

# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

**INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**CAMPUS MONTECILLO**

**POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMATICA**

**ECONOMÍA**

## **Predicción de tablas de vida dinámicas hasta el año 2025 para México**

**NOMBRE DEL SUSTENTANTE**

**LUZ MARÍA ROMERO RANGEL**

**T E S I S**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL**

**PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRA EN CIENCIAS**

**MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MEXICO**

**2012**

La presente tesis titulada: "Predicción de tablas de vida dinámicas hasta el año 2025 para México" realizada por el alumno: Luz María Romero Rangel bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS  
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA  
ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



---

DR. GUSTAVO RAMÍREZ VALVERDE

ASESOR



---

DR. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ DAMIAN

ASESOR



---

DR. JOSÉ MIGUEL OMAÑA SILVESTRE

Montecillo, Texcoco, Estado de México, 7 de Febrero de 2012

# PREDICCIÓN DE TABLAS DE VIDA DINÁMICAS HASTA EL AÑO 2025 PARA MÉXICO

Luz María Romero Rangel, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2012

## Resumen

En esta investigación se presenta un comparativo entre las tablas de vida estáticas y las tablas de vida dinámicas para México, aunque las tablas estáticas continúan siendo usadas por organismos oficiales en México, han dejado de ser vigentes, por lo que aquí se propone utilizar las tablas dinámicas, las cuales si están vigentes. Los objetivos de este trabajo son: predecir las tablas de vida dinámicas para México hasta el 2025, conocer las tendencias de las tasas de mortalidad y comparar las tablas resultantes con las tablas oficiales publicadas. Existen diversos métodos estadísticos para la construcción de tablas de vida dinámicas, sin embargo se eligió el método Lee Carter porque ha sido usado exitosamente en otros países, este método es un procedimiento paramétrico que indica que el índice central de mortalidad sigue un modelo exponencial. De acuerdo a los resultados, el modelo mostró un buen ajuste y comparando estas tablas de vida con las tablas oficiales, en particular las tablas publicadas en la última década en el Diario Oficial de la Federación, las tablas del método Lee Carter son más eficaces, ya que además de ser dinámicas, son más completas, mientras que las tablas oficiales son estáticas y sólo se puede obtener una función biométrica, con el procedimiento Lee Carter se obtiene la tabla completa de siete funciones biométricas.

**Palabras clave:** método Lee Carter, funciones biométricas, esperanza de vida, índice central de mortalidad y probabilidad de mortalidad.

## FORECAST OF DYNAMIC LIFE TABLES UNTIL 2025 FOR MEXICO

Luz María Romero Rangel, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2012

### **Abstract**

This investigation shows a comparative between static life tables and dynamic life tables. Although the static tables have been used by official institutions in Mexico, they are obsolete, so this article suggests using the dynamic tables because they are effective. The goals of this research are: a) to forecast the dynamic tables for Mexico until 2025, b) to know the tendency in the mortality rate and c) to compare the dynamic tables with the static tables. There are many statistical methods for elaborating dynamic life tables; however, the Lee Carter method was chosen because it has been used successfully in other countries. This method is a parametric procedure that shows that the central mortality central rate follows an exponential model. The results show a good adjustment and when comparing these tables with official life tables, in particular the tables published in the last decade in the “Diario Oficial de la Federación”, the life tables using the Lee Carter method are more effective because they are more complete with seAven biometric functions. On the other hand, the official life tables are static and only one biometric function can be obtained.

**Keywords:** Lee Carter method, biometric functions, life expectancy, central mortality rate and mortality probability.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por su infinita ayuda.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento para la realización de mis estudios.

A mis profesores del Colegio de Postgraduados por su capacidad de entrega para brindar conocimiento, y en forma especial a mi consejo particular integrado por: Dr. Gustavo Ramírez Valverde, Dr. Miguel Ángel Martínez Damian, Dr. José Miguel Omaña Silvestre, y a mi sinodal Dr. Benito Ramírez Valverde, a todos gracias por su tiempo, paciencia y valiosos comentarios.

A mi familia, por los valores inculcados.

A mis amigos, por su apoyo incondicional.

# CONTENIDO

	Página
<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo 1. Concepto y antecedentes de tabla de vida</b>	
1.1 Concepto de tabla de vida.....	4
1.1.1 Relación entre las funciones biométricas.....	6
1.2 Características de las tablas de vida.....	8
1.3 Origen y antecedentes de tabla de vida. ....	9
1.3.1 Antecedentes de la tabla de vida en México.....	10
1.4 Clasificación de las tablas de vida.....	11
1.4.1 Tablas estáticas vs Tablas dinámicas.....	12
1.4.2 Tablas completas vs Tablas abreviadas.....	12
1.4.3 Tablas actuales vs Tablas generadas (o de cohorte).....	13
<b>Capítulo 2. Importancia y uso de las tablas de vida</b>	
2.1 Aplicaciones generales de las tablas de vida.....	14
2.2 Aplicaciones actuariales.....	15
2.2.1 Rentas vitalicias o actuariales.....	16
2.2.2 Seguros de vida.....	19
2.2.3 Rentas fraccionadas.....	20
2.2.4 Planes de pensiones.....	20
2.3 Limitaciones de las tablas de vida.....	23
<b>Capítulo 3. Construcción de una tabla de vida</b>	
3.1 Métodos paramétricos.....	24
3.1.1 Método de máxima verosimilitud.....	25
3.1.2 Método ji-cuadrado.....	26
3.1.3 Método de mínimos cuadrados.....	27
3.2 Métodos no paramétricos.....	28
3.2.1 Técnicas de suavizado.....	28
3.2.2 Selección del parámetro de suavizado.....	31
3.3 Modelos dinámicos.....	31
3.3.1 Métodos paramétricos estructurales.....	32
3.3.2 Método Lee Carter (LC).....	33
3.3.2.1 Ventajas del Método LC.....	36
3.3.2.2 Desventajas del Método LC.....	36
3.3.3 Mejoras al método Lee Carter .....	37

<b>Capítulo 4. Predicción de tablas de vida hasta el año 2025 para México</b>	
4.1 Método Lee Carter (LC) para datos de México.....	40
4.2 Computación del modelo.....	41
4.2.1. Población base.....	42
4.3 Tablas de vida dinámicas del género masculino en México (período 2011 – 2025).....	44
4.4 Tablas de vida dinámicas del género femenino en México (período 2011 – 2025).....	48
4.5 Comparativos entre género masculino y género femenino.....	51
<b>Capítulo 5. Discusión y Resultados</b>	
5.1 Bondad de ajuste.....	55
5.1.1 Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en hombres.....	57
5.1.2 Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en mujeres.....	58
5.1.3 Medidas de ajuste del modelo para $e_x$ en hombres.....	59
5.1.4 Medidas de ajuste del modelo para $e_x$ en mujeres.....	60
5.2 Comparación de $q_x$ generado con tablas estáticas y tablas dinámicas generadas con el modelo Lee Carter .....	62
5.2.1 Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en hombres.....	62
5.2.2 Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en mujeres.....	63
5.3 Tendencia de $q_x$ de tablas dinámicas vs tablas estáticas.....	63
5.4 Caso práctico del cálculo de una prima neta de un seguro de vida elaborado con tablas estáticas vs tablas dinámicas.....	64
<b>Capítulo 6. Conclusiones</b> .....	68
<b>Glosario</b> .....	72
<b>Bibliografía</b> .....	78
<b>Anexos</b>	
Tablas de vida dinámicas.....	82
Tablas de vida estática.....	112

## Lista de figuras

4.1. Tendencia de la mortalidad del género masculino en México.....	45
4.2. Esperanza de vida al nacer del género masculino en México.....	47
4.3. Tendencia de la mortalidad del género femenino en México.....	49
4.4. Esperanza de vida al nacer del género femenino en México.....	50
4.5. Tendencia de la mortalidad entre hombres vs mujeres.....	52
4.6. Esperanza de vida al nacer de hombres vs mujeres.....	53
5.1. Tendencia de $q_x$ de tablas dinámicas vs tablas estáticas en hombres....	63
5.2. Tendencia de $q_x$ de tablas dinámicas vs tablas estáticas en mujeres.....	64

## Lista de cuadros

4.1. Coeficientes de $k_t$ del género masculino en México.....	45
4.2. Esperanza de vida al nacer del género masculino en México.....	47
4.3. Coeficientes de $k_t$ del género femenino en México.....	48
4.4. Esperanza de vida al nacer del género femenino en México.....	50
4.5. Tendencia de la mortalidad entre hombres vs mujeres.....	52
4.6. Esperanza de vida al nacer de hombres vs mujeres.....	53

### Población base vs modelo Lee Carter:

5.1. Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en hombres.....	58
5.2. Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en mujeres.....	59
5.3. Medidas de ajuste del modelo para $e_x$ en hombres.....	60
5.4. Medidas de ajuste del modelo para $e_x$ en mujeres.....	61

### Tabla estática vs modelo Lee Carter:

5.5. Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en hombres.....	63
5.6. Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en mujeres.....	63
5.7. Comportamiento de $V_i^{n_i}$ , $q_x$ DOF, $q_x$ LC de una tabla estática vs tabla dinámica. ....	66
5.8. Comparativo de primas netas de una tabla estática vs tabla dinámica.....	66



## INTRODUCCIÓN

En todo país se requiere de estudios demográficos que le permitan orientar sus políticas, por lo que es necesario conocer cuántas personas nacen, cuantas emigran, cuantas mueren, las principales causas de muerte, el índice de mortalidad infantil, etc.

La mortalidad es un indicador que hace referencia al número de fallecimientos, que además de ser una medida de bienestar, es de gran utilidad para el cálculo de responsabilidades de fallecimiento que toda compañía de seguros necesita.

Históricamente, el desarrollo de la ciencia ha mejorado las técnicas para conservar y hacer crecer la población, desde las técnicas médicas, tecnológicas, incluyendo las sociales, que logran incrementar significativamente la esperanza de vida de las personas, sin embargo, en México en lo general los métodos y las técnicas utilizadas para predecir mortalidad en las compañías de seguros no contemplan el desarrollo de la medicina y de la sociedad que combinadas logran aumentar la expectativa de vida de las personas.

Las tablas de vida tienen múltiples aplicaciones tales como:

- Salud pública, para estudiar el impacto de una causa o grupo de causas de muerte.
- Seguridad Pública. Instituciones como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) e Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) utilizan estas tablas para el cálculo de jubilaciones y pensiones.
- Demografía para calcular proyecciones de las poblaciones.
- Economía, para la elaboración de presupuestos.
- Cálculos actuariales y/o financieros, para poder hacer proyecciones de vida y cobrar una prima más real en el seguro de vida.

En particular, el papel de las tablas de mortalidad en el seguro de vida es fundamental, ya que la predicción adecuada de las probabilidades de muerte constituye uno de los

ejes centrales para calcular correctamente el riesgo que se asume, sin sobreestimarlos ni subestimarlos.

Con base en las funciones biométricas (bio=vida, métrica=medida) que son funciones matemáticas-actuariales ajustadas a leyes naturales, se construirán las tablas de mortalidad hasta el año 2025 y el dato a destacar será la esperanza de vida que se tendrá en dichos años. El presente trabajo está dedicado a la construcción de tablas de mortalidad que contemplen el hecho de que año con año se obtiene un incremento en la expectativa de vida.

La herramienta actuarial utilizada en la práctica, no contempla el hecho de que año a año las sociedades mejoran sus condiciones de vida e incrementan sus esperanzas de vida, el problema que surge cuando se considera sólo al tiempo biológico o edad, excluyendo al tiempo cronológico es que la esperanza de vida se encuentra por debajo de lo que realmente es, ya que se considera que una persona de edad  $x$  tiene la misma esperanza de vida en el año  $t$  que una persona de edad  $x$  en el año  $t+n$  con  $n>0$ , este tipo de tablas son las tablas estáticas, y fueron las primeras que se construyeron en Europa en el siglo antepasado, es increíble que actualmente se continúen construyendo y utilizando en México incluso por organizaciones oficiales, así surge la inquietud de pretender resolver este problema y construir tablas de vida dinámicas para México, que consideren no sólo la edad del individuo sino que también la evolución del año calendario.

Para atacar el problema, se eligió como método el creado en 1992 por los doctores e investigadores en Estadística de la Universidad de Berkeley California, Ronald Lee y Lawrence Carter, mejor conocido como método Lee Carter. Surgió la idea de ocupar este método ya que es el que más se utiliza en Europa y Estados Unidos de América para la predicción de tablas de vida dinámicas, además de que se puede usar aun cuando existan pocos datos disponibles, y los datos existentes pueden estar incompletos, como es el caso de México, donde los estudios demográficos no están muy avanzados.

Los objetivos de esta tesis son los siguientes:

- A. Predecir las tablas de vida dinámicas para México hasta el año 2025 mediante el método Lee Carter.
- B. Conocer las tendencias a través del tiempo (2011 – 2025) de las tasas de mortalidad en México.
- C. Comparar las tablas resultantes con las tablas oficiales publicadas para México.

De acuerdo con lo anterior, se ha organizado esta investigación de la siguiente forma:

Capítulo 1: Se presenta una visión general de los conceptos fundamentales utilizados en las tablas de vida, su definición, características, las funciones biométricas, origen, clasificación de las tablas.

Capítulo 2: Se analiza la importancia y aplicaciones de las tablas de vida, así como sus limitaciones. Es decir que se analiza de manera real tanto las ventajas como las desventajas al utilizar estas tablas.

Capítulo 3: Se estudia la dinámica del fenómeno de vida a lo largo del tiempo introduciendo los modelos para la obtención de las tablas dinámicas.

Capítulo 4: Aquí se pretende cumplir el objetivo general del trabajo. En esta parte se realiza la predicción y presentación de las tablas de vida hasta el año 2025 para México, haciendo una justificación del método a considerar.

Capítulo 5: Se hace un comparativo de las tablas oficiales (estáticas) con las tablas diseñadas en el presente trabajo.

Capítulo 6: Se presentan las conclusiones.

## CAPÍTULO 1. CONCEPTO Y ANTECEDENTES DE TABLA DE VIDA

### 1.1 Concepto de tabla de vida

Una tabla de vida es básicamente una tabla en la cual se muestra, para cada grupo de edad ( $x$ ,  $x+1$ ,  $x+2$ , etc.) cual es la probabilidad de que una persona de esa edad seleccionada al azar muera antes de que finalice el año. Para mayor precisión estas probabilidades suelen calcularse por género (masculino o femenino).

Estadísticamente, una tabla de vida es una serie temporal que indica la reducción progresiva de un grupo inicial de individuos debido a los fallecimientos (Palacios, 1996).

Como el concepto corresponde a una probabilidad se puede ver de ambas formas: probabilidad de que la persona fallezca ( $q$ ) o probabilidad de que sobreviva ( $1-q$ ).

A las columnas de una tabla de vida se le llaman “funciones biométricas”, bio (vida) y metría (medida) porque de acuerdo a leyes naturales y matemáticas estiman la probabilidad de vida de un grupo de individuos de cierta edad.

La función biométrica más importante se puede decir que es la esperanza de vida porque indica el número adicional de años, más allá de la edad actual, que un individuo típico puede esperar vivir si los niveles de vida permanecen sin cambios, es decir, sin que suceda por ejemplo, una guerra o un desastre natural que termine con gran parte de la población.

Una tabla de vida constituye una herramienta estadística que resume la experiencia de vida de una población. Aunque tiene un campo de aplicaciones muy variado, sirve fundamentalmente para analizar la vida y, más específicamente, para calcular el tiempo promedio de vida restante o esperanza de vida.

