino tuvo mayores mejoras en la mortalidad.

Predicciones:

Una vez obtenidas las estimaciones de los parámetros del modelo Lee-Carter Poisson, el

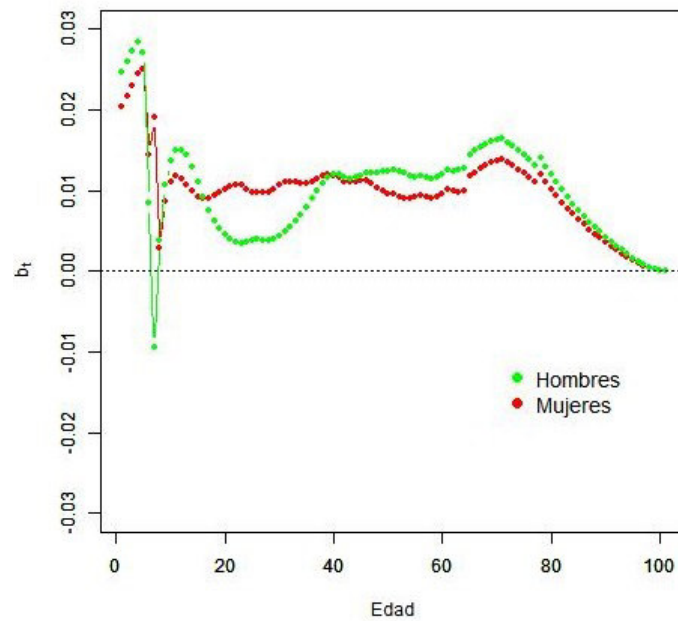


Figura 3.14: Parámetro b_x estimado

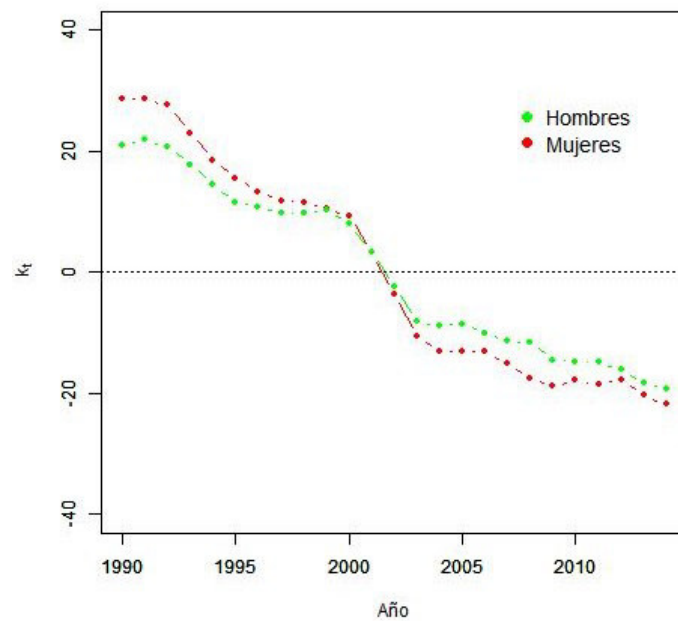


Figura 3.15: Parámetro k_t estimado

siguiente paso es proyectar el parámetro temporal k_t en el periodo 2015-2060 mediante (2.48). Para lo cual, se usa el programa R [28] y el algoritmo *auto.arima* disponible en el paquete estadístico *forecast* [31]. Las Tablas 3.5 y 3.6 presentan los parámetros de los modelos ARIMA resultantes, y los valores de los criterios de información bayesiano(BIC) y de Akaike (AIC), en tanto que las predicciones de estos parámetros y los intervalos de confianza al 95% para ambos sexos se presentan en las Figuras 3.16 y 3.17, respectivamente.

Tabla 3.5: Modelo ARIMA para hombres

Modelo	Constante	s.e.	$\hat{\sigma}^2$	AIC	BIC
ARIMA(0,1,0)	-1.678	0.368	3.389	100.38	102.73

Tabla 3.6: Modelo ARIMA para mujeres

Modelo	Constante	s.e.	$\hat{\sigma}^2$	AIC	BIC
ARIMA(0,1,0)	-2.109	0.449	5.061	110	112.4

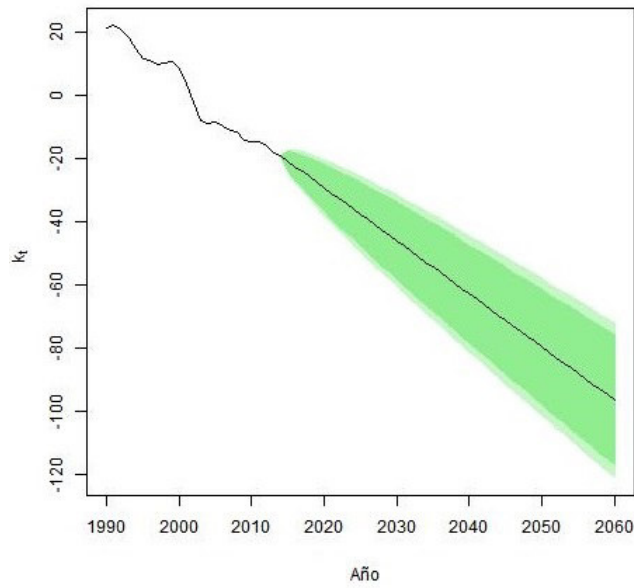


Figura 3.16: Pronóstico parámetro k_t para hombres

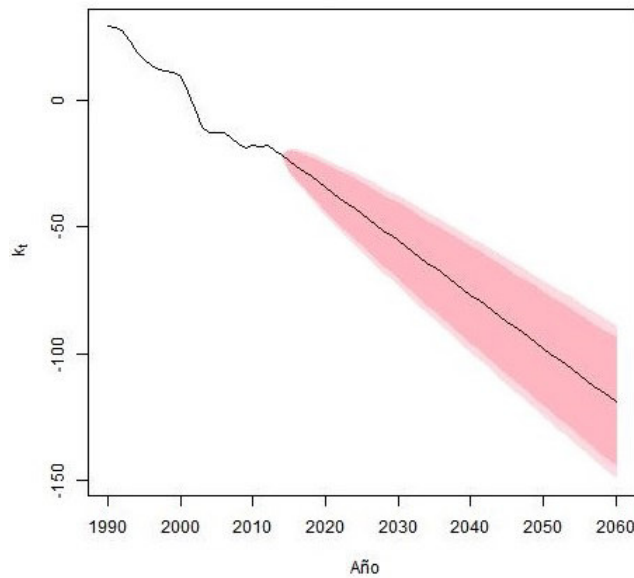


Figura 3.17: Pronóstico parámetro k_t para mujeres

Con las predicciones obtenidas del parámetro k_t para ambos sexos se procede a calcular las estimaciones futuras de las tasas centrales de mortalidad mediante (2.49). A partir de estas tasas y (2.25) se determinan las probabilidades de fallecimiento futuras. Las Figuras 3.18.a y 3.18.b exhiben el logaritmo natural estas probabilidades.

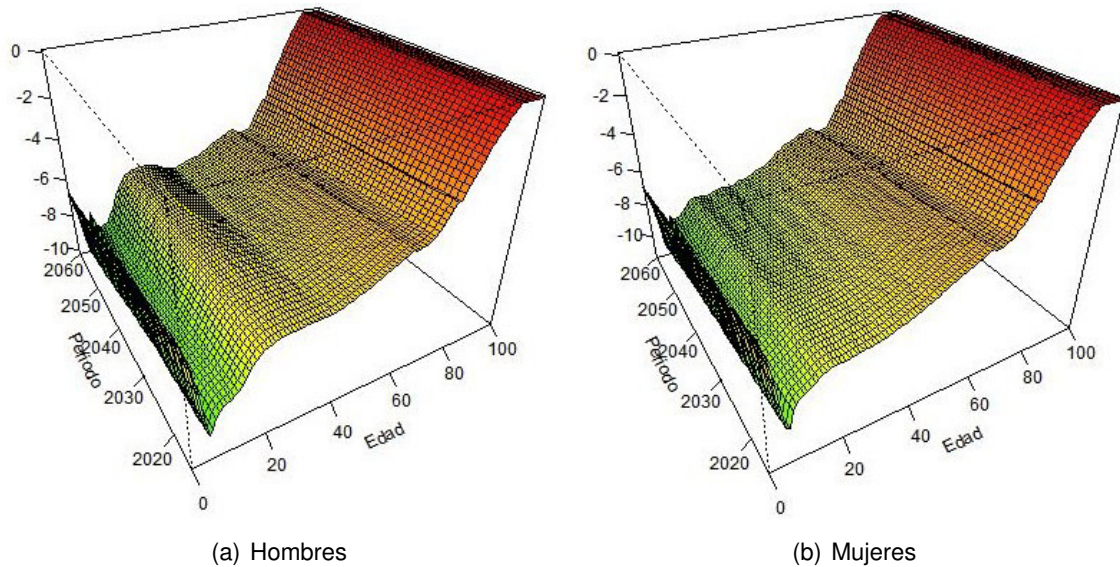


Figura 3.18: Logaritmo de las probabilidades q_{xt} pronosticadas para el periodo 2015-2060

3.1.2 Li-Lee

Las estimaciones de los parámetros del presente modelo se realizó mediante el programa estadístico R [28] y el paquete actuarial *demography* [32].

La estimación del parámetro a_x , que recoge la tendencia general de las tasas centrales de mortalidad asociado a la edad, se muestra en la Figura 3.19. Este parámetro experimenta un decrecimiento acelerado en los infantes menores de 5 años, lo cual indica que la mortalidad se redujo para este grupo. Por el contrario, para las personas de edades superiores dicho parámetro aumenta, y en el caso masculino el crecimiento de este parámetro es mayor, especialmente en las edades comprendidas entre los 20 y 40 años.

El parámetro B_x recogido en la Figura 3.20, que mide el impacto sobre las tasas centrales de mortalidad a nivel global ante variaciones del parámetro global K_t , experimenta una reducción acelerada para los menores de 5 años indicando que la mortalidad se reduce para estos grupos. Luego vuelve a crecer, para después decrecer hasta las personas menores de 17 años cuando experimenta un aumento entre los 20 y 40 años, mostrando que la mortalidad aumenta. Para los grupos de edades avanzadas este parámetro disminuye,

denotando que la mortalidad se reduce ligeramente.

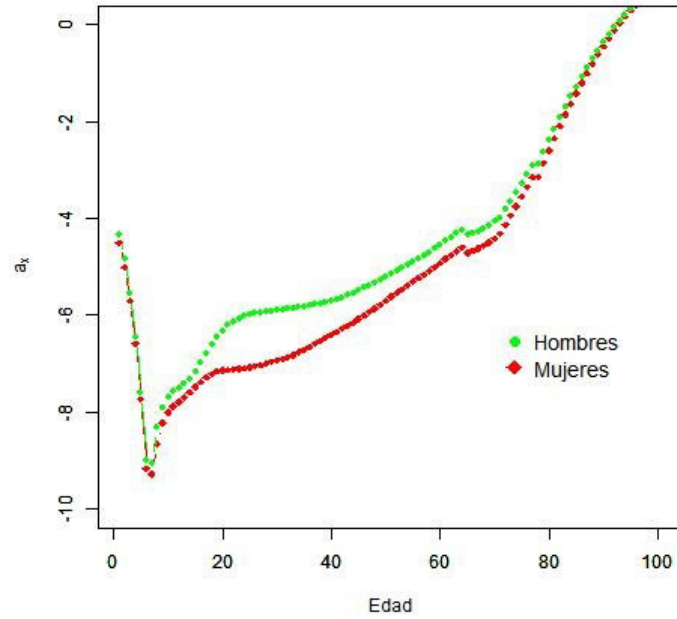


Figura 3.19: Parámetro a_x estimado para ambos sexos

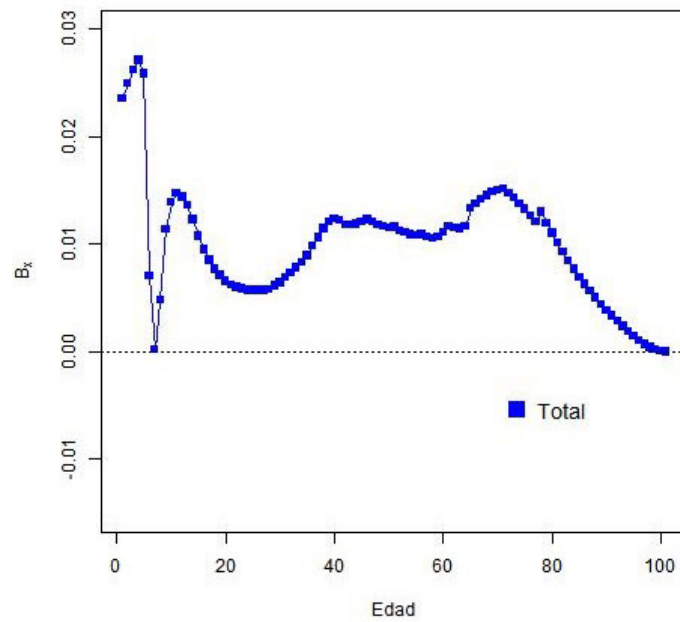


Figura 3.20: Parámetro B_x estimado de la población total

El parámetro global K_t , que se muestra en la Figura 3.21, describe la tendencia de las tasas centrales de mortalidad a lo largo de los años. En general, tiene una tendencia decreciente, lo cual implica que la mortalidad de los ecuatorianos se reduce con el paso de los años.

Con el objetivo de determinar la calidad del ajuste al incluir el factor común $B_x K_t$, se calcula el indicador expuesto en (2.56) para ambos sexos, que es mostrado en la tabla 3.7.

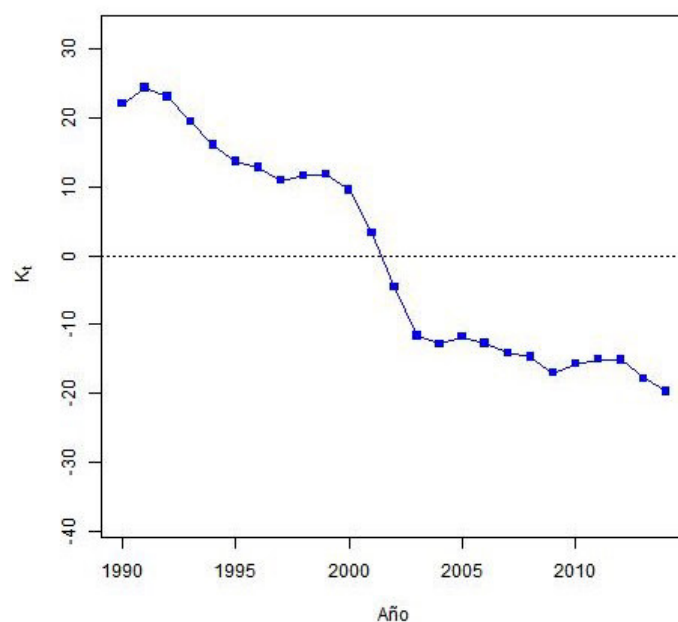


Figura 3.21: Parámetro K_t estimado de la población total

Tabla 3.7: Indicador de ajuste del término común

Indicador	Hombres	Mujeres
RC(i)	71,6%	75,9%

La última tabla muestra que el término común proporciona un mejor ajuste para las mujeres. Además, con estos parámetros poblacionales estimados se determinan los parámetros específicos b_x y k_t de cada grupo mediante (2.57). Las Figuras 3.22 y 3.23 presentan estas estimaciones.

Con estos parámetros específicos estimados para cada grupo se procede a calcular el indicador señalado en (2.60), con la finalidad de determinar el ajuste obtenido con la inclusión de los parámetros b_x y k_t . Los resultados se presentan en la Tabla 3.8.

Tabla 3.8: Indicador de ajuste incluyendo parámetros específicos

Indicador	Hombres	Mujeres
RAC(i)	89,2%	86,1%

La calidad del ajuste mejora con la inclusión de los parámetros específicos y en el caso masculino presenta un mejor ajuste que el sexo femenino.

Predicciones:

A partir de los parámetros estimados del modelo se procede a proyectar el parámetro K_t para el periodo 2015-2060. Para ello, se usa el programa R [28] y la función *auto.arima* del

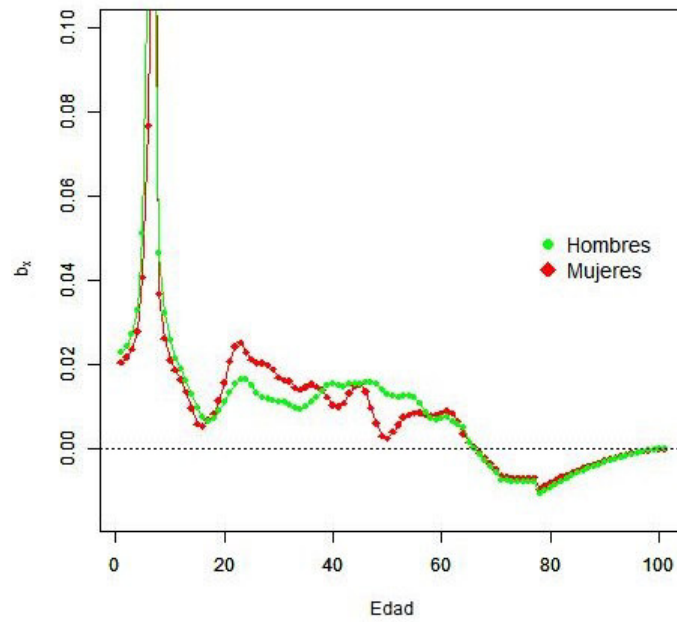


Figura 3.22: Parámetro b_x específico para cada sexo

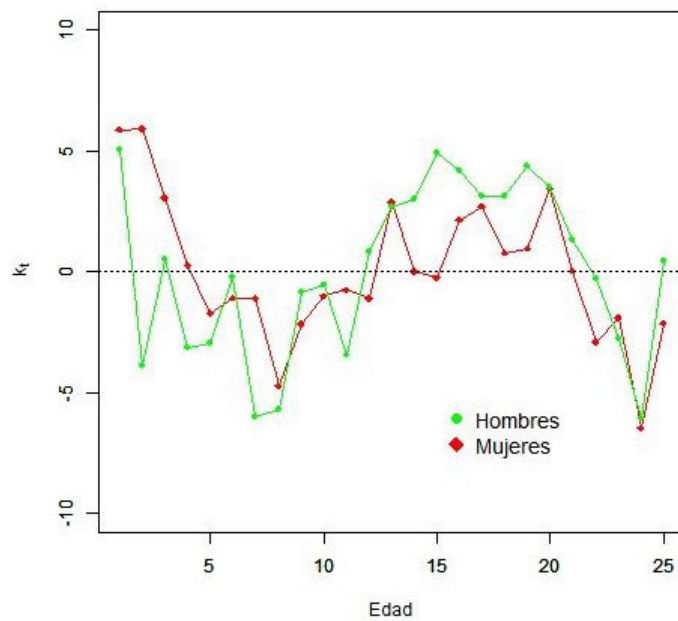


Figura 3.23: Parámetro k_t específico para cada sexo

paquete estadístico *forecast* [31]. El modelo ARIMA ajustado se presenta en la tabla 3.9, mientras que la proyección del parámetro K_t se muestra en la Figura 3.24 junto a los intervalos de confianza al 95 %.

Los pronósticos del parámetro k_t de cada sexo junto a sus respectivos intervalos de confianza al 95 % se presentan en la Figura 3.25. Mientras que los modelos ajustados para la proyección de estos parámetros específicos se resumen en la tabla 3.10.

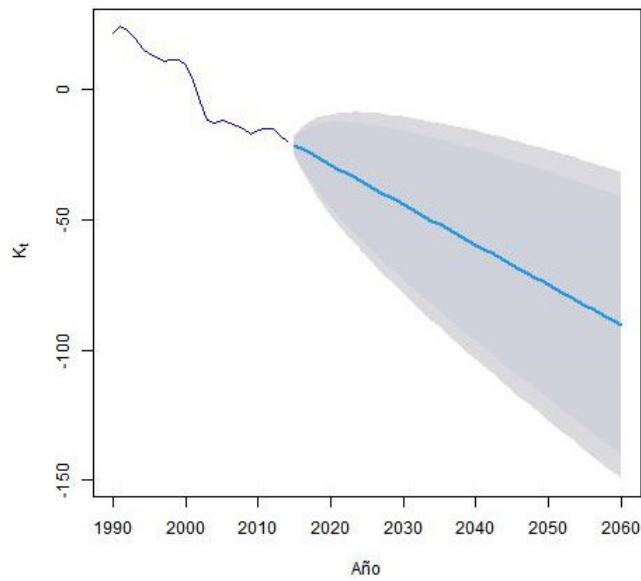


Figura 3.24: Pronóstico del parámetro global K_t

Tabla 3.9: Modelo ARIMA del parámetro global K_t

Modelo	MA(1)	MA(2)	cte	$\hat{\sigma}^2$	AIC	BIC
ARIMA(0,1,2)	0.865	0.412	-1.541	3.904	106.43	111.14

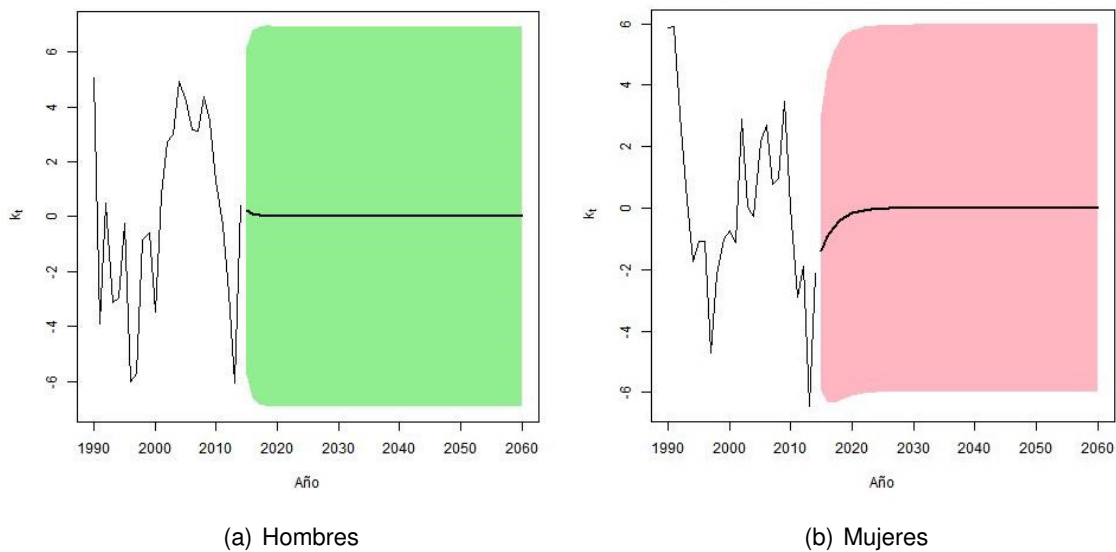


Figura 3.25: Pronóstico del parámetro específico k_t

Tabla 3.10: Modelos ARIMA del parámetro específico k_t

Sexo	Modelo	AR(1)	s.e.	$\hat{\sigma}^2$	AIC	BIC
Hombres	ARIMA(1,0,0)	0.506	0.174	9.269	130.4	132.3
Mujeres	ARIMA(1,0,0)	0.656	0.164	5.281	116.1	118.5

Con los parámetros estimados y las proyecciones de los mismos se procede a calcular las estimaciones futuras de las probabilidades de fallecimiento. La Figura 3.26 indica el

logaritmo natural de dichas probabilidades.

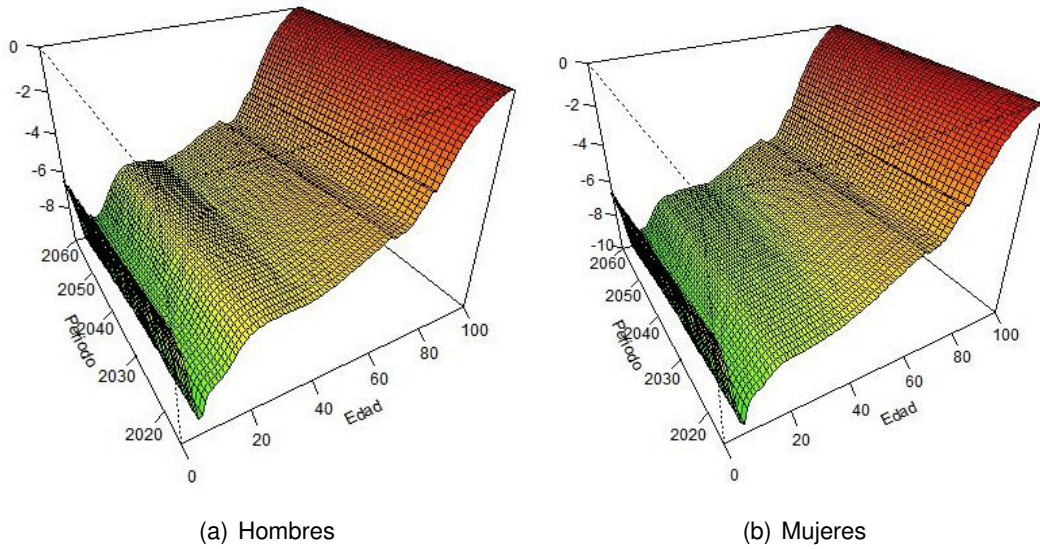


Figura 3.26: Logaritmo de las probabilidades q_{xt} proyectadas para el periodo 2015-2060

3.1.3 Cairns-Blake-Down

El modelo Cairns-Blake-Down (CBD) parte del hecho que el logit de las probabilidades de fallecimiento en las edades avanzadas tiene un comportamiento casi lineal. Esto se comprueba al observar el logit de estas probabilidades para el caso ecuatoriano mostrado en la Figura 3.27, además, se puede evidenciar que los grupos más jóvenes (mayores a 20 años) tienen el mismo comportamiento, en especial las mujeres. Por tal razón, es sensata la idea de aplicar este modelo a todas las edades.

Como se realizó anteriormente, los parámetros del modelo CBD fueron estimados mediante el programa R [28] y el paquete actuarial *StMoMo* [30].

El parámetro $k_t^{(1)}$ recogido en la Figura 3.28.a, que describe la mortalidad en cada año calendario, es decreciente. Lo cual manifiesta que las probabilidades de fallecimiento se van reduciendo en general. También, se evidencia que este parámetro decrece más rápido para las mujeres, señalando que la mortalidad de este grupo se reduce más rápido en comparación con los hombres.

El parámetro $k_t^{(2)}$ expuesto en la Figura 3.28.b aumenta conforme transcurren los años, mostrando de esta manera que las mejoras en la mortalidad ha sido mayor en los grupos más jóvenes que en edades avanzadas.

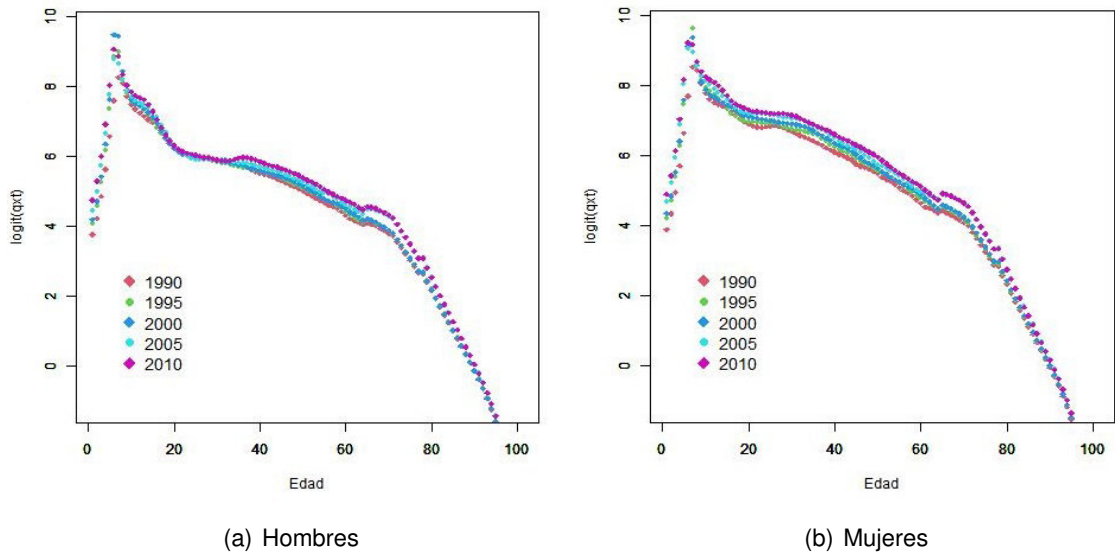


Figura 3.27: Logit de las probabilidades de fallecimiento para ambos sexos

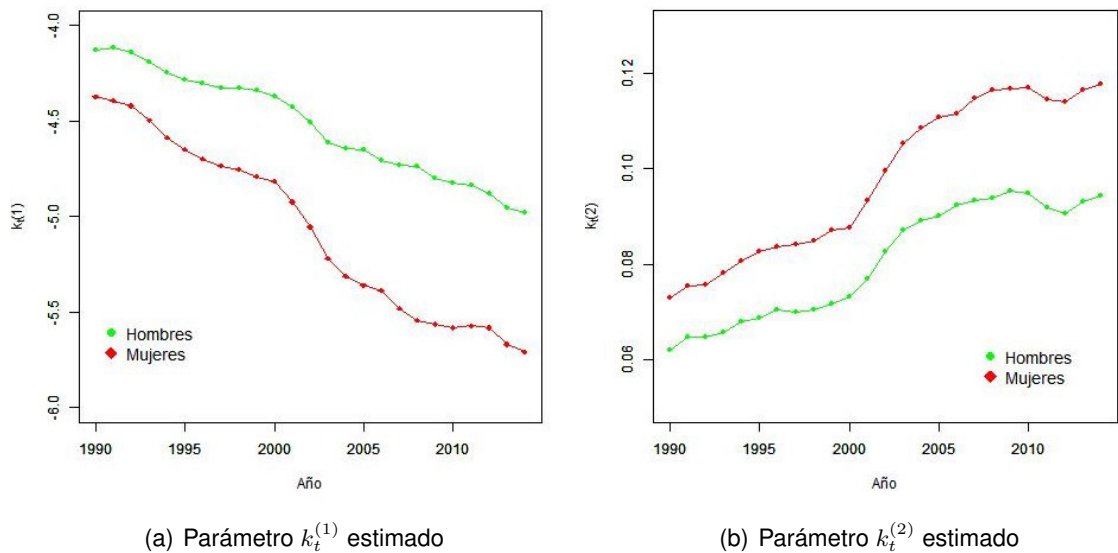


Figura 3.28: Parámetros estimados del modelo Cairns-Blake-Down

Predicciones:

Con los parámetros estimados del modelo CBD se procede a proyectar los mismos para el periodo 2015-2060. Las Figuras 3.29 y 3.30 indican la proyección de estos parámetros junto a los intervalos de confianza al 95 %, y las Tablas 3.11 y 3.12 presentan los modelos ARIMA ajustados.

Con las predicciones de los parámetros $k_t^{(1)}$ y $k_t^{(2)}$ para ambos sexos se procede a calcular las estimaciones futuras de las tasas m_{xt} para el periodo 2015-2060 por medio de (2.49) y a partir de estas tasas se determinan las probabilidades de fallecimiento futuras (2.25).

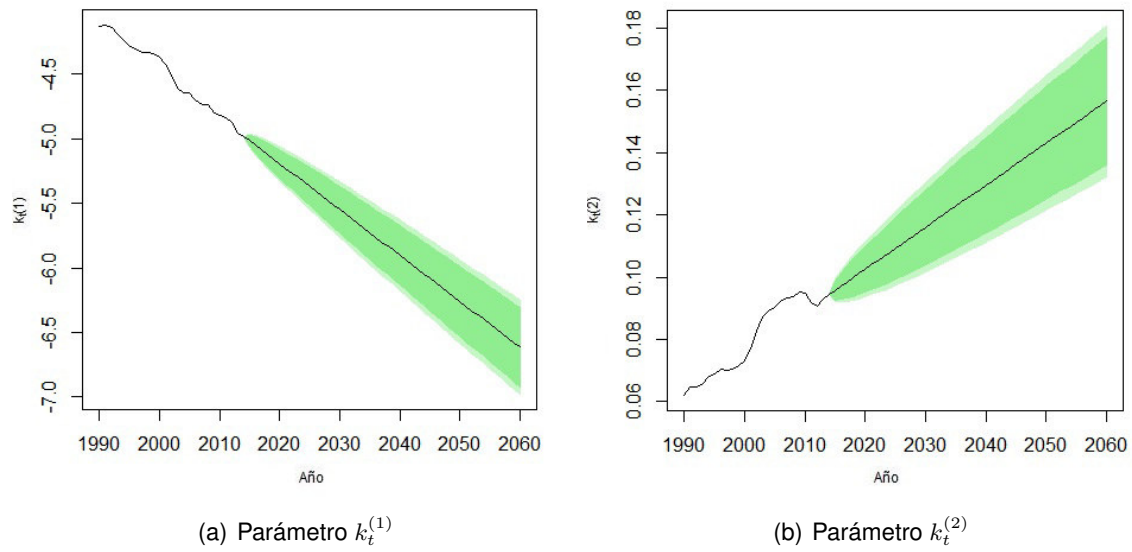


Figura 3.29: Pronóstico de los parámetros del modelo CBD para hombres

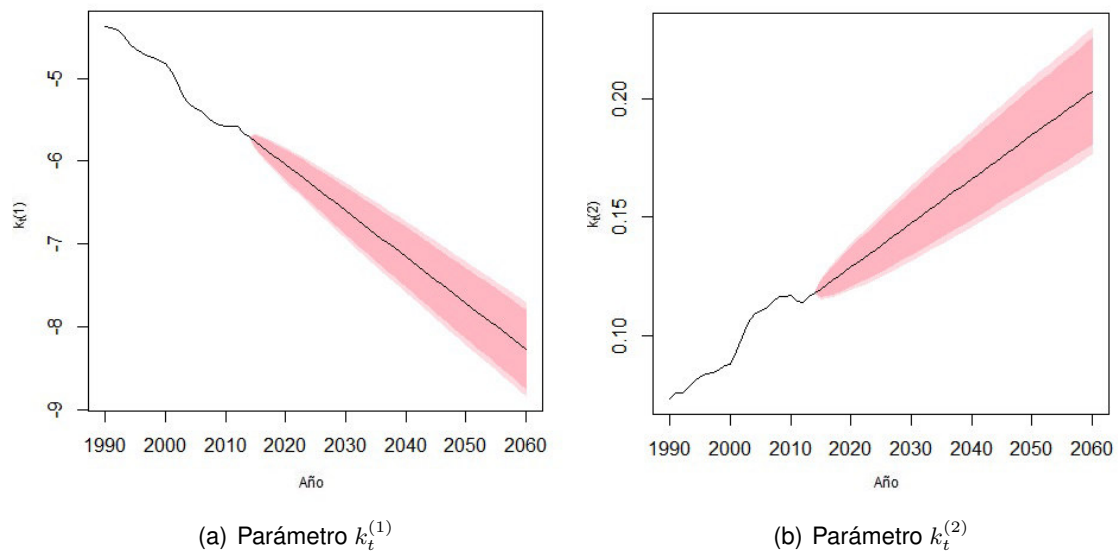


Figura 3.30: Pronóstico de los parámetros del modelo CBD para mujeres

Tabla 3.11: Modelos ARIMA para hombres

Parámetro	Modelo	Constante	s.e.	$\hat{\sigma}^2$	AIC	BIC
$k_t^{(1)}$	ARIMA(0,1,0)	-0.036	0.0055	7.51e-4	-101.6	-99.2
$k_t^{(2)}$	ARIMA(0,1,0)	0.001	0.0004	3.34e-6	-231.49	-229.13

Tabla 3.12: Modelos ARIMA para mujeres

Parámetro	Modelo	Constante	s.e.	$\hat{\sigma}^2$	AIC	BIC
$k_t^{(1)}$	ARIMA(0,1,0)	-0.056	0.0084	1.78e-3	-80.81	-78.46
$k_t^{(2)}$	ARIMA(0,1,0)	-0.002	0.0004	4.01e-6	-227.1	-224.75

La Figura 3.31 exhibe el logaritmo natural de estas probabilidades.