La estructura básica de la tabla es la siguiente:

		Año		
$x$	$q_{xt}$	$l_{xt}$	$d_{xt}$	$e_{xt}$

Dónde:

La primera columna es  $x$ , la edad,  $0 \leq x \leq \omega$ , donde  $\omega$  es la última edad,

Y las siguientes cuatro columnas son las funciones biométricas básicas:

$q_{xt}$ , es la probabilidad de que un individuo de edad exacta  $x$  muera antes de cumplir la edad exacta  $x + 1$  en el año  $t$ ,

$$q_{xt} = \frac{d_{xt}}{l_{xt}}; \text{ donde}$$

$d_{xt}$  (die) es el número de individuos que fallece a la edad  $x$  en el año  $t$ ,

$$d_{xt} = l_{xt} - l_{(x+1)t}$$

$l_{xt}$  (life) es el número de individuos que sobreviven a la edad  $x$  en el año  $t$ ,

$e_{xt}$  es la esperanza de vida a la edad  $x$  en el año  $t$ . Es el número promedio de años que se espera viva una persona de edad  $x$ .

Sin embargo, una tabla más completa tiene además las siguientes columnas:

$m_{xt}$  Índice central de muerte en edad  $x$ . Relaciona las muertes de la población en la mitad del año.

$L_{xt}$  es el número de años por vivir entre la edad  $x$  y  $x+1$ .

$T_{xt}$  es el número de años por vivir después de la edad  $x$  hasta el final de la edad de la tabla.

Las tablas de vida usualmente se construyen por separado para hombres y para mujeres ya que tienen índices de mortalidad distintos. Existen otras características que también se utilizan para distinguir diferentes riesgos, tales como status de fumador, ocupación y clase socio-económica.

Las tablas de vida pueden ser extendidas para incluir otra información además de la tasa de mortalidad o  $q_x$ , por ejemplo:

- a) la probabilidad de sobrevivir en cualquier edad particular
- b) la esperanza de vida que queda para personas de diferentes edades
- c) estimados de la longevidad de un grupo de edad

### 1.1.1 Relación entre las funciones biométricas de una tabla de vida

Las funciones biométricas en una tabla de vida están relacionadas entre sí, a continuación se muestra la relación entre las mismas:

$l_0$ : número de personas con vida a la edad de cero años (recién nacidos).

$l_x$ : número de personas del conjunto  $l_0$  que llegan con vida a la edad  $x$ .

${}_n P_x$ : probabilidad que tiene una persona de edad  $x$  de sobrevivir  $n$  años, es decir, que llegue con vida a la edad  $x + n$ .

Nota: el subíndice derecho representa el punto inicial del intervalo. El subíndice izquierdo representa la amplitud del intervalo.

$${}_n P_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}$$

Si se define:

$d_{(x, x+n)}$ : número de personas del conjunto  $l_0$  que fallecen entre las edades  $x$  y  $x + n$ .

$$d_{(x, x+n)} = l_x - l_{x+n}$$

Multiplicando y dividiendo el lado derecho por  $l_x$  se tiene:

$$\begin{aligned} d_{(x, x+n)} &= \left( \frac{l_x}{l_x} - \frac{l_{x+n}}{l_x} \right) l_x \\ &= (1 - {}_n P_x) l_x \\ &= {}_n q_x l_x \end{aligned}$$

${}_n q_x$  : probabilidad que tiene una persona de edad  $x$  de fallecer entre las edades  $x$  y  $x + n$ .

$${}_n q_x = 1 - {}_n P_x$$

Expresando en términos de  $l_x$  :

$${}_n q_x = \left( \frac{l_x}{l_x} - \frac{l_{x+n}}{l_x} \right)$$

$${}_n q_x = \frac{d_{(x, x+n)}}{l_x}$$

${}_n L_x$  : número de años por vivir entre las edades  $x$  y  $x + n$ .

$${}_n L_x = {}_n(l_x) - \frac{n}{2} (d_{(x, x+n)}) \quad \text{esto es por definición}$$

$${}_n L_x = {}_n(l_x) - \frac{n}{2} (l_x - l_{x+n})$$

$${}_n L_x = \frac{n}{2} (l_x + l_{x+n})$$

Por otro lado, si:

$T_x$ : número de años por vivir entre las edades  $x$  y  $\omega$  (omega es la edad final de la tabla de vida).

$$T_x = \sum_{i=x}^{\omega} nL_i$$

$e_x$ : esperanza de vida, es la media de la cantidad de años que se espera que una persona de edad  $x$  viva.

$$e_x = \frac{T_x}{l_x}$$

## 1.2 Características de las tablas de vida

Según Mina Valdés A. (2001) Las principales características de una tabla de vida son:

- a) Permite describir el comportamiento de la vida por edades y hacer comparaciones por sexo.
- b) Permite obtener tasas de mortalidad para hacer análisis demográficos.
- c) Permite calcular la esperanza de vida para las distintas edades o grupo de edades.
- d) Puede ser llevada a un modelo teórico de población, llamado población estacionaria, la cual se logra manteniendo constante el tiempo, la vida y la natalidad. En ésta la tasa de natalidad es igual a la tasa de vida, es decir que la tasa de crecimiento es cero.
- e) Permite efectuar estimaciones del nivel y tendencia de la vida, evaluación de programas de salud, estudios de fecundidad y migración, estudios socioeconómicos como fuerza de trabajo y algunos otros estudios demográficos.
- f) Se pueden crear tablas para edades simples o para grupos de edad. Cuando se trabaja por grupos, lo más común es que sea por quinquenios. Sin embargo,



debido a las grandes diferencias que se tienen en los primeros años de vida, se recomienda que el primer grupo se presente en forma individual especialmente a la edad cero.

### 1.3 Origen y antecedentes de tabla de vida

De acuerdo a Gil Fana J.A. (1999), la primera tabla de vida fue hecha en 1662 por el inglés John Graunt, conocido como el precursor de la Estadística Demográfica, quien publicó sus "Observations upon the bills of morbidity" donde incluyó la primera tabla de vida en la historia, referente a la comunidad de Londres. Esta tabla era completamente estática con sólo dos columnas:

X	$l_x$
0	100
6	64
16	40
26	25
36	16
46	10
56	6
66	3
76	1

Esta tabla indica que la esperanza de vida en aquella época era muy baja, por ejemplo, a la edad de 16 años sólo el 40% de la muestra sobrevivía, mientras que el 60% había fallecido.

Como Graunt no explicó de donde obtuvo las filas intermedias, solo hay antecedentes de la primera y última fila (6 y 76 años). Se piensa que llevó a cabo una interpolación entre los 6 y 76 años bajo una función exponencial ( $\lambda=0.047$ ).

Aunque como dice Henry Shryock (2004), la primera tabla de vida que se desarrolló de una manera lógica, fue la tabla de vida del inglés Edmund Halley que se publicó en 1693 y estaba basada en los registros de muerte y nacimiento de la ciudad de Breslau (Alemania) durante los años de 1687 a 1691. Para elaborar esta tabla supuso que la

población había permanecido sin cambios (hipótesis de estacionariedad) y esta suposición no era correcta, por lo tanto, la tabla de vida fue imprecisa.

El método de Halley debe su simplicidad a la hipótesis de estacionariedad, a la que poco se ajustan las poblaciones reales y menos aún las ciudades. Por lo que habría que seguir buscando otras formas de elaborar las tablas.

Pero de acuerdo a Livi B. M. (1993), la primera tabla elaborada científicamente se basó en la información de la población clasificándola por edades, esta tabla se publicó en 1815 y la elaboró el matemático inglés Milde, con datos de los años 1779 a 1787 (periodo de 8 años) con la población de Calisle, Inglaterra.

Desde entonces un gran número de tablas de vida han sido publicadas, y aunque inicialmente fueron publicadas en Europa, actualmente son publicadas en todos los países del mundo.

### **1.3.1 Antecedentes de la tabla de vida en México**

Según Mina Valdés A. (2003), las primeras tablas de vida en México son muy recientes (comparando con Europa), pues datan desde la primera experiencia en vida del conjunto de Compañías de Seguros instaladas en México correspondiente a los años de observación de 1962 a 1967, inicialmente se elaboraban cada 5 años, pero después del año 2000 se supone actualizan cada año, pero en la práctica no es así. Una vez instaladas las primeras compañías de seguros durante la década de los sesentas, se crea la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), y así en el Diario Oficial de la Federación se empiezan a publicar las tablas de vida oficiales.

Aunque el Diario Oficial publica las tablas de vida oficiales que son supervisadas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), en la práctica cada compañía de seguros utiliza su propia tabla de acuerdo a la experiencia en vida de sus asegurados. Es por eso que puede

existir mucha diferencia entre las tablas de hasta 10 puntos porcentuales de probabilidad de fallecimiento en una misma edad.

¿Cuál es la correcta?, tal vez ninguna, una puede estar subestimada, mientras que la otra sobreestimada. Pero este tema se tratará a detalle más adelante en el capítulo 5.

#### **1.4 Clasificación de las tablas de vida**

Anteriormente los contratos de seguros eran por un corto plazo generalmente no más de un año. Ahora se van renovando cada año, es decir que se convierten en contratos de larga duración, por lo que se hace necesario contar con ciertas condiciones: reservas apropiadas, teoría de la probabilidad, estadística de la vida y un instrumento matemático adecuado.

Como dice Vegas A. (1982), los principios que forman la base fundamental para construir una tabla de vida son los principios de: Homogeneidad, Independencia, y Estacionariedad.

Principio de Homogeneidad: todos los individuos del grupo son iguales en el sentido de que tienen la misma función de distribución de probabilidad para la variable edad. El grupo es homogéneo.

Principio de Independencia: los individuos que integran el grupo se definen como variables independientes, esto es que, un cierto individuo sobreviva o no a una determinada edad es independiente a la supervivencia de cualquier otro individuo del grupo.

Principio de Estacionariedad: la probabilidad de un individuo de no sobrevivir a una edad  $x$  es independiente del año de su cálculo. Cabe aclarar que esta hipótesis sólo aplicaría para tablas estáticas, en el caso de las tablas dinámicas no aplica.

### **1.4.1 Tablas Estáticas vs Tablas Dinámicas**

Las tablas de vida de acuerdo a los parámetros utilizados se clasifican en: tablas estáticas o dinámicas (Felipe y Guillen, 1999).

Las tablas de vida estáticas consideran sólo al tiempo biológico, se admite la hipótesis de estacionariedad. En este tipo de tablas sólo hacen referencia al tiempo biológico o edad, excluyendo al tiempo cronológico. Este tipo de tablas son como las primeras que se construyeron en Europa.

Las tablas de vida dinámicas abarcan ambos parámetros temporales: tiempo físico (cronológico) y tiempo biológico (edad). Es indudable que este tipo de tabla comparándola con la tabla estática, es mucho más real y la que debe estar vigente, ya que con el paso de los años, dado los avances médicos y tecnológicos, mientras la mortalidad descende la esperanza de vida aumenta, no es lo mismo (hablando de probabilidad de supervivencia) un hombre o mujer de 40 años que vivía en los años cincuenta que un hombre o mujer también de 40 años que vive en esta época (2011).

### **1.4.2 Tablas Completas vs Tablas Abreviadas**

Felipe y Guillen (1999) comentan que, de acuerdo al intervalo en el cual los datos son presentados, las tablas de vida se clasifican de dos formas: Tablas de Vida Completa o Tablas de Vida Abreviada.

Una tabla completa contiene la información de cada año desde la edad de nacimiento hasta el último año de edad del grupo en estudio, es decir, que  $x$  (parámetro edad) recorre los valores de 0 a 100 años y más.

La tabla abreviada contiene la información en intervalos de 5 (por quinquenio) o 10 años de edad, por lo que es más fácil de elaborar que la tabla completa. Bajo este criterio, se considera que sólo cada 5 años la probabilidad de muerte sufre un cambio significativo, por ejemplo, para el intervalo de edad 5-9 la probabilidad de muerte es

idéntica por lo que las edades se agrupan en intervalos de 5 años. Este es un escenario poco realista para edades muy tempranas o muy avanzadas.

### **1.4.3 Tablas Actuales vs Tablas Generadas (o de Cohorte)**

Se pueden distinguir dos tipos de tablas de vida (Rocha, I., 2003) con base al año de referencia de la tabla: tablas actuales o tablas generadas (o de cohorte).

La tabla actual se basa en la experiencia sobre un periodo corto de tiempo, por ejemplo, un año, tres años o periodos intercensales, en el cual la tasa de mortalidad no ha sufrido muchos cambios.

El segundo tipo de tablas (generadas o de cohorte) se basa en la tasa de vida relacionada con el nacimiento, por ejemplo, las personas nacidas en 1900, la experiencia de vida de las personas se observa desde el momento en que nace cada una hasta que cada miembro del grupo muera. Se necesitan largos periodos de años para completar una sola tabla y no es posible generar los datos a partir de observaciones actuales, pues se tendría que esperar hasta cien años (hasta que el último individuo del grupo fallezca). Sin embargo, este tipo de tabla es muy útil para estudios como: proyecciones de vida, tendencias de vida, medición de fertilidad y reproducción.

## CAPÍTULO 2. IMPORTANCIA Y USO DE LAS TABLAS DE VIDA

### 2.1 Aplicaciones generales de las tablas de vida

Como dice Livi B. M. (1993), la tabla de vida describe el proceso de extinción de una generación hasta la desaparición del último de sus individuos bajo la experiencia de vida observada en un período dado. Las tablas de vida se caracterizan por finalizar con la muerte de todos los sujetos y la diferencia fundamental entre tablas la constituye la velocidad con que se alcanza ese final. La tabla de vida puede calcularse para el total de la población o para un subgrupo de población específico (por ejemplo mujeres, hombres, o personas con cierta enfermedad).

En su forma más simple, se genera a partir de las tasas de mortalidad por edad y los valores resultantes se usan para medir la mortalidad, la sobrevivencia y la esperanza de vida, siendo este último dato el indicador de la tabla más utilizado.

Las tablas se utilizan esencialmente en los siguientes temas:

1. Salud pública. Se pueden utilizar para estudiar el impacto de una causa o grupo de causas de muerte. Se trata de construir una tabla con todas las defunciones y otra eliminando la causa o causas de interés. Al compararlas se observará el impacto que las muertes eliminadas tienen en los diferentes indicadores de la tabla de vida.

Un monitoreo constante del comportamiento de la mortalidad en una población mediante la construcción de una tabla de vida, permite analizar el impacto que las políticas de medicina preventiva y curativa han tenido en los segmentos de población de un país en un periodo determinado.

2. Seguridad Pública. El IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) e ISSSTE (Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado) utilizan estas tablas para el cálculo de jubilaciones y pensiones.

Las diferencias en la mortalidad se traducen en diferencias en la esperanza de vida, por lo que a mayor mortalidad menor esperanza de vida y a menor mortalidad mayor esperanza de vida. Por lo tanto, se requerirán diferentes niveles de ahorro o de recursos financiados por la seguridad social para otorgar una misma cantidad de pensión.

3. **Demografía.** Se utilizan para estudiar la longevidad, la fertilidad, las migraciones, el crecimiento de la población y para calcular proyecciones de población.
4. **Cálculos actuariales y/o financieros.** Estas tablas son indispensables para calcular la esperanza de vida de un determinado grupo de individuos, y así calcular la prima de los seguros de vida, planes de pensiones privados, planes de retiro, o rentas actuariales.
5. **Economía.** Las tasas de mortalidad se combinan con datos demográficos para construir un modelo más complejo que permita medir el efecto combinado de la mortalidad y de los cambios bajo características socioeconómicas. Una de las ventajas principales de la tabla de vida es que no requiere el uso de una población estándar para comparar los niveles de vida de diferentes poblaciones. La esperanza de vida está directamente relacionada con el nivel socioeconómico del individuo o grupo de individuos, de tal forma que en un nivel socioeconómico alto la esperanza de vida es también alta. Por lo que las tablas también se convierten en un buen indicador sobre la situación económica de un país. Y también son útiles en la elaboración de presupuestos.