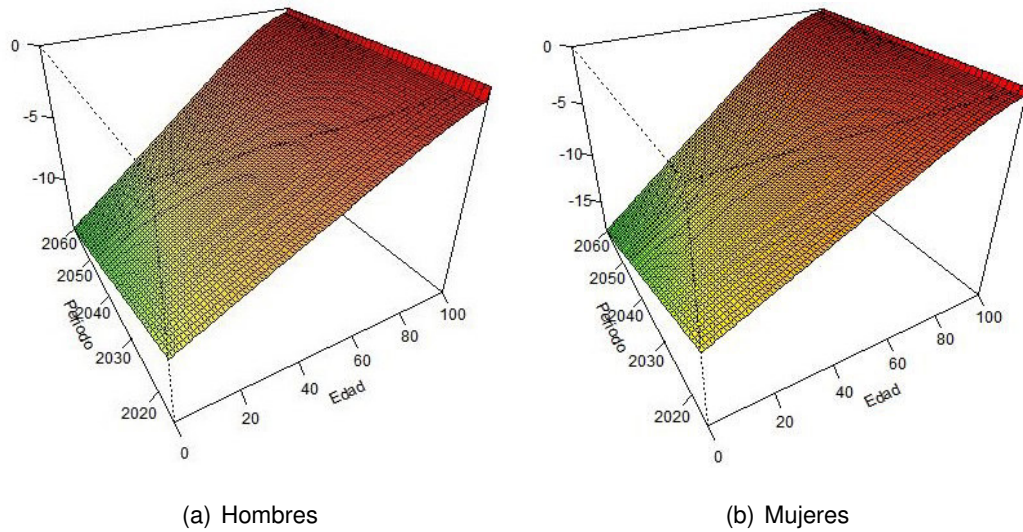


Figura 3.31: Logaritmo de las probabilidades q_{xt} proyectadas para el periodo 2020-2060

3.2 Comparación de modelos

Con el objetivo de seleccionar el modelo que describa de mejor manera la mortalidad de los ecuatorianos se comparan las estimaciones obtenidas y los datos observados en el tramo 2015-2019 para las edades comprendidas entre los 18 y 100 años, debido a que estos grupos que son los contratantes de seguros de vida y planes de pensiones. Las medidas de bondad de ajuste utilizadas son:

- **Raíz cuadrada del error cuadrático medio (RMSE):** Es la raíz del promedio de los errores al cuadrado, y en nuestro caso es igual a la siguiente expresión:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{83} \sum_{x=18}^{100} (q_{xt} - \hat{q}_{xt})^2}, t = 2015, \dots, 2019 \quad (3.1)$$

- **Error porcentual absoluto medio (EPAM):** Mide el error absoluto en términos porcentuales y es igual a:

$$EPAM = \frac{1}{83} \sum_{x=18}^{100} \frac{|q_{xt} - \hat{q}_{xt}|}{q_{xt}}, t = 2015, \dots, 2019 \quad (3.2)$$

Las siguientes tablas muestran los resultados obtenidos de las medidas de bondad de ajuste para los modelos Lee-Carter Poisson (LCP), Li-Lee (LL) y Cairns-Blake-Down (CBD).

Tabla 3.13: Bondad de ajuste de hombres

Año	RSME			EPAM		
	LCP	LL	CBD	LCP	LL	CBD
2015	0.451525	0.217208	0.077935	1.044699	0.655152	0.721649
2016	0.433769	0.225141	0.142050	1.008807	0.646088	0.712147
2017	0.425517	0.212439	0.125401	0.976281	0.628609	0.711672
2018	0.427625	0.209209	0.110688	0.989963	0.628616	0.716999
2019	0.402649	0.203722	0.141979	0.973327	0.616887	0.738768

Tabla 3.14: Bondad de ajuste de mujeres

Año	RSME			EPAM		
	LCP	LL	CBD	LCP	LL	CBD
2015	0.436040	0.206429	0.083080	0.983144	0.657009	0.785872
2016	0.417134	0.244054	0.196620	0.954718	0.657408	0.781555
2017	0.502627	0.458264	0.469804	0.924710	0.655070	0.792128
2018	0.412752	0.352032	0.365491	0.903612	0.658836	0.817676
2019	0.391217	0.182566	0.106216	0.934576	0.649714	0.843622

La Tabla 3.15 muestra el conteo de desviaciones mínimas de las dos medidas de bondad de ajuste utilizadas en función del modelo ajustado y del sexo.

Tabla 3.15: Conteo de desviaciones mínimas de los modelos ajustados

Modelo	Hombres	Mujeres	Total
LCP	1	1	2
LL	5	6	11
CBD	4	3	7

El criterio utilizado para la selección del modelo consiste en elegir aquel que presente la menor medida de bondad de ajuste en la mayoría de los años, por consiguiente, el modelo Li-Lee (LL) es elegido para estimar las tasas de mortalidad y las demás funciones biométricas.

En el Anexo B se presentan las probabilidades de fallecimiento y las esperanzas de vida para cada edad de hombres y mujeres desde el 2020 hasta el 2060. Las demás funciones biométricas no fueron incluidas debido al importante espacio que significaba su inclusión; sin embargo, pueden derivarse sin problema a partir de las probabilidades de fallecimiento, ver sección 2.2.1.

3.3 Comparación de resultados

Con el fin de determinar cómo evoluciona la mortalidad de los ecuatorianos de acuerdo al modelo Li-Lee en el periodo 2020-2060, se analiza la esperanza de vida al nacer en cada

uno de los años del periodo mencionado.

Esta función biométrica recogida en la Figura 3.32 es creciente para ambos sexos, lo cual implica que en promedio los ecuatorianos viven más años conforme pasa el tiempo y señala que las tasas de mortalidad se reducen para la población. De acuerdo a las estimaciones obtenidas, la esperanza de vida para el pasado año 2020 en las mujeres era de 78.5 años y en los hombres era de 75 años, mientras que para el 2060 este valor será de 83 y 80.7 años para el sexo femenino y masculino, respectivamente.

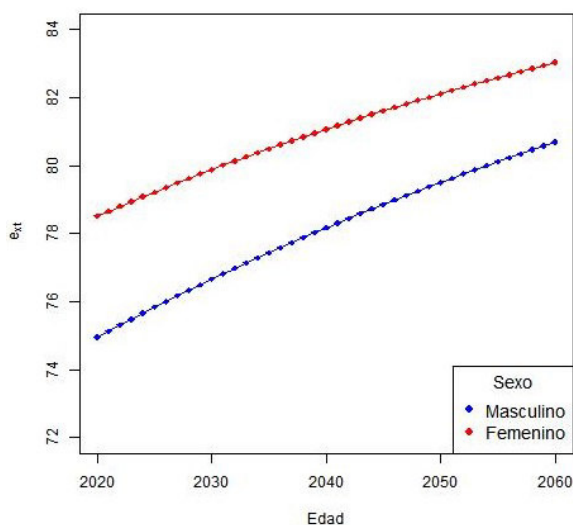


Figura 3.32: Esperanza de vida al nacer 2020-2060

En lo relacionado a las pronósticos de las tasas iniciales de mortalidad (probabilidades de fallecimiento) de los ecuatorianos en el periodo 2020-2060, cuyos logaritmos se muestran en las Fig.3.33 y 3.34, se observa que estos valores decrecen conforme transcurren los años, y en el caso de los recién nacidos, estas tasas decrecen más rápido a comparación de las demás edades, por el contrario para las edades de 80 y 90 las tasas disminuyen ligeramente. Por lo mencionado, se corrobora la hipótesis planteada en el presente trabajo acerca de que las tasas de mortalidad de la población ecuatoriana se ven disminuidas conforme transcurren los años

Por otro parte, para determinar como ha evolucionado la mortalidad se procede a comparar las esperanzas de vida para cada edad, e_{xt} . Para ello, se utilizan las estimaciones del modelo Li-Lee para el año 2020 y las tablas de mortalidad general del IESS vigentes que fueron aprobadas en 2002².

² Resolución N°C.I. 141 emitida por la Comisión Interventora del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

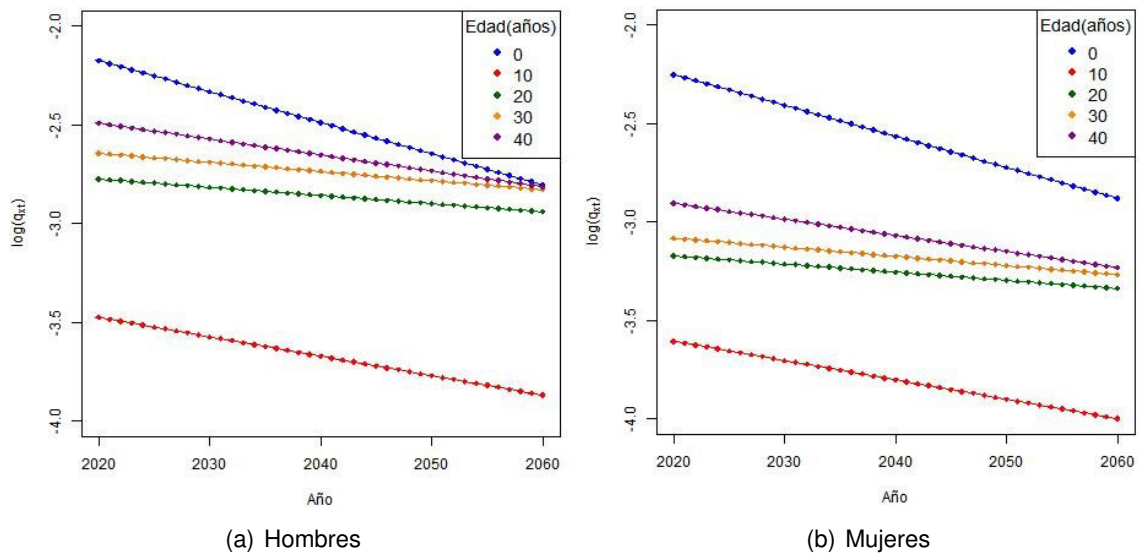


Figura 3.33: Logaritmo de las probabilidades de fallecimiento 2020-2060

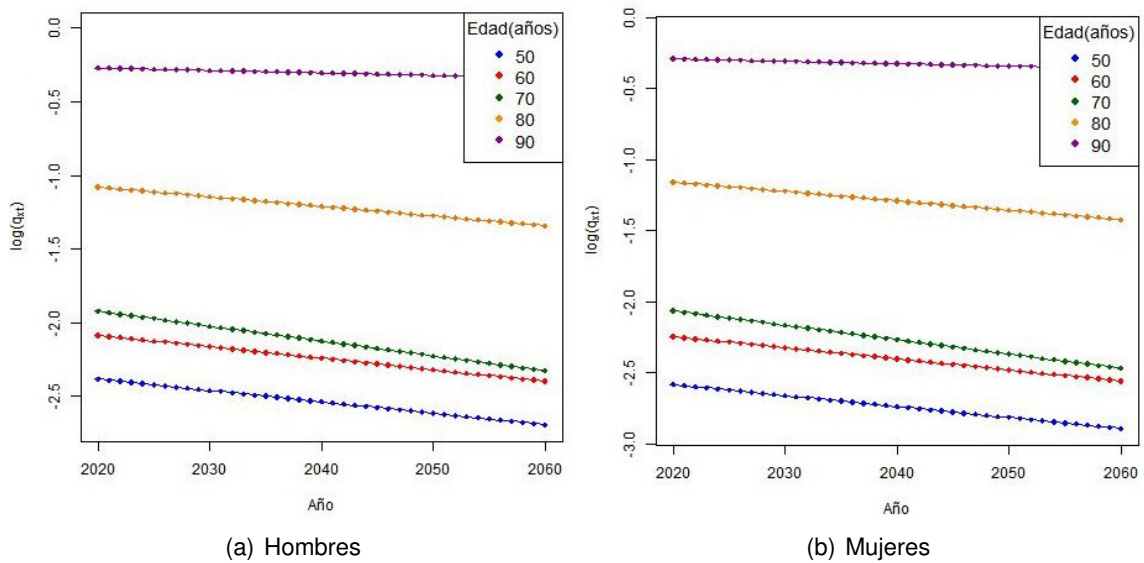
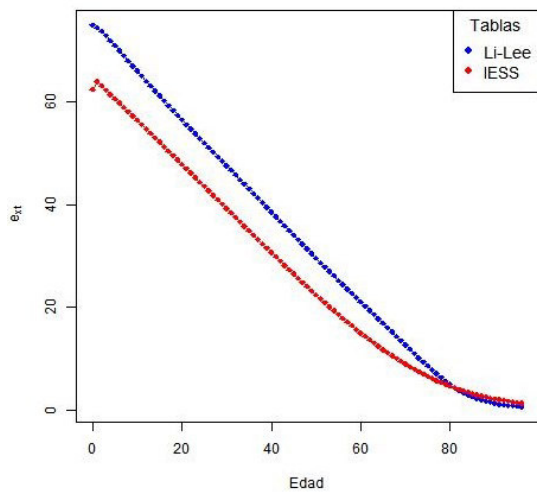
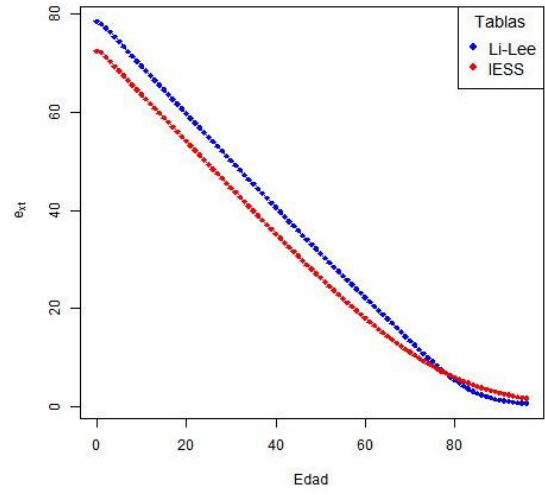


Figura 3.34: Logaritmo de las probabilidades de fallecimiento 2020-2060

En la Figura 3.35 que muestra las esperanzas de vida para cada edad, se evidencia que los valores e_{xt} del 2020 del modelo Li-Lee son mayores que las obtenidas por las tablas del IESS del 2002 para ambos sexos en los menores a 80 años. En consecuencia, se esperaba que los ecuatorianos en ese rango de edad vivieran en promedio más años en el 2020 que en el 2002. Y fueron los recién nacidos quienes tuvieron un mayor aumento en su esperanza de vida, que en el caso masculino este valor pasó de los 62.4 a los 75 años y en el femenino de los 74.9 a los 78.5 años.



(a) Hombres



(b) Mujeres

Figura 3.35: Esperanza de vida para cada edad de ambos sexos

Capítulo 4

Evaluación de productos actuariales

En esta sección mediante las tablas de mortalidad general del IESS y las tablas obtenidas en el capítulo anterior generadas por el modelo Li-Lee, se analizará el riesgo de longevidad sobre los seguros de vida de capital diferido y los planes de pensiones, es decir, el riesgo de que las reservas constituidas para hacer frente al pago de prestaciones resulten insuficientes para su finalidad, resultado de usar tablas de mortalidad en donde las probabilidades de supervivencia están por debajo de las reales. Todo esto se hará en términos económicos, además se utilizarán algunos tipos de interés basados en la realidad ecuatoriana y se considerarán contratos de nueva creación.

4.1 Seguro de Vida de Capital Diferido

El seguro de vida de capital diferido es un producto actuarial usado generalmente para generar un ahorro para la jubilación. Este producto consiste básicamente en que el asegurador se compromete a entregar un capital al asegurado si este último sigue con vida al final de un plazo estipulado, a cambio de recibir una determinada cantidad, efectuada en un pago único o una serie de pagos periódicos (primas) P_i durante la vigencia del seguro. En caso de que el asegurado fallezca antes de que finalice el seguro, el asegurador no está obligado a restituir las primas cobradas.

En el presente trabajo se supone que tanto las primas como el capital serán pagados al final de la unidad temporal, de tal manera se trabajará con el caso discreto.

La cuantía de los pagos que debe realizar el partícipe del seguro se fijan de forma que el

asegurador pueda cumplir con sus obligaciones en caso de que el asegurado sobreviva el tiempo estipulado. De acuerdo a Bowers *et al.* [18], los pagos y el capital deben cumplir la ecuación de equilibrio financiero-actuarial (EFA), de modo que el valor actual actuarial¹ de las primas debe ser igual al valor actual actuarial del capital asegurado, que en términos matemáticos es igual a

$$\sum_{k=0}^{n-1} P_{k+1} v^k {}_k p_x = C v^n {}_n p_x \quad (4.1)$$

donde:

- n : es la duración del seguro en años
- x : representa la edad del contratante del seguro
- v : factor de descuento igual a $\frac{1}{1+i}$, en donde i es la tasa de interés efectiva anual.
- ${}_k p_x$: indica la probabilidad de que una persona con x años sobreviva a la edad $x + k$.
- P_k : prima k -ésima.
- C : capital asegurado.

Dependiendo del contrato, las primas entregadas por parte del asegurado pueden ser constantes o crecientes, y en función de este tipo de pagos mediante (4.1) se obtienen las cuantías de las primas a pagar. A continuación, se presentan estos pagos:

1. Primas constantes: Se tiene que las primas son iguales, es decir, $P_i = P$ con $i = 1, \dots, n$, en consecuencia, se tiene que

$$P_i = P = \frac{C v^n {}_n p_x}{\sum_{k=0}^{n-1} v^k {}_k p_x} \quad \text{para } i = 1, \dots, n \quad (4.2)$$

2. Primas crecientes: En este caso, lo más común es considerar que las primas están en progresión geométrica, cuya razón es $1 + \alpha$, con $\alpha > 0$, de modo que los pagos

¹ Es la valorización de una serie de pagos en donde se toma en cuenta el valor que el dinero tiene en el tiempo, además de la posibilidad que cada pago se efectúe. Y para un pago P en el año n es igual a $P \cdot v^n \cdot {}_n p_x$, donde v es el factor de descuento

tienen la siguiente forma:

$$P_i = P(1 + \alpha)^{i-1} \text{ con } i = 1, 2, \dots, n \quad (4.3)$$

por ende, el pago inicial es igual a:

$$P_1 = P = \frac{Cv^n {}_n p_x}{\sum_{k=0}^{n-1} v^k (1 + \alpha)^k {}_k p_x} \quad (4.4)$$

mientras que las cuantías de las otras primas se obtienen a partir de (4.3).

4.2 Planes de Pensiones

Los planes de pensiones, debido al aumento de la esperanza de vida, la inestabilidad económica y demás factores, se han convertido en una opción para complementar la pensión de jubilación por vejez, puesto que los contratantes aseguran una serie de prestaciones para esa etapa de la vida.

Este plan es un producto financiero de ahorro a largo plazo, que se constituye a partir de una serie de aportaciones P_i del partícipe, mismas que se realizan durante un periodo de r años, fecha en la cual el contratante se jubilará. Estos pagos se irán acumulando y la compañía aseguradora se encargará de invertirlos con el objetivo de tener una mayor rentabilidad, para al final ser devueltos al partícipe una vez se haya cumplido el plazo en una serie de rentas R_j .

Estos planes de pensiones pueden tener varias modalidades como indica Yebra [33], y se clasifican en función de la razón de sus prestaciones, teniendo las siguientes categorías:

1. *Planes de aportación definida:* en los cuales se establecen de antemano la serie de aportaciones que se debe realizar, y de acuerdo a estas se fijan las prestaciones que se recibirán.
2. *Planes de prestación definida:* en este caso las prestaciones que se recibirán en el futuro ya quedan fijadas al momento de contratar el plan, quedando por determinar cuáles serán las primas que se deben pagar para poder cumplir con esa obligación.

Debido a la similitud de los tipos de planes, en el presente trabajo se tratará con los planes

de aportaciones definidas, por tanto, se fijarán las aportaciones y en función de estas se establecerán las prestaciones.

La cuantía de las prestaciones que va a recibir el futuro pensionista se fijan de forma que el asegurador pueda pagar estos valores. Según Hernández [34], las aportaciones y prestaciones deben cumplir la ecuación de equilibrio financiero-actuarial, de forma que el valor actual actuarial de las aportaciones debe ser igual al valor actual actuarial de las prestaciones, que en términos matemáticos es igual a

$$\sum_{k=0}^{r-1} P_{k+1} v^k {}_k p_x = \sum_{k=r}^{r+s-1} R_{k-r+1} v^k {}_k p_x \quad (4.5)$$

en donde:

- x : es la edad del individuo al contratar el plan.
- r : el número de aportaciones anuales que se realizarán.
- s : expresa el número de rentas anuales a recibir.
- v : factor de descuento igual a $\frac{1}{1+i}$, en donde i es la tasa de interés efectiva anual.
- P_i : cuantía de la i -ésima aportación.
- R_j : cuantía de la j -ésima prestación.
- ${}_k p_x$: indica la probabilidad de que una persona con x años sobreviva a la edad $x + k$.

Usualmente se considera a los aportes y las prestaciones constantes o crecientes en progresión geométrica, y en función de este tipo de valores, a continuación, se calculan las cuantías:

1. **Caso constante:** Se supone que las aportaciones y las prestaciones son constantes, por consiguiente, $P_i = P$ para $i = 1, \dots, r$ y $R_j = R$ para $j = 1, \dots, s$, de tal manera que al reemplazar estos valores en (4.5), se colige que las rentas anuales a percibir son:

$$R_j = R = \frac{P \sum_{k=0}^{r-1} v^k {}_k p_x}{\sum_{k=r}^{r+s-1} v^k {}_k p_x} \quad \text{para } j = 1, \dots, s \quad (4.6)$$

2. **Caso creciente:** Se supone que las aportaciones y prestaciones están en progresión geométrica, con razones $1 + \alpha$ y $1 + \beta$, respectivamente, con $\alpha > 0$ y $\beta > 0$. Por lo tanto, los aportes y las rentas, están expresadas por:

$$P_i = P(1 + \alpha)^{i-1}, \text{ para } i = 1, \dots, r \quad (4.7)$$

$$R_j = R(1 + \beta)^{j-1}, \text{ para } j = 1, \dots, s \quad (4.8)$$

Mediante estos valores y (4.5), se deduce que la primera renta a percibir es:

$$R_1 = R = \frac{P \sum_{k=0}^{r-1} v^k (1 + \alpha)^k {}_k p_x}{\sum_{k=r}^{r+s-1} v^k (1 + \beta)^k {}_k p_x} \quad (4.9)$$

en tanto que las demás rentas se calculan a partir de (4.8).

4.3 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad expuesto en el trabajo mide como cambian las valoraciones de los productos actuariales presentados inicialmente ante el cambio de importantes variables como: las probabilidades de fallecimiento y los tipos de interés. Con el fin de determinar las variables que generan un mayor impacto.

4.3.1 Variaciones en las tasas de mortalidad

Para esta parte del trabajo se utilizarán las tablas de mortalidad obtenidas a partir del modelo Li-Lee que fue elegido en el capítulo anterior, además, se harán uso de las tablas de mortalidad general del IESS del 2002.

Seguro de Capital Diferido

Con el fin de medir el riesgo de longevidad para este producto actuarial se plantea un ejemplo para la tarificación con las tablas antes mencionadas, para después comparar los flujos generados de cada tabla. El seguro que se propone es el siguiente:

Un seguro de capital diferido que tiene una duración de 15 años para un hombre que tiene 40 años, en donde el capital asegurado es de \$20000, la tasa de interés efectiva anual es

del 3 % y las cuantías de las primas son crecientes al 1 %.

La Tabla 4.1 resume los parámetros de este seguro.

Tabla 4.1: Parámetros para cálculo del seguro

Variable	Valor
Edad	40
Duración	15
Sexo	Masculino
Capital Asegurado	\$20000
Tasa de interés	3 %
Crecimiento de la prima	1 %

Con los parámetros del seguro se calculan las primas iniciales que se deben pagar mediante (4.4), en función de las probabilidades de cada tabla. Estos valores que se muestran en la Tabla 4.2 indican que, si se usan las tablas del IESS se paga una prima inicial menor, por consiguiente, la cuantía de las demás primas también serán menores que las obtenidas por el modelo Li-Lee.

Tabla 4.2: Primas iniciales para el seguro

Tabla Mortalidad	Prima Inicial
IESS-2002	902.83
Li-Lee	950.24

En la Tabla 4.3 se muestran el valor neto (VN) de los flujos que el asegurador espera recibir, el valor actual actuarial (VAA) de los mismos según cada tabla de mortalidad, además de las diferencias de estos valores.

Tabla 4.3: Comparación de los flujos

Flujo	Edad	Primas IESS 2001		Primas Li-Lee		Diferencias	
		VN	VAA	VN	VAA	VN	VAA
1	40	902.83	902.83	950.24	950.24	-47.41	-47.41
2	41	911.86	880.76	959.74	929.51	-47.88	-48.75
3	42	920.98	859.00	969.34	909.18	-48.36	-50.18
4	43	930.19	837.52	979.03	889.22	-48.84	-51.70
5	44	939.49	816.30	988.82	869.65	-49.33	-53.35
6	45	948.88	795.33	998.71	850.46	-49.83	-55.13
7	46	958.37	774.58	1008.70	831.62	-50.33	-57.04
8	47	967.96	754.03	1018.78	813.12	-50.82	-59.09
9	48	977.64	733.66	1028.97	794.93	-51.33	-61.27
10	49	987.41	713.44	1039.26	777.04	-51.85	-63.60
11	50	997.29	693.36	1049.65	759.42	-52.36	-66.06
12	51	1007.26	673.38	1060.15	742.10	-52.89	-68.72
13	52	1017.33	653.48	1070.75	725.02	-53.42	-71.54
14	53	1027.51	633.65	1081.46	708.18	-53.95	-74.53
15	54	1037.78	613.84	1092.27	691.59	-54.49	-77.75

El signo negativo de las diferencias en valor actual actuarial entre las primas obtenidas por

las tablas del IEES y las del modelo Li-Lee indican que en teoría la cuantía de las primeras deben ser mayores para poder garantizar las prestaciones con el asegurado. La suma de estas diferencias es una medida para cuantificar el riesgo de longevidad, que en el ejemplo es igual a -906.12. Este valor se interpreta como un costo no esperado que el asegurador tiene que hacer frente producto de infravalorar las probabilidades de supervivencia en la tarificación del seguro, pues las reservas constituidas para asumir las obligaciones de dicho seguro resultan insuficientes.

Con la misma metodología utilizada para el cálculo del riesgo de longevidad, se efectúan varias simulaciones para el mismo producto actuarial expuesto inicialmente, donde se consideran las edades múltiplos de cinco entre 30 y 60 y como plazos del seguro periodos múltiplos de cinco años entre 5 y 35 años, tanto para hombres y mujeres. Las simulaciones se muestran en las Tablas 4.4 y 4.5.

Tabla 4.4: Riesgo de longevidad-Hombres

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-128.32	-286.36	-461.96	-660.45	-891.87	-1176.04	-1541.34
35	-193.09	-406.62	-646.77	-924.94	-1264.07	-1697.29	
40	-267.59	-565.12	-906.12	-1317.27	-1837.14		
45	-378.32	-805.77	-1313.46	-1946.48			
50	-554.25	-1199.52	-1988.59				
55	-858.66	-1881.13					
60	-1413.07						

Tabla 4.5: Riesgo de longevidad-Mujeres

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-42.95	-102.50	-181.40	-287.22	-429.95	-630.81	-923.26
35	-69.39	-160.50	-282.35	-446.51	-677.64	-1014.80	
40	-107.92	-250.47	-441.43	-709.37	-1100.00		
45	-171.25	-397.33	-712.06	-1168.61			
50	-276.82	-655.17	-1197.50				
55	-474.10	-1137.44					
60	-857.45						

Los valores de las Tablas 4.4 y 4.5 indican que el riesgo de longevidad para una misma edad se acrecienta conforme aumenta la duración del seguro, en tanto que para un mismo plazo del seguro el riesgo de longevidad aumenta conforme crece la edad del asegurado.

Plan de Pensiones

Por otra parte, se evalúa el riesgo de longevidad del plan de pensiones de aportación definida. Para ello, a partir de las aportaciones del afiliado mediante las tablas del IEES se

calculan las prestaciones, y se procede a comparar dichos flujos haciendo uso de las tablas obtenidas a partir del modelo Li-Lee. El siguiente plan de pensiones muestra la metodología.

Plan de pensiones de aportación definida para una mujer de 30 años, cuyo primer aporte anual es de \$720 y se establece un incremento del 1 % anual, además se fija la edad de jubilación en 60 años y las prestaciones se recibirán en forma de renta vitalicia con revalorización del 1 %. La tasa de interés efectiva anual es igual al 2 %.

Los parámetros del plan de pensiones se resumen en la Tabla 4.6. En cambio, en el Anexo A está la Tabla A.1 que muestra el valor nominal y actual de las aportaciones, además del valor actual actuarial de las mismas en función de cada una de las dos tablas de mortalidad.

Tabla 4.6: Parámetros para el cálculo de pensiones

Variable	Valor
Edad	30
Sexo	Femenino
Primera aportación anual	720
Crecimiento de la aportación	1 %
Tasa de interés	2 %
Edad de jubilación	60
Prestación	Renta Vitalicia
Revalorización de la prestación	1 %

De la misma forma, en el Anexo A, debido a su longitud, se encuentra la Tabla A.2 que muestra el valor nominal y actual de las prestaciones que entregaría el asegurador al pensionista (por ello el signo menos de los valores) de acuerdo a la tablas del IESS y se presenta también el valor actual actuarial de dichas prestaciones en función de las dos tablas de mortalidad.

La suma de los flujos en valor actual actuarial de las aportaciones mostradas en la Tabla A.1 y de las prestaciones según las tablas del IESS es igual \$0, debido a que estas tablas se usaron para el cálculo de las prestaciones y con ello se verifica la ecuación de equilibrio financiero-actuarial. Por el contrario, si se consideran las probabilidades de fallecimiento de las tablas Li-Lee, se tiene que la suma de los flujos en valor actual actuarial de los aportes y las prestaciones es igual a \$ - 8409.5. Este valor es la cuantía asociada al riesgo de longevidad y significa un coste adicional que el asegurador debe hacerse cargo a causa de infravalorar las probabilidades de supervivencia, para poder cumplir sus obligaciones con el futuro pensionista.

Con la misma metodología planteada anteriormente, se procede a realizar simulaciones

con el mismo plan de pensiones, en donde las edades de inicio de las aportaciones corresponden a los múltiplos de cinco entre los 25 y 55 años para ambos sexos.

Tabla 4.7: Riesgo de longevidad-Plan de pensiones

Edad	Hombres	Mujeres
25	-18075.75	-10837.70
30	-15034.18	-9030.84
35	-12076.81	-7273.22
40	-9235.34	-5584.29
45	-6563.51	-3987.06
50	-4103.63	-2505.22
55	-1898.99	-1165.30

Los datos de la Tabla 4.7 indican que el riesgo de longevidad es mayor para planes de pensiones donde los asegurados empiezan a aportar desde edades jóvenes, esto se debe principalmente a que el periodo de tiempo del producto actuarial es más amplio, por lo que en este lapso las probabilidades de fallecimiento varían y en muchos casos se reducen, acumulándose pérdidas para el asegurador. Adicionalmente, se muestra que el riesgo de longevidad en los hombres es superior al de las mujeres, que se puede atribuir a varios factores tales como una mayor reducción de la mortalidad en los hombres.

4.3.2 Variaciones en la tasa interés efectiva anual

Uno de los parámetros técnicos más importantes para tarificar cualquier seguro en general y plan de pensiones es la tasa de interés, puesto que dicho valor indica la rentabilidad que generarán los aportes entregados por los asegurados. Un tipo de interés alto significará una mayor rentabilidad para los valores entregados, y se verá reflejado en primas más bajas o mayores prestaciones. Sin embargo, como consecuencia del aumento del riesgo de longevidad las primas deberían ser mayores o las prestaciones menores para que el asegurador pueda cumplir con lo establecido en el contrato del seguro.

Con el fin de analizar como varía el riesgo de longevidad en los dos productos actuariales, a continuación, se procede a usar varios tipos de interés.

Seguro Capital Diferido

Para analizar el riesgo de longevidad en este caso, se calculan las provisiones necesarias para cumplir con las obligaciones con el asegurado, tomando el caso que la mortalidad de la población se ajusta con las tablas Li-Lee en lugar de las tablas del IESS. Para esto, se plantea una cartera de 28 asegurados con varias edades y años de duración de sus seguros

como se indica en la Tabla 4.8, en donde los contratos son de nueva creación.

Tabla 4.8: Distribución de la cartera para la simulación

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	
40	1	1	1	1	1		
45	1	1	1	1			
50	1	1	1				
55	1	1					
60	1						

La simulación se realiza en primer lugar para los hombres y se considera un capital asegurado en \$ 30000 para cada persona, y las primas son crecientes al 1 %.

- Tipo de interés $i = 0\%$.

Tabla 4.9: Simulación de provisiones para hombres con $i = 0\%$

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-223.14	-577.28	-1079.43	-1789.25	-2801.04	-4281.88	-6505.65
35	-335.78	-819.75	-1511.45	-2505.75	-3970.02	-6179.78	
40	-465.30	-1139.22	-2117.53	-3568.64	-5769.82		
45	-657.88	-1624.35	-3069.54	-5273.36			
50	-963.78	-2418.09	-4647.33				
55	-1493.14	-3792.15					
60	-2457.20						
Total Provisión: 72037.53							

- Tipo de interés $i = 2\%$.

Tabla 4.10: Simulación de provisiones para hombres con $i = 2\%$

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-202.12	-473.55	-802.04	-1204.11	-1707.32	-2363.90	-3253.02
35	-304.15	-672.49	-1123.06	-1686.27	-2419.86	-3411.71	
40	-421.45	-934.56	-1573.38	-2401.56	-3516.88		
45	-595.85	-1332.50	-2280.70	-3548.78			
50	-872.95	-1983.68	-3452.98				
55	-1352.38	-3110.89					
60	-2225.57						
Total Provisión: 49227.71							

- Tipo de interés $i = 4\%$.

Tabla 4.11: Simulación de provisiones para hombres con $i = 4\%$

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-183.39	-389.99	-599.37	-816.57	-1050.69	-1320.21	-1648.61
35	-276.00	-553.78	-839.26	-1143.57	-1489.22	-1905.36	
40	-382.45	-769.62	-1175.80	-1628.67	-2164.32		
45	-540.73	-1097.32	-1704.40	-2406.69			
50	-792.18	-1633.58	-2580.50				
55	-1227.25	-2561.84					
60	-2019.65						
Total Provisión: 34901.02							

- Tipo de interés $i = 6\%$.