## **2.2 Aplicaciones actuariales**

Las compañías de seguros de vida deben ser capaces de determinar las reservas y primas suficientes para cubrir las cantidades que habrán de pagar en el caso de muerte del asegurado. En consecuencia, la predicción adecuada de las probabilidades de muerte constituye la base fundamental para reducir el riesgo que se asume. Además es

indispensable desarrollar una metodología que permita la elaboración de tablas específicas para cada uno de los colectivos asegurados a partir de datos observados provenientes de los mismos.

En la práctica real, es necesario trabajar con las tablas de vida dinámicas, puesto que la estacionariedad que es un supuesto de las tablas estáticas, es difícil que se presente en las poblaciones, sobre todo cuando se estudia la vida en un largo periodo de tiempo.

Las rentas actuariales, a diferencia de las rentas financieras, consideran el elemento de supervivencia como base en su operación. Las rentas se pueden considerar como una sucesión de pagos de importe constante o variable. Si los pagos son anuales se les denomina anualidades.

Además los pagos pueden hacerse a principio de cada periodo, y se llaman anticipados, o al final de cada periodo, y en este caso reciben el nombre de vencidos. Las rentas vitalicias también llamadas rentas actuariales, se aplican mientras viva el individuo, a diferencia de los seguros que son capitales pagaderos por el acontecimiento de un evento, básicamente el fallecimiento, y por tanto calculan la suma a pagar para una persona en caso de muerte.

### **2.2.1 Rentas vitalicias o actuariales**

Díaz Mata A. (2006), describe una renta actuarial como aquella cuya cantidad ha sido calculada no sólo teniendo en cuenta cálculos financieros (rentabilidad del dinero) sino también cálculos actuariales (probabilidad de supervivencia del rentista, esperanza de vida, etc.). En consecuencia, las rentas actuariales suelen ser vitalicias, lo cual quiere decir que se garantiza su pago durante toda la vida del beneficiario.

En esta operación, un individuo desea percibir de forma periódica, una unidad monetaria por un plazo de tiempo estipulado. En consecuencia, en la determinación del monto total de esa cantidad intervendrán dos elementos:



- a) El factor financiero, mediante la valoración de los capitales donde interviene una tasa de interés.
- b) El factor aleatorio, mediante las probabilidades de supervivencia a cada edad. Naturalmente, no será igual la cantidad que puedan percibir individuos de distintas edades ni tampoco, en general, las que perciban individuos de igual edad pero situados en distintas épocas.

En lo que respecta a la duración, las rentas pueden ser:

- Vitalicias: Cuando el plazo de duración de la renta se considera indefinido; esto es, cuando el individuo va a percibir la renta mientras viva.
- Temporales: Cuando el plazo de duración de la renta alcanza un número dado de n años conocido.
- Diferidas: Cuando el origen de la renta se desplaza respecto del momento en que se ha convenido. Las rentas diferidas pueden ser vitalicias o temporales.

En el caso de las prestaciones relacionadas con la vida de las personas, las probabilidades de muerte no son estimadas singularmente, sino que se deducen de una tabla de supervivencia. Por lo tanto, las bases técnicas de una valoración actuarial son en la práctica, el tipo de interés y la tabla de supervivencia, que se puedan llamar, respectivamente, base financiera y base demográfica.

Para las rentas vitalicias (Villalón, 1997), el caso más sencillo, consiste en obtener lo que se conoce como capital diferido. Se trata de un capital K, cuyo pago es un suceso aleatorio, condicionado a que una persona de edad x este viva al cabo de n años para recibirlo. Por tanto, el precio para este suceso vendría dado por la esperanza matemática (U):

$$U = K (1 + i)^{-n} {}_n P_x$$

Dónde:

$K$  = capital

${}_n P_x$  es la probabilidad de supervivencia aplicada para  $t = n$ .

El factor  $(1 + i)^{-n}$  actualiza el capital depositado en un momento futuro ( $n$  años) hasta un momento presente ( $x$ ). Se le suele denotar  $V = (1 + i)^{-1}$ , de forma que queda:

$$U = K v^n {}_n P_x$$

Consideremos que  $K = 1$ , entonces aparece el denominado *factor de actualización*:

$${}_n E_x = (1 + i)^{-n} {}_n P_x = (1 + i)^{-n} \frac{l_{x+n}}{l_x}$$

Es muy importante señalar que esta operación, y en general todas las operaciones actuariales, solamente tienen sentido desde el punto de vista técnico si se realizan para una colectividad grande de personas.

Este factor de actualización permite deducir su inverso, el factor de capitalización, es decir, cuando queremos calcular un capital futuro después de  $n$  periodos:

$${}_n I_x = (1 + i)^n \frac{l_{x+n}}{l_x}$$

Consideremos  $D_x = l_x v_x = l_x (1 + i)^{-x}$  de cuya expresión se deduce que representaría el número de supervivientes  $l_x$  descontados al tipo de interés por un tiempo equivalente a su edad ( $v_x$ ). Con este símbolo podremos expresar el factor de actualización como:

$${}_n E_x = (1 + i)^{-n} \frac{l_{x+n} v^x}{l_x v^x} = \frac{l_{x+n} v^{x+n}}{l_x v^x} = \frac{D_{x+n}}{D_x}$$

El cálculo del valor actual de una renta actuarial es similar al cálculo del valor actual de una renta financiera, es decir, trasladar hasta el momento actual el valor de cada una de las cuotas anuales utilizando para ello el factor de actualización.

Por ejemplo: sea una renta vida entera, inmediata y anticipada  $\ddot{a}_x$ , su valor actual se obtiene:

$$\ddot{a}_x = {}_0E_x + {}_1E_x + \dots + {}_{\omega-x}E_x = \frac{D_x + D_{x+1} + \dots + D_{\omega}}{D_x}$$

No hay que olvidar que el subíndice derecho representa el punto inicial del intervalo y el subíndice izquierdo representa la amplitud del intervalo.

Para simplificar se introduce la igualdad,

$N_x = D_x + D_{x+1} + \dots + D_{\omega}$ ; de forma que la expresión finalmente queda como:

$$\ddot{a}_x = \frac{N_x}{D_x}$$

### 2.2.2 Seguros de vida

Se comenzará este inciso con un caso simple de cálculo de prima única, pagadera al comienzo del año a la edad  $x$ , que garantiza el pago a un beneficiario de una suma asegurada si el fallecimiento se produce dentro del año, es decir, antes de alcanzar la edad  $x + 1$ . Cuando el capital unitario sea pagadero sólo al final del año, cualquiera que sea el momento del fallecimiento del asegurado, se calcula mediante:

$${}_1A_x = q_x (1 + i)^{-1} = d_x$$

Se introduce la siguiente igualdad :

$C_x = d_x v^{x+1}$ ; de forma que la expresión queda,

$${}_1A_x = \frac{d_x}{l_x} v \frac{v^x}{l_x} = \frac{C_x}{D_x}$$

Si se generaliza este caso para más años, el cálculo de la prima única o valor actual que debe pagar una persona de edad actual  $x$  para el caso en que su muerte se produzca en cualquier momento a partir de la edad  $x$ , se lleva a cabo teniendo en

cuenta que los eventos son disjuntos y por tanto dicha prima es la suma de primas anuales de cada una de las opciones.

$${}_1A_x = \frac{d_x}{l_x} v + \frac{d_{x+1}}{l_x} v^2 + \dots + \frac{d_\omega}{l_x} v^{\omega+1-x}$$

Para simplificar esta expresión se recurre a los símbolos de conmutación. El primero de ellos es:

$$M_x = C_x + C_{x+1} + \dots + C_\omega$$

Hasta ahora solo se ha analizado el caso de la prima única que debería pagar un asegurado de edad  $x$  al principio de la contratación del seguro. Para la generalización de este pago mediante primas periódicas  $P$  a pagar mientras viva el asegurado, basta con combinar los conceptos de rentas y de seguros. Así, la prima periódica vitalicia a pagar por un asegurado de edad  $x$  se obtendrá al igualar la prima,  $P$ , por la renta vitalicia anticipada.

$P\ddot{a}_x = A_x$  y así se obtiene:

$$P = \frac{A_x}{\ddot{a}_x} = \frac{M_x}{N_x}$$

### 2.2.3 Rentas fraccionadas

Hasta aquí solo se han visto las rentas con forma de pago anual, pero en la práctica se utiliza también el pago fraccionado. Si las bases de cálculo (anual, semestral, trimestral, mensual, etc.) coinciden con la forma de pago, no hay problema, pero cuando no coinciden, la solución más sencilla, para no volver a calcular la tabla, es la de hacer los cálculos de acuerdo a la forma de pago.

### 2.2.4 Plan de pensiones

Un plan de pensiones es una modalidad de ahorro a largo plazo, complementaria a la pensión de la Seguridad Social (en México: IMSS e ISSSTE). Son instrumentos de

previsión libre y voluntaria, creadas a favor de un beneficiario y basadas en una serie de aportaciones económicas que reeditarán en futuras prestaciones a sus participantes (Betzuen, 1989). Estas contribuciones a su vez serán invertidas en un fondo de pensiones. Los planes de pensiones establecen obligaciones y derechos entre sus partes y están regulados por medio de un contrato.

De acuerdo con Lecina (1989), un plan de pensiones es una operación actuarial en la que una serie de individuos pertenecientes a un colectivo aportan una prima durante una parte de su vida activa laboral, con el fin de recibir una cantidad a partir de su jubilación. Respecto a los colectivos pueden considerarse abiertos o cerrados.

- Un colectivo es cerrado cuando se consideran únicamente los miembros existentes en la fecha de valoración, teniendo en cuenta las posibles salidas por diferentes causas pero asumiendo que no se producirá ninguna entrada.
- Un colectivo se considera abierto si contempla como comunidad de riesgo no solo el conjunto de miembros existentes en la fecha de valoración del plan sino también los de las generaciones futuras de trabajadores, es decir que permite entradas al plan.

### **Elementos de un plan de pensiones**

A continuación se mencionan los elementos que deben fijarse para diseñar un plan de pensiones (Lecina, 1989):

1. La función de supervivencia o la función que represente el índice de vida.
2. El tipo de interés técnico, que debe ser mayor a la inflación.
3. El porcentaje de crecimiento anual acumulativo del salario.
4. Definir si se trata de un plan de aportaciones definidas o de prestaciones definidas.
5. Si hay aportación o no por parte de la empresa, es decir, si se trata de un Plan de Empresa o no.

6. La edad de jubilación, que en la mayoría de los casos es a los 65 años.
7. Indicar si la pensión se basa en el salario bruto o neto. Señalando el coeficiente a aplicar sobre el salario final.
8. Indicar si la prestación es revalorizable o no, es decir, si se incluyen algunas garantías como las prestaciones por invalidez, el reconocimiento de algún derecho adquirido si el participante cambia de empresa.
9. El sistema financiero, que normalmente se aplica es de capitalización individual pero también puede ser capitalización colectiva.
10. Es frecuente considerar un grupo cerrado aunque sería más realista suponer un grupo abierto.

### **Ventajas de los planes de pensiones**

Los planes de pensiones brindan varias ventajas para todos aquellos que deseen invertir parte de su dinero, aunque siempre hay que ser precavido y analizar cuál será el que mejores beneficios ofrece según sus características y exigencias. Las principales ventajas son:

- Deducibilidad de las aportaciones
- Control de las inversiones por parte de los propios participantes
- Aportaciones flexibles
- Liquidez para determinadas contingencias como enfermedad grave y desempleo prolongado
- Capitalización positiva del ahorro y obtención de prestaciones con valores actuales superiores a la inflación.

### **2.3 Limitaciones de las tablas de vida**

Como la tabla de vida se construye a partir de los datos de población provenientes de los censos oficiales, cualquier limitación en los mismos afectará la validez de las estimaciones que se realicen.

La tabla de vida presenta las limitaciones de cualquier medida basada en censos de población. Los datos sobre las edades y los registros de muertes pueden ser incompletos o sesgados. La mortalidad infantil tiene un fuerte peso en la esperanza de vida, por lo que el subregistro de este indicador, algo común en muchos países, puede afectar de forma importante los resultados de las tablas. Lo mismo puede decirse en relación al procedimiento que se elija para cerrar el intervalo abierto final de la tabla de vida en la edad y de los errores de información en dichos intervalos (95 años y más, 100 años y más). Es posible también que se omitan diferencias importantes en grupos específicos de edad o sexo con alta mortalidad, que tendrían un efecto en la esperanza de vida general.

Por otro lado, no se recomienda construir tablas de vida para poblaciones pequeñas, a nivel subregional o local, ya que la posibilidad de afectación por movimientos migratorios es mayor que a nivel regional o nacional. En estos casos suele obtenerse un número muy pequeño de defunciones lo cual puede producir cálculos imprecisos de las columnas.

## CAPÍTULO 3. CONSTRUCCIÓN DE UNA TABLA DE VIDA

A la construcción de las tablas también se le conoce como graduación esto es porque de un conjunto de probabilidades observadas o de una tabla inicial (población base), se cambia, actualiza, ajusta o mejor dicho se gradúa para obtener las tablas de los futuros periodos.

Los métodos de graduación usados en la práctica se pueden clasificar en dos tipos, paramétricos y no paramétricos, según ajusten los datos a una función de distribución o por el contrario sólo se realice una curva suavizada.

### 3.1 Métodos paramétricos

Los métodos paramétricos se basan en la hipótesis de que el índice de mortalidad  $q_x$ , es función de  $x$  la edad,  $f_\alpha(x)$ , con  $\alpha = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k)$  parámetros a determinar.

Estos métodos permiten obtener la graduación, una vez calculadas las estimaciones brutas a partir de los datos de población y mortalidad.

Estos métodos tienen muchas ventajas sobre otras formas de describir los datos, porque facilita las comparaciones a lo largo del tiempo y del espacio, por ejemplo, entre periodos y regiones. Congdon (1993) describe las ventajas de los métodos paramétricos: suavidad, parsimonia (pocos parámetros), interpolación, comparaciones, tendencias, predicciones y manipulación analítica.

Como el objetivo es conseguir el mejor ajuste posible con un mínimo número de parámetros, es necesario alcanzar un equilibrio entre el número de parámetros y la bondad del ajuste, haciendo uso de los errores estándar para la validación del modelo.

Considerando a  $q_x$  como la medida biométrica más importante, a continuación se explica la graduación de esta medida bajo los siguientes modelos paramétricos: máxima verosimilitud, ji-cuadrado, y mínimos cuadrados.



### 3.1.1 Método de máxima verosimilitud

Muchos procedimientos estadísticos suponen que los datos siguen algún tipo de modelo matemático que se define mediante una ecuación, en la que se desconoce alguno de sus parámetros, siendo éstos calculados o estimados a partir de la información obtenida en un estudio bien diseñado para tal fin. Existen diferentes procedimientos para estimar los coeficientes de un modelo de regresión, o para estimar los parámetros de una distribución de probabilidad. De entre esos procedimientos probablemente el más versátil, ya que se puede aplicar en gran cantidad de situaciones, y por ello uno de los más empleado se conoce con el nombre de "método de máxima verosimilitud" (en inglés "method of maximum likelihood").

El método de máxima verosimilitud es un procedimiento que permite estimar los parámetros de un modelo probabilístico de tal manera que sean los más probables a partir de los datos obtenidos.