Tabla 4.12: Simulación de provisiones para hombres con $i = 6\%$

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-166.75	-322.37	-450.39	-557.89	-652.63	-745.55	-846.42
35	-250.91	-457.74	-630.69	-781.29	-925.00	-1075.98	
40	-347.71	-636.13	-883.58	-1112.72	-1344.34		
45	-491.61	-907.04	-1280.83	-1644.25			
50	-720.20	-1350.25	-1939.16				
55	-1115.77	-2117.50					
60	-1836.18						
Total Provisión: 25590.88							

- Tipo de interés $i = 8\%$.

Tabla 4.13: Simulación de provisiones para hombres con $i = 8\%$

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-151.86	-267.41	-340.25	-383.86	-409.00	-425.56	-440.01
35	-228.52	-379.70	-476.50	-537.58	-579.71	-614.13	
40	-316.68	-527.67	-667.52	-765.62	-842.52		
45	-447.74	-752.38	-967.65	-1131.40			
50	-655.95	-1120.05	-1465.00				
55	-1016.21	-1756.48					
60	-1672.33						
Total Provisión: 19339.29							

- Tipo de interés $i = 10\%$.

Tabla 4.14: Simulación de provisiones para hombres con $i = 10\%$

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-138.55	-222.58	-258.42	-265.95	-258.53	-245.37	-231.49
35	-208.48	-316.06	-361.83	-372.45	-366.43	-354.11	
40	-288.92	-439.23	-506.91	-530.46	-532.51		
45	-408.50	-626.27	-734.85	-783.83			
50	-598.44	-932.26	-1112.54				
55	-927.12	-1462.05					
60	-1525.73						
Total Provisión: 15009.87							

De la misma forma, ahora suponemos que la cartera está compuesta solo de mujeres y se mantiene el capital asegurado en \$ 30000 para cada persona, donde las primas son crecientes al 1 %.

- Tipo de interés $i = 0\%$.

Tabla 4.15: Simulación de provisiones para mujeres con $i = 0\%$

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-74.68	-206.64	-423.86	-778.12	-1350.41	-2296.76	-3896.83
35	-120.65	-323.53	-659.81	-1209.67	-2128.17	-3694.71	
40	-187.68	-504.96	-1031.52	-1921.85	-3454.89		
45	-297.77	-800.99	-1663.98	-3165.98			
50	-481.38	-1320.74	-2798.50				
55	-824.42	-2292.92					
60	-1491.04						
Total Provisión: 39402.46							

- Tipo de interés $i = 2\%$.

Tabla 4.16: Simulación de provisiones para mujeres con $i = 2\%$

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-67.65	-169.52	-314.95	-523.65	-823.04	-1267.98	-1948.59
35	-109.28	-265.41	-490.28	-814.06	-1297.21	-2039.77	
40	-169.99	-414.23	-766.46	-1293.34	-2105.87		
45	-269.69	-657.08	-1236.37	-2130.59			
50	-435.98	-1083.47	-2079.33				
55	-746.71	-1880.96					
60	-1350.47						
Total Provisión: 26751.93							

- Tipo de interés $i = 4\%$.

Tabla 4.17: Simulación de provisiones para mujeres con $i = 4\%$

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-61.39	-139.59	-235.36	-355.13	-506.55	-708.17	-987.52
35	-99.17	-218.55	-366.38	-552.05	-798.33	-1139.16	
40	-154.25	-341.14	-572.77	-877.10	-1295.95		
45	-244.75	-541.12	-923.95	-1444.91			
50	-395.63	-892.25	-1553.91				
55	-677.62	-1549.02					
60	-1225.53						
Total Provisión: 18857.25							

- Tipo de interés $i = 6\%$.

Tabla 4.18: Simulación de provisiones para mujeres con $i = 6\%$

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-55.81	-115.37	-176.85	-242.63	-314.66	-399.91	-507.01
35	-90.17	-180.65	-275.29	-377.16	-495.87	-643.32	
40	-140.26	-281.98	-430.42	-599.24	-805.00		
45	-222.51	-447.25	-694.34	-987.16			
50	-359.70	-737.49	-1167.70				
55	-616.04	-1280.36					
60	-1114.19						
Total Provisión: 13758.34							

- Tipo de interés $i = 8\%$.

Tabla 4.19: Simulación de provisiones para mujeres con $i = 8\%$

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-50.82	-95.73	-133.61	-166.95	-197.17	-228.26	-263.55
35	-82.11	-149.86	-207.97	-259.52	-310.78	-367.19	
40	-127.73	-233.87	-325.18	-412.34	-504.49		
45	-202.65	-370.99	-524.56	-679.23			
50	-327.61	-611.77	-882.20				
55	-561.09	-1062.07					
60	-1014.77						
Total Provisión: 10354.07							

- Tipo de interés $i = 10\%$.

Tabla 4.20: Simulación de provisiones para mujeres con $i = 10\%$

Edad	Duración						
	5	10	15	20	25	30	35
30	-46.37	-79.68	-101.48	-115.66	-124.66	-131.62	-138.64
35	-74.91	-124.74	-157.96	-179.80	-196.41	-211.73	
40	-116.52	-194.68	-246.94	-285.66	-318.85		
45	-184.90	-308.79	-398.35	-470.62			
50	-298.89	-509.19	-669.95				
55	-511.90	-884.02					
60	-925.82						
Total Provisión: 8008.74							

La Figura 4.1 que muestra las provisiones, indica como estas se van reduciendo conforme aumenta el tipo de interés, de forma que si el asegurador obtiene una mayor rentabilidad para los valores entregados, esto le permitiría reducir el impacto que tendría el riesgo de longevidad sobre este producto actuarial.

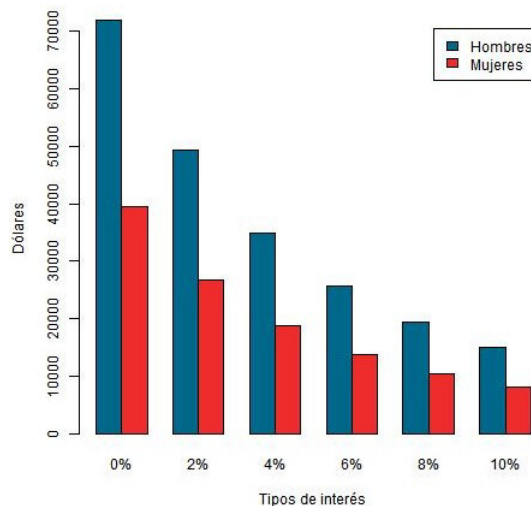


Figura 4.1: Provisión de la cartera para varios tipos de interés-Seguro capital diferido

Plan de Pensiones

Como el caso anterior, para medir el impacto que tiene el tipo de interés técnico sobre el riesgo de longevidad en este producto actuarial, se procede a calcular las provisiones utilizando las tablas generadas por el modelo Li-Lee. Para ello se plantea una cartera conformada por 12 asegurados que inician sus aportes en distintas edades como se muestra en la Tabla 4.21.

Todos los contratos son de nueva creación, también se establece que la aportación anual de cada individuo es de \$900 creciente al 1% para el resto de aportes, en donde la edad de jubilación se fija en los 65 años. Las prestaciones que recibirán vienen en forma de renta

vitalicia con revalorización del 2 % anual.

Tabla 4.21: Distribución de la cartera para la simulación

Edad	Hombres	Mujeres
30	1	1
35	1	1
40	1	1
45	1	1
50	1	1
55	1	1

A continuación, se presentan las simulaciones:

- tipo de interés $i = 0\%$.

Tabla 4.22: Simulación de provisiones con $i = 0\%$

Edad	Hombres	Mujeres
30	-42335.17	-24359.42
35	-33295.55	-19156.54
40	-25243.74	-14541.43
45	-18208.77	-10506.84
50	-12181.29	-7041.79
55	-7143.45	-4136.05
Provisión	138407.97	79742.07

- tipo de interés $i = 2\%$.

Tabla 4.23: Simulación de provisiones con $i = 2\%$

Edad	Hombres	Mujeres
30	-27773.85	-16097.39
35	-22882.01	-13297.82
40	-18164.99	-10600.08
45	-13712.19	-8039.75
50	-9593.08	-5653.53
55	-5878.03	-3482.11
Provisión	98004.15	57170.68

- tipo de interés $i = 4\%$.

Tabla 4.24: Simulación de provisiones con $i = 4\%$

Edad	Hombres	Mujeres
30	-19132.82	-11117.31
35	-16335.48	-9540.83
40	-13450.50	-7908.77
45	-10538.98	-6243.69
50	-7657.49	-4573.81
55	-4874.76	-2936.59
Provisión	71990.03	42321.00

- tipo de interés $i = 6\%$.

Tabla 4.25: Simulación de provisiones con $i = 6\%$

Edad	Hombres	Mujeres
30	-13785.22	-8002.51
35	-12086.95	-7067.05
40	-10238.21	-6040.19
45	-8266.43	-4925.96
50	-6199.00	-3734.60
55	-4078.58	-2485.99
Provisión	54654.39	32256.30

- tipo de interés $i = 8\%$.

Tabla 4.26: Simulación de provisiones con $i = 8\%$

Edad	Hombres	Mujeres
30	-10338.98	-5981.74
35	-9242.12	-5394.10
40	-7998.68	-4719.35
45	-6613.71	-3949.91
50	-5090.35	-3081.27
55	-3444.91	-2115.66
Provisión	42728.75	25242.03

- tipo de interés $i = 10\%$.

Tabla 4.27: Simulación de provisiones con $i = 10\%$

Edad	Hombres	Mujeres
30	-8032.02	-4623.87
35	-7279.06	-4232.43
40	-6401.98	-3768.64
45	-5392.66	-3219.17
50	-4239.69	-2570.67
55	-2938.47	-1812.53
Provisión	34283.88	20227.31

La Figura 4.2 que resume las provisiones muestra que estos valores se reducen conforme aumenta el tipo de interés, de modo que si las inversiones del asegurador tienen una mayor rentabilidad, esto le permitiría cubrir los costos adicionales generados por las mejoras en la mortalidad.

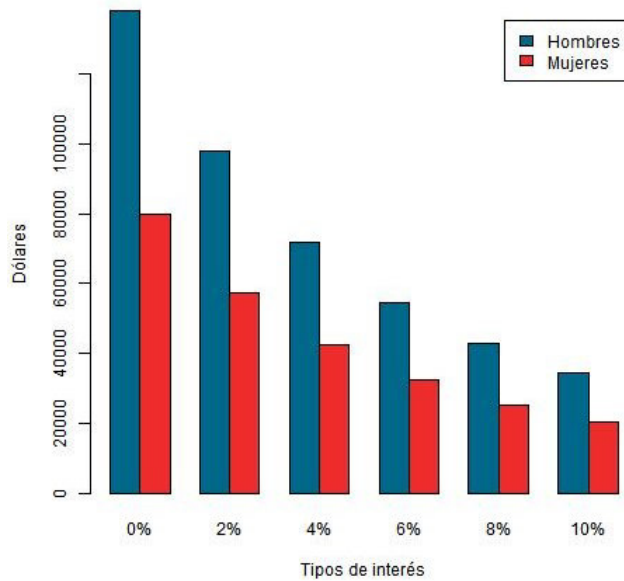


Figura 4.2: Provisión de la cartera para varios tipos de interés-Plan de Pensiones

Capítulo 5

Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

En este trabajo se ajustaron y pronosticaron tablas de mortalidad dinámicas que permiten conocer la evolución de la mortalidad de los ecuatorianos a largo plazo, por ende, son útiles para el sector asegurador, pues generan una idea del comportamiento que tendrán las tasas de mortalidad de sus asegurados en el futuro, con el fin de que tomen las medidas correctivas necesarias para garantizar sus obligaciones futuras con los asegurados.

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

1. De entre los tres modelos dinámicos presentados, el modelo Li-Lee resultó más adecuado para el ajuste y pronóstico de la mortalidad en la población ecuatoriana.
2. Las esperanzas de vida al nacer obtenidas a partir del modelo Li-Lee aumentan conforme transcurren los años, lo que indica que los ecuatorianos vivirán más años conforme transcurre el tiempo. Además, se ha evidenciado que la mortalidad en las mujeres es inferior a la de los hombres.
3. Las tasas de mortalidad de los ecuatorianos proyectadas hasta el año 2060 se reducen conforme transcurren los años, de forma que se corrobora la hipótesis planteada en el presente trabajo.
4. La reducción de las tasas de mortalidad como era de prever aumentan el riesgo de longevidad sobre los seguros de vida de capital diferido y planes de pensiones, de tal manera que el asegurador requiere de más recursos para cumplir con sus obligacio-

nes.

5. Las valoraciones de los productos actuariales son muy sensibles ante variaciones en las tasas de mortalidad, por tal motivo, el asegurador debe contar con metodologías modernas y fiables para la elaboración de tablas de mortalidad que describan de manera más precisa los posibles cambios en la mortalidad de sus asegurados, puesto que estas tablas son el principal insumo que el asegurador utiliza para tarificar sus seguros.
6. De entre todas las variables que intervienen en la tarificación de los seguros, tales como: la edad, duración del contrato y demás, la tasa de interés efectiva anual tiene un mayor impacto sobre el riesgo de longevidad, y entre mayor sea este menor es el riesgo de longevidad. No obstante, el asegurador no tiene control sobre el tipo de interés, pues este valor lo establece el mercado, además de que existen límites sobre las tasas de rentabilidad que tendrá el asegurador.

5.2 Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda lo siguiente:

1. Fomentar la elaboración y uso de tablas de mortalidad dinámicas principalmente en el IESS, con el fin de generar estudios actuariales en los cuales se empleen tasas de mortalidad más apegadas a la realidad y con ello tomar las medidas necesarias para garantizar el pago de las obligaciones con el afiliado
2. En vista de que los ecuatorianos viven más años y la grave crisis que atraviesa el IESS es importante fomentar el ahorro en las generaciones jóvenes en capacidad de trabajar, con el objetivo de que puedan utilizar estos recursos para complementar su jubilación en caso de que la Seguridad Social no pueda cubrir sus obligaciones.

Bibliografía

- [1] J. Tovar, “En 75 años, los avances médicos revolucionaron la salud y alargaron la vida,” *EFE: SALUD*, dirección: <https://www.efesalud.com/los-avances-medicos-revolucionaron-la-salud-y-alargaron-la-vida-en-75-anos>, (visitado 17-01-2020).
- [2] M. Moreno. (2018). “Ecuador tiene avances médicos sobre todo en la parte científica,” dirección: <https://dialoguemos.ec/2018/04/ecuador-tiene-avances-medicos-sobre-todo-en-la-parte-cientifica/> (visitado 02-03-2020).
- [3] M. Ayuso y R. Holzmann, “Longevidad: Un breve análisis global y actuarial,” *Instituto BBVA de Pensiones*, págs. 4-6, 2014.
- [4] OMS. (2016). “La esperanza de vida ha aumentado en 5 años desde el año 2000, pero persisten las desigualdades sanitarias,” dirección: <https://www.who.int/es/news-room/detail/19-05-2016-life-expectancy-increased-by-5-years-since-2000-but-health-inequalities-persist> (visitado 17-01-2020).
- [5] H. Valeria y M. Rosero. (2019). “Expectativa de vida en Ecuador será de 74 y 80 años en 2020,” dirección: <https://www.elcomercio.com/actualidad/expectativa-vida-adultos-mayores-proyecciones.html> (visitado 02-03-2020).
- [6] S. Pozzi. (2012). “El FMI pide bajar pensiones por “el riesgo de que la gente viva más de lo esperado”,” dirección: https://elpais.com/economia/2012/04/11/actualidad/1334133453_457282.html (visitado 02-03-2020).
- [7] F. Ariza, “El riesgo de longevidad bajo Solvencia II,” *Mutualidad de la Abogacía*, pág. 16, 2013.
- [8] J. Cañizares. (2019). “Aumento de expectativa de vida debilita al IESS,” dirección: <https://notimundo.com.ec/aumento-de-expectativa-de-vida-debilita-al-seguro-social-en-ecuador/> (visitado 02-03-2020).

- [9] M. Orozco y C. Enríquez. (2019). “Alza paulatina del aporte al IESS y el retiro voluntario son las dos vías para asegurar el pago de pensiones,” dirección: <https://www.elcomercio.com/actualidad/recomendaciones-sostenibilidad-iess-pensiones-jubilados.html> (visitado 02-03-2020).
- [10] A. G. Benchimol, “Proyección de Tablas de Mortalidad Dinámicas y Análisis Actuarial del Riesgo de Longevidad,” Tesis doct., Universidad Carlos III de Madrid, nov. de 2016.
- [11] A. Zarruk y C. Mora, “Riesgo de Longevidad,” *Fasecolda*, págs. 4-5, 2013.
- [12] N. Li y R. Lee, “Coherent mortality forecasts for a group of populations: An extension of the Lee-Carter method,” *Demography* 42, págs. 575-594, 2005.
- [13] R. E. Lee y L. Carter, “Modeling and Forecasting U. S. Mortality,” *Journal of American Statistical Association*, págs. 165-166, 1992.
- [14] A. Cairns y K. Blake D. Dowd, “Pricing death: Frameworks for the valuation and securitization of mortality risk,” *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA*, 36, págs. 79-120, 2006.
- [15] OECD, *Mortality Assumptions and Longevity Risk*. 2014, pág. 192. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/9789264222748> - en. dirección: <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/9789264222748-en>.
- [16] INEC. (2020). “Base de Datos – Censo de Población y Vivienda,” dirección: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda/> (visitado 02-03-2020).
- [17] M. Ayuso, H. Corrales y M. Guillén, *Estadística Actuarial Vida*, 1.^a ed. Universitat de Barcelona, 2007.
- [18] N. Bowers, H. Gerber, J. Hickman, D. Jones y C. Nesbitt, *Actuarial Mathematics*, 2.^a ed. Society of Actuaries, 1997.
- [19] E. Dylewska y M. Galindo, “Construcción de tablas de vida dinámicas para uno o dos sexos,” *Pecunia Monográfico*, págs. 165-166, 2012.
- [20] J. M. Alho, “Discussion of Lee (2000),” *North American Actuarial Journal* 4, págs. 91-93, 2000.
- [21] N. Brouhns, M. Denuit y J. Vermunt, “A Poisson log-bilinear regression approach to the construction of projected lifetables,” *Insurance: Mathematics and Economics* 31, págs. 378-379, 2002.

- [22] L. A. Goodman, "Simple models for the analysis of association in cross-classifications having ordered categories," *Journal of the American Statistical Association* 74, págs. 537-552, 1979.
- [23] E. Pitacco, M. Denuit, S. Haberman y A. Olivieri, *Modelling Longevity Dynamics for Pensions and Annuity Business*. Oxford University Press, 2009.
- [24] E. Silva, V. Guerrero y D. Peña, "Suavizamiento controlado de tasas de mortalidad con P-splines: aplicaciones para México y el Reino Unido," *Papeles de población*, págs. 99-101, 2013.
- [25] M. Durbán, "An introduction to smoothing with penalties: P-splines," *Boletín de Estadística e Investigación Operativa*, págs. 195-1997, 2009.
- [26] M. Denuit y A. Goderniaux, "Closing and projecting life tables using log-linear models," *Bulletin of the Swiss Association of Actuaries*, vol. 1, págs. 29-49, ene. de 2005.
- [27] J. Bravo, E. Coelho y M. Magalhães, "Mortality and Longevity Projections for the Oldest-Old in Portugal," *European Population Conference 2008*, págs. 8-10, 2008.
- [28] R Core Team, *R: A Language and Environment for Statistical Computing*, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2020. dirección: <https://www.R-project.org/>.
- [29] Douglas Nychka, Reinhard Furrer, John Paige y Stephan Sain, *fields: Tools for spatial data*, R package version 10.3, Boulder, CO, USA: University Corporation for Atmospheric Research, 2017. DOI: 10.5065/D6W957CT. dirección: <https://github.com/NCAR/Fields>.
- [30] A. M. Villegas, V. K. Kaishev y P. Millosovich, "StMoMo: An R Package for Stochastic Mortality Modeling," *Journal of Statistical Software*, vol. 84, n.º 3, págs. 1-38, 2018. DOI: 10.18637/jss.v084.i03.
- [31] R. J. Hyndman e Y. Khandakar, "Automatic time series forecasting: the forecast package for R," *Journal of Statistical Software*, vol. 26, n.º 3, págs. 1-22, 2008. dirección: <http://www.jstatsoft.org/article/view/v027i03>.
- [32] R. J. H. with contributions from Heather Booth, L. Tickle y J. Maindonald., *demography: Forecasting Mortality, Fertility, Migration and Population Data*, R package version 1.22, 2019. dirección: <https://CRAN.R-project.org/package=demography>.
- [33] R. O. Yebra, "Planes y Fondos de pensiones," *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, págs. 665-668, 1990.

- [34] D. Hernández, “Los sistemas de reparto puro Y de capitalización individual como base de la prestación de jubilación contributiva,” *Economía Española y Protección Social*, págs. 149-170, 2009.

Anexos

Anexo A: Aportes y prestaciones del plan de pensiones

Tabla A.1: Flujo de las aportaciones

Flujo	Edad	V.N.	V.A.	V.A.A. IESS-2002	V.A.A. Li-Lee
1	30	720.00	720.00	720.00	720.00
2	31	727.20	712.94	712.07	712.35
3	32	734.47	705.95	704.19	704.78
4	33	741.82	699.03	696.35	697.28
5	34	749.23	692.17	688.53	689.83
6	35	756.73	685.39	680.76	682.47
7	36	764.29	678.67	673.01	675.17
8	37	771.94	672.02	665.28	667.94
9	38	779.66	665.43	657.56	660.77
10	39	787.45	658.90	649.84	653.67
11	40	795.33	652.45	642.14	646.63
12	41	803.28	646.05	634.41	639.63
13	42	811.31	639.71	626.67	632.66
14	43	819.43	633.45	618.92	625.75
15	44	827.62	627.23	611.11	618.87
16	45	835.90	621.09	603.27	612.05
17	46	844.26	615.00	595.37	605.26
18	47	852.70	608.97	587.40	598.49
19	48	861.23	603.00	579.35	591.74
20	49	869.84	597.08	571.19	584.99
21	50	878.54	591.23	562.93	578.26
22	51	887.32	585.43	554.53	571.54
23	52	896.20	579.70	546.00	564.83
24	53	905.16	574.01	537.29	558.11
25	54	914.21	568.38	528.40	551.37
26	55	923.35	562.81	519.31	544.64
27	56	932.58	557.29	509.98	537.91
28	57	941.91	551.83	500.41	531.18
29	58	951.33	546.42	490.55	524.41
30	59	960.84	541.06	480.39	517.65

Tabla A.2: Flujos de las prestaciones del plan de pensiones

Flujo	Edad	V.N.	V.A.	V.A.A. IESS-2002	V.A.A. Li-Lee
1	60	-2247.11	-1240.56	-1088.09	-1183.06
2	61	-2269.58	-1228.40	-1062.98	-1167.58
3	62	-2292.28	-1216.36	-1036.98	-1152.03
4	63	-2315.20	-1204.43	-1010.02	-1136.41
5	64	-2338.35	-1192.62	-982.05	-1120.79
6	65	-2361.73	-1180.93	-953.01	-1106.40
7	66	-2385.35	-1169.36	-922.83	-1092.28
8	67	-2409.21	-1157.89	-891.48	-1078.36
9	68	-2433.30	-1146.54	-858.91	-1064.60
10	69	-2457.63	-1135.30	-825.09	-1050.93
11	70	-2482.21	-1124.17	-790.02	-1037.30
12	71	-2507.03	-1113.15	-753.69	-1023.65
13	72	-2532.10	-1102.23	-716.14	-1009.41
14	73	-2557.42	-1091.43	-677.41	-994.46
15	74	-2582.99	-1080.73	-637.60	-978.50
16	75	-2608.82	-1070.13	-596.83	-961.21
17	76	-2634.91	-1059.64	-555.24	-942.22
18	77	-2661.26	-1049.25	-513.05	-921.02
19	78	-2687.87	-1038.96	-470.49	-901.42
20	79	-2714.75	-1028.78	-427.85	-877.79
21	80	-2741.90	-1018.69	-385.47	-848.87
22	81	-2769.32	-1008.70	-343.71	-813.22
23	82	-2797.01	-998.82	-302.97	-769.32
24	83	-2824.98	-989.02	-263.67	-715.81
25	84	-2853.23	-979.33	-226.24	-651.71
26	85	-2881.76	-969.73	-191.09	-576.96
27	86	-2910.58	-960.22	-158.61	-492.81
28	87	-2939.69	-950.81	-129.12	-402.27
29	88	-2969.09	-941.48	-102.87	-310.17
30	89	-2998.78	-932.25	-80.02	-222.76
31	90	-3028.76	-923.11	-60.61	-146.50
32	91	-3059.05	-914.06	-44.58	-86.42
33	92	-3089.64	-905.10	-31.73	-44.60
34	93	-3120.54	-896.23	-21.78	-19.53
35	94	-3151.74	-887.44	-14.36	-6.98
36	95	-3183.26	-878.74	-9.05	-1.94
37	96	-3215.09	-870.13	-5.43	-0.39
38	97	-3247.24	-861.60	-3.08	-0.05
39	98	-3279.72	-853.15	-1.64	-0.00
40	99	-3312.51	-844.79	-0.82	-0.00
41	100	-3345.64	-836.50	-0.38	-0.00
42	101	-3379.10	-828.30	-0.16	-0.00
43	102	-3412.89	-820.18	-0.06	-0.00
44	103	-3447.02	-812.14	-0.02	-0.00
45	104	-3481.49	-804.18	-0.01	-0.00

Anexo B: Tablas de Mortalidad

Tabla B.1: Población Masculina periodo 2020-2025

Edad	2020		2021		2022		2023		2024		2025	
	P_{xt}	e_{xt}	P_{xt}	e_{xt}	P_{xt}	e_{xt}	P_{xt}	e_{xt}	P_{xt}	e_{xt}	P_{xt}	e_{xt}
0	0.99329	74.95	0.99353	75.13	0.99376	75.31	0.99398	75.48	0.99420	75.66	0.99440	75.83
1	0.99615	74.45	0.99630	74.61	0.99643	74.78	0.99657	74.94	0.99670	75.10	0.99682	75.26
2	0.99815	73.73	0.99822	73.89	0.99829	74.04	0.99836	74.20	0.99843	74.35	0.99849	74.49
3	0.99927	72.87	0.99930	73.02	0.99933	73.17	0.99935	73.32	0.99938	73.46	0.99941	73.61
4	0.99976	71.92	0.99977	72.07	0.99978	72.22	0.99979	72.36	0.99980	72.51	0.99981	72.65
5	0.99990	70.94	0.99990	71.09	0.99990	71.23	0.99990	71.38	0.99990	71.52	0.99990	71.66
6	0.99988	69.95	0.99988	70.09	0.99988	70.24	0.99988	70.39	0.99988	70.53	0.99988	70.67
7	0.99978	68.95	0.99979	69.10	0.99979	69.25	0.99979	69.39	0.99979	69.54	0.99979	69.68
8	0.99973	67.97	0.99974	68.12	0.99974	68.26	0.99975	68.41	0.99975	68.55	0.99975	68.69
9	0.99969	66.99	0.99970	67.13	0.99971	67.28	0.99971	67.43	0.99972	67.57	0.99972	67.71
10	0.99967	66.01	0.99967	66.15	0.99968	66.30	0.99969	66.44	0.99969	66.59	0.99970	66.73
11	0.99964	65.03	0.99964	65.18	0.99965	65.32	0.99966	65.46	0.99967	65.61	0.99967	65.75
12	0.99960	64.05	0.99960	64.20	0.99961	64.34	0.99962	64.49	0.99963	64.63	0.99964	64.77
13	0.99953	63.08	0.99954	63.22	0.99955	63.37	0.99956	63.51	0.99957	63.65	0.99958	63.79
14	0.99943	62.11	0.99944	62.25	0.99945	62.40	0.99946	62.54	0.99947	62.68	0.99948	62.82
15	0.99930	61.14	0.99931	61.29	0.99932	61.43	0.99933	61.57	0.99934	61.71	0.99935	61.85
16	0.99912	60.19	0.99913	60.33	0.99914	60.47	0.99916	60.61	0.99917	60.75	0.99918	60.89
17	0.99892	59.24	0.99893	59.38	0.99894	59.52	0.99896	59.66	0.99897	59.80	0.99898	59.94
18	0.99871	58.30	0.99872	58.44	0.99874	58.59	0.99875	58.73	0.99877	58.87	0.99878	59.00
19	0.99850	57.38	0.99852	57.52	0.99853	57.66	0.99855	57.80	0.99856	57.94	0.99858	58.07
20	0.99831	56.46	0.99833	56.60	0.99835	56.74	0.99836	56.88	0.99838	57.02	0.99839	57.16
21	0.99816	55.56	0.99818	55.70	0.99820	55.84	0.99821	55.97	0.99823	56.11	0.99825	56.25
22	0.99804	54.66	0.99805	54.80	0.99807	54.94	0.99809	55.07	0.99811	55.21	0.99812	55.35
23	0.99794	53.76	0.99796	53.90	0.99798	54.04	0.99799	54.18	0.99801	54.31	0.99803	54.45
24	0.99787	52.87	0.99789	53.01	0.99791	53.15	0.99793	53.29	0.99795	53.42	0.99796	53.56
25	0.99782	51.99	0.99784	52.12	0.99786	52.26	0.99788	52.40	0.99790	52.53	0.99792	52.66
26	0.99778	51.10	0.99780	51.24	0.99782	51.37	0.99784	51.51	0.99786	51.64	0.99787	51.77
27	0.99775	50.21	0.99777	50.35	0.99779	50.48	0.99781	50.62	0.99783	50.75	0.99785	50.88
28	0.99773	49.32	0.99775	49.46	0.99778	49.59	0.99780	49.73	0.99782	49.86	0.99784	49.99
29	0.99772	48.43	0.99775	48.57	0.99777	48.70	0.99779	48.84	0.99781	48.97	0.99784	49.10
30	0.99772	47.54	0.99775	47.68	0.99777	47.81	0.99779	47.94	0.99782	48.07	0.99784	48.20
31	0.99772	46.65	0.99775	46.78	0.99777	46.92	0.99780	47.05	0.99782	47.18	0.99785	47.31
32	0.99772	45.76	0.99774	45.89	0.99777	46.02	0.99780	46.15	0.99782	46.28	0.99785	46.41
33	0.99771	44.86	0.99774	44.99	0.99776	45.12	0.99779	45.25	0.99782	45.38	0.99785	45.51
34	0.99771	43.96	0.99774	44.09	0.99777	44.22	0.99780	44.35	0.99783	44.48	0.99786	44.60
35	0.99773	43.06	0.99776	43.19	0.99779	43.32	0.99783	43.45	0.99786	43.57	0.99789	43.70
36	0.99773	42.16	0.99777	42.29	0.99780	42.41	0.99784	42.54	0.99787	42.67	0.99791	42.79
37	0.99772	41.25	0.99776	41.38	0.99780	41.51	0.99784	41.63	0.99788	41.76	0.99792	41.88
38	0.99769	40.35	0.99774	40.47	0.99778	40.60	0.99782	40.72	0.99786	40.84	0.99790	40.96
39	0.99764	39.44	0.99769	39.56	0.99773	39.69	0.99777	39.81	0.99782	39.93	0.99786	40.05
40	0.99756	38.53	0.99761	38.65	0.99765	38.77	0.99769	38.90	0.99774	39.02	0.99778	39.13
41	0.99744	37.62	0.99749	37.74	0.99753	37.87	0.99758	37.98	0.99762	38.10	0.99767	38.22
42	0.99733	36.72	0.99737	36.84	0.99742	36.96	0.99747	37.08	0.99751	37.19	0.99756	37.31
43	0.99721	35.82	0.99726	35.93	0.99731	36.05	0.99736	36.17	0.99741	36.28	0.99745	36.40
44	0.99708	34.91	0.99713	35.03	0.99719	35.15	0.99724	35.26	0.99729	35.38	0.99734	35.49
45	0.99694	34.02	0.99700	34.13	0.99705	34.25	0.99711	34.36	0.99716	34.47	0.99722	34.58
46	0.99677	33.12	0.99683	33.23	0.99689	33.35	0.99695	33.46	0.99700	33.57	0.99706	33.68
47	0.99658	32.22	0.99664	32.34	0.99670	32.45	0.99676	32.56	0.99682	32.67	0.99688	32.78
48	0.99636	31.33	0.99643	31.44	0.99649	31.55	0.99655	31.66	0.99662	31.77	0.99667	31.88
49	0.99611	30.45	0.99618	30.55	0.99625	30.66	0.99631	30.77	0.99638	30.88	0.99644	30.98
50	0.99586	29.56	0.99593	29.67	0.99600	29.78	0.99607	29.88	0.99614	29.99	0.99621	30.09
51	0.99556	28.68	0.99564	28.79	0.99571	28.89	0.99579	29.00	0.99586	29.10	0.99593	29.20
52	0.99525	27.81	0.99533	27.91	0.99540	28.02	0.99548	28.12	0.99556	28.22	0.99563	28.32
53	0.99491	26.94	0.99499	27.04	0.99507	27.14	0.99516	27.24	0.99524	27.34	0.99531	27.44
54	0.99454	26.07	0.99463	26.17	0.99472	26.27	0.99481	26.37	0.99489	26.47	0.99498	26.57
55	0.99417	25.21	0.99427	25.31	0.99437	25.41	0.99446	25.51	0.99455	25.61	0.99464	25.70
56	0.99376	24.36	0.99386	24.46	0.99396	24.55	0.99406	24.65	0.99416	24.74	0.99425	24.84