El estimador obtenido por máxima verosimilitud posee un conjunto de propiedades interesantes:

- Consistencia

Se dice que un estimador es consistente cuando éste converge a su valor verdadero cuando el número de datos de la muestra tiende a infinito. El concepto está relacionado con el del sesgo de los estimadores: un estimador puede presentar cierto sesgo pero si es consistente, dicho sesgo decrece conforme crece el tamaño de la muestra hasta desaparecer cuando la muestra tiende a infinito.

- Normalidad asintótica

Normalidad asintótica quiere decir que a medida que el tamaño de la muestra crece, la función tiende a parecerse a la distribución normal.

- Eficiencia e incluso eficiencia de segundo orden tras corregir el sesgo.

En este caso, de acuerdo a Debon (2003), el criterio de máxima verosimilitud pretende encontrar el valor de los parámetros que maximizan la función de verosimilitud, que es la probabilidad de la muestra como función de los parámetros, entonces, para las edades  $n_1 \leq x \leq n_2$ , la graduación de  $q_x$  es la siguiente:

- **Graduación de  $q_x$**

La función de verosimilitud es:

$$L(\alpha) = \prod_{x=n_1}^{n_2} q_x(\alpha)^{d_x} (1 - q_x(\alpha))^{E_x - d_x}$$

Maximizar la función de verosimilitud es equivalente a maximizar el logaritmo de la función de verosimilitud. La función de log-verosimilitud es:

$$L_1(\alpha) = \sum_{x=n_1}^{n_2} (d_x \log(q_x(\alpha)) + (E_x - d_x) \log(1 - q_x(\alpha)))$$

### 3.1.2 Método ji-cuadrado

El estadístico  $X^2$ , es una medida de la diferencia entre las frecuencias observadas y las frecuencias estimadas por  $f_{\alpha}(x)$ . El estimador de ji-cuadrada es el valor de los parámetros que minimicen la diferencia de  $X^2$ .

- **Graduación de  $q_x$**

El número de defunciones a edad  $x$  tiene media  $E_x q_x(\alpha)$  y varianza  $E_x q_x(\alpha) (1 - q_x(\alpha))$ , por lo que se puede definir la desviación relativa en cada edad  $x$ .

$$z_x = \frac{d_x - E_x q_x(\alpha)}{\sqrt{(E_x q_x(\alpha) (1 - q_x(\alpha)))}}$$

Las  $z_x$  siguen aproximadamente una distribución normal con media  $\mu=0$  y  $\sigma^2=1$  de tal forma que  $X^2$  sigue una distribución ji-cuadrada cuyos grados de libertad están determinados por el número de edades que se gradúen,  $n_2 - n_1$ , menos el número de

parámetros de la función  $f_{\alpha}(x)$  y menos el número de restricciones para los parámetros si hubiera condiciones que estos debieran de cumplir.

### 3.1.3 Método de mínimos cuadrados

Los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios, son aquellos valores de los parámetros que minimizan en promedio los residuos al cuadrado.

$$\text{Error} = y_i - \hat{y}_i$$

Error = y observada - y estimada

El método de los mínimos cuadrados minimiza el cuadrado de las distancias entre los valores observados y la función elegida para la graduación:

$$\sum_{x=n_1}^{n_2} \left( \frac{d_x}{E_x} - f_{\alpha}(x) \right)^2$$

La varianza varía con la edad y por tanto es bueno que la curva se acerque más a las edades cuya varianza es menor, para ello se utilizan los mínimos cuadrados ponderados.

$$\sum_{x=n_1}^{n_2} \omega_x \left( \frac{d_x}{E_x} - f_{\alpha}(x) \right)^2$$

Las ponderaciones  $\omega_x$  suelen venir dadas por un valor inversamente proporcional a la varianza. Por ejemplo en el caso de la graduación de  $q_x$  su varianza es,  $\frac{q_x (1-q_x)}{E_x}$ .

#### Propiedades de los estimadores de mínimos cuadrados:

De acuerdo a Gujarati y Porter (2009), las propiedades de los MCO (mínimos cuadrados ordinarios) bajo el supuesto de normalidad, independencia y homogeneidad de varianzas son las siguientes:

- Son insesgados
- Tienen varianza mínima, por lo que en combinación con la propiedad anterior (insesgados y varianza mínima) son eficientes.
- Presentan consistencia
- Coincide con los estimadores de máxima verosimilitud
- Tienen distribución normal estándar, es decir, distribución normal con media cero y varianza unitaria.

### **3.2 Métodos no paramétricos**

A pesar de que los modelos paramétricos son métodos eficaces cuando se tiene información del modelo que ajusta a las variables y sólo falta determinar un número finito de parámetros, sin embargo, puede ser que la familia paramétrica elegida no sea adecuada. Si no se está seguro del modelo paramétrico supuesto, se sugiere utilizar los métodos no paramétricos.

#### **3.2.1 Técnicas de suavizado**

Aquí se revisarán las distintas técnicas de suavizado (smoothing) para analizar algunas de ellas con más detalle. La tarea de las técnicas de suavizado es disminuir la variabilidad, para lo cual se deben modificar los datos observados mediante procedimientos que permiten obtener una nueva serie de la que se han eliminado las variaciones.

El procedimiento utiliza un valor de suavizamiento que en términos generales se basa en obtener una media local. Se diferencian unos de otros por el método utilizado para promediar y por tanto de asignar ponderaciones, pero además dentro de un tipo determinado podemos obtener diferentes resultados según sea el tamaño de la vecindad utilizada, es decir, el número de observaciones que intervienen en la obtención de la media. Cuanto mayor es el tamaño de la vecindad menor es la varianza pero mayor será el sesgo y viceversa. Hay diversos métodos para determinar el

tamaño de la vecindad o el “ancho de la banda” De acuerdo a Benjamín y Pollard (1992), los tipos de smoother son:

- Media móvil. El método de las medias móviles en estadística es un método utilizado para analizar un conjunto de datos en modo de puntos para crear series de promedios. Así las medias móviles son una lista de números en la cual cada uno es el promedio de un subconjunto de los datos originales.

Para cada valor  $x_i$  se define la vecindad simétrica de tamaño  $k$ .

$$N_k^S(x_i) = \{x_{\max\{1, i-k\}}, \dots, x_i, \dots, x_{\min\{n, i+k\}}\}$$

El método de medias móviles sustituye la observación  $y_i$  por la media de las observaciones de su vecindad, con  $\text{ind}(N_k^S(x_i))$  conjunto de índices de la vecindad. Para los puntos iniciales y finales de la serie que disten menos de  $k$  unidades de los extremos.

- Smoother de vecindad más cercana. De la expresión anterior, ignorando la simetría, se pueden tomar la distancia  $2k$  más cercana a  $x_i$  independientemente de que lado se encuentre (izquierda o derecha) y después promediarla. Así se está encontrando la vecindad más cercana.
- Regresión Local. La regresión local es un enfoque de ajuste de curvas (o superficies) a datos mediante suavizados en los que el ajuste en  $x$  se realiza utilizando únicamente observaciones en un entorno de  $x$ . Al realizar una regresión local puede utilizarse una familia paramétrica al igual que en un ajuste de regresión global pero solamente se realiza el ajuste localmente.

En la práctica se realizan ciertas suposiciones:

Sobre la función de regresión  $\mu$ , tales como continuidad y derivabilidad de manera que pueda estar bien aproximada localmente por polinomios de un cierto grado.

Sobre la variabilidad de  $Y$  alrededor de la curva  $\mu$ , por ejemplo variabilidad constante.

- Los métodos de estimación que resultan de este tipo de modelos son relativamente simples:
- Para cada punto  $x$ , se define un entorno.
- Dentro de ese entorno suponemos que la función regresiva es aproximada por algún miembro de la familia paramétrica que podría ser de polinomios cuadráticos:  $g(u) = a_0 + a_1(u - x) + a_2(u - x)^2$ .
- Luego se estiman los parámetros con las observaciones en el entorno.
- El ajuste local es el la función ajustada evaluada en  $x$ .

Por todo lo anterior, se puede decir que un método que resuelve la fluctuación de las medias móviles es el smoother de regresión local. Se trata de ajustar una recta de mínimos cuadrados a cada vecindad de tamaño fijo. Una mejora de éste método es el uso de rectas de regresión utilizando ponderaciones que disminuyan en relación con la lejanía del punto.

- Splines cúbicos. Se define spline como una función polinomial dividida en trozos (partes) donde el número máximo de derivadas existe. Sea una partición del intervalo  $[a ; b]$  dada por los puntos  $a = x_1 < x_2 < \dots < x_n = b$ ,  $s$  es una función spline de grado  $k$  con nodos  $x_1; x_2; \dots ; x_n$  si es un polinomio de grado  $k$  o menor en cada intervalo  $[x_i, x_{i+1}]$  y  $s$  es  $(k-1)$  veces diferenciable.

Los splines cúbicos minimizan la suma de cuadrados ya que presentan la siguiente característica:

$$\sum (y_i - f(x)) ^2 + \lambda \int_a^b (f''(t))^2 dt,$$

Donde  $\lambda$  es una constante fija y el primer término de la expresión mide la cercanía a los datos mediante los cuadrados de la diferencia entre observados y estimados, pero se ve afectado por el segundo término que aumenta con los cambios de curvatura de la función  $f(x)$ , de tal forma que los splines cúbicos intentan maximizar la bondad del ajuste con poca variabilidad.

### 3.2.2 Selección del parámetro de suavizado

La selección del parámetro bandwidth o tamaño de la vecindad en la ciencia actuarial es primero elegir el modelo que mejor ajusta a los datos y después contrastar su suavidad. En la estadística se combinan ambos conceptos utilizando un método para elegir el tamaño de la vecindad que intenta equilibrar varianza y sesgo.

Verrall (1996) describe el método de validación cruzada como aquel que minimiza:

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\dot{q}_i - \hat{q}_i^{(-i)})^2$$

Dado un estimador cualquiera  $\hat{q}_x$  de la real probabilidad de muerte  $q_x$ , se elige el valor del bandwidth  $b$ , que minimiza:

$$CV(b) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\dot{q}_i - \hat{q}_i^{(-i)})^2$$

donde  $\hat{q}_i^{(-i)}$ , es la estimación utilizando todos los valores brutos salvo el  $i$ -ésimo. La validación cruzada consiste en estimar sucesivamente, de uno en uno, el suavizado en  $x_i$  a partir de los  $n - 1$  puntos restantes, todos salvo  $(x_i, q_i)$ .

### 3.3 Modelos dinámicos

Una vez analizado la graduación de datos de mortalidad por métodos paramétricos y no paramétricos basados en la importancia de la edad, falta analizar el efecto del tiempo cronológico, estudio fundamental de los modelos dinámicos.

Como la mortalidad cambia con el pasar de los años, la probabilidad de fallecimiento para una edad  $x$  es diferente para cada año de calendario  $t$ , es por ello que se necesita desarrollar modelos que permitan estimar esta dinámica.

De acuerdo a lo anterior, es importante estudiar los métodos de graduación de la mortalidad incorporando el tiempo del calendario. Dichos métodos son comúnmente métodos paramétricos ya que la graduación paramétrica favorece la comparación a lo largo del tiempo. Se trata de modelizar las medidas de la mortalidad con una función  $f(x, t) + \varepsilon_x$ , donde  $x$  es la edad biológica del individuo,  $t$  es el tiempo calendario,  $\varepsilon$  es el error.

### **3.3.1 Métodos paramétricos estructurales**

Los métodos estructurales se basan en la hipótesis de que el índice de mortalidad  $q_{xt}$  está en función de la edad  $x$ , de tal forma que dicha función aunque es la misma a lo largo de los años depende del tiempo a través del valor de sus parámetros,  $f(\alpha_1(t), \alpha_2(t), \dots, \alpha_n(t), x)$ . Los valores de los parámetros,  $\alpha_1(t), \alpha_2(t), \dots, \alpha_n(t)$  corresponden a los años observados, y pueden ser modelados con la metodología Box-Jenkins (proceso autorregresivo integrado de promedios móviles ARIMA) puesto que cada parámetro está representado por series temporales.

De acuerdo a Gujarati y Porter (2009), el método Box – Jenkins considera 4 pasos:

Paso 1. Identificación. Se vera la forma del correlograma y se encontrarán los valores para los parámetros.

Paso 2. Estimación. Después de identificar los valores de los parámetros, sigue estimar los parámetros de los términos autorregresivos y de promedios móviles incluidos en el modelo.

Paso 3. Examen de diagnóstico. Después de seleccionar un modelo ARIMA específico y estimar sus parámetros. Se requiere de habilidad para seleccionar el modelo ARIMA correcto. Una prueba sencilla del modelo elegido es ver si los residuales estimados son



de ruido blanco. Si lo son, se acepta el modelo particular, sino se empieza de nuevo. Se dice que la metodología Box-Jenkins es un proceso iterativo.

Paso 4. Pronóstico. En muchos casos, los pronósticos obtenidos por este método son más confiables que los obtenidos de modelos econométricos tradicionales.

### **3.3.2 Método Lee Carter (LC)**

En 1992, los doctores en Estadística de la Universidad de Berkeley California, Ronald Lee y Lawrence Carter desarrollaron su método para graduar tablas de vida, mismo que ajusta una función lineal a los logaritmos de los índices centrales de mortalidad observados para cada edad. Los parámetros de dicha función dependen de la edad  $x$  y la variable independiente  $k_t$  (no observado) depende del tiempo  $t$ .

Se trata de ajustar a la matriz formada por los logaritmos de los índices centrales de decesos acomodados por filas según la edad  $x$ , y por columnas según el año  $t$  ( $m_{xt}$ ), usando el método de descomposición de valor singular (SVD) que obtiene la estimación por mínimos cuadrados de los parámetros. Considere una matriz  $M$ , se denomina SVD al ejercicio de encontrar la descomposición siguiente:

$$M = UDV^t$$

Donde  $U$  y  $V$  son ortogonales y  $D$  diagonal. A los elementos de la matriz  $D$  se les llama valores singulares, a las columnas de  $U$ , vectores singulares por la izquierda, y a las columnas  $V$ , vectores singulares por la derecha. Se utilizan series temporales para obtener predicciones e intervalos de confianza para  $k_t$  a edades y periodos específicos.

#### **El modelo y su ajuste**

Para este tema vale la pena recordar que:

$q_{xt}$ , es la probabilidad de que un individuo de  $x$  años de edad muera antes de cumplir  $x + 1$  en el año  $t$ .

$\mu_{xt}$ , es la fuerza de mortalidad de que un individuo de  $x$  años muera en el año  $t$ .

$m_{xt}$ , índice central de mortalidad sobre el intervalo de edad  $(x, x+1)$  en el año  $t$ .  
Relaciona las muertes de la población en la mitad del año.

$$m_{xt} = \exp(a_x + b_x k_t) + \epsilon_{xt}$$

aplicando logaritmos,

$$\ln m_{xt} = a_x + b_x k_t + \epsilon'_{xt} \quad (3.1)$$

Dónde:

$a_x$  es una constante que depende de la edad y describe el período general del esquema de mortalidad.

$b_x$  es otra constante que también depende de la edad y refleja lo rápido que decrecen los índices en respuesta a cambios en  $k_t$ .

$k_t$  es un parámetro que depende del tiempo y representa la tendencia de la mortalidad a lo largo del periodo  $t$ .

Los errores  $\epsilon_{xt}$ , tienen media cero y varianza  $\sigma_\epsilon^2$ .

Para estimar el modelo para una matriz dada de índices  $m_{xt}$ , se requiere normalizar  $b_x$  para que sumen 1 y  $k_t$  para sumar 0, lo cual quiere decir que  $a_x$  son las medias a lo largo del tiempo de  $\ln m_{xt}$ . Así que:

$$\begin{aligned} \sum_t \sum_x \ln(m_{xt}) &= \sum_t \sum_x a_x + b_x k_t \\ &= \sum_t \sum_x a_x + \sum_t \sum_x b_x k_t \\ &= \sum_x a_x \sum_t 1 + \left( \sum_t k_t \right) \left( \sum_x b_x \right) \end{aligned} \quad (3.2)$$

Si  $\sum_x b_x \neq 0$  y  $\sum_t k_t = 0$ , entonces  $\sum_t \sum_x \ln(m_{xt}) = T \sum_x a_x$

$$\frac{\sum_t \sum_x \ln(m_{xt})}{T} = \sum_x a_x$$

$$a_x = \frac{\sum_t \sum_x \ln(m_{xt})}{T}$$

Se recurre a la descomposición de valor singular (SVD) aplicado a la matriz de los logaritmos de  $m_{xt}$  menos los valores de  $a_x$  y este es el método que emplean los autores para encontrar la solución de mínimos cuadrados. Se debe resolver el sistema:

$$b_x k_t = \ln m_{xt} - \frac{\sum_t \ln(m_{xt})}{T} \quad (3.3)$$

Sea:

$$M_{xt} = \ln m_{xt} - \frac{\sum_t \ln(m_{xt})}{T}$$

Se puede estimar  $k_i$ :

$$\widehat{k}_t = \sum_x M_{xt}$$

Para después determinar  $b_x$  a partir de la ecuación (3.3), una vez sustituidos los valores  $\widehat{k}_t$ .

### Predicción del modelo

El paso final del método Lee-Carter es encontrar un modelo para la tendencia de la mortalidad  $k_t$ , utilizando metodología Box-Jenkins, los autores llegan a la siguiente ecuación:

$$k_t = c + k_{t-1} + u_t$$

$c$  es una constante y  $u_t$  un ruido blanco. Con este modelo, la predicción de  $k_t$  varía linealmente y cada índice predicho de muerte varía con índice exponencial constante.

### **3.3.2.1 Ventajas del Método Lee Carter**

Ahora se revisan las ventajas que los mismos autores Lee y Carter han encontrado a su método comparándolo con otras alternativas.

1. Este método puede ser utilizado aun cuando haya pocos datos disponibles y es posible generar una familia de tablas de vida a partir de tan sólo dos tablas de vida.
2. Comparado con el método de las tablas oficiales que es un procedimiento estático, el método Lee Carter es más eficiente y apegado a la realidad, puesto que es indudable que los avances tecnológicos y médicos alteran el índice de mortalidad.
3. El número de parámetros para predecir es de sólo un parámetro  $k_t$ , lo que facilita la obtención de intervalos de confianza, en cambio en otros métodos se requiere hasta 8 parámetros.
4. El método Lee-Carter presenta un buen ajuste a los datos históricos.
5. Las predicciones en otros métodos tan sólo llegan hasta 15 años, mientras que en el procedimiento Lee Carter se han hecho predicciones de hasta 75 años a futuro, tal es el caso de Australia.

### **3.3.2.2 Desventajas del Método Lee Carter**

El mismo autor Lee cuando hizo la revisión del método en el año 2000, enumera las limitaciones del método que básicamente se encuentran en dos temas:

1. El método para predecir utiliza la extrapolación basada en el comportamiento pasado, sin embargo, la mortalidad no siempre sigue su camino histórico ya que pueden suceder eventos extraordinarios que cambien su curso.

2. El método asume que el cambio en la distribución de la mortalidad de acuerdo a la edad  $b_x$  ( $dk_t=d_t$ ) es constante a lo largo de los años. Pero en la vida real, la velocidad relativa de decrecimiento (cambio) a diferentes edades puede variar.

### 3.3.3 Mejoras al método Lee Carter

En la revisión del año 2000, el Dr. Lee hizo algunas modificaciones para mejorar su trabajo anterior de 1992, principalmente las mejoras fueron:

1. Separar la población en género masculino o femenino ya que  $q_x$  es sustancialmente diferente en cada género.
2. Aproximar una sola  $k_t$ , la cual dirige los cambios en  $m_{xt}$  de cada edad para ambos sexos. De este procedimiento resultan dos series de  $a_x$  y de  $b_x$ , una para hombres y otra para mujeres.

Ahora bien, con base en experiencias de los países avanzados en estudios demográficos se indica una mejora de la mortalidad, representada por un decremento de la misma, estos países consideran introducir una medida que permita proyectar las tablas de mortalidad de forma que se considere las mejoras a lo largo del tiempo. Estas medidas son los factores de reducción  $RF(x; t)$  que deben reflejar tendencias recientes.

El modelo de Lee-Carter modificado para predecir factores de reducción de la mortalidad sugerido por Renshaw y Haberman (2002) es el siguiente:

Se consideran los factores de reducción de la fuerza de mortalidad dada por la ecuación:

$$\log(\mu_{xt}) = \log(\mu_{x0}) + \log (RF(x, t))$$

$$\log(\mu_{xt}) = \alpha_x + \beta_x k_t$$

Donde:

$$\alpha_{x0} = \log \mu_{x0} \Rightarrow \mu_{x0} = \exp \alpha_{x0}$$

$$\beta_x = \log (RF(x, t)) \Rightarrow RF(x, t) = \exp \beta_x k_t$$

Sujeto a:

$$k_0 = 0,$$

$$\sum_x \beta_x = 1,$$

$$\alpha_{x0} = \log \mu_{x0}$$

El modelo puede ajustarse siguiendo los siguientes pasos:

1. Estimar  $\alpha_{x0}$  a partir de la tabla de mortalidad estándar basada en un grupo de  $g$  años (años graduados):

$$\hat{\alpha} = \log (\mu_{x0})$$

2. Estimar  $(\alpha_x, k_t)$  aplicando Descomposición de Valor Singular (SVD).

3. Ajustar  $\hat{k}_t$  de forma que el total de muertes observadas  $d_{xt}$  sea igual o muy parecido al total de muertes esperadas, este paso es necesario para establecer la tendencia de las series temporales  $k_t$ .

4. Transformar  $k_t$  en  $\hat{k}_t - \hat{k}_{t0}$

5. Suavizar  $\hat{\alpha}_x$  (obtenido en el paso 1) y  $\hat{\beta}_x$  si fuera necesario.

6. Contrastar la bondad de ajuste calculando los residuos mediante:

$$\frac{d_{xt} - \hat{d}_{xt}}{\sqrt{\hat{d}_{xt}}}$$

Varios comentarios hacen los autores (Renshaw y Haberman, 2002) respecto al método arriba descrito:

- a) Los datos estén organizados por años individuales de edad y tiempo calendario, por lo tanto las predicciones resultantes están ordenadas con respecto a años individuales de edad. En el método original de Lee Carter, los datos están organizados por quinquenios de edades, por lo que se hace necesario suavizar los valores de  $\alpha_x$  y  $\beta_x$  para que las predicciones se encuentren estén bien ordenadas respecto a la edad.
- b) Estos pasos también pueden aplicarse a  $q_{x0}$ .
- c) Predecir los índices de mortalidad en edades avanzadas tiene importantes afectaciones para determinar programas públicos y privados de pensiones de jubilación. Por lo que es fundamental disponer de métodos dinámicos que realicen la predicción correcta.
- d) El método Lee-Carter es flexible y puede ser modificado.
- e) El método Lee Carter es un modelo estadístico serio y confiable para la predicción de la mortalidad.

## CAPÍTULO 4. PREDICCIÓN DE TABLAS DE VIDA HASTA EL AÑO 2025 PARA MÉXICO

### 4.1 Método Lee Carter (LC) para datos de México

El modelo de Lee-Carter es un método paramétrico que se utiliza principalmente para predecir índices de mortalidad y construir tablas de vida, para lo cual considera tanto la edad de la persona como el transcurso del tiempo en el calendario es por eso que es un modelo dinámico. Este método se basa en la extrapolación para realizar los cálculos, es decir que considera la tendencia en el pasado para pronosticar la tendencia futura, así que es importante elegir adecuadamente la matriz base de mortalidad edad-tiempo para el periodo seleccionado.

¿Por qué utilizar el método Lee Carter para datos de México? en primer lugar este procedimiento puede ser utilizado aun cuando se tengan pocos datos, como es el caso de México donde los estudios demográficos son incipientes, aún con pocos datos es posible generar una familia de tablas de vida. Es un modelo confiable que es utilizado y probado en los países donde los estudios demográficos son avanzados tales como: Australia, Estados Unidos de América, e incluso Chile y Argentina. Además este modelo facilita el valor de un índice  $k_t$  que refleja claramente la tendencia de la mortalidad.

En el capítulo anterior, se vio que el modelo Lee-Carter es un modelo con las variables edad ( $x$ ) y año de calendario ( $t$ ) de tipo exponencial:

$$f(x, t) = \exp(a_x + b_x k_t) + \epsilon_{xt}$$

en donde:

$f(x, t)$  describe la fuerza instantánea de mortalidad correspondiente a la edad  $x$  y tiempo de calendario  $t$ .



$a_x$  representa un componente que depende del tiempo biológico, es decir de la edad de la persona. No depende del tiempo de calendario.

$b_x$  describe la “velocidad” con la que varía la mortalidad a cada edad  $x$ , cuando varía el nivel general de mortalidad. Tampoco depende del tiempo.

$k_t$  representa un parámetro que depende del tiempo de calendario y refleja el nivel general de declive de la mortalidad.

$\epsilon_{xt}$  mide el riesgo de la mortalidad a la edad  $x$  y el tiempo de calendario  $t$ . Representa el término residual a la edad  $x$  y el tiempo  $t$ .

A partir de la tendencia de la mortalidad en el pasado, el modelo realiza una extrapolación hacia el futuro. Los parámetros  $a_x$  y  $b_x$  capturan la información de la mortalidad en el pasado por la edad de la persona y el parámetro  $k_t$  la evolución de esta mortalidad en el transcurso del tiempo calendario. Así, el modelo combina un enfoque paramétrico con series temporales.

Para la predicción se aplica logaritmo natural en la función y queda así:

$$\ln f(x, t) = (a_x + b_x k_t) + \epsilon_{xt}$$

## 4.2 Computación del modelo

Para la obtención de las tablas de vida se utilizó programación en lenguaje R, haciendo uso del software, se utilizó como herramienta base el paquete Demography, el cual fue lanzado en septiembre del 2010 y diseñado por Rob J. Hyndman con la colaboración de Heather Booth, Tickle Leonie, y Maindonald John, doctores e investigadores del Departamento de Econometría y Estadística Empresarial de la Universidad de Monash, Victoria, Australia. Dentro de las principales fortalezas de este paquete se encuentra la capacidad para construir tablas de vida dinámicas mediante el modelo Lee Carter.

Las funciones que se utilizaron fueron las siguientes:

- Demogdata: crea objetos para las filas de datos de las matrices
- Forecast.lca: predice los coeficientes  $kt$  para las tablas de vida usando el método Lee-Carter
- Lifetable: construye tablas de vida mediante el método Lee Carter

Para hacer el análisis fue necesario separar la población por sexo masculino o femenino y en años del 2005 al 2010 (base histórica) y del 2011 al 2025 (predicción), ya que el índice de mortalidad es diferente para cada uno de los sexos y también es distinto en cada año calendario.

#### **4.2.1 Población Base**

Dado que el Consejo Nacional de Población (CONAPO) tiene la tarea de elaborar las proyecciones de población en México, se utilizaron como población base (información histórica) los datos del número de vivos y el número de muertos por edad separados por sexo, que reporta esta institución. Las proyecciones de población que se utilizan son los resultados definitivos del II Censo de Población y Vivienda 2005. Para mayor información consultar: Estimaciones y proyecciones de la población de México y de las entidades federativas, 1990-2050, Consejo Nacional de Población.

El método que utilizó CONAPO para hacer las proyecciones de la población, consistió en extrapolar con funciones splines cúbicas, la idea principal es que en vez de usar un solo polinomio para extrapolar los datos, se usan segmentos de polinomios entre pares coordenados de datos y se deben unir cada uno de ellos adecuadamente para ajustar los datos. Se puede decir que una función spline está formada por varios polinomios, cada uno definido en un intervalo y que se unen entre sí bajo ciertas condiciones de continuidad. El periodo base que utilizó CONAPO fue de 1960 a 2005 ya que este período es el que mejor reproduce los cambios en la natalidad y en la mortalidad.

Los splines cúbicos se definen en cada uno de los subintervalos  $(x_k, x_{k-1})$  definidos por las abscisas de los puntos  $(x_i, y_i)$  a extrapolar. La idea es construir estos polinomios cúbicos de tal forma que cualesquiera dos de ellos definidos en intervalos contiguos  $(x_{k-1}, x_k)$  y  $(x_k, x_{k+1})$ , ambos coincidan en  $x_k$  no solo como función sino también en su primera y segunda derivada, con el fin de que haya suavidad en los puntos  $(x_k, y_k)$  de coincidencia de ambas gráficas.

En cada sub intervalo  $(x_{i-1}, x_i)$ :

- $S(x)$  tiene derivada continua hasta de orden  $k-1$  en  $(x_0, x_n)$ . En los splines cúbicos, la derivada es de orden dos (segunda derivada).

Para predecir la mortalidad, CONAPO seleccionó un método que permite reproducir los niveles y tendencias de la mortalidad observada en México. La proyección del riesgo de fallecer se hizo extrapolar las tendencias históricas, para lo cual se buscó un procedimiento que ofreciera una evolución suave de las tasas de mortalidad en todas las edades, utilizando técnicas de análisis exploratorio de datos (edad). Así se adoptó un modelo aditivo-multiplicativo aplicado al logaritmo de las probabilidades de fallecer  $(q_x(t))$  de 1960 a 2005.

$$\ln (q_x (t)) = \alpha_x + \beta_x B_t$$

Donde  $\alpha_x$  es una pauta típica del patrón por edad de las probabilidades de fallecer;  $\beta_x$  expresa la razón de cambio con respecto al tiempo (primera derivada), que se ve afectado de manera multiplicativa por el parámetro de tendencia temporal  $B_t$ . Los valores del parámetro  $\alpha_x$  corresponden al logaritmo de las probabilidades de fallecer en 2005 en todas las edades y el parámetro de tendencia temporal es nulo ( $B_{2005} = 0$ ). Con esto se buscó evitar que en los primeros años de la proyección las tasas de algunas edades fueran mayores a las observadas en 2005.

Se recordará que las tablas de vida contienen las siguientes columnas o funciones biométricas:

$m_x$ : índice de muerte en edad  $x$ .

$q_x$ : probabilidad que un individuo de edad  $x$  muera antes de cumplir la edad  $x+1$ .

$l_x$ : número de sobrevivientes de edad  $x$ .

$d_x$ : número de personas que fallecen entre las edades  $x$  y  $x+1$ .

$L_x$  es el número de años por vivir entre la edad  $x$  y  $x+1$ .

$T_x$  es el número de años por vivir después de la edad  $x$  hasta el final de la edad de la tabla.

$e_x$ : esperanza de vida, número de años que en promedio se espera que una persona de edad  $x$  sobreviva.

Con la función “lifetable” del paquete demography (Hyndman, 2010) del software R se obtienen las tablas de vida dinámicas, los datos que se introducen son el número de vivos y número de decesos del periodo a predecir, así los resultados que arroja dicha función son las columnas arriba mencionadas.