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
57	0.99328	23.51	0.99339	23.60	0.99350	23.70	0.99360	23.79	0.99370	23.89	0.99381	23.98
58	0.99279	22.67	0.99291	22.76	0.99302	22.85	0.99313	22.94	0.99325	23.03	0.99336	23.12
59	0.99229	21.83	0.99242	21.92	0.99255	22.01	0.99267	22.10	0.99280	22.19	0.99292	22.28
60	0.99178	20.99	0.99192	21.08	0.99207	21.17	0.99221	21.26	0.99235	21.34	0.99248	21.43
61	0.99116	20.16	0.99131	20.25	0.99146	20.33	0.99161	20.42	0.99176	20.51	0.99190	20.59
62	0.99049	19.34	0.99066	19.42	0.99082	19.51	0.99098	19.59	0.99114	19.67	0.99129	19.75
63	0.98983	18.52	0.99001	18.60	0.99018	18.68	0.99036	18.76	0.99053	18.84	0.99070	18.92
64	0.99118	17.70	0.99136	17.78	0.99154	17.86	0.99171	17.94	0.99188	18.02	0.99204	18.10
65	0.99101	16.86	0.99119	16.93	0.99138	17.01	0.99156	17.09	0.99174	17.16	0.99191	17.24
66	0.99071	16.00	0.99091	16.08	0.99110	16.15	0.99129	16.23	0.99148	16.30	0.99167	16.37
67	0.99028	15.15	0.99050	15.22	0.99071	15.29	0.99091	15.37	0.99111	15.44	0.99131	15.51
68	0.98971	14.29	0.98994	14.36	0.99017	14.43	0.99039	14.50	0.99061	14.57	0.99082	14.64
69	0.98897	13.44	0.98923	13.50	0.98947	13.57	0.98971	13.64	0.98994	13.70	0.99017	13.77
70	0.98804	12.58	0.98831	12.65	0.98858	12.71	0.98884	12.77	0.98910	12.84	0.98935	12.90
71	0.98566	11.73	0.98598	11.79	0.98629	11.85	0.98660	11.91	0.98690	11.97	0.98719	12.03
72	0.98281	10.89	0.98318	10.95	0.98355	11.01	0.98390	11.07	0.98425	11.13	0.98459	11.18
73	0.97913	10.07	0.97957	10.13	0.97999	10.18	0.98041	10.24	0.98082	10.30	0.98122	10.35
74	0.97458	9.28	0.97509	9.33	0.97559	9.38	0.97607	9.44	0.97655	9.49	0.97702	9.54
75	0.96894	8.51	0.96953	8.56	0.97011	8.60	0.97068	8.65	0.97124	8.70	0.97179	8.75
76	0.96194	7.76	0.96263	7.81	0.96330	7.85	0.96397	7.90	0.96462	7.95	0.96526	7.99
77	0.96259	7.05	0.96331	7.09	0.96403	7.13	0.96473	7.18	0.96542	7.22	0.96609	7.26
78	0.95052	6.30	0.95140	6.34	0.95227	6.38	0.95312	6.42	0.95396	6.46	0.95479	6.50
79	0.93538	5.61	0.93643	5.64	0.93747	5.68	0.93849	5.71	0.93949	5.75	0.94048	5.78
80	0.91664	4.96	0.91787	4.99	0.91909	5.02	0.92029	5.05	0.92148	5.09	0.92264	5.12
81	0.89380	4.36	0.89522	4.39	0.89662	4.42	0.89801	4.45	0.89938	4.48	0.90074	4.50
82	0.86636	3.82	0.86797	3.85	0.86956	3.87	0.87114	3.90	0.87270	3.92	0.87424	3.95
83	0.83391	3.34	0.83570	3.36	0.83747	3.38	0.83923	3.40	0.84097	3.42	0.84269	3.44
84	0.79613	2.90	0.79808	2.92	0.80002	2.94	0.80193	2.95	0.80384	2.97	0.80572	2.99
85	0.75284	2.52	0.75493	2.53	0.75699	2.55	0.75905	2.56	0.76109	2.58	0.76311	2.59
86	0.70406	2.18	0.70624	2.19	0.70840	2.20	0.71055	2.22	0.71269	2.23	0.71481	2.24
87	0.65002	1.88	0.65224	1.89	0.65445	1.90	0.65665	1.91	0.65885	1.92	0.66102	1.93
88	0.59122	1.63	0.59343	1.64	0.59564	1.65	0.59784	1.65	0.60003	1.66	0.60220	1.67
89	0.52844	1.41	0.53058	1.42	0.53272	1.42	0.53486	1.43	0.53698	1.44	0.53911	1.44
90	0.46272	1.23	0.46474	1.23	0.46676	1.23	0.46877	1.24	0.47078	1.24	0.47278	1.25
91	0.39540	1.07	0.39724	1.07	0.39908	1.07	0.40092	1.08	0.40275	1.08	0.40458	1.09
92	0.32805	0.93	0.32967	0.94	0.33128	0.94	0.33289	0.94	0.33450	0.95	0.33611	0.95
93	0.26242	0.82	0.26378	0.83	0.26513	0.83	0.26648	0.83	0.26784	0.83	0.26919	0.83
94	0.20038	0.73	0.20146	0.73	0.20253	0.73	0.20361	0.74	0.20469	0.74	0.20576	0.74
95	0.14383	0.65	0.14463	0.66	0.14543	0.65	0.14622	0.66	0.14702	0.66	0.14782	0.66
96	0.09460	0.54	0.09514	0.57	0.09568	0.53	0.09622	0.62	0.09676	0.65	0.09729	0.61
97	0.05436	0.00	0.05468	0.00	0.05500	0.00	0.05531	0.50	0.05563	0.50	0.05594	0.50
98	0.02454	0.00	0.02468	0.00	0.02483	0.00	0.02497	0.00	0.02511	0.00	0.02526	0.00
99	0.00619	0.00	0.00623	0.00	0.00626	0.00	0.00630	0.00	0.00634	0.00	0.00638	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.2: Población Masculina periodo 2026-2031

Edad	2026		2027		2028		2029		2030		2031	
	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
0	0.99460	76.00	0.99479	76.17	0.99498	76.34	0.99516	76.50	0.99533	76.66	0.99550	76.82
1	0.99694	75.41	0.99706	75.57	0.99717	75.72	0.99727	75.87	0.99738	76.02	0.99748	76.17
2	0.99855	74.64	0.99861	74.79	0.99866	74.93	0.99871	75.08	0.99876	75.22	0.99881	75.36
3	0.99943	73.75	0.99945	73.89	0.99948	74.03	0.99950	74.17	0.99952	74.31	0.99954	74.45
4	0.99981	72.79	0.99982	72.93	0.99983	73.07	0.99984	73.21	0.99984	73.35	0.99985	73.48
5	0.99990	71.81	0.99991	71.95	0.99991	72.08	0.99991	72.22	0.99991	72.36	0.99991	72.49
6	0.99988	70.81	0.99988	70.95	0.99988	71.09	0.99988	71.23	0.99988	71.37	0.99988	71.50
7	0.99979	69.82	0.99979	69.96	0.99980	70.10	0.99980	70.24	0.99980	70.37	0.99980	70.51
8	0.99976	68.83	0.99976	68.97	0.99977	69.11	0.99977	69.25	0.99978	69.39	0.99978	69.52
9	0.99973	67.85	0.99974	67.99	0.99974	68.13	0.99975	68.27	0.99975	68.40	0.99976	68.54
10	0.99971	66.87	0.99971	67.01	0.99972	67.15	0.99973	67.28	0.99973	67.42	0.99974	67.55
11	0.99968	65.89	0.99969	66.03	0.99969	66.17	0.99970	66.30	0.99971	66.44	0.99971	66.57
12	0.99964	64.91	0.99965	65.05	0.99966	65.19	0.99967	65.32	0.99967	65.46	0.99968	65.59
13	0.99958	63.93	0.99959	64.07	0.99960	64.21	0.99961	64.34	0.99961	64.48	0.99962	64.61
14	0.99949	62.96	0.99950	63.10	0.99950	63.23	0.99951	63.37	0.99952	63.50	0.99953	63.64
15	0.99936	61.99	0.99937	62.13	0.99938	62.26	0.99938	62.40	0.99939	62.53	0.99940	62.67
16	0.99919	61.03	0.99920	61.17	0.99921	61.30	0.99922	61.44	0.99923	61.57	0.99924	61.70
17	0.99899	60.08	0.99900	60.22	0.99902	60.35	0.99903	60.49	0.99904	60.62	0.99905	60.75
18	0.99879	59.14	0.99881	59.28	0.99882	59.41	0.99883	59.54	0.99884	59.68	0.99886	59.81
19	0.99859	58.21	0.99860	58.35	0.99862	58.48	0.99863	58.61	0.99865	58.74	0.99866	58.87
20	0.99841	57.29	0.99842	57.43	0.99844	57.56	0.99845	57.69	0.99847	57.82	0.99848	57.95
21	0.99826	56.38	0.99828	56.52	0.99829	56.65	0.99831	56.78	0.99832	56.91	0.99834	57.04
22	0.99814	55.48	0.99816	55.61	0.99817	55.75	0.99819	55.88	0.99821	56.01	0.99822	56.13
23	0.99805	54.58	0.99806	54.72	0.99808	54.85	0.99810	54.98	0.99811	55.11	0.99813	55.23
24	0.99798	53.69	0.99800	53.82	0.99802	53.95	0.99804	54.08	0.99805	54.21	0.99807	54.34
25	0.99794	52.80	0.99795	52.93	0.99797	53.06	0.99799	53.19	0.99801	53.31	0.99802	53.44
26	0.99789	51.90	0.99791	52.03	0.99793	52.16	0.99795	52.29	0.99797	52.42	0.99799	52.54
27	0.99787	51.01	0.99789	51.14	0.99791	51.27	0.99792	51.40	0.99794	51.52	0.99796	51.65
28	0.99786	50.12	0.99788	50.25	0.99790	50.38	0.99792	50.50	0.99794	50.63	0.99796	50.75
29	0.99786	49.23	0.99788	49.36	0.99790	49.48	0.99792	49.61	0.99794	49.73	0.99796	49.86
30	0.99787	48.33	0.99789	48.46	0.99791	48.59	0.99793	48.71	0.99796	48.84	0.99798	48.96
31	0.99787	47.43	0.99790	47.56	0.99792	47.69	0.99794	47.81	0.99797	47.93	0.99799	48.06
32	0.99787	46.53	0.99790	46.66	0.99792	46.78	0.99795	46.91	0.99797	47.03	0.99800	47.15
33	0.99787	45.63	0.99790	45.76	0.99793	45.88	0.99796	46.00	0.99798	46.13	0.99801	46.25
34	0.99789	44.73	0.99792	44.85	0.99795	44.98	0.99798	45.10	0.99801	45.22	0.99803	45.34
35	0.99792	43.82	0.99796	43.94	0.99799	44.07	0.99802	44.19	0.99805	44.31	0.99808	44.43
36	0.99794	42.91	0.99798	43.03	0.99801	43.15	0.99804	43.27	0.99807	43.39	0.99810	43.51
37	0.99795	42.00	0.99799	42.12	0.99802	42.24	0.99806	42.36	0.99809	42.48	0.99813	42.59
38	0.99794	41.08	0.99797	41.20	0.99801	41.32	0.99805	41.44	0.99808	41.56	0.99812	41.67
39	0.99790	40.17	0.99794	40.29	0.99798	40.40	0.99801	40.52	0.99805	40.63	0.99809	40.75
40	0.99782	39.25	0.99786	39.37	0.99790	39.48	0.99794	39.60	0.99798	39.71	0.99802	39.83
41	0.99771	38.34	0.99775	38.45	0.99779	38.57	0.99783	38.68	0.99787	38.79	0.99791	38.90
42	0.99760	37.42	0.99765	37.54	0.99769	37.65	0.99773	37.76	0.99777	37.87	0.99781	37.98
43	0.99750	36.51	0.99755	36.63	0.99759	36.74	0.99763	36.85	0.99768	36.96	0.99772	37.07
44	0.99739	35.60	0.99744	35.71	0.99748	35.82	0.99753	35.93	0.99757	36.04	0.99762	36.15
45	0.99727	34.69	0.99732	34.80	0.99737	34.91	0.99742	35.02	0.99747	35.13	0.99752	35.24
46	0.99711	33.79	0.99716	33.90	0.99722	34.00	0.99727	34.11	0.99732	34.22	0.99737	34.32
47	0.99694	32.88	0.99699	32.99	0.99704	33.10	0.99710	33.20	0.99715	33.31	0.99720	33.41
48	0.99674	31.98	0.99679	32.09	0.99685	32.19	0.99691	32.30	0.99696	32.40	0.99701	32.50
49	0.99650	31.09	0.99657	31.19	0.99663	31.29	0.99669	31.40	0.99674	31.50	0.99680	31.60
50	0.99628	30.19	0.99634	30.30	0.99641	30.40	0.99647	30.50	0.99653	30.60	0.99659	30.70
51	0.99600	29.31	0.99607	29.41	0.99614	29.51	0.99620	29.61	0.99627	29.70	0.99633	29.80
52	0.99571	28.42	0.99578	28.52	0.99585	28.62	0.99592	28.72	0.99599	28.81	0.99606	28.91
53	0.99539	27.54	0.99547	27.64	0.99554	27.74	0.99562	27.83	0.99569	27.93	0.99576	28.02
54	0.99506	26.67	0.99514	26.76	0.99522	26.86	0.99530	26.95	0.99538	27.05	0.99546	27.14
55	0.99473	25.80	0.99482	25.89	0.99491	25.98	0.99499	26.08	0.99507	26.17	0.99516	26.26
56	0.99435	24.93	0.99444	25.02	0.99453	25.12	0.99462	25.21	0.99471	25.30	0.99479	25.39
57	0.99391	24.07	0.99400	24.16	0.99410	24.25	0.99420	24.34	0.99429	24.43	0.99438	24.52
58	0.99347	23.21	0.99357	23.30	0.99368	23.39	0.99378	23.48	0.99388	23.57	0.99398	23.65
59	0.99304	22.36	0.99316	22.45	0.99327	22.54	0.99339	22.62	0.99350	22.71	0.99361	22.79

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
60	0.99262	21.52	0.99275	21.60	0.99288	21.69	0.99301	21.77	0.99313	21.85	0.99325	21.94
61	0.99204	20.67	0.99218	20.76	0.99232	20.84	0.99245	20.92	0.99259	21.00	0.99272	21.08
62	0.99144	19.83	0.99159	19.92	0.99174	20.00	0.99188	20.08	0.99202	20.15	0.99216	20.23
63	0.99086	19.00	0.99102	19.08	0.99118	19.16	0.99134	19.24	0.99149	19.31	0.99164	19.39
64	0.99220	18.17	0.99236	18.25	0.99251	18.32	0.99267	18.40	0.99281	18.47	0.99296	18.55
65	0.99208	17.31	0.99224	17.39	0.99241	17.46	0.99257	17.53	0.99272	17.60	0.99287	17.68
66	0.99184	16.45	0.99202	16.52	0.99219	16.59	0.99236	16.66	0.99253	16.73	0.99269	16.80
67	0.99150	15.58	0.99169	15.65	0.99187	15.71	0.99205	15.78	0.99223	15.85	0.99240	15.92
68	0.99103	14.71	0.99123	14.77	0.99143	14.84	0.99162	14.91	0.99181	14.97	0.99199	15.04
69	0.99040	13.83	0.99062	13.90	0.99083	13.96	0.99104	14.03	0.99125	14.09	0.99145	14.15
70	0.98959	12.96	0.98983	13.03	0.99006	13.09	0.99029	13.15	0.99052	13.21	0.99073	13.27
71	0.98748	12.09	0.98776	12.15	0.98803	12.21	0.98830	12.27	0.98856	12.33	0.98881	12.39
72	0.98493	11.24	0.98525	11.30	0.98557	11.36	0.98589	11.41	0.98619	11.47	0.98649	11.53
73	0.98161	10.41	0.98199	10.46	0.98237	10.52	0.98274	10.57	0.98310	10.62	0.98345	10.68
74	0.97748	9.59	0.97793	9.64	0.97837	9.70	0.97880	9.75	0.97923	9.80	0.97964	9.85
75	0.97232	8.80	0.97285	8.85	0.97337	8.90	0.97388	8.95	0.97438	8.99	0.97487	9.04
76	0.96589	8.04	0.96651	8.08	0.96712	8.13	0.96771	8.17	0.96830	8.22	0.96887	8.26
77	0.96675	7.30	0.96740	7.35	0.96804	7.39	0.96866	7.43	0.96927	7.47	0.96988	7.51
78	0.95560	6.54	0.95639	6.58	0.95717	6.61	0.95794	6.65	0.95869	6.69	0.95944	6.73
79	0.94146	5.82	0.94241	5.85	0.94335	5.89	0.94428	5.92	0.94520	5.96	0.94610	5.99
80	0.92379	5.15	0.92493	5.18	0.92605	5.21	0.92715	5.24	0.92824	5.28	0.92931	5.31
81	0.90207	4.53	0.90339	4.56	0.90469	4.59	0.90598	4.62	0.90725	4.64	0.90850	4.67
82	0.87576	3.97	0.87727	3.99	0.87876	4.02	0.88023	4.04	0.88169	4.07	0.88313	4.09
83	0.84440	3.46	0.84608	3.48	0.84776	3.50	0.84941	3.53	0.85105	3.55	0.85267	3.57
84	0.80759	3.01	0.80945	3.03	0.81129	3.04	0.81311	3.06	0.81492	3.08	0.81671	3.10
85	0.76512	2.61	0.76711	2.62	0.76909	2.64	0.77106	2.65	0.77301	2.67	0.77495	2.68
86	0.71693	2.25	0.71903	2.27	0.72111	2.28	0.72318	2.29	0.72524	2.30	0.72729	2.31
87	0.66319	1.94	0.66535	1.95	0.66750	1.96	0.66963	1.98	0.67176	1.99	0.67387	2.00
88	0.60438	1.68	0.60654	1.69	0.60869	1.69	0.61084	1.70	0.61297	1.71	0.61510	1.72
89	0.54122	1.45	0.54333	1.46	0.54543	1.46	0.54752	1.47	0.54961	1.48	0.55169	1.48
90	0.47478	1.25	0.47677	1.26	0.47876	1.26	0.48075	1.27	0.48273	1.27	0.48470	1.28
91	0.40641	1.09	0.40823	1.09	0.41005	1.10	0.41187	1.10	0.41368	1.10	0.41549	1.11
92	0.33772	0.95	0.33932	0.95	0.34092	0.96	0.34252	0.96	0.34412	0.96	0.34572	0.97
93	0.27054	0.84	0.27189	0.84	0.27324	0.84	0.27458	0.84	0.27593	0.84	0.27727	0.85
94	0.20683	0.74	0.20791	0.74	0.20898	0.74	0.21006	0.74	0.21113	0.75	0.21220	0.75
95	0.14862	0.65	0.14941	0.67	0.15021	0.66	0.15101	0.66	0.15181	0.66	0.15260	0.67
96	0.09783	0.58	0.09837	0.62	0.09891	0.59	0.09945	0.57	0.09999	0.60	0.10052	0.62
97	0.05626	0.50	0.05658	0.50	0.05689	0.50	0.05721	0.50	0.05752	0.50	0.05784	0.67
98	0.02540	0.00	0.02555	0.00	0.02569	0.00	0.02584	0.00	0.02598	0.00	0.02613	0.00
99	0.00641	0.00	0.00645	0.00	0.00648	0.00	0.00652	0.00	0.00656	0.00	0.00660	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.3: Población Masculina periodo 2032-2037

Edad	2032		2033		2034		2035		2036		2037	
	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
0	0.99566	76.98	0.99581	77.14	0.99596	77.29	0.99610	77.44	0.99624	77.59	0.99638	77.74
1	0.99757	76.31	0.99766	76.46	0.99775	76.60	0.99784	76.74	0.99792	76.88	0.99799	77.02
2	0.99886	75.50	0.99891	75.64	0.99895	75.77	0.99899	75.91	0.99903	76.04	0.99907	76.17
3	0.99956	74.58	0.99958	74.72	0.99959	74.85	0.99961	74.99	0.99963	75.12	0.99964	75.25
4	0.99985	73.62	0.99986	73.75	0.99987	73.88	0.99987	74.01	0.99987	74.14	0.99988	74.27
5	0.99991	72.63	0.99991	72.76	0.99991	72.89	0.99991	73.02	0.99991	73.15	0.99991	73.28
6	0.99988	71.63	0.99988	71.77	0.99988	71.90	0.99988	72.03	0.99988	72.16	0.99988	72.29
7	0.99980	70.64	0.99980	70.78	0.99981	70.91	0.99981	71.04	0.99981	71.17	0.99981	71.30
8	0.99978	69.66	0.99979	69.79	0.99979	69.92	0.99979	70.05	0.99980	70.18	0.99980	70.31
9	0.99976	68.67	0.99977	68.80	0.99977	68.94	0.99978	69.07	0.99978	69.20	0.99979	69.32
10	0.99974	67.69	0.99975	67.82	0.99976	67.95	0.99976	68.08	0.99977	68.21	0.99977	68.34
11	0.99972	66.70	0.99973	66.84	0.99973	66.97	0.99974	67.10	0.99974	67.23	0.99975	67.35
12	0.99969	65.72	0.99969	65.85	0.99970	65.99	0.99970	66.11	0.99971	66.24	0.99972	66.37
13	0.99963	64.74	0.99964	64.88	0.99964	65.01	0.99965	65.13	0.99966	65.26	0.99966	65.39
14	0.99954	63.77	0.99954	63.90	0.99955	64.03	0.99956	64.16	0.99957	64.28	0.99957	64.41
15	0.99941	62.80	0.99942	62.93	0.99943	63.06	0.99944	63.18	0.99945	63.31	0.99945	63.44
16	0.99925	61.83	0.99926	61.96	0.99927	62.09	0.99928	62.22	0.99929	62.35	0.99930	62.47
17	0.99906	60.88	0.99907	61.01	0.99908	61.14	0.99909	61.26	0.99911	61.39	0.99912	61.52
18	0.99887	59.94	0.99888	60.07	0.99889	60.19	0.99891	60.32	0.99892	60.45	0.99893	60.57
19	0.99867	59.00	0.99869	59.13	0.99870	59.26	0.99871	59.39	0.99873	59.51	0.99874	59.63
20	0.99850	58.08	0.99851	58.21	0.99853	58.34	0.99854	58.46	0.99855	58.59	0.99857	58.71
21	0.99835	57.17	0.99837	57.30	0.99838	57.42	0.99840	57.55	0.99841	57.67	0.99843	57.79
22	0.99824	56.26	0.99825	56.39	0.99827	56.51	0.99828	56.64	0.99830	56.76	0.99832	56.88
23	0.99815	55.36	0.99816	55.49	0.99818	55.61	0.99820	55.73	0.99821	55.86	0.99823	55.98
24	0.99809	54.46	0.99810	54.59	0.99812	54.71	0.99814	54.83	0.99815	54.96	0.99817	55.08
25	0.99804	53.57	0.99806	53.69	0.99808	53.81	0.99809	53.94	0.99811	54.06	0.99813	54.18
26	0.99800	52.67	0.99802	52.79	0.99804	52.92	0.99806	53.04	0.99807	53.16	0.99809	53.28
27	0.99798	51.77	0.99800	51.90	0.99802	52.02	0.99803	52.14	0.99805	52.26	0.99807	52.38
28	0.99798	50.88	0.99799	51.00	0.99801	51.12	0.99803	51.24	0.99805	51.36	0.99807	51.48
29	0.99798	49.98	0.99800	50.10	0.99802	50.22	0.99804	50.34	0.99806	50.46	0.99808	50.58
30	0.99800	49.08	0.99802	49.20	0.99804	49.32	0.99806	49.44	0.99808	49.56	0.99810	49.67
31	0.99801	48.18	0.99803	48.30	0.99806	48.42	0.99808	48.53	0.99810	48.65	0.99812	48.77
32	0.99802	47.27	0.99805	47.39	0.99807	47.51	0.99809	47.63	0.99812	47.74	0.99814	47.86
33	0.99803	46.37	0.99806	46.48	0.99808	46.60	0.99811	46.72	0.99813	46.83	0.99815	46.95
34	0.99806	45.46	0.99809	45.57	0.99811	45.69	0.99814	45.80	0.99816	45.92	0.99819	46.03
35	0.99811	44.54	0.99813	44.66	0.99816	44.77	0.99819	44.89	0.99822	45.00	0.99824	45.11
36	0.99813	43.63	0.99816	43.74	0.99820	43.86	0.99823	43.97	0.99825	44.08	0.99828	44.19
37	0.99816	42.71	0.99819	42.82	0.99822	42.93	0.99825	43.05	0.99828	43.16	0.99831	43.27
38	0.99815	41.78	0.99819	41.90	0.99822	42.01	0.99825	42.12	0.99829	42.23	0.99832	42.34
39	0.99812	40.86	0.99816	40.97	0.99819	41.08	0.99823	41.19	0.99826	41.30	0.99829	41.41
40	0.99806	39.94	0.99809	40.05	0.99813	40.16	0.99816	40.27	0.99820	40.37	0.99823	40.48
41	0.99794	39.01	0.99798	39.12	0.99802	39.23	0.99805	39.34	0.99809	39.45	0.99812	39.55
42	0.99785	38.09	0.99789	38.20	0.99793	38.31	0.99796	38.42	0.99800	38.52	0.99804	38.63
43	0.99776	37.17	0.99780	37.28	0.99784	37.39	0.99788	37.49	0.99792	37.60	0.99796	37.70
44	0.99766	36.26	0.99771	36.36	0.99775	36.47	0.99779	36.57	0.99783	36.67	0.99787	36.78
45	0.99756	35.34	0.99761	35.44	0.99765	35.55	0.99770	35.65	0.99774	35.75	0.99778	35.85
46	0.99742	34.43	0.99746	34.53	0.99751	34.63	0.99756	34.73	0.99760	34.83	0.99765	34.93
47	0.99725	33.51	0.99730	33.62	0.99735	33.72	0.99740	33.82	0.99745	33.92	0.99749	34.01
48	0.99707	32.60	0.99712	32.70	0.99717	32.80	0.99722	32.90	0.99727	33.00	0.99732	33.10
49	0.99686	31.70	0.99691	31.80	0.99697	31.90	0.99702	31.99	0.99707	32.09	0.99713	32.19
50	0.99665	30.80	0.99671	30.89	0.99677	30.99	0.99683	31.09	0.99688	31.18	0.99694	31.28
51	0.99640	29.90	0.99646	30.00	0.99652	30.09	0.99658	30.18	0.99664	30.28	0.99669	30.37
52	0.99612	29.01	0.99619	29.10	0.99625	29.19	0.99632	29.29	0.99638	29.38	0.99644	29.47
53	0.99583	28.12	0.99590	28.21	0.99597	28.30	0.99604	28.39	0.99610	28.48	0.99617	28.57
54	0.99553	27.23	0.99560	27.32	0.99568	27.41	0.99575	27.50	0.99582	27.59	0.99589	27.68
55	0.99523	26.35	0.99531	26.44	0.99539	26.53	0.99547	26.62	0.99554	26.71	0.99562	26.79
56	0.99488	25.48	0.99496	25.56	0.99504	25.65	0.99513	25.74	0.99521	25.82	0.99528	25.91
57	0.99447	24.60	0.99456	24.69	0.99465	24.78	0.99474	24.86	0.99482	24.95	0.99490	25.03
58	0.99408	23.74	0.99418	23.82	0.99427	23.91	0.99437	23.99	0.99446	24.07	0.99455	24.16
59	0.99372	22.88	0.99382	22.96	0.99393	23.04	0.99403	23.12	0.99413	23.21	0.99423	23.29

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
60	0.99337	22.02	0.99349	22.10	0.99361	22.18	0.99372	22.26	0.99383	22.34	0.99394	22.42
61	0.99284	21.16	0.99297	21.24	0.99309	21.32	0.99321	21.40	0.99333	21.47	0.99345	21.55
62	0.99230	20.31	0.99243	20.39	0.99256	20.46	0.99269	20.54	0.99282	20.62	0.99294	20.69
63	0.99179	19.46	0.99194	19.54	0.99208	19.61	0.99222	19.69	0.99236	19.76	0.99249	19.83
64	0.99310	18.62	0.99324	18.69	0.99338	18.77	0.99351	18.84	0.99364	18.91	0.99377	18.98
65	0.99302	17.75	0.99317	17.82	0.99331	17.89	0.99345	17.96	0.99359	18.03	0.99372	18.10
66	0.99284	16.87	0.99300	16.94	0.99315	17.01	0.99330	17.07	0.99344	17.14	0.99358	17.21
67	0.99257	15.99	0.99273	16.05	0.99289	16.12	0.99305	16.18	0.99320	16.25	0.99335	16.32
68	0.99218	15.10	0.99235	15.17	0.99252	15.23	0.99269	15.29	0.99286	15.36	0.99302	15.42
69	0.99164	14.22	0.99183	14.28	0.99202	14.34	0.99220	14.40	0.99238	14.46	0.99255	14.53
70	0.99095	13.33	0.99116	13.39	0.99136	13.45	0.99156	13.51	0.99175	13.57	0.99194	13.63
71	0.98906	12.45	0.98931	12.51	0.98955	12.57	0.98978	12.62	0.99001	12.68	0.99023	12.74
72	0.98678	11.58	0.98707	11.64	0.98735	11.69	0.98762	11.75	0.98789	11.80	0.98816	11.86
73	0.98380	10.73	0.98413	10.78	0.98447	10.84	0.98479	10.89	0.98511	10.94	0.98542	10.99
74	0.98005	9.90	0.98045	9.95	0.98084	10.00	0.98123	10.05	0.98160	10.10	0.98197	10.15
75	0.97535	9.09	0.97582	9.14	0.97628	9.19	0.97674	9.23	0.97718	9.28	0.97762	9.33
76	0.96944	8.31	0.96999	8.35	0.97054	8.40	0.97108	8.44	0.97160	8.49	0.97212	8.53
77	0.97046	7.55	0.97104	7.60	0.97161	7.64	0.97216	7.68	0.97271	7.72	0.97324	7.76
78	0.96016	6.77	0.96088	6.81	0.96158	6.85	0.96227	6.88	0.96295	6.92	0.96361	6.96
79	0.94698	6.03	0.94785	6.06	0.94871	6.10	0.94955	6.13	0.95038	6.17	0.95119	6.20
80	0.93036	5.34	0.93140	5.37	0.93243	5.40	0.93344	5.43	0.93443	5.46	0.93541	5.50
81	0.90974	4.70	0.91096	4.73	0.91217	4.76	0.91336	4.78	0.91453	4.81	0.91569	4.84
82	0.88455	4.12	0.88596	4.14	0.88735	4.17	0.88872	4.19	0.89008	4.22	0.89143	4.24
83	0.85428	3.59	0.85587	3.61	0.85744	3.63	0.85900	3.65	0.86054	3.67	0.86207	3.70
84	0.81848	3.12	0.82024	3.13	0.82199	3.15	0.82372	3.17	0.82543	3.19	0.82713	3.21
85	0.77687	2.70	0.77878	2.71	0.78067	2.73	0.78255	2.74	0.78441	2.76	0.78627	2.77
86	0.72933	2.33	0.73135	2.34	0.73336	2.35	0.73535	2.37	0.73734	2.38	0.73931	2.39
87	0.67597	2.01	0.67806	2.02	0.68014	2.03	0.68222	2.04	0.68427	2.05	0.68632	2.06
88	0.61722	1.73	0.61932	1.74	0.62142	1.74	0.62351	1.75	0.62560	1.76	0.62767	1.77
89	0.55377	1.49	0.55583	1.49	0.55789	1.50	0.55995	1.51	0.56199	1.51	0.56403	1.52
90	0.48667	1.28	0.48864	1.29	0.49060	1.30	0.49255	1.30	0.49450	1.31	0.49645	1.31
91	0.41730	1.11	0.41910	1.12	0.42090	1.12	0.42270	1.12	0.42449	1.13	0.42629	1.13
92	0.34731	0.97	0.34891	0.97	0.35050	0.97	0.35208	0.98	0.35367	0.98	0.35526	0.98
93	0.27862	0.85	0.27996	0.85	0.28130	0.85	0.28264	0.85	0.28398	0.86	0.28532	0.86
94	0.21327	0.75	0.21434	0.75	0.21542	0.75	0.21649	0.75	0.21755	0.76	0.21862	0.76
95	0.15340	0.68	0.15420	0.67	0.15499	0.68	0.15579	0.67	0.15658	0.68	0.15738	0.67
96	0.10106	0.64	0.10160	0.60	0.10214	0.62	0.10268	0.61	0.10322	0.61	0.10376	0.61
97	0.05815	0.67	0.05847	0.67	0.05878	0.67	0.05910	0.67	0.05942	0.50	0.05973	0.50
98	0.02627	0.00	0.02641	0.00	0.02656	0.00	0.02670	0.00	0.02685	0.00	0.02699	0.00
99	0.00663	0.00	0.00667	0.00	0.00671	0.00	0.00674	0.00	0.00678	0.00	0.00682	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.4: Población Masculina periodo 2038-2043

Edad	2038		2039		2040		2041		2042		2043	
	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
0	0.99651	77.89	0.99663	78.03	0.99675	78.17	0.99687	78.31	0.99698	78.45	0.99708	78.59
1	0.99807	77.16	0.99814	77.29	0.99821	77.43	0.99828	77.56	0.99835	77.69	0.99841	77.82
2	0.99911	76.31	0.99914	76.44	0.99917	76.56	0.99921	76.69	0.99924	76.82	0.99927	76.94
3	0.99966	75.37	0.99967	75.50	0.99968	75.63	0.99970	75.75	0.99971	75.88	0.99972	76.00
4	0.99989	74.40	0.99989	74.53	0.99989	74.65	0.99990	74.78	0.99990	74.90	0.99991	75.02
5	0.99992	73.41	0.99992	73.53	0.99992	73.66	0.99992	73.78	0.99992	73.91	0.99992	74.03
6	0.99988	72.41	0.99988	72.54	0.99988	72.67	0.99988	72.79	0.99988	72.91	0.99988	73.03
7	0.99981	71.42	0.99981	71.55	0.99981	71.67	0.99982	71.80	0.99982	71.92	0.99982	72.04
8	0.99981	70.44	0.99981	70.56	0.99981	70.69	0.99982	70.81	0.99982	70.93	0.99982	71.05
9	0.99979	69.45	0.99979	69.58	0.99980	69.70	0.99980	69.82	0.99981	69.95	0.99981	70.07
10	0.99978	68.46	0.99978	68.59	0.99979	68.71	0.99979	68.84	0.99980	68.96	0.99980	69.08
11	0.99975	67.48	0.99976	67.60	0.99977	67.73	0.99977	67.85	0.99978	67.97	0.99978	68.09
12	0.99972	66.50	0.99973	66.62	0.99973	66.74	0.99974	66.87	0.99974	66.99	0.99975	67.11
13	0.99967	65.51	0.99967	65.64	0.99968	65.76	0.99969	65.88	0.99969	66.01	0.99970	66.13
14	0.99958	64.54	0.99959	64.66	0.99959	64.78	0.99960	64.90	0.99961	65.03	0.99961	65.15
15	0.99946	63.56	0.99947	63.69	0.99948	63.81	0.99948	63.93	0.99949	64.05	0.99950	64.17
16	0.99931	62.60	0.99932	62.72	0.99933	62.84	0.99933	62.96	0.99934	63.08	0.99935	63.20
17	0.99913	61.64	0.99914	61.76	0.99915	61.88	0.99916	62.00	0.99917	62.12	0.99918	62.24
18	0.99894	60.69	0.99895	60.82	0.99896	60.94	0.99897	61.06	0.99899	61.18	0.99900	61.29
19	0.99875	59.76	0.99877	59.88	0.99878	60.00	0.99879	60.12	0.99880	60.24	0.99881	60.35
20	0.99858	58.83	0.99860	58.95	0.99861	59.07	0.99862	59.19	0.99864	59.31	0.99865	59.43
21	0.99844	57.91	0.99846	58.03	0.99847	58.15	0.99848	58.27	0.99850	58.39	0.99851	58.51
22	0.99833	57.00	0.99835	57.12	0.99836	57.24	0.99838	57.36	0.99839	57.48	0.99840	57.59
23	0.99824	56.10	0.99826	56.22	0.99827	56.34	0.99829	56.45	0.99830	56.57	0.99832	56.68
24	0.99818	55.20	0.99820	55.31	0.99822	55.43	0.99823	55.55	0.99825	55.66	0.99826	55.78
25	0.99814	54.30	0.99816	54.41	0.99818	54.53	0.99819	54.65	0.99821	54.76	0.99822	54.87
26	0.99811	53.40	0.99812	53.51	0.99814	53.63	0.99816	53.74	0.99817	53.86	0.99819	53.97
27	0.99809	52.50	0.99810	52.61	0.99812	52.73	0.99814	52.84	0.99815	52.96	0.99817	53.07
28	0.99809	51.60	0.99811	51.71	0.99812	51.83	0.99814	51.94	0.99816	52.05	0.99818	52.16
29	0.99810	50.69	0.99812	50.81	0.99813	50.92	0.99815	51.04	0.99817	51.15	0.99819	51.26
30	0.99812	49.79	0.99814	49.90	0.99816	50.02	0.99818	50.13	0.99820	50.24	0.99822	50.35
31	0.99814	48.88	0.99816	49.00	0.99818	49.11	0.99820	49.22	0.99822	49.33	0.99824	49.44
32	0.99816	47.97	0.99818	48.08	0.99820	48.20	0.99823	48.31	0.99825	48.42	0.99827	48.53
33	0.99818	47.06	0.99820	47.17	0.99822	47.28	0.99825	47.39	0.99827	47.50	0.99829	47.61
34	0.99821	46.14	0.99824	46.26	0.99826	46.37	0.99829	46.47	0.99831	46.58	0.99833	46.69
35	0.99827	45.23	0.99830	45.34	0.99832	45.45	0.99835	45.55	0.99837	45.66	0.99840	45.77
36	0.99831	44.30	0.99834	44.41	0.99836	44.52	0.99839	44.63	0.99842	44.73	0.99844	44.84
37	0.99834	43.38	0.99837	43.49	0.99840	43.59	0.99843	43.70	0.99846	43.80	0.99848	43.91
38	0.99835	42.45	0.99838	42.56	0.99841	42.66	0.99844	42.77	0.99847	42.87	0.99850	42.97
39	0.99833	41.52	0.99836	41.62	0.99839	41.73	0.99842	41.83	0.99845	41.94	0.99848	42.04
40	0.99826	40.59	0.99830	40.69	0.99833	40.80	0.99836	40.90	0.99839	41.00	0.99842	41.10
41	0.99816	39.66	0.99819	39.76	0.99822	39.86	0.99825	39.96	0.99829	40.07	0.99832	40.17
42	0.99807	38.73	0.99811	38.83	0.99814	38.93	0.99817	39.03	0.99821	39.13	0.99824	39.23
43	0.99799	37.80	0.99803	37.90	0.99806	38.00	0.99810	38.10	0.99813	38.20	0.99817	38.30
44	0.99791	36.88	0.99795	36.98	0.99799	37.08	0.99802	37.18	0.99806	37.27	0.99810	37.37
45	0.99782	35.95	0.99786	36.05	0.99790	36.15	0.99794	36.25	0.99798	36.35	0.99802	36.44
46	0.99769	35.03	0.99773	35.13	0.99777	35.23	0.99781	35.32	0.99785	35.42	0.99789	35.51
47	0.99754	34.11	0.99758	34.21	0.99762	34.30	0.99767	34.40	0.99771	34.49	0.99775	34.59
48	0.99737	33.19	0.99742	33.29	0.99746	33.38	0.99751	33.48	0.99755	33.57	0.99759	33.66
49	0.99718	32.28	0.99723	32.37	0.99727	32.47	0.99732	32.56	0.99737	32.65	0.99742	32.74
50	0.99699	31.37	0.99704	31.46	0.99710	31.56	0.99715	31.65	0.99720	31.74	0.99725	31.83
51	0.99675	30.46	0.99681	30.56	0.99686	30.65	0.99692	30.74	0.99697	30.82	0.99702	30.91
52	0.99650	29.56	0.99656	29.65	0.99662	29.74	0.99667	29.83	0.99673	29.92	0.99679	30.00
53	0.99623	28.66	0.99629	28.75	0.99635	28.84	0.99642	28.93	0.99647	29.01	0.99653	29.10
54	0.99596	27.77	0.99602	27.86	0.99609	27.94	0.99615	28.03	0.99622	28.11	0.99628	28.20
55	0.99569	26.88	0.99576	26.97	0.99583	27.05	0.99590	27.14	0.99597	27.22	0.99604	27.30
56	0.99536	25.99	0.99544	26.08	0.99551	26.16	0.99558	26.25	0.99566	26.33	0.99573	26.41
57	0.99499	25.11	0.99507	25.20	0.99515	25.28	0.99522	25.36	0.99530	25.44	0.99538	25.52
58	0.99464	24.24	0.99472	24.32	0.99481	24.40	0.99490	24.48	0.99498	24.56	0.99506	24.64
59	0.99433	23.37	0.99443	23.44	0.99452	23.52	0.99462	23.60	0.99471	23.68	0.99480	23.76

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
60	0.99405	22.50	0.99416	22.57	0.99426	22.65	0.99436	22.73	0.99446	22.80	0.99456	22.88
61	0.99356	21.63	0.99368	21.70	0.99379	21.78	0.99390	21.85	0.99400	21.93	0.99411	22.00
62	0.99307	20.76	0.99319	20.84	0.99331	20.91	0.99342	20.98	0.99354	21.06	0.99365	21.13
63	0.99262	19.91	0.99276	19.98	0.99288	20.05	0.99301	20.12	0.99313	20.19	0.99326	20.26
64	0.99390	19.05	0.99402	19.12	0.99414	19.19	0.99426	19.26	0.99438	19.33	0.99449	19.39
65	0.99386	18.16	0.99398	18.23	0.99411	18.30	0.99423	18.37	0.99435	18.43	0.99447	18.50
66	0.99372	17.27	0.99386	17.34	0.99399	17.40	0.99412	17.47	0.99425	17.53	0.99437	17.60
67	0.99350	16.38	0.99365	16.44	0.99379	16.51	0.99392	16.57	0.99406	16.63	0.99419	16.69
68	0.99318	15.48	0.99333	15.55	0.99348	15.61	0.99363	15.67	0.99377	15.73	0.99391	15.79
69	0.99272	14.59	0.99289	14.65	0.99305	14.71	0.99321	14.77	0.99336	14.82	0.99352	14.88
70	0.99213	13.69	0.99231	13.75	0.99248	13.81	0.99266	13.86	0.99283	13.92	0.99299	13.98
71	0.99045	12.79	0.99066	12.85	0.99087	12.91	0.99108	12.96	0.99128	13.02	0.99147	13.07
72	0.98841	11.91	0.98866	11.97	0.98891	12.02	0.98915	12.07	0.98939	12.13	0.98962	12.18
73	0.98572	11.05	0.98602	11.10	0.98631	11.15	0.98660	11.20	0.98688	11.25	0.98716	11.30
74	0.98233	10.20	0.98269	10.25	0.98303	10.30	0.98337	10.35	0.98371	10.39	0.98403	10.44
75	0.97805	9.37	0.97847	9.42	0.97888	9.47	0.97928	9.51	0.97968	9.56	0.98007	9.60
76	0.97262	8.57	0.97312	8.62	0.97361	8.66	0.97409	8.70	0.97456	8.75	0.97503	8.79
77	0.97377	7.80	0.97428	7.84	0.97479	7.88	0.97528	7.92	0.97576	7.96	0.97624	8.00
78	0.96427	7.00	0.96491	7.03	0.96554	7.07	0.96616	7.11	0.96677	7.15	0.96737	7.18
79	0.95199	6.24	0.95278	6.27	0.95356	6.31	0.95433	6.34	0.95508	6.38	0.95582	6.41
80	0.93638	5.53	0.93733	5.56	0.93827	5.59	0.93920	5.62	0.94011	5.65	0.94101	5.68
81	0.91683	4.87	0.91796	4.90	0.91908	4.92	0.92017	4.95	0.92126	4.98	0.92233	5.01
82	0.89275	4.26	0.89406	4.29	0.89536	4.31	0.89664	4.34	0.89791	4.36	0.89916	4.39
83	0.86358	3.72	0.86507	3.74	0.86655	3.76	0.86802	3.78	0.86947	3.80	0.87090	3.82
84	0.82881	3.23	0.83048	3.24	0.83214	3.26	0.83378	3.28	0.83540	3.30	0.83701	3.32
85	0.78810	2.79	0.78993	2.80	0.79173	2.82	0.79353	2.83	0.79531	2.85	0.79708	2.86
86	0.74127	2.40	0.74321	2.42	0.74514	2.43	0.74706	2.44	0.74897	2.45	0.75087	2.47
87	0.68836	2.07	0.69039	2.08	0.69240	2.09	0.69441	2.10	0.69640	2.11	0.69838	2.12
88	0.62973	1.78	0.63179	1.79	0.63383	1.79	0.63587	1.80	0.63790	1.81	0.63992	1.82
89	0.56607	1.53	0.56809	1.53	0.57011	1.54	0.57212	1.55	0.57413	1.55	0.57613	1.56
90	0.49838	1.32	0.50032	1.32	0.50225	1.33	0.50417	1.33	0.50609	1.34	0.50801	1.34
91	0.42807	1.14	0.42986	1.14	0.43164	1.14	0.43341	1.15	0.43519	1.15	0.43696	1.16
92	0.35684	0.99	0.35842	0.99	0.36000	0.99	0.36157	0.99	0.36315	1.00	0.36472	1.00
93	0.28666	0.86	0.28799	0.86	0.28933	0.86	0.29066	0.87	0.29200	0.87	0.29333	0.87
94	0.21969	0.76	0.22076	0.76	0.22183	0.76	0.22289	0.76	0.22396	0.76	0.22503	0.77
95	0.15817	0.67	0.15897	0.68	0.15977	0.68	0.16056	0.67	0.16136	0.68	0.16215	0.68
96	0.10429	0.60	0.10483	0.60	0.10537	0.60	0.10591	0.60	0.10645	0.60	0.10698	0.62
97	0.06005	0.50	0.06036	0.50	0.06068	0.40	0.06099	0.40	0.06131	0.40	0.06163	0.50
98	0.02714	0.00	0.02728	0.00	0.02743	0.00	0.02757	0.00	0.02772	0.00	0.02786	0.00
99	0.00685	0.00	0.00689	0.00	0.00693	0.00	0.00696	0.00	0.00700	0.00	0.00704	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.5: Población Masculina periodo 2044-2049

Edad	2044		2045		2046		2047		2048		2049	
	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
0	0.99719	78.73	0.99729	78.86	0.99739	78.99	0.99748	79.12	0.99757	79.25	0.99765	79.38
1	0.99847	77.95	0.99852	78.07	0.99858	78.20	0.99863	78.32	0.99869	78.45	0.99874	78.57
2	0.99930	77.07	0.99933	77.19	0.99935	77.31	0.99938	77.43	0.99940	77.55	0.99943	77.67
3	0.99973	76.12	0.99974	76.24	0.99975	76.36	0.99976	76.48	0.99977	76.60	0.99978	76.71
4	0.99991	75.14	0.99991	75.26	0.99992	75.38	0.99992	75.50	0.99992	75.61	0.99993	75.73
5	0.99992	74.15	0.99992	74.27	0.99992	74.38	0.99992	74.50	0.99992	74.62	0.99993	74.73
6	0.99988	73.15	0.99988	73.27	0.99988	73.39	0.99988	73.51	0.99988	73.62	0.99988	73.74
7	0.99982	72.16	0.99982	72.28	0.99982	72.40	0.99982	72.52	0.99982	72.63	0.99983	72.75
8	0.99982	71.17	0.99983	71.29	0.99983	71.41	0.99983	71.53	0.99984	71.64	0.99984	71.76
9	0.99982	70.19	0.99982	70.31	0.99982	70.42	0.99983	70.54	0.99983	70.66	0.99984	70.77
10	0.99981	69.20	0.99981	69.32	0.99981	69.44	0.99982	69.55	0.99982	69.67	0.99983	69.78
11	0.99979	68.21	0.99979	68.33	0.99979	68.45	0.99980	68.57	0.99980	68.68	0.99981	68.79
12	0.99975	67.23	0.99976	67.35	0.99977	67.46	0.99977	67.58	0.99977	67.69	0.99978	67.81
13	0.99970	66.24	0.99971	66.36	0.99972	66.48	0.99972	66.59	0.99973	66.71	0.99973	66.82
14	0.99962	65.26	0.99963	65.38	0.99963	65.50	0.99964	65.61	0.99965	65.73	0.99965	65.84
15	0.99951	64.29	0.99951	64.41	0.99952	64.52	0.99953	64.64	0.99953	64.75	0.99954	64.86
16	0.99936	63.32	0.99937	63.44	0.99938	63.55	0.99938	63.67	0.99939	63.78	0.99940	63.89
17	0.99919	62.36	0.99920	62.48	0.99921	62.59	0.99921	62.71	0.99922	62.82	0.99923	62.93
18	0.99901	61.41	0.99902	61.53	0.99903	61.64	0.99904	61.75	0.99905	61.87	0.99906	61.98
19	0.99883	60.47	0.99884	60.59	0.99885	60.70	0.99886	60.81	0.99887	60.93	0.99888	61.04
20	0.99866	59.54	0.99867	59.66	0.99869	59.77	0.99870	59.88	0.99871	59.99	0.99872	60.10
21	0.99853	58.62	0.99854	58.73	0.99855	58.85	0.99857	58.96	0.99858	59.07	0.99859	59.18
22	0.99842	57.71	0.99843	57.82	0.99845	57.93	0.99846	58.04	0.99848	58.15	0.99849	58.26
23	0.99833	56.80	0.99835	56.91	0.99836	57.02	0.99838	57.13	0.99839	57.24	0.99840	57.35
24	0.99828	55.89	0.99829	56.00	0.99831	56.11	0.99832	56.22	0.99834	56.33	0.99835	56.44
25	0.99824	54.99	0.99825	55.10	0.99827	55.21	0.99828	55.32	0.99830	55.43	0.99831	55.53
26	0.99820	54.08	0.99822	54.19	0.99823	54.30	0.99825	54.41	0.99827	54.52	0.99828	54.63
27	0.99819	53.18	0.99820	53.29	0.99822	53.40	0.99823	53.51	0.99825	53.61	0.99826	53.72
28	0.99819	52.27	0.99821	52.38	0.99823	52.49	0.99824	52.60	0.99826	52.71	0.99828	52.81
29	0.99821	51.37	0.99823	51.48	0.99824	51.59	0.99826	51.69	0.99828	51.80	0.99829	51.90
30	0.99824	50.46	0.99826	50.57	0.99828	50.67	0.99830	50.78	0.99831	50.89	0.99833	50.99
31	0.99826	49.55	0.99828	49.66	0.99830	49.76	0.99832	49.87	0.99834	49.97	0.99836	50.08
32	0.99829	48.63	0.99831	48.74	0.99833	48.85	0.99835	48.95	0.99837	49.05	0.99839	49.16
33	0.99831	47.72	0.99833	47.82	0.99835	47.93	0.99838	48.03	0.99840	48.13	0.99842	48.24
34	0.99836	46.80	0.99838	46.90	0.99840	47.00	0.99842	47.11	0.99845	47.21	0.99847	47.31
35	0.99842	45.87	0.99845	45.98	0.99847	46.08	0.99849	46.18	0.99851	46.28	0.99854	46.38
36	0.99847	44.94	0.99849	45.05	0.99852	45.15	0.99854	45.25	0.99857	45.35	0.99859	45.45
37	0.99851	44.01	0.99854	44.11	0.99856	44.22	0.99859	44.32	0.99861	44.41	0.99864	44.51
38	0.99852	43.08	0.99855	43.18	0.99858	43.28	0.99860	43.38	0.99863	43.48	0.99865	43.57
39	0.99851	42.14	0.99853	42.24	0.99856	42.34	0.99859	42.44	0.99862	42.54	0.99864	42.63
40	0.99845	41.20	0.99848	41.30	0.99851	41.40	0.99853	41.50	0.99856	41.59	0.99859	41.69
41	0.99835	40.26	0.99838	40.36	0.99841	40.46	0.99843	40.56	0.99846	40.65	0.99849	40.75
42	0.99827	39.33	0.99830	39.43	0.99833	39.52	0.99836	39.62	0.99839	39.71	0.99842	39.81
43	0.99820	38.40	0.99823	38.49	0.99827	38.59	0.99830	38.68	0.99833	38.78	0.99836	38.87
44	0.99813	37.47	0.99816	37.56	0.99820	37.66	0.99823	37.75	0.99826	37.84	0.99830	37.93
45	0.99806	36.54	0.99809	36.63	0.99813	36.72	0.99816	36.81	0.99820	36.91	0.99823	37.00
46	0.99793	35.61	0.99797	35.70	0.99801	35.79	0.99804	35.88	0.99808	35.97	0.99811	36.06
47	0.99779	34.68	0.99783	34.77	0.99787	34.86	0.99791	34.95	0.99795	35.04	0.99798	35.13
48	0.99764	33.75	0.99768	33.84	0.99772	33.93	0.99776	34.02	0.99780	34.11	0.99784	34.20
49	0.99746	32.83	0.99750	32.92	0.99755	33.01	0.99759	33.10	0.99763	33.19	0.99768	33.27
50	0.99730	31.92	0.99735	32.00	0.99739	32.09	0.99744	32.18	0.99748	32.26	0.99753	32.35
51	0.99707	31.00	0.99712	31.09	0.99717	31.17	0.99722	31.26	0.99727	31.34	0.99732	31.43
52	0.99684	30.09	0.99689	30.18	0.99695	30.26	0.99700	30.34	0.99705	30.43	0.99710	30.51
53	0.99659	29.18	0.99665	29.27	0.99670	29.35	0.99676	29.43	0.99681	29.52	0.99687	29.60
54	0.99634	28.28	0.99640	28.36	0.99646	28.45	0.99652	28.53	0.99658	28.61	0.99663	28.69
55	0.99610	27.38	0.99617	27.47	0.99623	27.55	0.99629	27.63	0.99636	27.71	0.99642	27.78
56	0.99580	26.49	0.99587	26.57	0.99593	26.65	0.99600	26.73	0.99607	26.80	0.99613	26.88
57	0.99545	25.60	0.99552	25.68	0.99560	25.76	0.99567	25.83	0.99574	25.91	0.99581	25.98
58	0.99514	24.71	0.99522	24.79	0.99530	24.87	0.99538	24.94	0.99545	25.02	0.99553	25.09
59	0.99488	23.83	0.99497	23.91	0.99506	23.98	0.99514	24.06	0.99522	24.13	0.99530	24.20

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
60	0.99466	22.95	0.99475	23.03	0.99485	23.10	0.99494	23.17	0.99503	23.24	0.99512	23.31
61	0.99421	22.07	0.99431	22.14	0.99441	22.22	0.99451	22.29	0.99461	22.36	0.99470	22.43
62	0.99376	21.20	0.99387	21.27	0.99398	21.34	0.99408	21.41	0.99418	21.48	0.99429	21.54
63	0.99338	20.33	0.99349	20.40	0.99361	20.46	0.99372	20.53	0.99383	20.60	0.99394	20.66
64	0.99460	19.46	0.99471	19.53	0.99482	19.59	0.99492	19.66	0.99503	19.72	0.99513	19.79
65	0.99459	18.56	0.99470	18.63	0.99481	18.69	0.99492	18.76	0.99503	18.82	0.99513	18.88
66	0.99449	17.66	0.99461	17.72	0.99473	17.79	0.99484	17.85	0.99495	17.91	0.99506	17.97
67	0.99432	16.76	0.99444	16.82	0.99457	16.88	0.99469	16.94	0.99480	17.00	0.99492	17.06
68	0.99405	15.85	0.99418	15.91	0.99431	15.97	0.99444	16.03	0.99457	16.08	0.99469	16.14
69	0.99366	14.94	0.99381	15.00	0.99395	15.06	0.99409	15.11	0.99422	15.17	0.99435	15.23
70	0.99315	14.03	0.99331	14.09	0.99346	14.14	0.99361	14.20	0.99376	14.26	0.99390	14.31
71	0.99166	13.13	0.99185	13.18	0.99203	13.23	0.99221	13.29	0.99238	13.34	0.99255	13.39
72	0.98984	12.23	0.99006	12.28	0.99028	12.34	0.99049	12.39	0.99070	12.44	0.99090	12.49
73	0.98742	11.35	0.98769	11.40	0.98794	11.45	0.98820	11.50	0.98844	11.55	0.98869	11.60
74	0.98435	10.49	0.98467	10.54	0.98498	10.59	0.98528	10.63	0.98557	10.68	0.98586	10.73
75	0.98045	9.65	0.98082	9.70	0.98119	9.74	0.98155	9.79	0.98191	9.83	0.98225	9.88
76	0.97548	8.83	0.97593	8.88	0.97637	8.92	0.97680	8.96	0.97722	9.00	0.97764	9.04
77	0.97671	8.04	0.97716	8.08	0.97761	8.12	0.97805	8.16	0.97848	8.20	0.97890	8.24
78	0.96796	7.22	0.96854	7.26	0.96910	7.30	0.96966	7.33	0.97021	7.37	0.97074	7.41
79	0.95655	6.44	0.95726	6.48	0.95797	6.51	0.95866	6.55	0.95934	6.58	0.96001	6.61
80	0.94190	5.71	0.94277	5.75	0.94363	5.78	0.94447	5.81	0.94531	5.84	0.94613	5.87
81	0.92339	5.04	0.92443	5.06	0.92546	5.09	0.92648	5.12	0.92748	5.15	0.92847	5.18
82	0.90040	4.41	0.90163	4.44	0.90284	4.46	0.90403	4.49	0.90521	4.51	0.90638	4.54
83	0.87232	3.85	0.87373	3.87	0.87512	3.89	0.87650	3.91	0.87786	3.93	0.87921	3.95
84	0.83861	3.33	0.84019	3.35	0.84176	3.37	0.84331	3.39	0.84485	3.41	0.84638	3.43
85	0.79883	2.88	0.80058	2.90	0.80230	2.91	0.80402	2.93	0.80572	2.94	0.80741	2.96
86	0.75275	2.48	0.75462	2.49	0.75648	2.51	0.75833	2.52	0.76017	2.53	0.76199	2.54
87	0.70036	2.13	0.70232	2.14	0.70427	2.15	0.70621	2.16	0.70814	2.17	0.71006	2.18
88	0.64193	1.83	0.64393	1.84	0.64593	1.84	0.64791	1.85	0.64989	1.86	0.65186	1.87
89	0.57812	1.57	0.58010	1.57	0.58208	1.58	0.58405	1.59	0.58601	1.59	0.58797	1.60
90	0.50992	1.35	0.51182	1.35	0.51372	1.36	0.51562	1.36	0.51751	1.37	0.51939	1.37
91	0.43873	1.16	0.44049	1.16	0.44225	1.17	0.44401	1.17	0.44576	1.18	0.44751	1.18
92	0.36629	1.00	0.36786	1.01	0.36942	1.01	0.37099	1.01	0.37255	1.01	0.37411	1.02
93	0.29466	0.87	0.29599	0.88	0.29732	0.88	0.29864	0.88	0.29997	0.88	0.30129	0.88
94	0.22609	0.77	0.22716	0.77	0.22822	0.77	0.22928	0.77	0.23035	0.77	0.23141	0.77
95	0.16294	0.68	0.16374	0.68	0.16453	0.68	0.16533	0.69	0.16612	0.69	0.16691	0.68
96	0.10752	0.61	0.10806	0.59	0.10859	0.61	0.10913	0.62	0.10967	0.61	0.11021	0.61
97	0.06194	0.50	0.06226	0.50	0.06257	0.57	0.06289	0.57	0.06320	0.50	0.06352	0.50
98	0.02800	0.00	0.02815	0.00	0.02829	0.00	0.02844	0.00	0.02858	0.00	0.02873	0.00
99	0.00707	0.00	0.00711	0.00	0.00715	0.00	0.00718	0.00	0.00722	0.00	0.00726	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.6: Población Masculina periodo 2050-2055

Edad	2050		2051		2052		2053		2054		2055	
	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
0	0.99774	79.51	0.99782	79.63	0.99790	79.76	0.99797	79.88	0.99804	80.00	0.99811	80.12
1	0.99878	78.69	0.99883	78.81	0.99887	78.92	0.99891	79.04	0.99896	79.16	0.99899	79.27
2	0.99945	77.78	0.99947	77.90	0.99949	78.01	0.99951	78.13	0.99953	78.24	0.99955	78.35
3	0.99979	76.83	0.99980	76.94	0.99981	77.05	0.99982	77.16	0.99982	77.27	0.99983	77.38
4	0.99993	75.84	0.99993	75.95	0.99993	76.07	0.99994	76.18	0.99994	76.29	0.99994	76.40
5	0.99993	74.85	0.99993	74.96	0.99993	75.07	0.99993	75.18	0.99993	75.29	0.99993	75.40
6	0.99988	73.85	0.99988	73.97	0.99988	74.08	0.99988	74.19	0.99988	74.30	0.99988	74.41
7	0.99983	72.86	0.99983	72.97	0.99983	73.09	0.99983	73.20	0.99983	73.31	0.99983	73.41
8	0.99984	71.87	0.99984	71.99	0.99985	72.10	0.99985	72.21	0.99985	72.32	0.99986	72.43
9	0.99984	70.88	0.99984	71.00	0.99984	71.11	0.99985	71.22	0.99985	71.33	0.99986	71.44
10	0.99983	69.90	0.99983	70.01	0.99984	70.12	0.99984	70.23	0.99984	70.34	0.99985	70.45
11	0.99981	68.91	0.99982	69.02	0.99982	69.13	0.99982	69.24	0.99983	69.35	0.99983	69.46
12	0.99978	67.92	0.99979	68.03	0.99979	68.14	0.99980	68.25	0.99980	68.36	0.99981	68.47
13	0.99974	66.94	0.99974	67.05	0.99975	67.16	0.99975	67.27	0.99975	67.38	0.99976	67.48
14	0.99966	65.95	0.99966	66.06	0.99967	66.17	0.99967	66.28	0.99968	66.39	0.99968	66.50
15	0.99955	64.98	0.99955	65.09	0.99956	65.20	0.99957	65.30	0.99957	65.41	0.99958	65.52
16	0.99941	64.00	0.99942	64.11	0.99942	64.22	0.99943	64.33	0.99944	64.44	0.99945	64.55
17	0.99924	63.04	0.99925	63.15	0.99926	63.26	0.99927	63.37	0.99928	63.48	0.99928	63.58
18	0.99907	62.09	0.99908	62.20	0.99909	62.31	0.99910	62.42	0.99911	62.52	0.99912	62.63
19	0.99889	61.15	0.99891	61.26	0.99892	61.36	0.99893	61.47	0.99894	61.58	0.99895	61.68
20	0.99874	60.21	0.99875	60.32	0.99876	60.43	0.99877	60.54	0.99878	60.64	0.99879	60.75
21	0.99861	59.29	0.99862	59.40	0.99863	59.50	0.99864	59.61	0.99866	59.72	0.99867	59.82
22	0.99850	58.37	0.99852	58.48	0.99853	58.59	0.99854	58.69	0.99855	58.80	0.99857	58.90
23	0.99842	57.46	0.99843	57.57	0.99845	57.67	0.99846	57.78	0.99847	57.88	0.99849	57.98
24	0.99837	56.55	0.99838	56.65	0.99840	56.76	0.99841	56.86	0.99842	56.97	0.99844	57.07
25	0.99833	55.64	0.99834	55.75	0.99836	55.85	0.99837	55.95	0.99839	56.06	0.99840	56.16
26	0.99830	54.73	0.99831	54.84	0.99833	54.94	0.99834	55.04	0.99835	55.15	0.99837	55.25
27	0.99828	53.82	0.99830	53.93	0.99831	54.03	0.99833	54.13	0.99834	54.24	0.99836	54.34
28	0.99829	52.92	0.99831	53.02	0.99832	53.12	0.99834	53.22	0.99835	53.33	0.99837	53.42
29	0.99831	52.01	0.99833	52.11	0.99834	52.21	0.99836	52.31	0.99838	52.41	0.99839	52.51
30	0.99835	51.09	0.99837	51.20	0.99838	51.30	0.99840	51.40	0.99842	51.50	0.99843	51.59
31	0.99838	50.18	0.99840	50.28	0.99841	50.38	0.99843	50.48	0.99845	50.58	0.99847	50.67
32	0.99841	49.26	0.99843	49.36	0.99845	49.46	0.99847	49.56	0.99848	49.66	0.99850	49.75
33	0.99844	48.34	0.99846	48.44	0.99848	48.53	0.99850	48.63	0.99852	48.73	0.99853	48.83
34	0.99849	47.41	0.99851	47.51	0.99853	47.61	0.99855	47.71	0.99857	47.80	0.99859	47.90
35	0.99856	46.48	0.99858	46.58	0.99860	46.68	0.99862	46.77	0.99864	46.87	0.99866	46.96
36	0.99861	45.55	0.99863	45.65	0.99866	45.74	0.99868	45.84	0.99870	45.93	0.99872	46.03
37	0.99866	44.61	0.99868	44.71	0.99871	44.80	0.99873	44.90	0.99875	44.99	0.99877	45.08
38	0.99868	43.67	0.99870	43.77	0.99873	43.86	0.99875	43.95	0.99877	44.05	0.99879	44.14
39	0.99867	42.73	0.99869	42.82	0.99872	42.92	0.99874	43.01	0.99877	43.10	0.99879	43.19
40	0.99862	41.78	0.99864	41.88	0.99867	41.97	0.99869	42.06	0.99872	42.15	0.99874	42.24
41	0.99852	40.84	0.99855	40.93	0.99857	41.03	0.99860	41.12	0.99862	41.21	0.99865	41.30
42	0.99845	39.90	0.99848	39.99	0.99850	40.08	0.99853	40.17	0.99856	40.26	0.99858	40.35
43	0.99839	38.96	0.99842	39.05	0.99845	39.14	0.99848	39.23	0.99850	39.32	0.99853	39.41
44	0.99833	38.02	0.99836	38.11	0.99839	38.20	0.99842	38.29	0.99845	38.38	0.99848	38.47
45	0.99827	37.09	0.99830	37.18	0.99833	37.26	0.99836	37.35	0.99839	37.44	0.99842	37.52
46	0.99815	36.15	0.99818	36.24	0.99822	36.33	0.99825	36.41	0.99828	36.50	0.99831	36.58
47	0.99802	35.22	0.99806	35.30	0.99809	35.39	0.99813	35.47	0.99816	35.56	0.99819	35.64
48	0.99788	34.29	0.99792	34.37	0.99795	34.46	0.99799	34.54	0.99803	34.62	0.99806	34.71
49	0.99772	33.36	0.99776	33.44	0.99780	33.53	0.99784	33.61	0.99787	33.69	0.99791	33.77
50	0.99757	32.43	0.99761	32.52	0.99766	32.60	0.99770	32.68	0.99774	32.76	0.99778	32.84
51	0.99736	31.51	0.99741	31.59	0.99745	31.67	0.99750	31.75	0.99754	31.84	0.99758	31.91
52	0.99715	30.59	0.99720	30.67	0.99724	30.75	0.99729	30.83	0.99734	30.91	0.99738	30.99
53	0.99692	29.68	0.99697	29.76	0.99702	29.84	0.99707	29.92	0.99712	29.99	0.99716	30.07
54	0.99669	28.77	0.99674	28.85	0.99680	28.93	0.99685	29.00	0.99690	29.08	0.99695	29.15
55	0.99648	27.86	0.99653	27.94	0.99659	28.02	0.99665	28.09	0.99670	28.17	0.99676	28.24
56	0.99619	26.96	0.99626	27.04	0.99632	27.11	0.99638	27.19	0.99644	27.26	0.99650	27.33
57	0.99587	26.06	0.99594	26.13	0.99601	26.21	0.99607	26.28	0.99613	26.35	0.99620	26.43
58	0.99560	25.17	0.99567	25.24	0.99574	25.31	0.99581	25.38	0.99588	25.46	0.99595	25.53
59	0.99538	24.27	0.99546	24.35	0.99554	24.42	0.99562	24.49	0.99569	24.56	0.99576	24.63

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
60	0.99520	23.39	0.99529	23.46	0.99537	23.53	0.99545	23.59	0.99554	23.66	0.99562	23.73
61	0.99479	22.50	0.99488	22.56	0.99497	22.63	0.99506	22.70	0.99515	22.77	0.99523	22.83
62	0.99439	21.61	0.99448	21.68	0.99458	21.74	0.99467	21.81	0.99477	21.88	0.99486	21.94
63	0.99405	20.73	0.99416	20.80	0.99426	20.86	0.99436	20.92	0.99446	20.99	0.99456	21.05
64	0.99523	19.85	0.99532	19.91	0.99542	19.98	0.99551	20.04	0.99560	20.10	0.99569	20.16
65	0.99523	18.94	0.99533	19.01	0.99543	19.07	0.99553	19.13	0.99562	19.19	0.99571	19.25
66	0.99517	18.03	0.99527	18.09	0.99538	18.15	0.99547	18.21	0.99557	18.27	0.99567	18.33
67	0.99503	17.12	0.99514	17.18	0.99525	17.23	0.99535	17.29	0.99546	17.35	0.99556	17.41
68	0.99481	16.20	0.99493	16.26	0.99504	16.31	0.99516	16.37	0.99526	16.43	0.99537	16.48
69	0.99448	15.28	0.99461	15.34	0.99473	15.39	0.99485	15.45	0.99497	15.50	0.99509	15.56
70	0.99404	14.36	0.99418	14.42	0.99432	14.47	0.99445	14.52	0.99457	14.58	0.99470	14.63
71	0.99272	13.45	0.99288	13.50	0.99304	13.55	0.99320	13.60	0.99335	13.65	0.99350	13.71
72	0.99110	12.54	0.99129	12.59	0.99148	12.64	0.99166	12.69	0.99184	12.74	0.99202	12.79
73	0.98892	11.65	0.98915	11.70	0.98938	11.75	0.98960	11.80	0.98982	11.84	0.99003	11.89
74	0.98615	10.78	0.98642	10.82	0.98670	10.87	0.98696	10.91	0.98723	10.96	0.98748	11.01
75	0.98259	9.92	0.98293	9.96	0.98326	10.01	0.98358	10.05	0.98389	10.10	0.98420	10.14
76	0.97804	9.09	0.97845	9.13	0.97884	9.17	0.97922	9.21	0.97960	9.25	0.97998	9.29
77	0.97932	8.28	0.97972	8.32	0.98012	8.36	0.98051	8.40	0.98090	8.43	0.98127	8.47
78	0.97127	7.44	0.97179	7.48	0.97230	7.52	0.97280	7.55	0.97329	7.59	0.97378	7.63
79	0.96067	6.65	0.96132	6.68	0.96196	6.72	0.96259	6.75	0.96321	6.78	0.96382	6.82
80	0.94694	5.90	0.94774	5.93	0.94853	5.96	0.94931	5.99	0.95007	6.02	0.95082	6.05
81	0.92945	5.20	0.93041	5.23	0.93136	5.26	0.93230	5.29	0.93323	5.31	0.93414	5.34
82	0.90753	4.56	0.90867	4.58	0.90980	4.61	0.91091	4.63	0.91201	4.66	0.91310	4.68
83	0.88055	3.97	0.88187	4.00	0.88317	4.02	0.88447	4.04	0.88575	4.06	0.88702	4.08
84	0.84789	3.44	0.84939	3.46	0.85087	3.48	0.85235	3.50	0.85380	3.52	0.85525	3.54
85	0.80908	2.97	0.81074	2.99	0.81239	3.00	0.81403	3.02	0.81565	3.04	0.81726	3.05
86	0.76380	2.56	0.76560	2.57	0.76739	2.58	0.76916	2.60	0.77092	2.61	0.77268	2.62
87	0.71197	2.19	0.71387	2.20	0.71576	2.21	0.71764	2.22	0.71950	2.24	0.72136	2.25
88	0.65382	1.88	0.65577	1.89	0.65771	1.90	0.65964	1.90	0.66156	1.91	0.66348	1.92
89	0.58992	1.61	0.59187	1.61	0.59380	1.62	0.59573	1.63	0.59766	1.63	0.59957	1.64
90	0.52127	1.38	0.52315	1.38	0.52502	1.39	0.52688	1.39	0.52874	1.40	0.53059	1.40
91	0.44926	1.18	0.45100	1.19	0.45274	1.19	0.45448	1.20	0.45621	1.20	0.45794	1.20
92	0.37567	1.02	0.37722	1.02	0.37877	1.03	0.38033	1.03	0.38187	1.03	0.38342	1.04
93	0.30262	0.89	0.30394	0.89	0.30526	0.89	0.30658	0.89	0.30790	0.89	0.30922	0.90
94	0.23247	0.78	0.23353	0.78	0.23459	0.78	0.23566	0.78	0.23672	0.78	0.23777	0.78
95	0.16770	0.69	0.16850	0.69	0.16929	0.69	0.17008	0.69	0.17087	0.69	0.17166	0.69
96	0.11074	0.61	0.11128	0.61	0.11182	0.61	0.11236	0.63	0.11289	0.62	0.11343	0.61
97	0.06383	0.50	0.06415	0.56	0.06446	0.56	0.06478	0.60	0.06510	0.60	0.06541	0.55
98	0.02887	0.00	0.02902	0.00	0.02916	0.00	0.02930	0.00	0.02945	0.00	0.02959	0.00
99	0.00729	0.00	0.00733	0.00	0.00737	0.00	0.00740	0.00	0.00744	0.00	0.00748	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.7: Población Masculina periodo 2056-2060