### **4.3 Tablas de vida dinámicas del género masculino en México (periodo 2011 – 2025)**

$K_t$  representa un parámetro que depende del tiempo calendario y refleja la tendencia de la mortalidad. Dado que  $a_x$  y  $b_x$  dependen de la edad de la persona, es decir, que no dependen del tiempo calendario, el componente que indica el dinamismo de las tablas de vida es  $k_t$ . Al aplicar el paquete demography (Hyndman, 2010), con la función “forecast.lca”, se obtienen los coeficientes  $k_t$  mediante intervalos de confianza, estos coeficientes son predichos usando caminata aleatoria con deriva, mismos que son multiplicados por  $b_x$  para obtener la tendencia de la mortalidad.

Los resultados que se obtienen para el género masculino mexicano se muestran en el cuadro 4.1, su gráfica (figura 4.1) muestra la tendencia de los coeficientes, notándose claramente en la gráfica la tendencia decreciente de la mortalidad.

Cuadro 4.1. Coeficientes de  $k_t$  del género masculino en México.

Año	$k_t$	Límite inferior	Límite superior
2011	-1.79	-3.06	-0.53
2012	-3.59	-5.52	-1.65
2013	-5.38	-7.91	-2.85
2014	-7.17	-10.27	-4.07
2015	-8.96	-12.61	-5.31
2016	-10.76	-14.95	-6.56
2017	-12.55	-17.28	-7.82
2018	-14.34	-19.61	-9.08
2019	-16.13	-21.93	-10.34
2020	-17.93	-24.25	-11.60
2021	-19.72	-26.57	-12.87
2022	-21.51	-28.89	-14.14
2023	-23.30	-31.20	-15.41
2024	-25.10	-33.52	-16.68
2025	-26.89	-35.83	-17.95

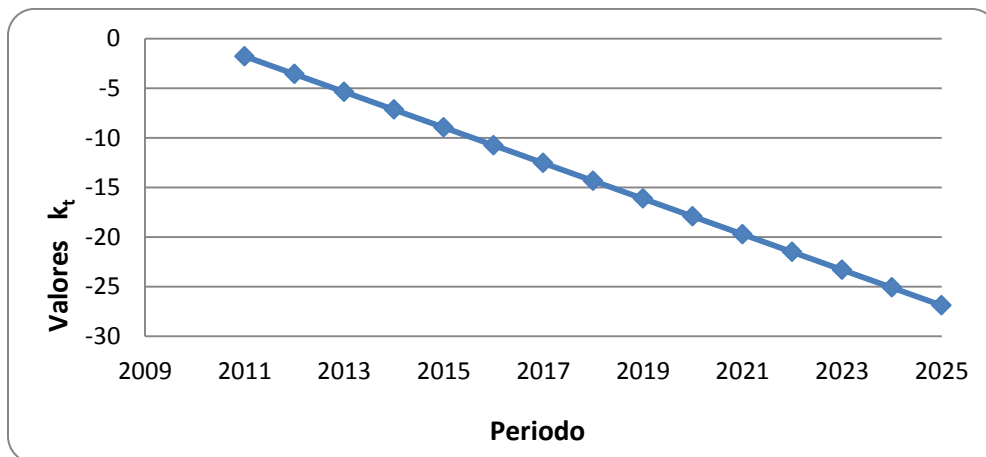


Figura 4.1. Tendencia de la mortalidad del género masculino en México.

Uno de los objetivos de este trabajo es predecir las tablas dinámicas de vida para México hasta el año 2025 con el método Lee Carter, para lograr este objetivo se utilizó la función: “lifetable“ del paquete demography (Hyndman, 2010). Los resultados se encuentran en los anexos del 1 al 30.

Para las instituciones financieras, como bancos, aseguradoras, hipotecarias, un dato muy importante para el otorgamiento de un crédito o la aceptación de un contrato (por un ejemplo una póliza de un seguro de vida o el fondo de un plan de pensiones) es la columna  $e_x$ , esperanza de vida, para saber a cuantos años se calcularía el crédito, la hipoteca, el seguro de vida, o el plan de pensiones, y así decidir si es conveniente o no aceptar el riesgo. Es por eso que en el cuadro 4.2 y figura 4.2 se verá el comportamiento de esta columna cuando  $x = 0$  (esperanza de vida al nacer) durante el periodo de estudio, ya que aquí radica la característica dinámica de las tablas en el aumento en la esperanza de vida.

Cuadro 4.2. Esperanza de vida al nacer del género masculino en México

Año	Edad $e_x$
2011	73.25
2012	73.41
2013	73.57
2014	73.73
2015	73.88
2016	74.08
2017	74.27
2018	74.47
2019	74.66
2020	74.85
2021	75.04
2022	75.23
2023	75.41
2024	75.60
2025	75.78

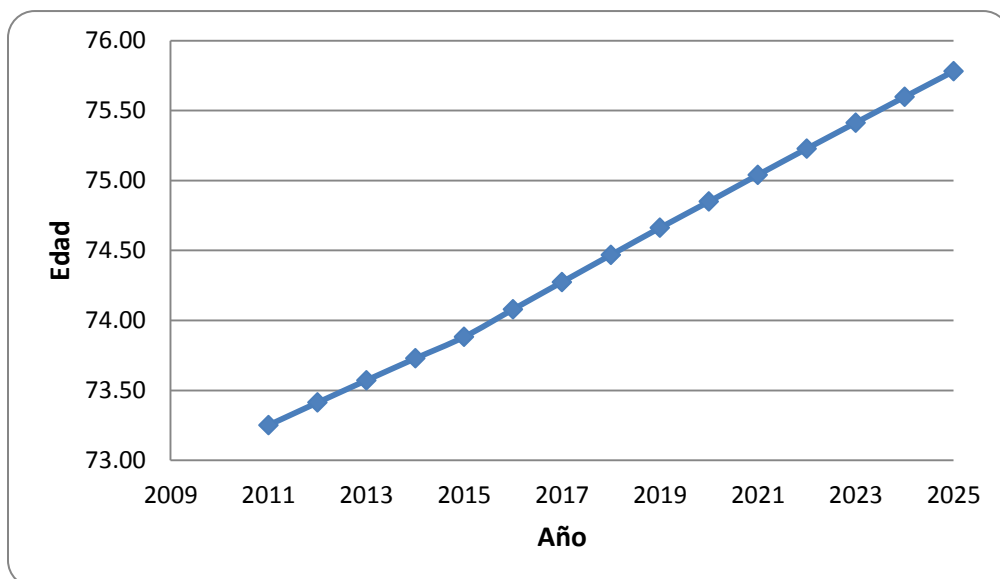


Figura 4.2. Esperanza de vida al nacer del género masculino en México

Con la evidencia de que la esperanza de vida aumenta cada año, se podría esperar que los servicios y productos que ofrecen las instituciones financieras debieran llegar a ser cada año más baratos para una misma edad respecto al año anterior y por tanto

cada vez más accesibles para un mayor número de personas ya que se financian en un periodo de tiempo más largo.

#### 4.4 Tablas de vida dinámicas del género femenino en México (periodo 2011 – 2025)

Los coeficientes de  $k_t$  que se obtienen para el género femenino mexicano se muestran en el cuadro 4.3 y gráficamente en la figura 4.3.

Cuadro 4.3. Coeficientes de  $k_t$  del género femenino en México

Año	Coeficientes $k_t$	Límite inferior	Límite superior
2011	-2.28	-3.39	-1.16
2012	-4.55	-6.25	-2.85
2013	-6.83	-9.05	-4.60
2014	-9.10	-11.82	-6.38
2015	-11.38	-14.59	-8.17
2016	-13.65	-17.34	-9.97
2017	-15.93	-20.09	-11.77
2018	-18.21	-22.83	-13.58
2019	-20.48	-25.57	-15.39
2020	-22.76	-28.31	-17.20
2021	-25.03	-31.05	-19.02
2022	-27.31	-33.79	-20.83
2023	-29.58	-36.52	-22.65
2024	-31.86	-39.26	-24.46
2025	-34.14	-41.99	-26.28

Al igual que en los hombres, en las mujeres existe una tendencia decreciente en la mortalidad como se observa más claramente en la siguiente gráfica de los coeficientes de  $k_t$ .



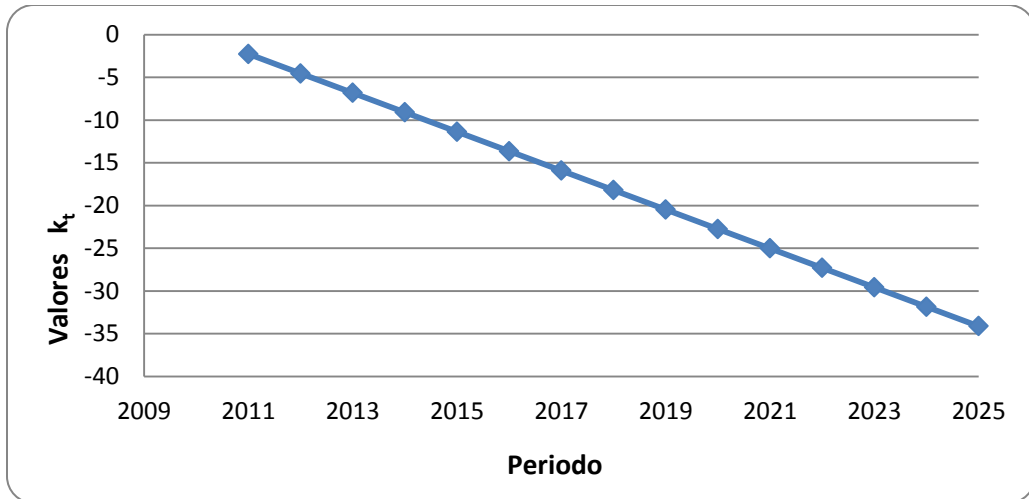


Figura 4.3. Tendencia de la mortalidad del género femenino en México

También se utilizó la función “lifetable” para la obtención de las tablas de vida de las mujeres, mismas que se pueden consultar en la sección de anexos.

En el cuadro 4.4 se observa el comportamiento de la esperanza de vida al nacer (columna  $e_x$ ) de las tablas de vida durante el periodo de estudio para las mujeres.

Cuadro 4.4. Esperanza de vida al nacer del género femenino en México

Año	Edad $e_x$
2011	77.94
2012	78.08
2013	78.21
2014	78.34
2015	78.47
2016	78.65
2017	78.84
2018	79.02
2019	79.20
2020	79.38
2021	79.55
2022	79.73
2023	79.90
2024	80.07
2025	80.24

La gráfica que muestra la esperanza de vida al nacer del género femenino en México esta dada en la figura 4.4.

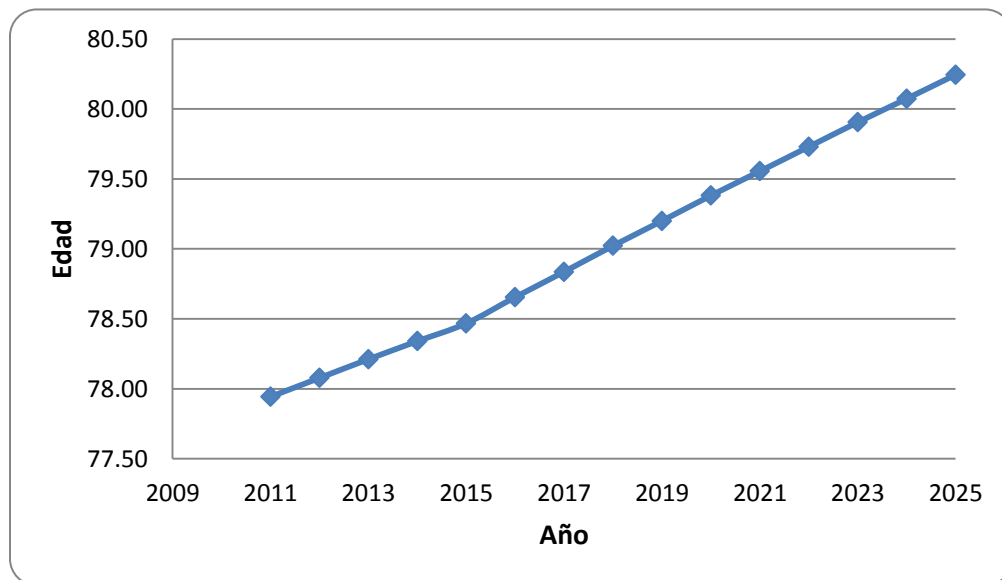


Figura 4.4. Esperanza de vida al nacer del género femenino en México

Como en el caso de los hombres y como es de esperar, la esperanza de vida al nacer en las mujeres también aumenta cada año.

#### **4.5 Comparativos entre género masculino y género femenino**

Haciendo un comparativo entre la información de hombres y mujeres en México para el periodo en estudio se tienen los siguientes resultados:

##### **a) Tendencia de mortalidad hombres vs mujeres**

Como se puede ver en el cuadro 4.5 y en su respectiva gráfica (figura 4.5), la tendencia decreciente en la mortalidad es más notoria en las mujeres, con esto se puede decir que las mujeres son más longevas que los hombres.

Cuadro 4.5. Tendencia de la mortalidad entre hombres vs mujeres

Año	Valores $k_t$	
	Hombres	Mujeres
2011	-1.79	-2.28
2012	-3.59	-4.55
2013	-5.38	-6.83
2014	-7.17	-9.10
2015	-8.96	-11.38
2016	-10.76	-13.65
2017	-12.55	-15.93
2018	-14.34	-18.21
2019	-16.13	-20.48
2020	-17.93	-22.76
2021	-19.72	-25.03
2022	-21.51	-27.31
2023	-23.30	-29.58
2024	-25.10	-31.86
2025	-26.89	-34.14

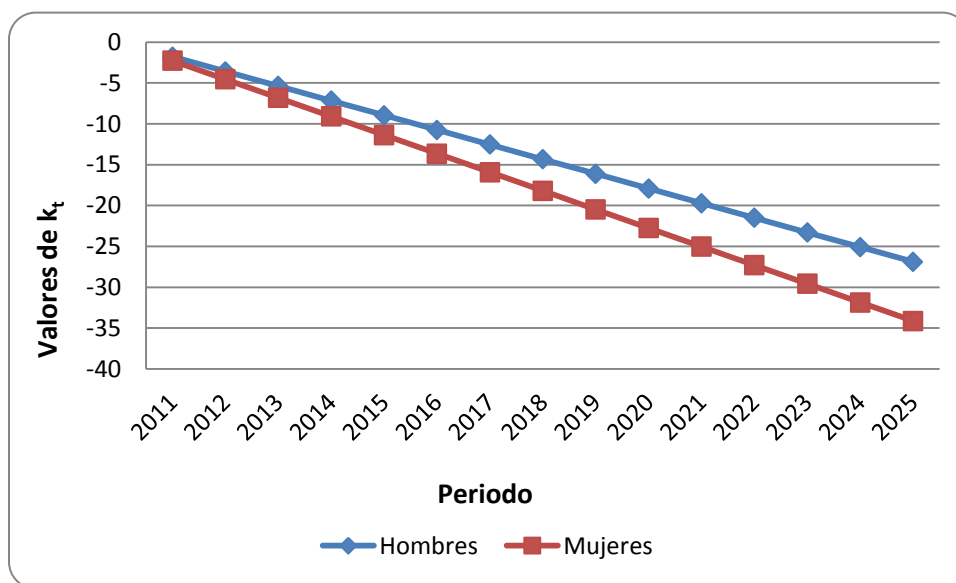


Figura 4.5. Tendencia de la mortalidad entre hombres vs mujeres

## b) Esperanza de vida al nacer hombres vs mujeres

Cuadro 4.6. Esperanza de vida al nacer de hombres vs mujeres

Valores $e_0$			
Año	Hombres	Mujeres	Diferencia
2011	73.25	77.94	4.69
2012	73.41	78.08	4.66
2013	73.57	78.21	4.64
2014	73.73	78.34	4.61
2015	73.88	78.47	4.58
2016	74.08	78.65	4.58
2017	74.27	78.84	4.56
2018	74.47	79.02	4.55
2019	74.66	79.20	4.54
2020	74.85	79.38	4.53
2021	75.04	79.55	4.51
2022	75.23	79.73	4.50
2023	75.41	79.90	4.49
2024	75.60	80.07	4.48
2025	75.78	80.24	4.46

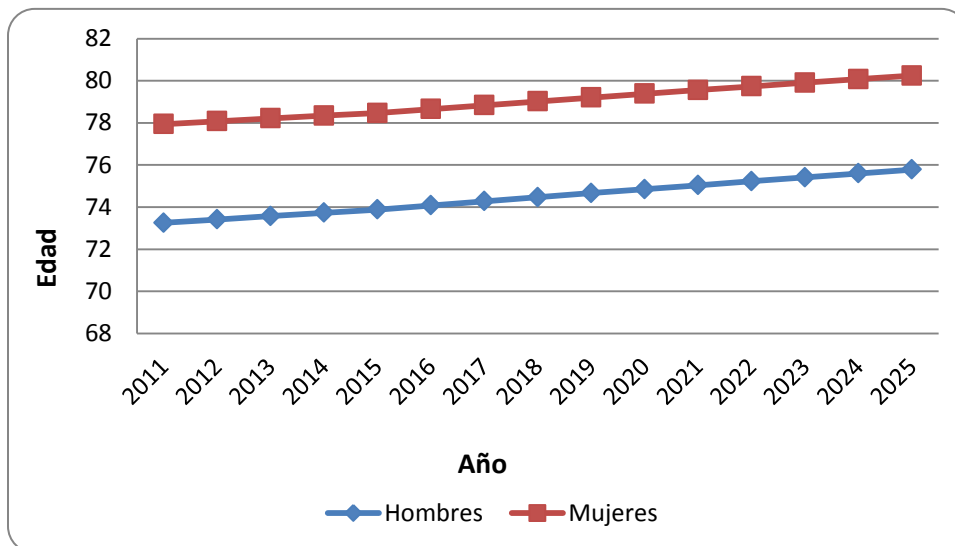


Figura 4.6. Esperanza de vida al nacer de hombres vs mujeres

En el cuadro 4.6 y en su respectiva gráfica (figura 4.6) se compara la esperanza de vida al nacer de hombres vs mujeres, se nota que las mujeres son más longevas que los hombres, y la esperanza de vida es 4.6 años (4 años y 7 meses) mayor en las mujeres que en los hombres, es por eso que en los seguros de vida, las primas a cobrar tienden a ser más económicas en las mujeres que en los hombres de una misma edad.

## CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

### 5.1 Bondad de ajuste

Para validar el modelo y medir el ajuste de los datos al modelo propuesto por Lee y Carter (1992), una vez que se estimaron los parámetros del modelo se obtuvieron las predicciones de las funciones biométricas para las tablas de vida de la población base (series 2005 al 2010) y se compararon con los valores predichos mediante las siguientes cinco medidas de ajuste del modelo:

1) Error cuadrático medio (ECM) =  $\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \epsilon_t^2$

Este error mide el promedio de las diferencias al cuadrado entre los valores observados y los valores predichos.

2) Error absoluto medio (MAE) =  $\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |\epsilon_t|$

Esta medida es el promedio de las diferencias absolutas entre los valores observados y los valores predichos e indica la desviación entre ambos modelos.

3) Error porcentual absoluto medio (EPAM o MAPER) =  $\frac{100}{T} \sum_{t=1}^T \frac{|\epsilon_t|}{X_t}$

Este término proporciona el error absoluto relativo de pronóstico en términos porcentuales.

4) Error medio (ME) =  $\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \epsilon_t$

Corresponde al promedio de las diferencias entre los valores observados y los valores predichos.

5) Error porcentual medio (MPE) =  $\frac{100}{T} \sum_{t=1}^T \frac{\epsilon_t}{X_t}$

Este concepto ilustra el error de pronóstico relativo en términos porcentuales.

Dónde:

$T$  es el número total de observaciones.

$\epsilon_t$  son los residuales (diferencia entre el valor observado y el valor predicho) en el año  $t$ .

$X_t$  es la serie de tiempo ajustada.

Los criterios que se utilizarán para considerar un resultado aceptable son los siguientes:

- I. El error cuadrático medio (ECM) menor a 0.04, error absoluto medio (MAE) menor a 0.03 y error medio (ME) menor a  $\pm 0.03$ . Considerando el texto: “Econometría práctica: fundamentos de series de tiempo” escrito por Ramón A. Castillo y Rogelio Varela Llamas (2008), donde los autores consideran que:  $ECM < 0.04$ ,  $MAE < 0.03$ , y  $ME < \pm 0.03$  determinan modelos idóneos.
- II. El error porcentual medio absoluto (EPAM) menor a 8%. Con base al artículo: “Modelo de promedios móviles para el pronóstico horario de potencia y energía eléctrica” escrito por Ana Lilian Valencia et al (2007). Los autores consideran que un  $EPAM < 8\%$  se considera un buen ajuste.
- III. El error porcentual medio absoluto (EPAM) en población masculina hasta 8% y Error porcentual medio absoluto (EPAM) en población femenina hasta 10%. En el texto: “Graduación de tablas de mortalidad de España” escrito por Ana Debón (2003), donde el menor EPAM obtenido en los datos de hombres españoles es de 8% y en las mujeres españolas es de 10% y la autora considera ambos errores como aceptables.



- IV. El error porcentual medio (MPE) menor a 9%. Según el artículo: “Análisis de series de tiempo” escrito por César H. Antúnez (2011), en el cual el autor señala que un  $MPE < 9\%$  representa un buen modelo.

En resumen se considera como rango de aceptación a los criterios que muestran un buen ajuste del modelo que son:

- i.  $0 < ECM < 0.04$
- ii.  $0 < MAE < 0.03$
- iii.  $0 < ME < 0.03$  ;  $- 0.03 < ME < 0$
- iv.  $0\% < EPAM < 8\%$
- v.  $0\% < MPE < 9\%$

#### **5.1.1 Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en hombres**

El cuadro 5.1 muestra los valores obtenidos en las cinco medidas de ajuste del modelo para  $q_x$  en hombres, de donde se puede destacar:

- a) Error cuadrático medio (ECM). El error más grande de 0.000060 que corresponde al año 2005 esta dentro del nivel apropiado.
- b) Error absoluto medio (MAE). En este caso la desviación más alta de 0.002739 es aceptable.
- c) Error medio (ME). El error más alto de 0.002731 se considera aceptable.
- d) Error porcentual absoluto medio (EPAM). Los errores aquí obtenidos son aceptables dado que el mayor error es de 3.51%.
- e) Error porcentual medio (MPE). El error más grande de 2.97% es aceptable.

Considerando que los cinco errores son aceptables, se considera que el modelo propuesto presenta un buen ajuste en la función  $q_x$  para la población masculina.

Cuadro 5.1. Medidas de ajuste del modelo para  $q_x$  en hombres

Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en hombres					
Año	ECM	MAE	ME	EPAM	MPE
2005	0.000060	0.002739	0.002731	3.51%	2.97%
2006	0.000056	0.002641	0.002633	3.37%	2.77%
2007	0.000056	0.002637	0.002630	3.06%	2.46%
2008	0.000056	0.002634	0.002623	3.02%	2.05%
2009	0.000055	0.002639	0.002628	3.32%	1.92%
2010	0.000056	0.002638	0.002624	3.41%	1.65%

### 5.1.2 Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en mujeres

El cuadro 5.2 expone los valores que se obtienen en las medidas de ajuste del modelo para  $q_x$  en mujeres, destacando que:

- a) Error cuadrático medio (ECM). El error más grande de 0.000058 que corresponde al año 2005 es aceptable.
- b) Error absoluto medio (MAE). La desviación más grande de 0.002641 correspondiente al año 2006 es aceptable.
- c) Error medio (ME). El error más alto de 0.002633 también se considera aceptable.
- d) Error porcentual absoluto medio (EPAM). Los errores porcentuales absolutos medios aquí obtenidos son aceptables ya que el error mayor es 4.45%.
- e) Error porcentual medio (MPE). El error más grande de 3.00% es aceptable y a medida que pasa el tiempo el MPE es cada vez más bajo de tal forma que el

error más grande está en el 2005 y el error más pequeño está en el 2010, lo que indica que con el tiempo el modelo propuesto tiende a mejorar.

Dado que los cinco errores son aceptables, se determina que el modelo propuesto presenta un buen ajuste en la función  $q_x$  para la población femenina.

Cuadro 5.2. Medidas de ajuste del modelo para  $q_x$  en mujeres

Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en mujeres					
Año	ECM	MAE	ME	EPAM	MPE
2005	0.000058	0.002600	0.002591	4.45%	3.00%
2006	0.000056	0.002641	0.002633	3.37%	2.77%
2007	0.000056	0.002637	0.002630	3.06%	2.46%
2008	0.000056	0.002634	0.002623	3.02%	2.05%
2009	0.000055	0.002639	0.002628	3.33%	1.92%
2010	0.000056	0.002638	0.002624	3.41%	1.65%

### 5.1.3 Medidas de ajuste del modelo para $e_x$ en hombres

En el cuadro 5.3 se indica los valores obtenidos en las medidas de ajuste del modelo para  $e_x$  en hombres, de donde se puede resaltar:

- a) Error cuadrático medio (ECM). El error más grande de 0.816921 que corresponde al año 2006 sale del rango de aceptación, sin embargo se considera como aceptable ya que el dato más pequeño observado es de 2.044.
- b) Error absoluto medio (MAE). La desviación más grande de 0.769928 correspondiente al año 2006 esta fuera del rango aceptable.
- c) Error medio (ME). El error más alto de -0.769928 se encuentra fuera del rango de aceptación.
- d) Error porcentual absoluto medio (EPAM). Los EPAM se encuentran dentro del rango de aceptación ya que el mayor valor es de 7.57%.

e) Error porcentual medio (MPE). El error más grande de 7.57% es aceptable. Los EPAM y los MPE tienen el mismo valor, sólo que con signo contrario lo que significa que la diferencia porcentual está desviada hacia la izquierda. Así mismo es importante notar que mientras los MPE de  $q_x$  son positivos en los seis años (cuadro 5.1), para  $e_x$  son negativos (cuadro 5.3), esto es porque  $q_x$  (el índice de mortalidad) está subestimado por lo tanto  $e_x$  (la esperanza de vida) está sobreestimada en el modelo propuesto.

Considerando que de cinco errores, tres son aceptables, entre los cuales están los errores porcentuales que miden el error relativo, se determina que el modelo propuesto presenta un buen ajuste en la función  $e_x$  para la población masculina.

Cuadro 5.3. Medidas de ajuste del modelo para  $e_x$  en hombres

Medidas de ajuste del modelo para $e_x$ en hombres					
Año	ECM	MAE	ME	EPAM	MPE
2005	0.651287	0.623388	-0.618578	6.97%	-6.96%
2006	0.816921	0.769928	-0.769928	7.57%	-7.57%
2007	0.788862	0.752268	-0.752268	7.47%	-7.47%
2008	0.771994	0.744146	-0.744146	7.40%	-7.40%
2009	0.737450	0.718809	-0.718809	7.29%	-7.29%
2010	0.712973	0.702649	-0.702649	7.19%	-7.19%

#### 5.1.4 Medidas de ajuste del modelo para $e_x$ en mujeres

El cuadro 5.4 indica los valores obtenidos en las cinco medidas de ajuste del modelo para  $e_x$  en mujeres, de donde se puede subrayar:

a) Error cuadrático medio (ECM). Aunque el error más grande de 1.448727 que corresponde al año 2006 se encuentra fuera del rango de aceptación, se considera apropiado ya que el dato más pequeño observado es de 2.181.

- b) Error absoluto medio (MAE). La desviación más grande de 1.187436 correspondiente al año 2006 esta fuera del rango aceptable.
- c) Error medio (ME). El error más alto de -1.18744 esta fuera del rango apropiado.
- d) Error porcentual absoluto medio (EPAM). Los EPAM se encuentran dentro del rango de aceptación ya que el mayor valor que corresponde al año 2006 es 7.93%.
- e) Error porcentual medio (MPE). El error más grande de 7.93% es aceptable.

Se observa que los MPE de  $q_x$  son positivos (cuadro 5.2), pero en  $e_x$  son negativos (cuadro 5.4), lo que significa que  $q_x$  esta subestimado así que  $e_x$  esta sobreestimada levemente en el modelo de Lee Carter (LC) respecto a los datos observados, por lo que se puede decir que el modelo Lee Carter es más optimista con un nivel de mortalidad más bajo y una esperanza de vida un poco más alta que en los datos observados.

Dado que de cinco errores, tres son aceptables, entre los cuales están los errores porcentuales que expresan el error relativo, se considera que el modelo LC presenta un buen ajuste en la función  $e_x$  para la población femenina.

Cuadro 5.4. Medidas de ajuste del modelo para  $e_x$  en mujeres

Medidas de ajuste del modelo para $e_x$ en mujeres					
Año	ECM	MAE	ME	EPAM	MPE
2005	1.269961	1.110444	-1.10809	7.58%	-7.58%
2006	1.448727	1.187436	-1.18744	7.93%	-7.93%
2007	1.418707	1.174841	-1.17484	7.86%	-7.86%
2008	1.390146	1.162660	-1.16266	7.79%	-7.79%
2009	1.363168	1.151005	-1.15100	7.72%	-7.72%
2010	1.338934	1.140432	-1.14043	7.66%	-7.66%

De acuerdo a las explicaciones de los 4 cuadros anteriores (5.1, 5.2, 5.3, 5.4), se deduce que el modelo Lee-Carter muestra buenos resultados para ambos sexos y por tanto ajusta bien al modelo.

## **5.2. Comparación de $q_x$ generado con tablas estáticas y tablas dinámicas generadas con el modelo Lee Carter**

En los cuadros 5.5 y 5.6 se muestran las medidas de ajuste del modelo para  $q_x$  de las tablas estáticas mexicanas publicadas por el Diario Oficial de la Federación (DOF).

Cabe aclarar que la información de los organismos oficiales presenta los siguientes inconvenientes:

1. Los datos son presentados sólo cada cinco años, por lo que únicamente fue posible comparar la información de los años 2005 y 2010.
2. La única columna que presentan es  $q_x$ , debido a esto no fue posible comparar  $e_x$ .

### **5.2.1 Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en hombres**

En el cuadro 5.5, aunque los errores ECM, MAE, y ME se encuentran en el rango de aceptación (menos de 0.03), los errores EPAM y MPE se encuentran fuera del rango aceptable, lo cual es entendible ya que en las tablas estáticas los valores de  $q_x$  en hombres son los mismos para los años 2005 y 2010 pero para las tablas dinámicas generadas del modelo Lee Carter los valores cambian cada año.

Cuadro 5.5. Medidas de ajuste del modelo para  $q_x$  en hombres

Año	ECM	MAE	ME	EPAM	MPE
2005	0.000241	0.007210	-0.00721	17.46%	-17.46%
2010	0.000204	0.006214	-0.00619	11.74%	-11.25%

### 5.2.2 Medidas de ajuste del modelo para $q_x$ en mujeres

En el cuadro 5.6, aunque los errores ECM, MAE, y ME están en el rango de aceptación, los errores EPAM y MPE están fuera del rango, esto es debido a que en las tablas estáticas los valores de  $q_x$  en mujeres son los mismos para los años 2005 y 2010 pero para las tablas dinámicas generadas del modelo Lee Carter los valores son diferentes cada año.