Edad	2056		2057		2058		2059		2060	
	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
0	0.99818	80.24	0.99825	80.35	0.99831	80.47	0.99837	80.58	0.99843	80.69
1	0.99903	79.38	0.99907	79.49	0.99910	79.60	0.99914	79.71	0.99917	79.82
2	0.99957	78.46	0.99958	78.57	0.99960	78.67	0.99962	78.78	0.99963	78.89
3	0.99984	77.49	0.99984	77.60	0.99985	77.70	0.99986	77.81	0.99986	77.91
4	0.99994	76.50	0.99995	76.61	0.99995	76.72	0.99995	76.82	0.99995	76.92
5	0.99993	75.51	0.99993	75.61	0.99993	75.72	0.99993	75.82	0.99993	75.93
6	0.99988	74.51	0.99988	74.62	0.99988	74.73	0.99988	74.83	0.99988	74.93
7	0.99984	73.52	0.99984	73.63	0.99984	73.73	0.99984	73.84	0.99984	73.94
8	0.99986	72.53	0.99986	72.64	0.99986	72.75	0.99987	72.85	0.99987	72.95
9	0.99986	71.54	0.99986	71.65	0.99986	71.76	0.99987	71.86	0.99987	71.96
10	0.99985	70.55	0.99986	70.66	0.99986	70.77	0.99986	70.87	0.99987	70.97
11	0.99984	69.56	0.99984	69.67	0.99984	69.78	0.99985	69.88	0.99985	69.98
12	0.99981	68.58	0.99981	68.68	0.99982	68.79	0.99982	68.89	0.99982	68.99
13	0.99976	67.59	0.99977	67.69	0.99977	67.80	0.99978	67.90	0.99978	68.00
14	0.99969	66.60	0.99969	66.71	0.99970	66.81	0.99970	66.92	0.99971	67.02
15	0.99959	65.63	0.99959	65.73	0.99960	65.83	0.99960	65.94	0.99961	66.04
16	0.99945	64.65	0.99946	64.76	0.99947	64.86	0.99947	64.96	0.99948	65.06
17	0.99929	63.69	0.99930	63.79	0.99931	63.89	0.99932	64.00	0.99933	64.10
18	0.99913	62.73	0.99914	62.84	0.99915	62.94	0.99916	63.04	0.99917	63.14
19	0.99896	61.79	0.99897	61.89	0.99898	61.99	0.99899	62.09	0.99900	62.19
20	0.99881	60.85	0.99882	60.95	0.99883	61.05	0.99884	61.16	0.99885	61.25
21	0.99868	59.92	0.99869	60.02	0.99870	60.13	0.99872	60.23	0.99873	60.32
22	0.99858	59.00	0.99859	59.10	0.99861	59.20	0.99862	59.30	0.99863	59.40
23	0.99850	58.08	0.99851	58.18	0.99853	58.28	0.99854	58.38	0.99855	58.48
24	0.99845	57.17	0.99847	57.27	0.99848	57.37	0.99849	57.47	0.99850	57.57
25	0.99842	56.26	0.99843	56.36	0.99844	56.46	0.99846	56.55	0.99847	56.65
26	0.99838	55.35	0.99840	55.45	0.99841	55.54	0.99843	55.64	0.99844	55.74
27	0.99837	54.44	0.99838	54.53	0.99840	54.63	0.99841	54.73	0.99843	54.82
28	0.99839	53.52	0.99840	53.62	0.99842	53.72	0.99843	53.81	0.99845	53.91
29	0.99841	52.61	0.99842	52.71	0.99844	52.80	0.99845	52.90	0.99847	52.99
30	0.99845	51.69	0.99847	51.79	0.99848	51.88	0.99850	51.98	0.99852	52.07
31	0.99848	50.77	0.99850	50.87	0.99852	50.96	0.99853	51.06	0.99855	51.15
32	0.99852	49.85	0.99854	49.94	0.99855	50.04	0.99857	50.13	0.99859	50.22
33	0.99855	48.92	0.99857	49.02	0.99859	49.11	0.99861	49.20	0.99862	49.29
34	0.99861	47.99	0.99863	48.08	0.99865	48.18	0.99866	48.27	0.99868	48.36
35	0.99869	47.06	0.99870	47.15	0.99872	47.24	0.99874	47.33	0.99876	47.42
36	0.99874	46.12	0.99876	46.21	0.99878	46.30	0.99880	46.39	0.99882	46.48
37	0.99879	45.18	0.99882	45.27	0.99884	45.36	0.99886	45.45	0.99888	45.54
38	0.99882	44.23	0.99884	44.32	0.99886	44.41	0.99888	44.50	0.99890	44.59
39	0.99881	43.28	0.99883	43.37	0.99886	43.46	0.99888	43.55	0.99890	43.63
40	0.99876	42.33	0.99879	42.42	0.99881	42.51	0.99883	42.60	0.99885	42.68
41	0.99867	41.38	0.99869	41.47	0.99872	41.56	0.99874	41.65	0.99877	41.73
42	0.99861	40.44	0.99863	40.53	0.99866	40.61	0.99868	40.70	0.99871	40.78
43	0.99856	39.49	0.99858	39.58	0.99861	39.67	0.99863	39.75	0.99866	39.83
44	0.99850	38.55	0.99853	38.64	0.99856	38.72	0.99859	38.80	0.99861	38.89
45	0.99845	37.61	0.99848	37.69	0.99851	37.78	0.99854	37.86	0.99857	37.94
46	0.99835	36.67	0.99838	36.75	0.99840	36.83	0.99843	36.91	0.99846	36.99
47	0.99823	35.73	0.99826	35.81	0.99829	35.89	0.99832	35.97	0.99835	36.05
48	0.99809	34.79	0.99813	34.87	0.99816	34.95	0.99820	35.03	0.99823	35.11
49	0.99795	33.85	0.99798	33.93	0.99802	34.01	0.99805	34.09	0.99809	34.17
50	0.99782	32.92	0.99786	33.00	0.99789	33.08	0.99793	33.16	0.99797	33.23
51	0.99762	31.99	0.99766	32.07	0.99770	32.15	0.99774	32.23	0.99778	32.30
52	0.99743	31.07	0.99747	31.15	0.99751	31.22	0.99755	31.30	0.99760	31.37
53	0.99721	30.15	0.99726	30.22	0.99730	30.30	0.99735	30.37	0.99739	30.45
54	0.99700	29.23	0.99705	29.30	0.99710	29.38	0.99715	29.45	0.99720	29.53
55	0.99681	28.32	0.99687	28.39	0.99692	28.46	0.99697	28.54	0.99702	28.61
56	0.99655	27.41	0.99661	27.48	0.99666	27.55	0.99672	27.62	0.99677	27.69
57	0.99626	26.50	0.99632	26.57	0.99638	26.64	0.99644	26.71	0.99649	26.78
58	0.99601	25.60	0.99608	25.67	0.99614	25.73	0.99621	25.80	0.99627	25.87
59	0.99583	24.70	0.99591	24.76	0.99597	24.83	0.99604	24.90	0.99611	24.97

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
60	0.99569	23.80	0.99577	23.86	0.99585	23.93	0.99592	24.00	0.99599	24.06
61	0.99532	22.90	0.99540	22.96	0.99548	23.03	0.99556	23.09	0.99564	23.16
62	0.99495	22.00	0.99504	22.07	0.99512	22.13	0.99521	22.19	0.99529	22.26
63	0.99465	21.11	0.99475	21.18	0.99484	21.24	0.99493	21.30	0.99502	21.36
64	0.99578	20.22	0.99586	20.28	0.99595	20.34	0.99603	20.40	0.99611	20.46
65	0.99580	19.31	0.99589	19.37	0.99598	19.43	0.99606	19.48	0.99614	19.54
66	0.99576	18.39	0.99585	18.44	0.99594	18.50	0.99603	18.56	0.99612	18.61
67	0.99566	17.46	0.99575	17.52	0.99585	17.57	0.99594	17.63	0.99603	17.69
68	0.99548	16.54	0.99558	16.59	0.99568	16.65	0.99577	16.70	0.99587	16.75
69	0.99520	15.61	0.99531	15.66	0.99542	15.72	0.99552	15.77	0.99562	15.82
70	0.99482	14.68	0.99494	14.73	0.99506	14.79	0.99517	14.84	0.99528	14.89
71	0.99365	13.76	0.99379	13.81	0.99393	13.86	0.99406	13.91	0.99420	13.96
72	0.99220	12.84	0.99237	12.89	0.99253	12.94	0.99269	12.99	0.99285	13.04
73	0.99024	11.94	0.99045	11.99	0.99065	12.03	0.99084	12.08	0.99103	12.13
74	0.98773	11.05	0.98798	11.10	0.98822	11.14	0.98846	11.19	0.98869	11.23
75	0.98450	10.18	0.98480	10.23	0.98509	10.27	0.98538	10.31	0.98566	10.35
76	0.98034	9.33	0.98070	9.38	0.98105	9.42	0.98140	9.46	0.98174	9.50
77	0.98164	8.51	0.98200	8.55	0.98236	8.59	0.98270	8.63	0.98304	8.66
78	0.97425	7.66	0.97471	7.70	0.97517	7.73	0.97562	7.77	0.97606	7.80
79	0.96442	6.85	0.96501	6.88	0.96559	6.92	0.96616	6.95	0.96672	6.98
80	0.95157	6.09	0.95230	6.12	0.95302	6.15	0.95373	6.18	0.95443	6.21
81	0.93505	5.37	0.93594	5.40	0.93681	5.42	0.93768	5.45	0.93854	5.48
82	0.91418	4.71	0.91524	4.73	0.91629	4.76	0.91732	4.78	0.91835	4.81
83	0.88827	4.10	0.88951	4.12	0.89074	4.15	0.89195	4.17	0.89316	4.19
84	0.85668	3.56	0.85810	3.57	0.85950	3.59	0.86090	3.61	0.86228	3.63
85	0.81886	3.07	0.82044	3.08	0.82201	3.10	0.82357	3.11	0.82512	3.13
86	0.77442	2.64	0.77614	2.65	0.77786	2.66	0.77957	2.67	0.78126	2.69
87	0.72321	2.26	0.72504	2.27	0.72687	2.28	0.72869	2.29	0.73049	2.30
88	0.66539	1.93	0.66728	1.94	0.66917	1.95	0.67105	1.96	0.67292	1.96
89	0.60148	1.65	0.60338	1.66	0.60528	1.66	0.60717	1.67	0.60905	1.68
90	0.53244	1.41	0.53429	1.41	0.53613	1.42	0.53796	1.42	0.53979	1.43
91	0.45967	1.21	0.46139	1.21	0.46311	1.22	0.46482	1.22	0.46654	1.22
92	0.38497	1.04	0.38651	1.04	0.38805	1.04	0.38959	1.05	0.39112	1.05
93	0.31054	0.90	0.31185	0.90	0.31317	0.90	0.31448	0.91	0.31579	0.91
94	0.23883	0.79	0.23989	0.79	0.24095	0.79	0.24201	0.79	0.24306	0.79
95	0.17246	0.69	0.17325	0.69	0.17404	0.69	0.17483	0.70	0.17562	0.70
96	0.11397	0.62	0.11450	0.61	0.11504	0.62	0.11558	0.62	0.11611	0.62
97	0.06573	0.50	0.06604	0.50	0.06636	0.54	0.06667	0.57	0.06699	0.57
98	0.02974	0.00	0.02988	0.00	0.03003	0.00	0.03017	0.00	0.03031	0.00
99	0.00751	0.00	0.00755	0.00	0.00759	0.00	0.00762	0.00	0.00766	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.8: Población Femenina periodo 2020-2025

Edad	2020		2021		2022		2023		2024		2025	
	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
0	0.99439	78.52	0.99459	78.66	0.99477	78.81	0.99496	78.95	0.99514	79.09	0.99531	79.22
1	0.99675	77.96	0.99687	78.09	0.99699	78.22	0.99710	78.35	0.99721	78.47	0.99731	78.60
2	0.99843	77.21	0.99848	77.33	0.99854	77.45	0.99860	77.57	0.99865	77.69	0.99871	77.81
3	0.99937	76.33	0.99939	76.45	0.99942	76.57	0.99944	76.68	0.99946	76.79	0.99949	76.91
4	0.99979	75.38	0.99980	75.50	0.99981	75.61	0.99982	75.72	0.99982	75.83	0.99983	75.95
5	0.99992	74.40	0.99992	74.51	0.99992	74.62	0.99992	74.74	0.99992	74.85	0.99992	74.96
6	0.99991	73.40	0.99991	73.52	0.99991	73.63	0.99991	73.74	0.99991	73.85	0.99991	73.96
7	0.99985	72.41	0.99985	72.52	0.99985	72.64	0.99985	72.75	0.99985	72.86	0.99986	72.97
8	0.99981	71.42	0.99981	71.53	0.99981	71.65	0.99982	71.76	0.99982	71.87	0.99982	71.98
9	0.99978	70.43	0.99978	70.55	0.99979	70.66	0.99979	70.77	0.99979	70.88	0.99980	70.99
10	0.99975	69.45	0.99976	69.56	0.99976	69.68	0.99977	69.79	0.99977	69.90	0.99978	70.01
11	0.99973	68.47	0.99973	68.58	0.99974	68.69	0.99974	68.80	0.99975	68.91	0.99975	69.02
12	0.99969	67.49	0.99970	67.60	0.99970	67.71	0.99971	67.82	0.99972	67.93	0.99972	68.04
13	0.99965	66.51	0.99965	66.62	0.99966	66.73	0.99967	66.84	0.99967	66.95	0.99968	67.06
14	0.99959	65.53	0.99959	65.64	0.99960	65.75	0.99961	65.86	0.99961	65.97	0.99962	66.08
15	0.99952	64.56	0.99953	64.67	0.99954	64.78	0.99954	64.89	0.99955	65.00	0.99956	65.11
16	0.99946	63.59	0.99947	63.70	0.99947	63.81	0.99948	63.92	0.99949	64.03	0.99949	64.13
17	0.99940	62.62	0.99941	62.73	0.99942	62.84	0.99943	62.95	0.99943	63.06	0.99944	63.17
18	0.99937	61.66	0.99937	61.77	0.99938	61.88	0.99939	61.99	0.99939	62.09	0.99940	62.20
19	0.99934	60.70	0.99935	60.81	0.99935	60.92	0.99936	61.03	0.99937	61.13	0.99937	61.24
20	0.99933	59.74	0.99933	59.85	0.99934	59.96	0.99935	60.06	0.99935	60.17	0.99936	60.28
21	0.99932	58.78	0.99932	58.89	0.99933	58.99	0.99934	59.10	0.99934	59.21	0.99935	59.32
22	0.99931	57.82	0.99931	57.93	0.99932	58.03	0.99933	58.14	0.99933	58.25	0.99934	58.35
23	0.99930	56.86	0.99930	56.97	0.99931	57.07	0.99931	57.18	0.99932	57.29	0.99933	57.39
24	0.99928	55.90	0.99929	56.00	0.99930	56.11	0.99930	56.22	0.99931	56.33	0.99931	56.43
25	0.99927	54.94	0.99928	55.04	0.99928	55.15	0.99929	55.26	0.99929	55.36	0.99930	55.47
26	0.99925	53.98	0.99926	54.08	0.99926	54.19	0.99927	54.30	0.99928	54.40	0.99928	54.51
27	0.99923	53.02	0.99924	53.12	0.99924	53.23	0.99925	53.34	0.99926	53.44	0.99926	53.55
28	0.99921	52.06	0.99921	52.16	0.99922	52.27	0.99923	52.38	0.99924	52.48	0.99924	52.59
29	0.99919	51.10	0.99920	51.20	0.99920	51.31	0.99921	51.42	0.99922	51.52	0.99923	51.63
30	0.99917	50.14	0.99918	50.25	0.99919	50.35	0.99920	50.46	0.99921	50.56	0.99921	50.66
31	0.99916	49.18	0.99916	49.29	0.99917	49.39	0.99918	49.50	0.99919	49.60	0.99920	49.70
32	0.99913	48.22	0.99914	48.33	0.99915	48.43	0.99916	48.54	0.99917	48.64	0.99918	48.74
33	0.99910	47.26	0.99911	47.37	0.99912	47.47	0.99913	47.58	0.99914	47.68	0.99915	47.78
34	0.99906	46.30	0.99907	46.41	0.99909	46.51	0.99910	46.62	0.99911	46.72	0.99912	46.82
35	0.99903	45.35	0.99904	45.45	0.99906	45.56	0.99907	45.66	0.99908	45.76	0.99910	45.86
36	0.99899	44.39	0.99901	44.50	0.99902	44.60	0.99904	44.70	0.99905	44.80	0.99907	44.91
37	0.99895	43.43	0.99897	43.54	0.99899	43.64	0.99900	43.74	0.99902	43.85	0.99904	43.95
38	0.99890	42.48	0.99892	42.58	0.99894	42.69	0.99896	42.79	0.99898	42.89	0.99900	42.99
39	0.99883	41.53	0.99886	41.63	0.99888	41.73	0.99890	41.83	0.99892	41.93	0.99894	42.03
40	0.99875	40.57	0.99878	40.68	0.99880	40.78	0.99882	40.88	0.99884	40.98	0.99887	41.08
41	0.99867	39.62	0.99869	39.73	0.99871	39.83	0.99873	39.93	0.99876	40.02	0.99878	40.12
42	0.99858	38.68	0.99861	38.78	0.99863	38.88	0.99865	38.98	0.99868	39.07	0.99870	39.17
43	0.99849	37.73	0.99852	37.83	0.99855	37.93	0.99857	38.03	0.99860	38.12	0.99862	38.22
44	0.99839	36.79	0.99842	36.89	0.99845	36.98	0.99848	37.08	0.99851	37.18	0.99853	37.27
45	0.99828	35.84	0.99831	35.94	0.99834	36.04	0.99837	36.14	0.99840	36.23	0.99843	36.33
46	0.99813	34.91	0.99816	35.00	0.99820	35.10	0.99823	35.19	0.99826	35.29	0.99830	35.38
47	0.99797	33.97	0.99800	34.07	0.99804	34.16	0.99807	34.26	0.99811	34.35	0.99814	34.44
48	0.99778	33.04	0.99782	33.13	0.99786	33.23	0.99790	33.32	0.99794	33.41	0.99797	33.51
49	0.99759	32.11	0.99763	32.20	0.99767	32.30	0.99771	32.39	0.99775	32.48	0.99779	32.57
50	0.99739	31.19	0.99743	31.28	0.99748	31.37	0.99752	31.46	0.99757	31.55	0.99761	31.64
51	0.99717	30.27	0.99721	30.36	0.99726	30.45	0.99731	30.54	0.99735	30.63	0.99740	30.72
52	0.99693	29.35	0.99698	29.44	0.99703	29.53	0.99708	29.62	0.99713	29.71	0.99718	29.80
53	0.99665	28.44	0.99671	28.53	0.99676	28.62	0.99682	28.71	0.99687	28.79	0.99692	28.88
54	0.99638	27.53	0.99643	27.62	0.99649	27.71	0.99655	27.80	0.99661	27.88	0.99666	27.97
55	0.99609	26.63	0.99616	26.72	0.99622	26.81	0.99628	26.89	0.99634	26.98	0.99640	27.06
56	0.99577	25.74	0.99584	25.82	0.99591	25.91	0.99597	25.99	0.99604	26.07	0.99610	26.15
57	0.99542	24.84	0.99549	24.93	0.99557	25.01	0.99564	25.09	0.99571	25.17	0.99577	25.26
58	0.99506	23.95	0.99514	24.04	0.99522	24.12	0.99530	24.20	0.99538	24.28	0.99545	24.36
59	0.99471	23.07	0.99479	23.15	0.99488	23.23	0.99497	23.31	0.99505	23.39	0.99513	23.47

Sigue en la página siguiente.

Edad	<i>p_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>p_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>p_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>p_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>p_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>p_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
60	0.99433	22.19	0.99443	22.27	0.99453	22.35	0.99462	22.43	0.99472	22.51	0.99481	22.58
61	0.99386	21.31	0.99397	21.39	0.99407	21.47	0.99417	21.55	0.99427	21.62	0.99437	21.70
62	0.99335	20.44	0.99346	20.52	0.99358	20.60	0.99369	20.67	0.99380	20.74	0.99390	20.82
63	0.99282	19.58	0.99295	19.65	0.99308	19.73	0.99320	19.80	0.99332	19.87	0.99343	19.94
64	0.99386	18.71	0.99398	18.79	0.99411	18.86	0.99422	18.93	0.99434	19.00	0.99445	19.07
65	0.99372	17.83	0.99385	17.90	0.99398	17.97	0.99410	18.04	0.99423	18.11	0.99435	18.17
66	0.99348	16.94	0.99363	17.01	0.99376	17.07	0.99390	17.14	0.99403	17.21	0.99416	17.27
67	0.99315	16.04	0.99330	16.11	0.99345	16.18	0.99360	16.24	0.99374	16.31	0.99388	16.37
68	0.99270	15.15	0.99287	15.22	0.99303	15.28	0.99319	15.34	0.99335	15.41	0.99350	15.47
69	0.99212	14.26	0.99230	14.32	0.99248	14.38	0.99265	14.45	0.99282	14.51	0.99298	14.57
70	0.99137	13.37	0.99157	13.43	0.99177	13.49	0.99196	13.55	0.99214	13.61	0.99233	13.67
71	0.98951	12.48	0.98975	12.54	0.98998	12.60	0.99021	12.66	0.99043	12.71	0.99064	12.77
72	0.98726	11.61	0.98754	11.66	0.98781	11.72	0.98808	11.78	0.98834	11.83	0.98859	11.89
73	0.98430	10.75	0.98464	10.81	0.98496	10.86	0.98528	10.91	0.98559	10.96	0.98589	11.02
74	0.98059	9.91	0.98099	9.97	0.98137	10.02	0.98175	10.07	0.98212	10.12	0.98248	10.17
75	0.97592	9.10	0.97639	9.15	0.97685	9.20	0.97730	9.25	0.97773	9.29	0.97816	9.34
76	0.97005	8.31	0.97060	8.36	0.97115	8.40	0.97167	8.45	0.97219	8.49	0.97270	8.54
77	0.97047	7.55	0.97107	7.60	0.97164	7.64	0.97220	7.68	0.97275	7.72	0.97329	7.76
78	0.96017	6.77	0.96091	6.81	0.96162	6.85	0.96232	6.89	0.96300	6.92	0.96367	6.96
79	0.94699	6.03	0.94788	6.06	0.94876	6.10	0.94961	6.14	0.95044	6.17	0.95126	6.21
80	0.93037	5.34	0.93144	5.37	0.93248	5.40	0.93351	5.43	0.93451	5.47	0.93549	5.50
81	0.90975	4.70	0.91100	4.73	0.91223	4.76	0.91343	4.79	0.91462	4.81	0.91578	4.84
82	0.88456	4.12	0.88601	4.14	0.88742	4.17	0.88881	4.19	0.89018	4.22	0.89153	4.24
83	0.85428	3.59	0.85592	3.61	0.85752	3.63	0.85909	3.65	0.86065	3.68	0.86218	3.70
84	0.81848	3.12	0.82029	3.13	0.82207	3.15	0.82382	3.17	0.82554	3.19	0.82725	3.21
85	0.77687	2.70	0.77883	2.71	0.78076	2.73	0.78266	2.74	0.78453	2.76	0.78639	2.77
86	0.72932	2.33	0.73140	2.34	0.73344	2.35	0.73546	2.37	0.73746	2.38	0.73944	2.39
87	0.67596	2.01	0.67811	2.02	0.68023	2.03	0.68233	2.04	0.68440	2.05	0.68646	2.06
88	0.61720	1.73	0.61937	1.74	0.62151	1.74	0.62362	1.75	0.62572	1.76	0.62780	1.77
89	0.55375	1.49	0.55588	1.50	0.55797	1.50	0.56005	1.51	0.56211	1.51	0.56416	1.52
90	0.48666	1.28	0.48868	1.29	0.49067	1.30	0.49265	1.30	0.49462	1.31	0.49657	1.31
91	0.41729	1.11	0.41914	1.12	0.42098	1.12	0.42280	1.12	0.42460	1.13	0.42640	1.13
92	0.34731	0.97	0.34894	0.97	0.35057	0.97	0.35217	0.98	0.35377	0.98	0.35536	0.98
93	0.27862	0.85	0.28000	0.85	0.28136	0.85	0.28272	0.85	0.28407	0.86	0.28541	0.86
94	0.21328	0.75	0.21438	0.75	0.21547	0.75	0.21655	0.75	0.21763	0.76	0.21870	0.76
95	0.15341	0.67	0.15422	0.67	0.15504	0.67	0.15584	0.67	0.15664	0.67	0.15744	0.68
96	0.10107	0.62	0.10162	0.61	0.10217	0.61	0.10272	0.63	0.10326	0.59	0.10380	0.60
97	0.05816	0.67	0.05848	0.67	0.05880	0.67	0.05912	0.50	0.05944	0.50	0.05976	0.50
98	0.02627	0.00	0.02642	0.00	0.02657	0.00	0.02672	0.00	0.02686	0.00	0.02701	0.00
99	0.00663	0.00	0.00667	0.00	0.00671	0.00	0.00675	0.00	0.00678	0.00	0.00682	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.9: Población Femenina periodo 2026-2031

Edad	2026		2027		2028		2029		2030		2031	
	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
0	0.99547	79.36	0.99564	79.49	0.99579	79.63	0.99594	79.76	0.99608	79.88	0.99622	80.01
1	0.99741	78.72	0.99751	78.84	0.99760	78.96	0.99769	79.08	0.99778	79.20	0.99786	79.31
2	0.99876	77.92	0.99881	78.04	0.99886	78.15	0.99890	78.26	0.99894	78.37	0.99899	78.48
3	0.99951	77.02	0.99953	77.13	0.99955	77.24	0.99957	77.35	0.99958	77.45	0.99960	77.56
4	0.99984	76.06	0.99984	76.16	0.99985	76.27	0.99986	76.38	0.99986	76.48	0.99987	76.59
5	0.99992	75.07	0.99992	75.18	0.99992	75.28	0.99992	75.39	0.99992	75.50	0.99992	75.60
6	0.99991	74.07	0.99991	74.18	0.99991	74.29	0.99991	74.40	0.99991	74.50	0.99991	74.61
7	0.99986	73.08	0.99986	73.19	0.99986	73.30	0.99986	73.40	0.99986	73.51	0.99986	73.61
8	0.99983	72.09	0.99983	72.20	0.99983	72.31	0.99984	72.41	0.99984	72.52	0.99984	72.62
9	0.99980	71.10	0.99981	71.21	0.99981	71.32	0.99982	71.42	0.99982	71.53	0.99982	71.63
10	0.99978	70.12	0.99979	70.23	0.99979	70.33	0.99980	70.44	0.99980	70.54	0.99981	70.65
11	0.99976	69.13	0.99977	69.24	0.99977	69.35	0.99977	69.45	0.99978	69.56	0.99979	69.66
12	0.99973	68.15	0.99973	68.26	0.99974	68.36	0.99974	68.47	0.99975	68.57	0.99975	68.68
13	0.99968	67.17	0.99969	67.27	0.99970	67.38	0.99970	67.48	0.99971	67.59	0.99971	67.69
14	0.99963	66.19	0.99963	66.29	0.99964	66.40	0.99964	66.50	0.99965	66.61	0.99966	66.71
15	0.99956	65.21	0.99957	65.32	0.99957	65.42	0.99958	65.53	0.99959	65.63	0.99959	65.73
16	0.99950	64.24	0.99951	64.35	0.99951	64.45	0.99952	64.56	0.99953	64.66	0.99953	64.76
17	0.99945	63.27	0.99945	63.38	0.99946	63.48	0.99946	63.59	0.99947	63.69	0.99948	63.79
18	0.99941	62.31	0.99941	62.41	0.99942	62.52	0.99943	62.62	0.99943	62.72	0.99944	62.82
19	0.99938	61.34	0.99939	61.45	0.99939	61.55	0.99940	61.66	0.99940	61.76	0.99941	61.86
20	0.99936	60.38	0.99937	60.49	0.99938	60.59	0.99938	60.69	0.99939	60.79	0.99939	60.90
21	0.99935	59.42	0.99936	59.52	0.99936	59.63	0.99937	59.73	0.99938	59.83	0.99938	59.93
22	0.99934	58.46	0.99935	58.56	0.99935	58.67	0.99936	58.77	0.99936	58.87	0.99937	58.97
23	0.99933	57.50	0.99934	57.60	0.99934	57.70	0.99935	57.80	0.99935	57.91	0.99936	58.01
24	0.99932	56.53	0.99933	56.64	0.99933	56.74	0.99934	56.84	0.99934	56.94	0.99935	57.04
25	0.99930	55.57	0.99931	55.68	0.99932	55.78	0.99932	55.88	0.99933	55.98	0.99933	56.08
26	0.99929	54.61	0.99929	54.71	0.99930	54.82	0.99931	54.92	0.99931	55.02	0.99932	55.12
27	0.99927	53.65	0.99927	53.75	0.99928	53.85	0.99929	53.95	0.99929	54.05	0.99930	54.15
28	0.99925	52.69	0.99926	52.79	0.99926	52.89	0.99927	52.99	0.99928	53.09	0.99928	53.19
29	0.99923	51.73	0.99924	51.83	0.99925	51.93	0.99926	52.03	0.99926	52.13	0.99927	52.23
30	0.99922	50.77	0.99923	50.87	0.99924	50.97	0.99925	51.07	0.99926	51.17	0.99926	51.27
31	0.99921	49.81	0.99922	49.91	0.99923	50.01	0.99924	50.11	0.99924	50.21	0.99925	50.30
32	0.99919	48.85	0.99920	48.95	0.99921	49.05	0.99922	49.15	0.99923	49.24	0.99924	49.34
33	0.99916	47.88	0.99917	47.99	0.99918	48.08	0.99919	48.18	0.99920	48.28	0.99921	48.38
34	0.99913	46.92	0.99914	47.02	0.99916	47.12	0.99917	47.22	0.99918	47.32	0.99919	47.42
35	0.99911	45.96	0.99912	46.06	0.99914	46.16	0.99915	46.26	0.99916	46.36	0.99918	46.45
36	0.99908	45.01	0.99910	45.10	0.99911	45.20	0.99913	45.30	0.99914	45.40	0.99916	45.49
37	0.99905	44.05	0.99907	44.14	0.99909	44.24	0.99910	44.34	0.99912	44.43	0.99913	44.53
38	0.99901	43.09	0.99903	43.19	0.99905	43.28	0.99907	43.38	0.99909	43.47	0.99910	43.57
39	0.99896	42.13	0.99898	42.23	0.99900	42.32	0.99902	42.42	0.99903	42.51	0.99905	42.61
40	0.99889	41.17	0.99891	41.27	0.99893	41.36	0.99895	41.46	0.99897	41.55	0.99899	41.65
41	0.99880	40.22	0.99882	40.31	0.99884	40.41	0.99887	40.50	0.99889	40.60	0.99891	40.69
42	0.99872	39.27	0.99875	39.36	0.99877	39.45	0.99879	39.55	0.99881	39.64	0.99884	39.73
43	0.99865	38.32	0.99867	38.41	0.99870	38.50	0.99872	38.60	0.99874	38.69	0.99877	38.78
44	0.99856	37.37	0.99859	37.46	0.99861	37.55	0.99864	37.64	0.99866	37.74	0.99869	37.83
45	0.99846	36.42	0.99849	36.51	0.99852	36.60	0.99855	36.70	0.99857	36.79	0.99860	36.87
46	0.99833	35.47	0.99836	35.57	0.99839	35.66	0.99842	35.75	0.99845	35.84	0.99848	35.93
47	0.99818	34.53	0.99821	34.62	0.99824	34.71	0.99827	34.80	0.99830	34.89	0.99833	34.98
48	0.99801	33.60	0.99804	33.69	0.99808	33.77	0.99811	33.86	0.99815	33.95	0.99818	34.04
49	0.99783	32.66	0.99787	32.75	0.99791	32.84	0.99794	32.93	0.99798	33.01	0.99801	33.10
50	0.99765	31.73	0.99769	31.82	0.99774	31.91	0.99777	31.99	0.99781	32.08	0.99785	32.16
51	0.99744	30.81	0.99749	30.89	0.99753	30.98	0.99757	31.06	0.99762	31.15	0.99766	31.23
52	0.99722	29.88	0.99727	29.97	0.99731	30.05	0.99736	30.14	0.99740	30.22	0.99745	30.30
53	0.99697	28.96	0.99702	29.05	0.99707	29.13	0.99712	29.22	0.99717	29.30	0.99721	29.38
54	0.99672	28.05	0.99677	28.13	0.99682	28.22	0.99688	28.30	0.99693	28.38	0.99698	28.46
55	0.99646	27.14	0.99652	27.22	0.99658	27.31	0.99664	27.39	0.99669	27.47	0.99675	27.55
56	0.99617	26.24	0.99623	26.32	0.99629	26.40	0.99635	26.48	0.99641	26.56	0.99647	26.63
57	0.99584	25.34	0.99591	25.41	0.99598	25.49	0.99604	25.57	0.99610	25.65	0.99617	25.73
58	0.99552	24.44	0.99560	24.52	0.99567	24.59	0.99574	24.67	0.99581	24.75	0.99588	24.82
59	0.99522	23.55	0.99530	23.62	0.99538	23.70	0.99546	23.77	0.99553	23.85	0.99561	23.92

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
60	0.99490	22.66	0.99499	22.73	0.99508	22.81	0.99517	22.88	0.99526	22.95	0.99534	23.03
61	0.99447	21.77	0.99457	21.84	0.99466	21.92	0.99476	21.99	0.99485	22.06	0.99494	22.13
62	0.99401	20.89	0.99411	20.96	0.99422	21.03	0.99432	21.10	0.99442	21.17	0.99451	21.24
63	0.99355	20.01	0.99367	20.08	0.99378	20.15	0.99389	20.22	0.99400	20.29	0.99410	20.36
64	0.99457	19.14	0.99468	19.21	0.99479	19.27	0.99489	19.34	0.99499	19.41	0.99510	19.47
65	0.99447	18.24	0.99458	18.31	0.99470	18.37	0.99481	18.44	0.99492	18.50	0.99502	18.57
66	0.99428	17.34	0.99441	17.40	0.99453	17.47	0.99465	17.53	0.99476	17.60	0.99488	17.66
67	0.99401	16.44	0.99415	16.50	0.99428	16.56	0.99440	16.62	0.99453	16.69	0.99465	16.75
68	0.99364	15.53	0.99379	15.59	0.99393	15.65	0.99406	15.71	0.99420	15.77	0.99433	15.83
69	0.99314	14.63	0.99330	14.69	0.99345	14.75	0.99360	14.81	0.99375	14.86	0.99389	14.92
70	0.99250	13.73	0.99267	13.78	0.99284	13.84	0.99301	13.90	0.99317	13.95	0.99333	14.01
71	0.99085	12.83	0.99106	12.88	0.99126	12.94	0.99145	12.99	0.99164	13.05	0.99183	13.10
72	0.98884	11.94	0.98908	11.99	0.98932	12.05	0.98955	12.10	0.98978	12.15	0.99000	12.21
73	0.98619	11.07	0.98647	11.12	0.98676	11.17	0.98703	11.22	0.98731	11.27	0.98757	11.32
74	0.98283	10.22	0.98317	10.27	0.98351	10.31	0.98384	10.36	0.98417	10.41	0.98449	10.46
75	0.97858	9.39	0.97899	9.43	0.97939	9.48	0.97979	9.53	0.98018	9.57	0.98056	9.62
76	0.97320	8.58	0.97369	8.62	0.97417	8.67	0.97464	8.71	0.97510	8.75	0.97555	8.80
77	0.97381	7.80	0.97433	7.84	0.97483	7.88	0.97533	7.93	0.97581	7.97	0.97628	8.01
78	0.96433	7.00	0.96497	7.04	0.96560	7.08	0.96622	7.11	0.96683	7.15	0.96743	7.19
79	0.95206	6.24	0.95285	6.27	0.95363	6.31	0.95439	6.34	0.95515	6.38	0.95589	6.41
80	0.93646	5.53	0.93742	5.56	0.93836	5.59	0.93928	5.62	0.94019	5.65	0.94109	5.69
81	0.91693	4.87	0.91806	4.90	0.91917	4.93	0.92027	4.95	0.92136	4.98	0.92243	5.01
82	0.89286	4.27	0.89417	4.29	0.89547	4.32	0.89675	4.34	0.89802	4.37	0.89927	4.39
83	0.86369	3.72	0.86519	3.74	0.86667	3.76	0.86814	3.78	0.86959	3.80	0.87102	3.83
84	0.82894	3.23	0.83061	3.24	0.83227	3.26	0.83391	3.28	0.83553	3.30	0.83714	3.32
85	0.78824	2.79	0.79006	2.80	0.79187	2.82	0.79367	2.84	0.79545	2.85	0.79722	2.87
86	0.74140	2.40	0.74335	2.42	0.74529	2.43	0.74721	2.44	0.74912	2.45	0.75101	2.47
87	0.68850	2.07	0.69053	2.08	0.69255	2.09	0.69455	2.10	0.69655	2.11	0.69853	2.12
88	0.62987	1.78	0.63193	1.79	0.63398	1.79	0.63602	1.80	0.63805	1.81	0.64007	1.82
89	0.56620	1.53	0.56823	1.53	0.57025	1.54	0.57227	1.55	0.57427	1.55	0.57627	1.56
90	0.49852	1.32	0.50045	1.32	0.50239	1.33	0.50431	1.33	0.50623	1.34	0.50815	1.34
91	0.42820	1.14	0.42998	1.14	0.43177	1.14	0.43355	1.15	0.43532	1.15	0.43709	1.16
92	0.35695	0.99	0.35854	0.99	0.36011	0.99	0.36169	0.99	0.36327	1.00	0.36484	1.00
93	0.28676	0.86	0.28810	0.86	0.28943	0.86	0.29077	0.87	0.29210	0.87	0.29343	0.87
94	0.21978	0.76	0.22084	0.76	0.22191	0.76	0.22298	0.76	0.22405	0.76	0.22512	0.77
95	0.15824	0.67	0.15904	0.67	0.15983	0.68	0.16063	0.67	0.16142	0.68	0.16222	0.68
96	0.10434	0.60	0.10488	0.59	0.10542	0.60	0.10596	0.59	0.10649	0.62	0.10703	0.60
97	0.06008	0.50	0.06039	0.40	0.06071	0.40	0.06102	0.40	0.06134	0.50	0.06166	0.50
98	0.02715	0.00	0.02729	0.00	0.02744	0.00	0.02758	0.00	0.02773	0.00	0.02787	0.00
99	0.00686	0.00	0.00689	0.00	0.00693	0.00	0.00697	0.00	0.00700	0.00	0.00704	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.10: Población Femenina periodo 2032-2037

Edad	2032		2033		2034		2035		2036		2037	
	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
0	0.99636	80.13	0.99649	80.26	0.99661	80.38	0.99673	80.50	0.99685	80.62	0.99696	80.73
1	0.99794	79.43	0.99802	79.54	0.99810	79.65	0.99817	79.76	0.99824	79.87	0.99830	79.98
2	0.99903	78.59	0.99906	78.70	0.99910	78.80	0.99914	78.91	0.99917	79.01	0.99920	79.11
3	0.99962	77.66	0.99963	77.77	0.99965	77.87	0.99966	77.97	0.99967	78.07	0.99969	78.18
4	0.99987	76.69	0.99988	76.80	0.99988	76.90	0.99989	77.00	0.99989	77.10	0.99989	77.20
5	0.99992	75.70	0.99993	75.81	0.99993	75.91	0.99993	76.01	0.99993	76.11	0.99993	76.21
6	0.99991	74.71	0.99991	74.81	0.99991	74.91	0.99991	75.01	0.99991	75.11	0.99991	75.21
7	0.99986	73.72	0.99986	73.82	0.99986	73.92	0.99987	74.02	0.99987	74.12	0.99987	74.22
8	0.99984	72.73	0.99985	72.83	0.99985	72.93	0.99985	73.03	0.99985	73.13	0.99986	73.23
9	0.99983	71.74	0.99983	71.84	0.99983	71.94	0.99984	72.04	0.99984	72.14	0.99984	72.24
10	0.99981	70.75	0.99982	70.85	0.99982	70.95	0.99982	71.05	0.99983	71.15	0.99983	71.25
11	0.99979	69.76	0.99979	69.87	0.99980	69.97	0.99980	70.07	0.99981	70.16	0.99981	70.26
12	0.99976	68.78	0.99977	68.88	0.99977	68.98	0.99977	69.08	0.99978	69.18	0.99978	69.28
13	0.99972	67.79	0.99972	67.90	0.99973	68.00	0.99973	68.10	0.99974	68.19	0.99974	68.29
14	0.99966	66.81	0.99967	66.91	0.99967	67.01	0.99968	67.11	0.99968	67.21	0.99969	67.31
15	0.99960	65.84	0.99960	65.94	0.99961	66.04	0.99962	66.13	0.99962	66.23	0.99963	66.33
16	0.99954	64.86	0.99954	64.96	0.99955	65.06	0.99956	65.16	0.99956	65.26	0.99957	65.35
17	0.99948	63.89	0.99949	63.99	0.99950	64.09	0.99950	64.19	0.99951	64.29	0.99951	64.38
18	0.99944	62.92	0.99945	63.02	0.99946	63.12	0.99946	63.22	0.99947	63.32	0.99947	63.41
19	0.99942	61.96	0.99942	62.06	0.99943	62.16	0.99943	62.25	0.99944	62.35	0.99945	62.45
20	0.99940	61.00	0.99940	61.09	0.99941	61.19	0.99942	61.29	0.99942	61.39	0.99943	61.48
21	0.99939	60.03	0.99939	60.13	0.99940	60.23	0.99940	60.32	0.99941	60.42	0.99942	60.52
22	0.99938	59.07	0.99938	59.17	0.99939	59.26	0.99939	59.36	0.99940	59.46	0.99940	59.55
23	0.99936	58.10	0.99937	58.20	0.99938	58.30	0.99938	58.40	0.99939	58.49	0.99939	58.59
24	0.99935	57.14	0.99936	57.24	0.99936	57.34	0.99937	57.43	0.99938	57.53	0.99938	57.62
25	0.99934	56.18	0.99935	56.28	0.99935	56.37	0.99936	56.47	0.99936	56.56	0.99937	56.66
26	0.99933	55.21	0.99933	55.31	0.99934	55.41	0.99934	55.50	0.99935	55.60	0.99935	55.69
27	0.99931	54.25	0.99931	54.35	0.99932	54.44	0.99933	54.54	0.99933	54.63	0.99934	54.73
28	0.99929	53.29	0.99930	53.39	0.99930	53.48	0.99931	53.58	0.99932	53.67	0.99932	53.76
29	0.99928	52.33	0.99928	52.42	0.99929	52.52	0.99930	52.61	0.99931	52.71	0.99931	52.80
30	0.99927	51.36	0.99928	51.46	0.99929	51.56	0.99929	51.65	0.99930	51.74	0.99931	51.84
31	0.99926	50.40	0.99927	50.50	0.99928	50.59	0.99929	50.69	0.99929	50.78	0.99930	50.87
32	0.99925	49.44	0.99926	49.53	0.99926	49.63	0.99927	49.72	0.99928	49.81	0.99929	49.91
33	0.99922	48.47	0.99923	48.57	0.99924	48.66	0.99925	48.76	0.99926	48.85	0.99927	48.94
34	0.99920	47.51	0.99921	47.61	0.99922	47.70	0.99923	47.79	0.99925	47.89	0.99926	47.98
35	0.99919	46.55	0.99920	46.64	0.99921	46.74	0.99922	46.83	0.99924	46.92	0.99925	47.01
36	0.99917	45.59	0.99918	45.68	0.99920	45.77	0.99921	45.87	0.99922	45.96	0.99923	46.05
37	0.99915	44.62	0.99916	44.72	0.99918	44.81	0.99919	44.90	0.99921	44.99	0.99922	45.08
38	0.99912	43.66	0.99913	43.75	0.99915	43.85	0.99917	43.94	0.99918	44.03	0.99920	44.12
39	0.99907	42.70	0.99909	42.79	0.99911	42.88	0.99912	42.97	0.99914	43.06	0.99915	43.15
40	0.99901	41.74	0.99903	41.83	0.99904	41.92	0.99906	42.01	0.99908	42.10	0.99910	42.19
41	0.99892	40.78	0.99894	40.87	0.99896	40.96	0.99898	41.05	0.99900	41.14	0.99902	41.23
42	0.99886	39.82	0.99888	39.91	0.99890	40.00	0.99892	40.09	0.99894	40.18	0.99896	40.27
43	0.99879	38.87	0.99881	38.96	0.99883	39.05	0.99885	39.13	0.99887	39.22	0.99889	39.31
44	0.99871	37.92	0.99874	38.00	0.99876	38.09	0.99878	38.18	0.99881	38.26	0.99883	38.35
45	0.99863	36.96	0.99865	37.05	0.99868	37.14	0.99870	37.22	0.99873	37.31	0.99875	37.39
46	0.99850	36.01	0.99853	36.10	0.99856	36.19	0.99858	36.27	0.99861	36.36	0.99864	36.44
47	0.99836	35.07	0.99839	35.15	0.99842	35.24	0.99845	35.32	0.99848	35.41	0.99851	35.49
48	0.99821	34.12	0.99825	34.21	0.99828	34.29	0.99831	34.38	0.99834	34.46	0.99837	34.54
49	0.99805	33.18	0.99808	33.27	0.99812	33.35	0.99815	33.43	0.99818	33.52	0.99822	33.60
50	0.99789	32.25	0.99793	32.33	0.99796	32.41	0.99800	32.50	0.99804	32.58	0.99807	32.66
51	0.99770	31.31	0.99774	31.40	0.99777	31.48	0.99781	31.56	0.99785	31.64	0.99789	31.72
52	0.99749	30.39	0.99753	30.47	0.99758	30.55	0.99762	30.63	0.99766	30.71	0.99770	30.79
53	0.99726	29.46	0.99731	29.54	0.99735	29.62	0.99740	29.70	0.99744	29.78	0.99748	29.86
54	0.99703	28.54	0.99708	28.62	0.99713	28.70	0.99717	28.78	0.99722	28.85	0.99727	28.93
55	0.99680	27.62	0.99685	27.70	0.99691	27.78	0.99696	27.86	0.99701	27.93	0.99706	28.01
56	0.99653	26.71	0.99659	26.79	0.99664	26.86	0.99670	26.94	0.99675	27.01	0.99680	27.09
57	0.99623	25.80	0.99629	25.88	0.99635	25.95	0.99641	26.03	0.99647	26.10	0.99652	26.17
58	0.99594	24.90	0.99601	24.97	0.99608	25.05	0.99614	25.12	0.99620	25.19	0.99627	25.26
59	0.99568	24.00	0.99576	24.07	0.99583	24.14	0.99590	24.21	0.99597	24.29	0.99604	24.36

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
60	0.99542	23.10	0.99550	23.17	0.99559	23.24	0.99566	23.31	0.99574	23.38	0.99582	23.45
61	0.99503	22.20	0.99511	22.27	0.99520	22.34	0.99528	22.41	0.99537	22.48	0.99545	22.55
62	0.99461	21.31	0.99470	21.38	0.99479	21.45	0.99489	21.52	0.99498	21.58	0.99506	21.65
63	0.99421	20.42	0.99431	20.49	0.99441	20.56	0.99451	20.62	0.99461	20.69	0.99470	20.75
64	0.99520	19.54	0.99529	19.61	0.99539	19.67	0.99548	19.73	0.99557	19.80	0.99566	19.86
65	0.99513	18.63	0.99523	18.70	0.99533	18.76	0.99543	18.82	0.99552	18.88	0.99562	18.95
66	0.99499	17.72	0.99509	17.78	0.99520	17.84	0.99530	17.91	0.99540	17.97	0.99550	18.03
67	0.99477	16.81	0.99488	16.87	0.99500	16.93	0.99511	16.99	0.99521	17.05	0.99532	17.11
68	0.99446	15.89	0.99458	15.95	0.99470	16.01	0.99482	16.07	0.99494	16.13	0.99505	16.18
69	0.99403	14.98	0.99417	15.04	0.99430	15.09	0.99443	15.15	0.99456	15.21	0.99468	15.26
70	0.99348	14.07	0.99363	14.12	0.99378	14.18	0.99392	14.23	0.99406	14.29	0.99420	14.34
71	0.99201	13.16	0.99219	13.21	0.99237	13.26	0.99254	13.32	0.99270	13.37	0.99287	13.42
72	0.99022	12.26	0.99043	12.31	0.99064	12.36	0.99084	12.41	0.99104	12.46	0.99123	12.51
73	0.98783	11.37	0.98809	11.42	0.98834	11.47	0.98858	11.52	0.98882	11.57	0.98905	11.62
74	0.98480	10.51	0.98510	10.56	0.98540	10.60	0.98569	10.65	0.98598	10.70	0.98626	10.74
75	0.98093	9.66	0.98129	9.71	0.98165	9.75	0.98201	9.80	0.98235	9.84	0.98269	9.89
76	0.97600	8.84	0.97644	8.88	0.97686	8.93	0.97729	8.97	0.97770	9.01	0.97811	9.05
77	0.97675	8.05	0.97721	8.09	0.97765	8.12	0.97809	8.16	0.97852	8.20	0.97894	8.24
78	0.96801	7.22	0.96859	7.26	0.96916	7.30	0.96971	7.34	0.97026	7.37	0.97080	7.41
79	0.95661	6.45	0.95733	6.48	0.95803	6.52	0.95873	6.55	0.95941	6.58	0.96008	6.62
80	0.94198	5.72	0.94285	5.75	0.94371	5.78	0.94455	5.81	0.94539	5.84	0.94621	5.87
81	0.92348	5.04	0.92453	5.07	0.92556	5.09	0.92657	5.12	0.92757	5.15	0.92856	5.18
82	0.90051	4.41	0.90173	4.44	0.90294	4.46	0.90413	4.49	0.90531	4.51	0.90648	4.54
83	0.87244	3.85	0.87385	3.87	0.87524	3.89	0.87661	3.91	0.87798	3.93	0.87932	3.95
84	0.83874	3.34	0.84032	3.35	0.84189	3.37	0.84344	3.39	0.84498	3.41	0.84650	3.43
85	0.79897	2.88	0.80071	2.90	0.80244	2.91	0.80415	2.93	0.80585	2.94	0.80754	2.96
86	0.75290	2.48	0.75477	2.49	0.75663	2.51	0.75847	2.52	0.76031	2.53	0.76213	2.54
87	0.70050	2.13	0.70247	2.14	0.70442	2.15	0.70636	2.16	0.70829	2.17	0.71021	2.18
88	0.64208	1.83	0.64408	1.84	0.64608	1.84	0.64806	1.85	0.65004	1.86	0.65200	1.87
89	0.57826	1.57	0.58025	1.57	0.58223	1.58	0.58420	1.59	0.58616	1.59	0.58812	1.60
90	0.51006	1.35	0.51197	1.35	0.51386	1.36	0.51576	1.36	0.51765	1.37	0.51953	1.37
91	0.43886	1.16	0.44062	1.16	0.44238	1.17	0.44414	1.17	0.44589	1.18	0.44764	1.18
92	0.36641	1.00	0.36798	1.01	0.36955	1.01	0.37111	1.01	0.37267	1.02	0.37423	1.02
93	0.29477	0.87	0.29609	0.88	0.29742	0.88	0.29875	0.88	0.30008	0.88	0.30140	0.88
94	0.22618	0.77	0.22725	0.77	0.22831	0.77	0.22937	0.77	0.23044	0.77	0.23150	0.77
95	0.16301	0.68	0.16381	0.68	0.16460	0.68	0.16539	0.69	0.16619	0.69	0.16698	0.69
96	0.10757	0.60	0.10811	0.62	0.10864	0.62	0.10918	0.62	0.10972	0.61	0.11026	0.61
97	0.06197	0.50	0.06229	0.57	0.06260	0.57	0.06292	0.57	0.06323	0.50	0.06355	0.50
98	0.02802	0.00	0.02816	0.00	0.02831	0.00	0.02845	0.00	0.02860	0.00	0.02874	0.00
99	0.00708	0.00	0.00711	0.00	0.00715	0.00	0.00719	0.00	0.00722	0.00	0.00726	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.11: Población Femenina periodo 2038-2043

Edad	2038		2039		2040		2041		2042		2043	
	P_{xt}	e_{xt}	P_{xt}	e_{xt}	P_{xt}	e_{xt}	P_{xt}	e_{xt}	P_{xt}	e_{xt}	P_{xt}	e_{xt}
0	0.99707	80.85	0.99718	80.96	0.99728	81.07	0.99737	81.18	0.99747	81.29	0.99756	81.40
1	0.99837	80.08	0.99843	80.19	0.99849	80.29	0.99855	80.40	0.99860	80.50	0.99865	80.60
2	0.99923	79.21	0.99926	79.31	0.99929	79.41	0.99932	79.51	0.99935	79.61	0.99937	79.71
3	0.99970	78.27	0.99971	78.37	0.99972	78.47	0.99974	78.57	0.99975	78.66	0.99976	78.76
4	0.99990	77.30	0.99990	77.40	0.99991	77.49	0.99991	77.59	0.99991	77.68	0.99992	77.78
5	0.99993	76.31	0.99993	76.40	0.99993	76.50	0.99993	76.59	0.99993	76.69	0.99993	76.78
6	0.99991	75.31	0.99991	75.41	0.99991	75.50	0.99991	75.60	0.99991	75.69	0.99991	75.79
7	0.99987	74.32	0.99987	74.41	0.99987	74.51	0.99987	74.61	0.99987	74.70	0.99987	74.79
8	0.99986	73.33	0.99986	73.42	0.99986	73.52	0.99987	73.62	0.99987	73.71	0.99987	73.80
9	0.99985	72.34	0.99985	72.43	0.99985	72.53	0.99986	72.63	0.99986	72.72	0.99986	72.81
10	0.99984	71.35	0.99984	71.45	0.99984	71.54	0.99985	71.64	0.99985	71.73	0.99985	71.82
11	0.99982	70.36	0.99982	70.46	0.99982	70.55	0.99983	70.65	0.99983	70.74	0.99984	70.83
12	0.99979	69.37	0.99979	69.47	0.99980	69.56	0.99980	69.66	0.99981	69.75	0.99981	69.84
13	0.99975	68.39	0.99975	68.48	0.99976	68.58	0.99976	68.67	0.99977	68.77	0.99977	68.86
14	0.99969	67.41	0.99970	67.50	0.99970	67.60	0.99971	67.69	0.99971	67.78	0.99972	67.87
15	0.99963	66.43	0.99964	66.52	0.99964	66.61	0.99965	66.71	0.99965	66.80	0.99966	66.89
16	0.99957	65.45	0.99958	65.54	0.99958	65.64	0.99959	65.73	0.99960	65.82	0.99960	65.92
17	0.99952	64.48	0.99952	64.57	0.99953	64.67	0.99953	64.76	0.99954	64.85	0.99955	64.94
18	0.99948	63.51	0.99948	63.60	0.99949	63.70	0.99950	63.79	0.99950	63.88	0.99951	63.97
19	0.99945	62.54	0.99946	62.63	0.99946	62.73	0.99947	62.82	0.99947	62.91	0.99948	63.00
20	0.99943	61.58	0.99944	61.67	0.99944	61.76	0.99945	61.85	0.99945	61.94	0.99946	62.03
21	0.99942	60.61	0.99943	60.70	0.99943	60.80	0.99944	60.89	0.99944	60.98	0.99945	61.07
22	0.99941	59.64	0.99942	59.74	0.99942	59.83	0.99943	59.92	0.99943	60.01	0.99944	60.10
23	0.99940	58.68	0.99940	58.77	0.99941	58.86	0.99941	58.96	0.99942	59.05	0.99942	59.14
24	0.99939	57.71	0.99939	57.81	0.99940	57.90	0.99940	57.99	0.99941	58.08	0.99941	58.17
25	0.99938	56.75	0.99938	56.84	0.99939	56.93	0.99939	57.02	0.99940	57.11	0.99940	57.20
26	0.99936	55.79	0.99936	55.88	0.99937	55.97	0.99938	56.06	0.99938	56.15	0.99939	56.24
27	0.99934	54.82	0.99935	54.91	0.99935	55.00	0.99936	55.09	0.99937	55.18	0.99937	55.27
28	0.99933	53.86	0.99934	53.95	0.99934	54.04	0.99935	54.13	0.99935	54.22	0.99936	54.31
29	0.99932	52.89	0.99933	52.98	0.99933	53.07	0.99934	53.16	0.99935	53.25	0.99935	53.34
30	0.99932	51.93	0.99932	52.02	0.99933	52.11	0.99934	52.20	0.99935	52.29	0.99935	52.37
31	0.99931	50.96	0.99932	51.05	0.99933	51.14	0.99933	51.23	0.99934	51.32	0.99935	51.41
32	0.99930	50.00	0.99931	50.09	0.99932	50.18	0.99932	50.27	0.99933	50.35	0.99934	50.44
33	0.99928	49.03	0.99929	49.12	0.99930	49.21	0.99931	49.30	0.99932	49.39	0.99933	49.47
34	0.99926	48.07	0.99928	48.16	0.99928	48.25	0.99930	48.33	0.99930	48.42	0.99931	48.51
35	0.99926	47.10	0.99927	47.19	0.99928	47.28	0.99929	47.37	0.99930	47.45	0.99931	47.54
36	0.99925	46.14	0.99926	46.23	0.99927	46.31	0.99928	46.40	0.99929	46.49	0.99931	46.57
37	0.99923	45.17	0.99925	45.26	0.99926	45.35	0.99927	45.43	0.99929	45.52	0.99930	45.60
38	0.99921	44.21	0.99923	44.29	0.99924	44.38	0.99925	44.47	0.99927	44.55	0.99928	44.64
39	0.99917	43.24	0.99919	43.33	0.99920	43.41	0.99922	43.50	0.99923	43.58	0.99925	43.67
40	0.99911	42.28	0.99913	42.36	0.99915	42.45	0.99916	42.53	0.99918	42.62	0.99919	42.70
41	0.99904	41.31	0.99905	41.40	0.99907	41.48	0.99909	41.57	0.99910	41.65	0.99912	41.73
42	0.99897	40.35	0.99899	40.44	0.99901	40.52	0.99903	40.61	0.99905	40.69	0.99906	40.77
43	0.99891	39.39	0.99893	39.48	0.99895	39.56	0.99897	39.64	0.99899	39.73	0.99901	39.81
44	0.99885	38.44	0.99887	38.52	0.99889	38.60	0.99891	38.68	0.99893	38.77	0.99895	38.85
45	0.99877	37.48	0.99880	37.56	0.99882	37.64	0.99884	37.73	0.99886	37.81	0.99889	37.89
46	0.99866	36.52	0.99869	36.61	0.99871	36.69	0.99873	36.77	0.99876	36.85	0.99878	36.93
47	0.99853	35.57	0.99856	35.65	0.99858	35.74	0.99861	35.82	0.99864	35.90	0.99866	35.97
48	0.99840	34.62	0.99842	34.71	0.99845	34.79	0.99848	34.86	0.99851	34.94	0.99853	35.02
49	0.99825	33.68	0.99828	33.76	0.99831	33.84	0.99834	33.92	0.99837	34.00	0.99840	34.07
50	0.99811	32.74	0.99814	32.82	0.99817	32.89	0.99820	32.97	0.99823	33.05	0.99827	33.13
51	0.99792	31.80	0.99796	31.88	0.99799	31.95	0.99803	32.03	0.99806	32.11	0.99810	32.18
52	0.99774	30.86	0.99777	30.94	0.99781	31.02	0.99785	31.09	0.99789	31.17	0.99792	31.24
53	0.99752	29.93	0.99756	30.01	0.99760	30.08	0.99764	30.16	0.99768	30.23	0.99772	30.31
54	0.99731	29.01	0.99736	29.08	0.99740	29.16	0.99744	29.23	0.99748	29.30	0.99753	29.38
55	0.99711	28.08	0.99716	28.16	0.99720	28.23	0.99725	28.30	0.99730	28.38	0.99734	28.45
56	0.99686	27.16	0.99691	27.24	0.99696	27.31	0.99701	27.38	0.99706	27.45	0.99711	27.52
57	0.99658	26.25	0.99664	26.32	0.99669	26.39	0.99674	26.46	0.99679	26.53	0.99685	26.60
58	0.99633	25.33	0.99639	25.41	0.99645	25.48	0.99650	25.55	0.99656	25.61	0.99662	25.68
59	0.99610	24.43	0.99617	24.50	0.99624	24.56	0.99630	24.63	0.99636	24.70	0.99642	24.77

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
60	0.99589	23.52	0.99596	23.59	0.99604	23.66	0.99611	23.72	0.99618	23.79	0.99624	23.86
61	0.99553	22.62	0.99561	22.68	0.99568	22.75	0.99576	22.81	0.99583	22.88	0.99591	22.94
62	0.99515	21.71	0.99523	21.78	0.99532	21.84	0.99540	21.91	0.99548	21.97	0.99556	22.04
63	0.99480	20.82	0.99489	20.88	0.99498	20.94	0.99507	21.01	0.99516	21.07	0.99524	21.13
64	0.99575	19.92	0.99584	19.99	0.99592	20.05	0.99600	20.11	0.99608	20.17	0.99616	20.23
65	0.99571	19.01	0.99580	19.07	0.99589	19.13	0.99597	19.19	0.99606	19.25	0.99614	19.31
66	0.99560	18.09	0.99570	18.15	0.99579	18.20	0.99588	18.26	0.99597	18.32	0.99606	18.38
67	0.99543	17.16	0.99553	17.22	0.99562	17.28	0.99572	17.34	0.99582	17.39	0.99591	17.45
68	0.99517	16.24	0.99528	16.30	0.99538	16.35	0.99549	16.41	0.99559	16.46	0.99569	16.52
69	0.99481	15.32	0.99492	15.37	0.99504	15.43	0.99515	15.48	0.99526	15.54	0.99537	15.59
70	0.99433	14.39	0.99446	14.45	0.99459	14.50	0.99471	14.55	0.99483	14.61	0.99495	14.66
71	0.99303	13.47	0.99318	13.53	0.99334	13.58	0.99349	13.63	0.99363	13.68	0.99377	13.73
72	0.99143	12.57	0.99161	12.62	0.99179	12.67	0.99197	12.72	0.99215	12.76	0.99232	12.81
73	0.98928	11.67	0.98951	11.72	0.98973	11.77	0.98994	11.81	0.99015	11.86	0.99036	11.91
74	0.98654	10.79	0.98681	10.84	0.98707	10.88	0.98733	10.93	0.98759	10.97	0.98784	11.02
75	0.98302	9.93	0.98335	9.98	0.98367	10.02	0.98398	10.06	0.98429	10.11	0.98459	10.15
76	0.97851	9.09	0.97890	9.14	0.97928	9.18	0.97966	9.22	0.98003	9.26	0.98040	9.30
77	0.97936	8.28	0.97976	8.32	0.98016	8.36	0.98055	8.40	0.98093	8.44	0.98131	8.48
78	0.97132	7.45	0.97184	7.48	0.97235	7.52	0.97285	7.56	0.97334	7.59	0.97382	7.63
79	0.96074	6.65	0.96139	6.69	0.96202	6.72	0.96265	6.75	0.96327	6.79	0.96388	6.82
80	0.94702	5.90	0.94782	5.93	0.94860	5.96	0.94938	6.00	0.95014	6.03	0.95089	6.06
81	0.92954	5.21	0.93050	5.23	0.93145	5.26	0.93239	5.29	0.93331	5.32	0.93422	5.34
82	0.90763	4.56	0.90877	4.59	0.90990	4.61	0.91101	4.64	0.91211	4.66	0.91320	4.69
83	0.88066	3.98	0.88198	4.00	0.88328	4.02	0.88458	4.04	0.88586	4.06	0.88712	4.08
84	0.84801	3.45	0.84951	3.46	0.85099	3.48	0.85247	3.50	0.85392	3.52	0.85537	3.54
85	0.80921	2.97	0.81087	2.99	0.81252	3.01	0.81416	3.02	0.81578	3.04	0.81739	3.05
86	0.76394	2.56	0.76574	2.57	0.76752	2.58	0.76930	2.60	0.77106	2.61	0.77281	2.62
87	0.71211	2.19	0.71401	2.20	0.71590	2.22	0.71778	2.23	0.71964	2.24	0.72150	2.25
88	0.65396	1.88	0.65591	1.89	0.65785	1.90	0.65978	1.90	0.66171	1.91	0.66362	1.92
89	0.59007	1.61	0.59201	1.61	0.59395	1.62	0.59588	1.63	0.59780	1.64	0.59971	1.64
90	0.52141	1.38	0.52329	1.38	0.52516	1.39	0.52702	1.39	0.52888	1.40	0.53073	1.40
91	0.44939	1.18	0.45113	1.19	0.45287	1.19	0.45461	1.20	0.45634	1.20	0.45807	1.20
92	0.37579	1.02	0.37734	1.02	0.37890	1.03	0.38045	1.03	0.38199	1.03	0.38354	1.04
93	0.30272	0.89	0.30405	0.89	0.30537	0.89	0.30669	0.89	0.30801	0.90	0.30932	0.90
94	0.23256	0.78	0.23362	0.78	0.23469	0.78	0.23574	0.78	0.23681	0.78	0.23786	0.78
95	0.16777	0.69	0.16857	0.69	0.16936	0.69	0.17015	0.69	0.17094	0.69	0.17173	0.69
96	0.11079	0.62	0.11133	0.61	0.11187	0.62	0.11241	0.62	0.11294	0.62	0.11348	0.61
97	0.06386	0.56	0.06418	0.56	0.06450	0.60	0.06481	0.60	0.06513	0.55	0.06544	0.55
98	0.02889	0.00	0.02903	0.00	0.02917	0.00	0.02932	0.00	0.02946	0.00	0.02961	0.00
99	0.00730	0.00	0.00733	0.00	0.00737	0.00	0.00741	0.00	0.00744	0.00	0.00748	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.12: Población Femenina periodo 2044-2049

Edad	2044		2045		2046		2047		2048		2049	
	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
0	0.99764	81.51	0.99773	81.61	0.99781	81.72	0.99789	81.82	0.99796	81.92	0.99803	82.02
1	0.99870	80.70	0.99875	80.80	0.99880	80.89	0.99884	80.99	0.99889	81.09	0.99893	81.18
2	0.99940	79.80	0.99942	79.90	0.99945	79.99	0.99947	80.08	0.99949	80.17	0.99951	80.27
3	0.99977	78.85	0.99978	78.94	0.99979	79.03	0.99979	79.13	0.99980	79.22	0.99981	79.30
4	0.99992	77.87	0.99992	77.96	0.99993	78.05	0.99993	78.14	0.99993	78.23	0.99994	78.32
5	0.99993	76.87	0.99994	76.97	0.99994	77.06	0.99994	77.15	0.99994	77.24	0.99994	77.32
6	0.99991	75.88	0.99991	75.97	0.99991	76.06	0.99991	76.15	0.99991	76.24	0.99991	76.33
7	0.99987	74.89	0.99987	74.98	0.99988	75.07	0.99988	75.16	0.99988	75.25	0.99988	75.34
8	0.99987	73.90	0.99988	73.99	0.99988	74.08	0.99988	74.17	0.99988	74.26	0.99988	74.35
9	0.99987	72.91	0.99987	73.00	0.99987	73.09	0.99987	73.18	0.99988	73.27	0.99988	73.35
10	0.99986	71.92	0.99986	72.01	0.99986	72.10	0.99987	72.19	0.99987	72.28	0.99987	72.36
11	0.99984	70.93	0.99984	71.02	0.99985	71.11	0.99985	71.20	0.99985	71.28	0.99986	71.37
12	0.99981	69.94	0.99982	70.03	0.99982	70.12	0.99982	70.21	0.99983	70.29	0.99983	70.38
13	0.99977	68.95	0.99978	69.04	0.99978	69.13	0.99979	69.22	0.99979	69.31	0.99980	69.39
14	0.99972	67.97	0.99973	68.06	0.99973	68.14	0.99974	68.23	0.99974	68.32	0.99974	68.41
15	0.99966	66.98	0.99967	67.07	0.99967	67.16	0.99968	67.25	0.99968	67.34	0.99969	67.43
16	0.99960	66.01	0.99961	66.10	0.99962	66.18	0.99962	66.27	0.99963	66.36	0.99963	66.45
17	0.99955	65.03	0.99956	65.12	0.99956	65.21	0.99957	65.30	0.99957	65.38	0.99958	65.47
18	0.99951	64.06	0.99952	64.15	0.99952	64.24	0.99953	64.33	0.99953	64.41	0.99954	64.50
19	0.99948	63.09	0.99949	63.18	0.99949	63.27	0.99950	63.36	0.99950	63.44	0.99951	63.53
20	0.99946	62.12	0.99947	62.21	0.99947	62.30	0.99948	62.39	0.99948	62.47	0.99949	62.56
21	0.99945	61.16	0.99946	61.25	0.99946	61.33	0.99947	61.42	0.99947	61.51	0.99948	61.59
22	0.99944	60.19	0.99945	60.28	0.99945	60.37	0.99946	60.45	0.99946	60.54	0.99947	60.62
23	0.99943	59.22	0.99943	59.31	0.99944	59.40	0.99944	59.48	0.99945	59.57	0.99945	59.65
24	0.99942	58.26	0.99942	58.35	0.99943	58.43	0.99943	58.52	0.99944	58.60	0.99944	58.69
25	0.99941	57.29	0.99941	57.38	0.99942	57.46	0.99942	57.55	0.99943	57.64	0.99943	57.72
26	0.99939	56.32	0.99940	56.41	0.99940	56.50	0.99941	56.58	0.99941	56.67	0.99942	56.75
27	0.99938	55.36	0.99938	55.45	0.99939	55.53	0.99939	55.62	0.99940	55.70	0.99940	55.78
28	0.99937	54.39	0.99937	54.48	0.99938	54.57	0.99938	54.65	0.99939	54.73	0.99940	54.82
29	0.99936	53.43	0.99937	53.51	0.99937	53.60	0.99938	53.68	0.99938	53.77	0.99939	53.85
30	0.99936	52.46	0.99937	52.55	0.99937	52.63	0.99938	52.72	0.99939	52.80	0.99939	52.88
31	0.99935	51.49	0.99936	51.58	0.99937	51.66	0.99938	51.75	0.99938	51.83	0.99939	51.91
32	0.99935	50.53	0.99936	50.61	0.99936	50.70	0.99937	50.78	0.99938	50.86	0.99939	50.95
33	0.99933	49.56	0.99934	49.64	0.99935	49.73	0.99936	49.81	0.99937	49.90	0.99938	49.98
34	0.99932	48.59	0.99933	48.68	0.99934	48.76	0.99935	48.84	0.99936	48.93	0.99937	49.01
35	0.99932	47.63	0.99933	47.71	0.99934	47.79	0.99935	47.88	0.99936	47.96	0.99937	48.04
36	0.99932	46.66	0.99933	46.74	0.99934	46.82	0.99935	46.91	0.99936	46.99	0.99937	47.07
37	0.99931	45.69	0.99932	45.77	0.99933	45.85	0.99935	45.94	0.99936	46.02	0.99937	46.10
38	0.99930	44.72	0.99931	44.80	0.99932	44.88	0.99933	44.97	0.99935	45.05	0.99936	45.13
39	0.99926	43.75	0.99927	43.83	0.99929	43.92	0.99930	44.00	0.99931	44.08	0.99933	44.16
40	0.99921	42.78	0.99922	42.86	0.99924	42.95	0.99925	43.03	0.99926	43.11	0.99928	43.18
41	0.99914	41.82	0.99915	41.90	0.99917	41.98	0.99918	42.06	0.99920	42.14	0.99921	42.22
42	0.99908	40.85	0.99910	40.93	0.99911	41.01	0.99913	41.09	0.99914	41.17	0.99916	41.25
43	0.99903	39.89	0.99904	39.97	0.99906	40.05	0.99908	40.13	0.99910	40.21	0.99911	40.28
44	0.99897	38.93	0.99899	39.01	0.99901	39.09	0.99903	39.16	0.99904	39.24	0.99906	39.32
45	0.99891	37.97	0.99893	38.05	0.99895	38.12	0.99897	38.20	0.99899	38.28	0.99901	38.35
46	0.99880	37.01	0.99882	37.09	0.99885	37.16	0.99887	37.24	0.99889	37.32	0.99891	37.39
47	0.99868	36.05	0.99871	36.13	0.99873	36.21	0.99875	36.28	0.99878	36.36	0.99880	36.43
48	0.99856	35.10	0.99858	35.18	0.99861	35.25	0.99864	35.33	0.99866	35.40	0.99868	35.48
49	0.99842	34.15	0.99845	34.22	0.99848	34.30	0.99851	34.37	0.99853	34.45	0.99856	34.52
50	0.99830	33.20	0.99833	33.28	0.99836	33.35	0.99839	33.43	0.99841	33.50	0.99844	33.57
51	0.99813	32.26	0.99816	32.33	0.99819	32.41	0.99823	32.48	0.99826	32.55	0.99828	32.62
52	0.99796	31.32	0.99799	31.39	0.99803	31.46	0.99806	31.54	0.99809	31.61	0.99812	31.68
53	0.99776	30.38	0.99780	30.45	0.99783	30.52	0.99787	30.60	0.99791	30.67	0.99794	30.74
54	0.99757	29.45	0.99761	29.52	0.99765	29.59	0.99769	29.66	0.99772	29.73	0.99776	29.80
55	0.99738	28.52	0.99743	28.59	0.99747	28.66	0.99751	28.73	0.99755	28.80	0.99759	28.86
56	0.99715	27.59	0.99720	27.66	0.99725	27.73	0.99729	27.80	0.99733	27.87	0.99738	27.93
57	0.99690	26.67	0.99695	26.74	0.99700	26.81	0.99704	26.87	0.99709	26.94	0.99714	27.01
58	0.99667	25.75	0.99673	25.82	0.99678	25.88	0.99683	25.95	0.99689	26.02	0.99694	26.08
59	0.99648	24.83	0.99655	24.90	0.99660	24.97	0.99666	25.03	0.99672	25.10	0.99677	25.16

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
60	0.99631	23.92	0.99638	23.99	0.99644	24.05	0.99650	24.11	0.99657	24.18	0.99663	24.24
61	0.99598	23.01	0.99605	23.07	0.99612	23.13	0.99619	23.20	0.99625	23.26	0.99632	23.32
62	0.99563	22.10	0.99571	22.16	0.99579	22.22	0.99586	22.28	0.99593	22.34	0.99600	22.40
63	0.99533	21.19	0.99541	21.25	0.99549	21.31	0.99557	21.37	0.99565	21.43	0.99573	21.49
64	0.99624	20.29	0.99632	20.35	0.99639	20.41	0.99647	20.47	0.99654	20.52	0.99661	20.58
65	0.99622	19.36	0.99630	19.42	0.99638	19.48	0.99645	19.54	0.99653	19.59	0.99660	19.65
66	0.99614	18.44	0.99623	18.49	0.99631	18.55	0.99639	18.61	0.99647	18.66	0.99654	18.72
67	0.99600	17.51	0.99609	17.56	0.99618	17.62	0.99626	17.67	0.99634	17.73	0.99642	17.78
68	0.99579	16.57	0.99588	16.63	0.99597	16.68	0.99606	16.74	0.99615	16.79	0.99624	16.84
69	0.99548	15.64	0.99558	15.69	0.99568	15.75	0.99578	15.80	0.99588	15.85	0.99597	15.90
70	0.99507	14.71	0.99518	14.76	0.99529	14.81	0.99540	14.86	0.99551	14.91	0.99561	14.97
71	0.99391	13.78	0.99405	13.83	0.99418	13.88	0.99431	13.93	0.99444	13.98	0.99457	14.03
72	0.99248	12.86	0.99265	12.91	0.99281	12.96	0.99296	13.01	0.99312	13.06	0.99327	13.10
73	0.99056	11.96	0.99076	12.00	0.99095	12.05	0.99114	12.10	0.99133	12.14	0.99151	12.19
74	0.98808	11.07	0.98832	11.11	0.98856	11.16	0.98879	11.20	0.98901	11.24	0.98923	11.29
75	0.98489	10.19	0.98518	10.24	0.98546	10.28	0.98574	10.32	0.98601	10.36	0.98628	10.41
76	0.98076	9.34	0.98111	9.38	0.98145	9.42	0.98179	9.46	0.98213	9.50	0.98245	9.54
77	0.98168	8.52	0.98204	8.55	0.98239	8.59	0.98274	8.63	0.98308	8.67	0.98341	8.71
78	0.97429	7.66	0.97476	7.70	0.97521	7.74	0.97566	7.77	0.97610	7.81	0.97654	7.84
79	0.96447	6.85	0.96506	6.89	0.96564	6.92	0.96621	6.95	0.96677	6.99	0.96732	7.02
80	0.95163	6.09	0.95236	6.12	0.95308	6.15	0.95379	6.18	0.95449	6.21	0.95518	6.24
81	0.93513	5.37	0.93602	5.40	0.93689	5.43	0.93776	5.45	0.93861	5.48	0.93946	5.51
82	0.91427	4.71	0.91533	4.73	0.91638	4.76	0.91741	4.78	0.91844	4.81	0.91945	4.83
83	0.88838	4.10	0.88962	4.13	0.89084	4.15	0.89206	4.17	0.89326	4.19	0.89445	4.21
84	0.85680	3.56	0.85821	3.58	0.85962	3.59	0.86101	3.61	0.86239	3.63	0.86376	3.65
85	0.81898	3.07	0.82057	3.08	0.82214	3.10	0.82370	3.12	0.82525	3.13	0.82678	3.15
86	0.77455	2.64	0.77628	2.65	0.77799	2.66	0.77970	2.68	0.78139	2.69	0.78307	2.70
87	0.72335	2.26	0.72518	2.27	0.72701	2.28	0.72882	2.29	0.73063	2.30	0.73242	2.31
88	0.66553	1.93	0.66742	1.94	0.66931	1.95	0.67119	1.96	0.67307	1.96	0.67493	1.97
89	0.60162	1.65	0.60352	1.66	0.60542	1.66	0.60731	1.67	0.60919	1.68	0.61106	1.68
90	0.53258	1.41	0.53443	1.41	0.53626	1.42	0.53810	1.43	0.53993	1.43	0.54175	1.44
91	0.45980	1.21	0.46152	1.21	0.46324	1.22	0.46495	1.22	0.46666	1.22	0.46837	1.23
92	0.38509	1.04	0.38663	1.04	0.38817	1.04	0.38971	1.05	0.39124	1.05	0.39278	1.05
93	0.31064	0.90	0.31196	0.90	0.31327	0.90	0.31458	0.91	0.31590	0.91	0.31721	0.91
94	0.23892	0.79	0.23998	0.79	0.24104	0.79	0.24209	0.79	0.24315	0.79	0.24421	0.79
95	0.17253	0.69	0.17332	0.69	0.17411	0.69	0.17490	0.70	0.17569	0.70	0.17648	0.70
96	0.11402	0.62	0.11455	0.62	0.11509	0.62	0.11563	0.62	0.11616	0.62	0.11670	0.62
97	0.06576	0.50	0.06607	0.54	0.06639	0.54	0.06670	0.57	0.06702	0.53	0.06733	0.50
98	0.02975	0.00	0.02990	0.00	0.03004	0.00	0.03019	0.00	0.03033	0.00	0.03047	0.00
99	0.00752	0.00	0.00755	0.00	0.00759	0.00	0.00763	0.00	0.00767	0.00	0.00770	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.13: Población Femenina periodo 2050-2055

Edad	2050		2051		2052		2053		2054		2055	
	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
0	0.99810	82.12	0.99817	82.21	0.99824	82.31	0.99830	82.41	0.99836	82.50	0.99842	82.59
1	0.99897	81.27	0.99901	81.36	0.99905	81.45	0.99908	81.54	0.99912	81.63	0.99915	81.72
2	0.99953	80.36	0.99955	80.44	0.99957	80.53	0.99958	80.62	0.99960	80.71	0.99961	80.79
3	0.99982	79.39	0.99983	79.48	0.99983	79.57	0.99984	79.65	0.99985	79.74	0.99985	79.82
4	0.99994	78.41	0.99994	78.49	0.99994	78.58	0.99994	78.67	0.99995	78.75	0.99995	78.83
5	0.99994	77.41	0.99994	77.50	0.99994	77.58	0.99994	77.67	0.99994	77.75	0.99994	77.84
6	0.99991	76.42	0.99991	76.50	0.99991	76.59	0.99991	76.67	0.99991	76.76	0.99991	76.84
7	0.99988	75.42	0.99988	75.51	0.99988	75.60	0.99988	75.68	0.99988	75.77	0.99988	75.85
8	0.99989	74.43	0.99989	74.52	0.99989	74.61	0.99989	74.69	0.99989	74.77	0.99989	74.86
9	0.99988	73.44	0.99988	73.53	0.99988	73.61	0.99989	73.70	0.99989	73.78	0.99989	73.87
10	0.99987	72.45	0.99988	72.54	0.99988	72.62	0.99988	72.71	0.99989	72.79	0.99989	72.87
11	0.99986	71.46	0.99986	71.55	0.99987	71.63	0.99987	71.71	0.99987	71.80	0.99987	71.88
12	0.99984	70.47	0.99984	70.56	0.99984	70.64	0.99984	70.72	0.99985	70.81	0.99985	70.89
13	0.99980	69.48	0.99980	69.57	0.99981	69.65	0.99981	69.74	0.99981	69.82	0.99982	69.90
14	0.99975	68.49	0.99975	68.58	0.99976	68.66	0.99976	68.75	0.99977	68.83	0.99977	68.91
15	0.99969	67.51	0.99970	67.60	0.99970	67.68	0.99970	67.76	0.99971	67.85	0.99971	67.93
16	0.99964	66.53	0.99964	66.62	0.99965	66.70	0.99965	66.78	0.99965	66.87	0.99966	66.95
17	0.99958	65.56	0.99959	65.64	0.99959	65.72	0.99960	65.81	0.99960	65.89	0.99961	65.97
18	0.99954	64.58	0.99955	64.67	0.99955	64.75	0.99956	64.83	0.99956	64.92	0.99957	65.00
19	0.99951	63.61	0.99952	63.70	0.99952	63.78	0.99953	63.86	0.99953	63.94	0.99954	64.03
20	0.99949	62.64	0.99950	62.73	0.99950	62.81	0.99951	62.89	0.99951	62.97	0.99952	63.05
21	0.99948	61.67	0.99949	61.76	0.99949	61.84	0.99950	61.92	0.99950	62.00	0.99950	62.08
22	0.99947	60.71	0.99948	60.79	0.99948	60.87	0.99948	60.95	0.99949	61.03	0.99949	61.12
23	0.99946	59.74	0.99946	59.82	0.99947	59.90	0.99947	59.99	0.99948	60.07	0.99948	60.15
24	0.99945	58.77	0.99945	58.85	0.99946	58.94	0.99946	59.02	0.99947	59.10	0.99947	59.18
25	0.99944	57.80	0.99944	57.89	0.99945	57.97	0.99945	58.05	0.99946	58.13	0.99946	58.21
26	0.99942	56.84	0.99943	56.92	0.99943	57.00	0.99944	57.08	0.99944	57.16	0.99945	57.24
27	0.99941	55.87	0.99942	55.95	0.99942	56.03	0.99943	56.11	0.99943	56.19	0.99943	56.27
28	0.99940	54.90	0.99941	54.98	0.99941	55.06	0.99942	55.14	0.99942	55.22	0.99943	55.30
29	0.99940	53.93	0.99940	54.01	0.99941	54.10	0.99941	54.18	0.99942	54.25	0.99943	54.33
30	0.99940	52.97	0.99940	53.05	0.99941	53.13	0.99942	53.21	0.99942	53.29	0.99943	53.36
31	0.99940	52.00	0.99940	52.08	0.99941	52.16	0.99942	52.24	0.99942	52.32	0.99943	52.39
32	0.99939	51.03	0.99940	51.11	0.99941	51.19	0.99942	51.27	0.99942	51.35	0.99943	51.42
33	0.99938	50.06	0.99939	50.14	0.99940	50.22	0.99941	50.30	0.99941	50.38	0.99942	50.45
34	0.99938	49.09	0.99939	49.17	0.99940	49.25	0.99940	49.33	0.99941	49.40	0.99942	49.48
35	0.99938	48.12	0.99939	48.20	0.99940	48.28	0.99941	48.36	0.99942	48.43	0.99943	48.51
36	0.99938	47.15	0.99939	47.23	0.99940	47.31	0.99941	47.38	0.99942	47.46	0.99943	47.54
37	0.99938	46.18	0.99939	46.26	0.99940	46.33	0.99941	46.41	0.99942	46.49	0.99943	46.56
38	0.99937	45.21	0.99938	45.28	0.99939	45.36	0.99940	45.44	0.99941	45.51	0.99943	45.59
39	0.99934	44.23	0.99935	44.31	0.99936	44.39	0.99938	44.47	0.99939	44.54	0.99940	44.62
40	0.99929	43.26	0.99931	43.34	0.99932	43.42	0.99933	43.49	0.99934	43.57	0.99936	43.64
41	0.99923	42.29	0.99924	42.37	0.99925	42.45	0.99927	42.52	0.99928	42.60	0.99929	42.67
42	0.99918	41.33	0.99919	41.40	0.99920	41.48	0.99922	41.55	0.99923	41.63	0.99925	41.70
43	0.99913	40.36	0.99914	40.44	0.99916	40.51	0.99918	40.58	0.99919	40.66	0.99921	40.73
44	0.99908	39.39	0.99910	39.47	0.99911	39.54	0.99913	39.62	0.99914	39.69	0.99916	39.76
45	0.99902	38.43	0.99904	38.50	0.99906	38.58	0.99908	38.65	0.99909	38.72	0.99911	38.80
46	0.99893	37.47	0.99895	37.54	0.99897	37.61	0.99899	37.69	0.99901	37.76	0.99902	37.83
47	0.99882	36.51	0.99884	36.58	0.99886	36.65	0.99888	36.73	0.99890	36.80	0.99892	36.87
48	0.99871	35.55	0.99873	35.62	0.99875	35.69	0.99877	35.77	0.99880	35.84	0.99882	35.91
49	0.99858	34.59	0.99861	34.67	0.99863	34.74	0.99866	34.81	0.99868	34.88	0.99870	34.95
50	0.99847	33.64	0.99850	33.71	0.99852	33.78	0.99855	33.85	0.99857	33.92	0.99860	33.99
51	0.99831	32.69	0.99834	32.76	0.99837	32.83	0.99840	32.90	0.99843	32.97	0.99845	33.04
52	0.99816	31.75	0.99819	31.82	0.99822	31.89	0.99825	31.96	0.99828	32.02	0.99831	32.09
53	0.99797	30.81	0.99801	30.87	0.99804	30.94	0.99807	31.01	0.99811	31.08	0.99814	31.14
54	0.99780	29.87	0.99784	29.94	0.99787	30.00	0.99791	30.07	0.99794	30.14	0.99797	30.20
55	0.99763	28.93	0.99767	29.00	0.99771	29.07	0.99775	29.13	0.99779	29.20	0.99782	29.26
56	0.99742	28.00	0.99746	28.07	0.99750	28.13	0.99755	28.20	0.99759	28.26	0.99762	28.32
57	0.99719	27.07	0.99723	27.14	0.99728	27.20	0.99732	27.26	0.99736	27.33	0.99741	27.39
58	0.99699	26.15	0.99704	26.21	0.99708	26.27	0.99713	26.34	0.99718	26.40	0.99723	26.46
59	0.99683	25.22	0.99688	25.29	0.99694	25.35	0.99699	25.41	0.99704	25.47	0.99709	25.53

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
60	0.99669	24.30	0.99675	24.36	0.99681	24.42	0.99686	24.49	0.99692	24.55	0.99697	24.61
61	0.99638	23.38	0.99645	23.44	0.99651	23.50	0.99657	23.56	0.99663	23.62	0.99669	23.68
62	0.99607	22.46	0.99614	22.52	0.99621	22.58	0.99627	22.64	0.99634	22.70	0.99640	22.76
63	0.99580	21.55	0.99588	21.61	0.99595	21.67	0.99602	21.72	0.99609	21.78	0.99616	21.84
64	0.99668	20.64	0.99674	20.70	0.99681	20.75	0.99687	20.81	0.99694	20.86	0.99700	20.92
65	0.99667	19.71	0.99674	19.76	0.99681	19.82	0.99688	19.87	0.99694	19.93	0.99701	19.98
66	0.99662	18.77	0.99669	18.83	0.99676	18.88	0.99683	18.93	0.99690	18.99	0.99697	19.04
67	0.99650	17.83	0.99658	17.89	0.99666	17.94	0.99673	17.99	0.99680	18.04	0.99687	18.09
68	0.99633	16.89	0.99641	16.95	0.99649	17.00	0.99657	17.05	0.99665	17.10	0.99672	17.15
69	0.99606	15.95	0.99615	16.00	0.99624	16.06	0.99633	16.11	0.99641	16.16	0.99649	16.20
70	0.99571	15.02	0.99581	15.06	0.99591	15.11	0.99600	15.16	0.99609	15.21	0.99618	15.26
71	0.99469	14.08	0.99481	14.13	0.99492	14.17	0.99504	14.22	0.99515	14.27	0.99526	14.32
72	0.99341	13.15	0.99356	13.20	0.99370	13.24	0.99383	13.29	0.99397	13.34	0.99410	13.38
73	0.99169	12.23	0.99186	12.28	0.99203	12.32	0.99220	12.37	0.99236	12.41	0.99252	12.46
74	0.98945	11.33	0.98966	11.38	0.98987	11.42	0.99007	11.46	0.99027	11.51	0.99047	11.55
75	0.98655	10.45	0.98680	10.49	0.98706	10.53	0.98731	10.57	0.98755	10.61	0.98779	10.66
76	0.98277	9.58	0.98309	9.62	0.98340	9.66	0.98370	9.70	0.98400	9.74	0.98429	9.78
77	0.98374	8.74	0.98406	8.78	0.98437	8.82	0.98468	8.85	0.98498	8.89	0.98528	8.93
78	0.97696	7.88	0.97738	7.91	0.97779	7.95	0.97819	7.98	0.97859	8.02	0.97897	8.05
79	0.96786	7.05	0.96840	7.09	0.96892	7.12	0.96944	7.15	0.96994	7.18	0.97044	7.22
80	0.95586	6.27	0.95652	6.30	0.95718	6.33	0.95783	6.36	0.95847	6.39	0.95910	6.42
81	0.94029	5.54	0.94111	5.56	0.94192	5.59	0.94271	5.62	0.94350	5.65	0.94428	5.67
82	0.92045	4.86	0.92144	4.88	0.92241	4.91	0.92338	4.93	0.92433	4.96	0.92527	4.98
83	0.89562	4.23	0.89678	4.26	0.89794	4.28	0.89907	4.30	0.90020	4.32	0.90132	4.34
84	0.86511	3.67	0.86645	3.69	0.86778	3.71	0.86909	3.72	0.87040	3.74	0.87169	3.76
85	0.82830	3.16	0.82981	3.18	0.83131	3.19	0.83280	3.21	0.83427	3.23	0.83573	3.24
86	0.78474	2.71	0.78640	2.73	0.78805	2.74	0.78969	2.75	0.79131	2.77	0.79293	2.78
87	0.73421	2.32	0.73598	2.33	0.73775	2.34	0.73950	2.35	0.74125	2.37	0.74298	2.38
88	0.67678	1.98	0.67863	1.99	0.68046	2.00	0.68229	2.01	0.68411	2.02	0.68593	2.03
89	0.61293	1.69	0.61479	1.70	0.61665	1.70	0.61849	1.71	0.62033	1.72	0.62217	1.72
90	0.54357	1.44	0.54538	1.45	0.54719	1.45	0.54899	1.46	0.55079	1.46	0.55258	1.47
91	0.47008	1.23	0.47178	1.24	0.47348	1.24	0.47517	1.24	0.47686	1.25	0.47855	1.25
92	0.39431	1.06	0.39584	1.06	0.39736	1.06	0.39889	1.07	0.40041	1.07	0.40193	1.07
93	0.31851	0.91	0.31982	0.91	0.32113	0.92	0.32244	0.92	0.32374	0.92	0.32504	0.92
94	0.24526	0.79	0.24632	0.80	0.24737	0.80	0.24843	0.80	0.24948	0.80	0.25053	0.80
95	0.17727	0.70	0.17806	0.70	0.17885	0.70	0.17964	0.70	0.18043	0.70	0.18122	0.70
96	0.11724	0.62	0.11777	0.61	0.11831	0.62	0.11885	0.62	0.11938	0.62	0.11992	0.62
97	0.06765	0.53	0.06797	0.53	0.06828	0.56	0.06859	0.53	0.06891	0.50	0.06923	0.52
98	0.03062	0.00	0.03076	0.00	0.03091	0.00	0.03105	0.00	0.03120	0.00	0.03134	0.00
99	0.00774	0.00	0.00777	0.00	0.00781	0.00	0.00785	0.00	0.00789	0.00	0.00792	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00

Tabla B.14: Población Femenina periodo 2056-2060

Edad	2056		2057		2058		2059		2060	
	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>	<i>P_{xt}</i>	<i>e_{xt}</i>
0	0.99848	82.68	0.99853	82.77	0.99858	82.86	0.99863	82.95	0.99868	83.04
1	0.99918	81.81	0.99921	81.89	0.99924	81.98	0.99927	82.06	0.99930	82.15
2	0.99963	80.88	0.99964	80.96	0.99966	81.04	0.99967	81.12	0.99969	81.20
3	0.99986	79.90	0.99987	79.99	0.99987	80.07	0.99988	80.15	0.99988	80.23
4	0.99995	78.92	0.99995	79.00	0.99995	79.08	0.99996	79.16	0.99996	79.24
5	0.99994	77.92	0.99994	78.00	0.99994	78.08	0.99994	78.16	0.99994	78.24
6	0.99991	76.92	0.99991	77.01	0.99991	77.09	0.99991	77.17	0.99991	77.25
7	0.99988	75.93	0.99989	76.01	0.99989	76.09	0.99989	76.17	0.99989	76.25
8	0.99990	74.94	0.99990	75.02	0.99990	75.10	0.99990	75.18	0.99990	75.26
9	0.99990	73.95	0.99990	74.03	0.99990	74.11	0.99990	74.19	0.99990	74.27
10	0.99989	72.96	0.99989	73.04	0.99989	73.12	0.99990	73.20	0.99990	73.28
11	0.99988	71.96	0.99988	72.04	0.99988	72.13	0.99988	72.21	0.99989	72.28
12	0.99986	70.97	0.99986	71.05	0.99986	71.13	0.99986	71.21	0.99987	71.29
13	0.99982	69.98	0.99982	70.06	0.99983	70.14	0.99983	70.22	0.99983	70.30
14	0.99977	69.00	0.99978	69.08	0.99978	69.16	0.99978	69.24	0.99979	69.31
15	0.99972	68.01	0.99972	68.09	0.99973	68.17	0.99973	68.25	0.99973	68.33
16	0.99966	67.03	0.99967	67.11	0.99967	67.19	0.99968	67.27	0.99968	67.35
17	0.99961	66.05	0.99962	66.13	0.99962	66.21	0.99962	66.29	0.99963	66.37
18	0.99957	65.08	0.99958	65.16	0.99958	65.24	0.99959	65.31	0.99959	65.39
19	0.99954	64.11	0.99955	64.18	0.99955	64.26	0.99956	64.34	0.99956	64.42
20	0.99952	63.13	0.99953	63.21	0.99953	63.29	0.99954	63.37	0.99954	63.45
21	0.99951	62.16	0.99951	62.24	0.99952	62.32	0.99952	62.40	0.99953	62.48
22	0.99950	61.19	0.99950	61.27	0.99951	61.35	0.99951	61.43	0.99952	61.50
23	0.99949	60.23	0.99949	60.30	0.99950	60.38	0.99950	60.46	0.99950	60.53
24	0.99948	59.26	0.99948	59.33	0.99949	59.41	0.99949	59.49	0.99950	59.56
25	0.99947	58.29	0.99947	58.36	0.99948	58.44	0.99948	58.52	0.99948	58.59
26	0.99945	57.32	0.99946	57.40	0.99946	57.47	0.99947	57.55	0.99947	57.62
27	0.99944	56.35	0.99945	56.43	0.99945	56.50	0.99945	56.58	0.99946	56.65
28	0.99943	55.38	0.99944	55.46	0.99945	55.53	0.99945	55.61	0.99945	55.68
29	0.99943	54.41	0.99944	54.49	0.99944	54.56	0.99945	54.64	0.99945	54.71
30	0.99944	53.44	0.99944	53.52	0.99945	53.59	0.99945	53.67	0.99946	53.74
31	0.99944	52.47	0.99944	52.55	0.99945	52.62	0.99946	52.70	0.99946	52.77
32	0.99944	51.50	0.99944	51.58	0.99945	51.65	0.99946	51.73	0.99946	51.80
33	0.99943	50.53	0.99944	50.61	0.99944	50.68	0.99945	50.75	0.99946	50.83
34	0.99943	49.56	0.99943	49.63	0.99944	49.71	0.99945	49.78	0.99946	49.86
35	0.99944	48.59	0.99945	48.66	0.99945	48.74	0.99946	48.81	0.99947	48.88
36	0.99944	47.61	0.99945	47.69	0.99946	47.76	0.99947	47.84	0.99948	47.91
37	0.99944	46.64	0.99945	46.71	0.99946	46.79	0.99947	46.86	0.99948	46.93
38	0.99943	45.67	0.99945	45.74	0.99946	45.81	0.99947	45.89	0.99948	45.96
39	0.99941	44.69	0.99942	44.76	0.99943	44.84	0.99944	44.91	0.99945	44.98
40	0.99937	43.72	0.99938	43.79	0.99939	43.86	0.99940	43.93	0.99942	44.01
41	0.99930	42.74	0.99932	42.82	0.99933	42.89	0.99934	42.96	0.99935	43.03
42	0.99926	41.77	0.99927	41.85	0.99929	41.92	0.99930	41.99	0.99931	42.06
43	0.99922	40.80	0.99923	40.88	0.99925	40.95	0.99926	41.02	0.99927	41.09
44	0.99918	39.84	0.99919	39.91	0.99921	39.98	0.99922	40.05	0.99923	40.12
45	0.99913	38.87	0.99914	38.94	0.99916	39.01	0.99918	39.08	0.99919	39.15
46	0.99904	37.90	0.99906	37.97	0.99908	38.04	0.99909	38.11	0.99911	38.18
47	0.99894	36.94	0.99896	37.01	0.99898	37.08	0.99900	37.14	0.99902	37.21
48	0.99884	35.98	0.99886	36.04	0.99888	36.11	0.99890	36.18	0.99892	36.25
49	0.99873	35.02	0.99875	35.09	0.99877	35.15	0.99879	35.22	0.99881	35.29
50	0.99862	34.06	0.99865	34.13	0.99867	34.20	0.99870	34.26	0.99872	34.33
51	0.99848	33.11	0.99851	33.17	0.99853	33.24	0.99856	33.31	0.99858	33.37
52	0.99833	32.16	0.99836	32.22	0.99839	32.29	0.99842	32.35	0.99844	32.42
53	0.99817	31.21	0.99820	31.28	0.99823	31.34	0.99826	31.40	0.99829	31.47
54	0.99801	30.27	0.99804	30.33	0.99807	30.39	0.99811	30.46	0.99814	30.52
55	0.99786	29.33	0.99790	29.39	0.99793	29.45	0.99797	29.51	0.99800	29.58
56	0.99766	28.39	0.99770	28.45	0.99774	28.51	0.99778	28.57	0.99781	28.64
57	0.99745	27.45	0.99749	27.51	0.99753	27.58	0.99757	27.64	0.99761	27.70
58	0.99727	26.52	0.99731	26.58	0.99736	26.64	0.99740	26.70	0.99745	26.76
59	0.99714	25.59	0.99719	25.65	0.99723	25.71	0.99728	25.77	0.99733	25.83

Sigue en la página siguiente.

Edad	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}	p_{xt}	e_{xt}
60	0.99703	24.66	0.99708	24.72	0.99713	24.78	0.99718	24.84	0.99723	24.90
61	0.99675	23.74	0.99680	23.79	0.99686	23.85	0.99691	23.91	0.99697	23.96
62	0.99647	22.81	0.99653	22.87	0.99659	22.93	0.99665	22.98	0.99670	23.04
63	0.99623	21.89	0.99630	21.95	0.99636	22.00	0.99643	22.06	0.99649	22.11
64	0.99706	20.97	0.99712	21.03	0.99718	21.08	0.99724	21.13	0.99729	21.19
65	0.99707	20.03	0.99713	20.09	0.99719	20.14	0.99725	20.19	0.99731	20.24
66	0.99703	19.09	0.99710	19.14	0.99716	19.19	0.99722	19.25	0.99728	19.30
67	0.99694	18.15	0.99701	18.20	0.99708	18.25	0.99714	18.30	0.99721	18.35
68	0.99680	17.20	0.99687	17.25	0.99694	17.30	0.99701	17.35	0.99708	17.40
69	0.99657	16.25	0.99665	16.30	0.99673	16.35	0.99680	16.40	0.99688	16.45
70	0.99627	15.31	0.99636	15.36	0.99644	15.40	0.99652	15.45	0.99660	15.50
71	0.99536	14.36	0.99547	14.41	0.99557	14.46	0.99567	14.50	0.99576	14.55
72	0.99423	13.43	0.99435	13.47	0.99448	13.52	0.99460	13.56	0.99471	13.61
73	0.99268	12.50	0.99283	12.55	0.99298	12.59	0.99313	12.63	0.99327	12.68
74	0.99066	11.59	0.99085	11.63	0.99103	11.68	0.99121	11.72	0.99139	11.76
75	0.98803	10.70	0.98826	10.74	0.98848	10.78	0.98870	10.82	0.98892	10.86
76	0.98458	9.82	0.98486	9.86	0.98514	9.90	0.98541	9.94	0.98568	9.97
77	0.98557	8.97	0.98585	9.00	0.98613	9.04	0.98640	9.08	0.98667	9.11
78	0.97935	8.09	0.97973	8.12	0.98010	8.16	0.98046	8.19	0.98081	8.23
79	0.97093	7.25	0.97142	7.28	0.97189	7.31	0.97236	7.35	0.97282	7.38
80	0.95972	6.45	0.96033	6.48	0.96093	6.51	0.96152	6.54	0.96211	6.57
81	0.94505	5.70	0.94581	5.73	0.94655	5.76	0.94729	5.78	0.94802	5.81
82	0.92620	5.00	0.92712	5.03	0.92803	5.05	0.92892	5.08	0.92981	5.10
83	0.90242	4.36	0.90351	4.38	0.90459	4.41	0.90566	4.43	0.90672	4.45
84	0.87297	3.78	0.87424	3.80	0.87550	3.82	0.87674	3.84	0.87797	3.86
85	0.83718	3.26	0.83862	3.27	0.84005	3.29	0.84147	3.31	0.84287	3.32
86	0.79453	2.79	0.79612	2.81	0.79770	2.82	0.79927	2.83	0.80083	2.85
87	0.74471	2.39	0.74642	2.40	0.74813	2.41	0.74982	2.42	0.75151	2.43
88	0.68773	2.03	0.68952	2.04	0.69131	2.05	0.69309	2.06	0.69486	2.07
89	0.62400	1.73	0.62582	1.74	0.62763	1.75	0.62943	1.75	0.63123	1.76
90	0.55437	1.47	0.55616	1.48	0.55793	1.48	0.55971	1.49	0.56147	1.50
91	0.48023	1.26	0.48191	1.26	0.48359	1.26	0.48526	1.27	0.48693	1.27
92	0.40345	1.08	0.40497	1.08	0.40648	1.08	0.40799	1.08	0.40950	1.09
93	0.32634	0.93	0.32765	0.93	0.32895	0.93	0.33024	0.93	0.33154	0.93
94	0.25158	0.80	0.25263	0.80	0.25368	0.81	0.25473	0.81	0.25578	0.81
95	0.18201	0.70	0.18280	0.71	0.18358	0.71	0.18437	0.71	0.18516	0.71
96	0.12045	0.63	0.12099	0.63	0.12153	0.63	0.12206	0.63	0.12260	0.63
97	0.06954	0.59	0.06986	0.57	0.07017	0.58	0.07049	0.58	0.07080	0.56
98	0.03148	0.50	0.03163	0.50	0.03177	0.50	0.03192	0.50	0.03206	0.50
99	0.00796	0.00	0.00800	0.00	0.00803	0.00	0.00807	0.00	0.00811	0.00
100	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00	0.00000	0.00