Cuadro 5.6. Medidas de ajuste del modelo para  $q_x$  en mujeres

Año	ECM	MAE	ME	EPAM	MPE
2005	0.000216	0.005975	-0.004173	30.07%	24.34%
2010	0.000189	0.005877	-0.003448	45.76%	40.49%

### 5.3 Tendencia de $q_x$ de tablas dinámicas vs tablas estáticas

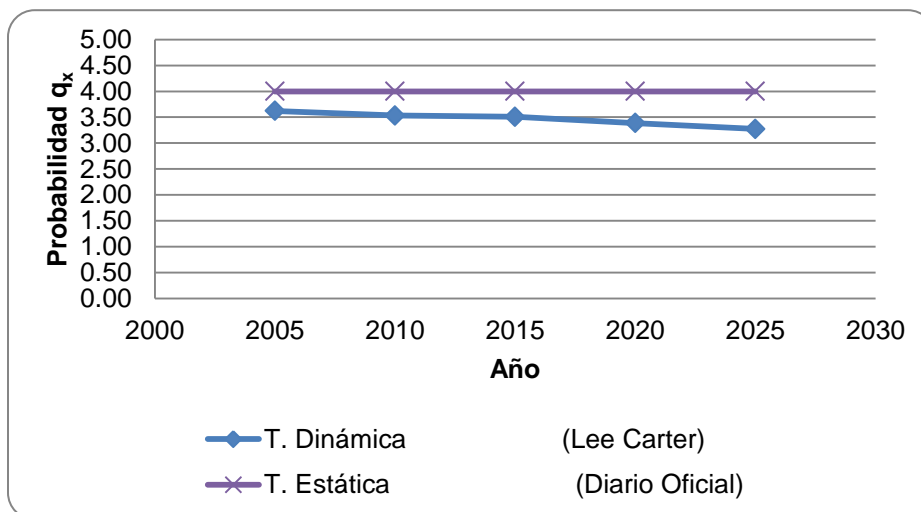


Figura 5.1. Tendencia de  $q_x$  de tablas dinámicas vs tablas estáticas en hombres

En la figura 5.1 se muestra la tendencia de  $q_x$  de tablas dinámicas vs tablas estáticas en hombres y puede notarse que la pendiente de la tabla dinámica es negativa lo que significa que la mortalidad está descendiendo con el paso de los años, pero en la tabla estática la pendiente es nula lo que indica que la mortalidad es la misma a lo largo de los años, es decir que la tabla estática no considera los avances tecnológicos ni médicos que contribuyen a un declive en la mortalidad.

En la figura 5.2 se muestra la Tendencia de  $q_x$  de tablas dinámicas vs tablas estáticas en mujeres, para la tabla dinámica la pendiente es negativa, a diferencia de la tabla estática que es nula, esto quiere decir que con el paso de los años la diferencia en  $q_x$  de ambas tablas se va haciendo más notoria puesto que en la tabla dinámica el índice de mortalidad va decreciendo pero en la tabla estática queda igual.

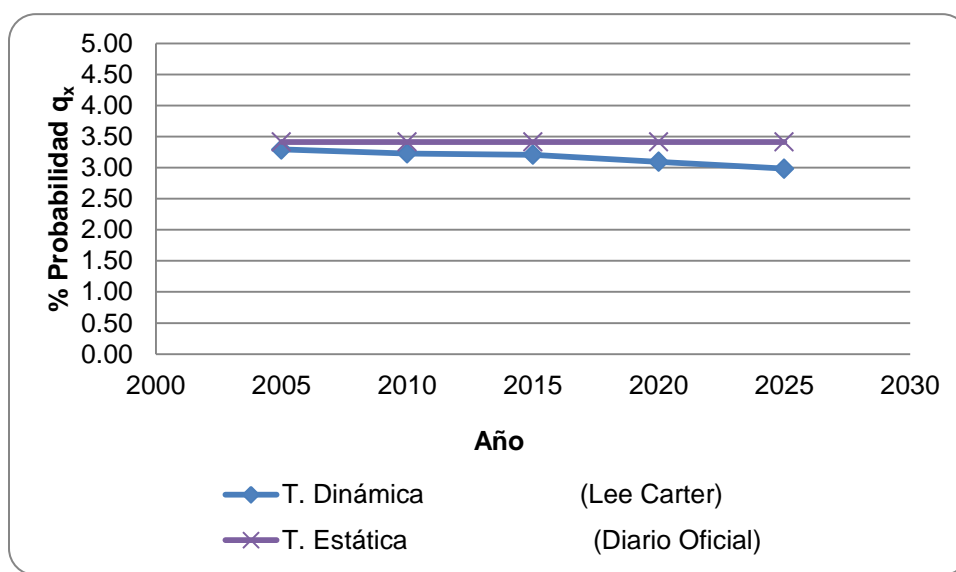


Figura 5.2. Tendencia de  $q_x$  de tablas dinámicas vs tablas estáticas en mujeres

#### 5.4 Caso práctico del cálculo de una prima neta de un seguro de vida elaborado con tablas estáticas vs tablas dinámicas

La fórmula para el cálculo de una prima neta de un seguro de vida es (Saavedra, 2006):



$$PN = \sum_{i=1}^n (q_{x_i} V_i^{n_i}) (SA)$$

Donde:

PN = Prima neta anual sin considerar gastos de administración.

$q_{x_i}$  = Probabilidad de muerte de una persona de edad x

$V_i^{n_i} = (1 + i)^{-n_i}$  = Factor de actualización

i = tasa de interés

n = años

SA = suma asegurada

Se calculará un seguro de vida considerando los siguientes datos:

Suma asegurada SA: \$1,000,000.00

Sexo: Hombre

Edad: 45

Tasa de interés anual i: 0.05 (tasa promedio anual 2010 según Banco de México)

Inicio contrato: 01 Enero 2011

Número años n: 10

En el cuadro 5.7 se muestra el comportamiento a lo largo del periodo de 10 años de:  $V_i^{n_i}$  (factor de capitalización),  $q_x$  DOF (probabilidades de muerte del Diario Oficial de la Federación – tabla estática), y  $q_x$  LC (probabilidades de muerte del método Lee Carter – tabla dinámica), donde se puede observar que en todo el periodo,  $q_x$  LC <  $q_x$  DOF.

Cuadro 5.7. Comportamiento de  $V_i^{ni}$ ,  $q_x$ DOF,  $q_x$ LC de una tabla estática vs tabla dinámica.

Año	2011	2012	2013	2014	2015
$F_i^{ni}$	0.952381	0.907029	0.863838	0.822702	0.783526
$q_x$ DOF	0.004585	0.004938	0.005317	0.005725	0.006164
$q_x$ LC	0.004410	0.004670	0.004960	0.005280	0.005620
$q_x$ DOF vs $q_x$ LC	4%	6%	7%	8%	10%

Año	2016	2017	2018	2019	2020
$F_i^{ni}$	0.75	0.71	0.68	0.64	0.61
$q_x$ DOF	0.006637	0.007145	0.007693	0.008282	0.008915
$q_x$ LC	0.006000	0.006410	0.006850	0.007330	0.007840
$q_x$ DOF vs $q_x$ LC	11%	11%	12%	13%	14%

En el cuadro 5.8 se muestra las primas netas obtenidas con las tablas del Diario Oficial de la Federación (PN DOF) y las primas netas obtenidas con el método Lee Carter (PN LC). Al comparar ambas primas se observa que en todo el periodo  $PN LC < PN DOF$ , y al transcurrir los años, la diferencia relativa es cada vez mayor. En la suma total del periodo de diez años las PN DOF están 10% arriba respecto a PN LC.

Con estas observaciones se deduce que las tablas estáticas están sobre estimadas, lo cual encarece los productos o servicios que utilizan estas tablas tales como los seguros de vida o planes de pensiones, así que las aseguradoras no están interesadas en que en México se aplique las tablas dinámicas puesto que las tablas estáticas que se están utilizando generan un mayor margen de utilidad, sin embargo los que resultan afectados son los compradores de los productos o servicios.

Cuadro 5.8. Comparativo de primas netas de una tabla estática vs tabla dinámica.

Año	2011	2012	2013	2014	2015
PN DOF:	\$ 4,366.67	\$ 4,478.91	\$ 4,593.02	\$ 4,709.97	\$ 4,829.66
PN LC:	\$ 4,200.00	\$ 4,235.83	\$ 4,284.63	\$ 4,343.87	\$ 4,403.42
PN DOF vs PN LC	4%	6%	7%	8%	10%

Año	2016	2017	2018	2019	2020
PN DOF:	\$ 4,952.63	\$ 5,077.82	\$ 5,206.93	\$ 5,338.65	\$ 5,473.04
PN LC:	\$ 4,477.29	\$ 4,555.47	\$ 4,636.35	\$ 4,724.98	\$ 4,813.08
PN DOF vs PN LC	11%	11%	12%	13%	14%

Suma total	
PN DOF:	\$ 49,027.29
PN LC:	\$ 44,674.92
PN DOF vs PN LC	10%

## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

En este capítulo se resumirán brevemente los principales conceptos e ideas señalados en el desarrollo de la investigación.

Una tabla de vida, de mortalidad o de supervivencia es una tabla en la cual para cada edad ( $x, x+1, x+2, \dots, x+n$ ) se muestra principalmente cual es la probabilidad de que una persona de esa edad muera antes de su próximo cumpleaños, se ha notado que además de la edad, el género masculino o femenino es un factor importante para determinar dicha probabilidad. Las funciones biométricas son los componentes o columnas de una tabla de vida.

Las tablas de vida tienen múltiples usos pero se utilizan principalmente en los siguientes temas:

1. Salud pública.
2. Seguridad Pública.
3. Demografía.
4. Cálculos actuariales y/o financieros.
5. Economía.

La tabla de mortalidad constituye una herramienta estadística que resume la experiencia de mortalidad de una población. Aunque tiene un campo de aplicaciones muy variado, sirve fundamentalmente para analizar la mortalidad y, más específicamente, para calcular el tiempo promedio de vida restante o esperanza de vida de los individuos. Los países avanzados en estudios demográficos consideran las tablas de supervivencia como un buen instrumento para medir la eficacia de sus políticas de población ya que la esperanza de vida tiene relación directa con la salud de la población.

Si el estudio del fenómeno de la supervivencia se refiere únicamente al tiempo biológico (edad del individuo) sin considerar el tiempo calendario es porque se admite

que la mortalidad no cambia con el tiempo (hipótesis de estacionariedad), así se construye una tabla de mortalidad estática o de momento.

Es lamentable que en México, las tablas oficiales publicadas en el Diario Oficial de la Federación sean tablas estáticas que pueden ser las mismas hasta por más de una década.

Pero es un hecho que la mortalidad evoluciona con el transcurrir de los años, esto es equivalente en este estudio a que la probabilidad de fallecimiento para una edad  $x$  es diferente para cada año de calendario  $t$ , es por ello que se necesita desarrollar modelos que permitan estimar esta variación y realizar predicciones.

Al observar que la mortalidad es decreciente a lo largo del tiempo, lo cual implica que la esperanza de vida aumente cada año. Es importante medir cambios en la mortalidad a través del tiempo, es decir el efecto calendario, dado que para experiencias de mortalidad correspondientes a periodos diferentes las probabilidades de muerte a una determinada edad son diferentes y entonces la hipótesis de estacionariedad no se cumple. Es por eso que se utilizan métodos dinámicos donde se contempla la variación en la edad biológica y año calendario.

Así que un estudio completo debe abarcar ambos conceptos temporales que son el tiempo biológico (edad) y el tiempo físico (cronológico - años calendario). Con este planteamiento se obtienen las tablas de mortalidad dinámicas. El método Lee Carter en el cual se basó este trabajo incluye ambos conceptos, aunque en México es poco conocido; en Europa es ampliamente utilizado para elaborar tablas de vida, ya que los métodos estáticos en estos países han caído en desuso.

El método Lee Carter presenta la siguiente función de distribución:

$$f(x, t) = \exp(a_x + b_x k_t) + \epsilon_{xt}$$

Donde  $a_x$  y  $b_x$  son constantes que dependen de la edad,  $k_t$  es el parámetro que depende del tiempo, y  $\epsilon_{xt}$  son los residuales.

De acuerdo al resultado de la investigación se concluye los siguientes puntos:

1. Las primeras tablas -las estáticas- ya no están vigentes, puesto que la mortalidad desciende y la esperanza de vida aumenta con el paso de los años. Por lo que siempre es más real y eficiente utilizar las tablas de mortalidad dinámicas.
2. El método Lee Carter es un procedimiento eficaz para México, ya que puede ser utilizado aun cuando existan pocos datos disponibles, tal es el caso de México donde los estudios demográficos no están muy avanzados, aún con pocos datos es posible generar y predecir una familia de tablas de vida, en este trabajo se generaron treinta tablas de vida.
3. De acuerdo a los resultados de los errores estadísticos que se calcularon para la bondad del ajuste, que fueron menores al 8%, se determina que el método Lee-Carter ajusta bien a los datos por lo que es recomendable para la construcción de tablas de vida dinámicas en México.
4. Analizando los resultados de las tablas de vida dinámicas de México, en la esperanza de vida al nacer de hombres vs mujeres, se nota que las mujeres son más longevas que los hombres, y la esperanza de vida es 4.6 años (4 años y 7 meses) mayor en promedio en las mujeres que en los hombres.
5. Comparando las tablas de vida de México obtenidas con el método Lee Carter, con las tablas oficiales, en particular las tablas publicadas en el Diario Oficial de la Federación, es evidente que las tablas del método Lee Carter son más eficientes, ya que además de ser dinámicas, son más completas.

6. Las tablas estáticas están sobre estimadas, lo cual encarece los productos o servicios que utilizan estas tablas tales como los seguros de vida o planes de pensiones, así que las aseguradoras no están interesadas en que en México se aplique las tablas dinámicas puesto que las tablas estáticas que se están utilizando generan un mayor margen de utilidad, sin embargo los que resultan afectados son los compradores de los productos o servicios.
  
7. Las tablas de vida también presentan las limitaciones de cualquier medida basada en censos de población. Los datos sobre las edades y los registros de mortalidad pueden ser incompletos o sesgados. Por ejemplo, la mortalidad infantil que tiene un fuerte peso en la esperanza de vida, por lo que el subregistro de este indicador, hecho común en muchos países, puede afectar de forma sensible los resultados de las tablas.

## GLOSARIO

**ARIMA:** un modelo autorregresivo integrado de media móvil o ARIMA (por su nombre en inglés, autoregressive integrated moving average) es un modelo estadístico que utiliza variaciones y regresiones de datos estadísticos con el fin de encontrar patrones para una predicción hacia el futuro. Este modelo fue desarrollado a finales de los 60's. Pero Box y Jenkins (1976) lo sistematizaron.

ARIMA puede determinar dos cosas:

1. Cuánto del pasado se debe utilizar para predecir la siguiente proyección.
2. Valores de las series.

ARIMA necesita identificar los coeficientes y número de regresiones que se utilizarán. Este modelo es muy sensible a la precisión con que se determinen sus coeficientes.

Un modelo ARIMA (autoregressive integrated moving average) es un modelo dinámico de series de tiempo, es decir las estimaciones futuras vienen explicadas por los datos del pasado y no por variables independientes. El modelo ARIMA se puede representar como:

$$Y_t = -(\Delta^d Y_t - Y_t) + \phi_0 + \sum_{i=1}^p \phi_i \Delta^d Y_{t-i} - \sum_{i=1}^q \theta_i \varepsilon_{t-i} + \varepsilon_t$$

en donde  $d$  corresponde a las  $d$  diferencias que son necesarias para convertir la serie original en estacionaria,  $\phi_1, \dots, \phi_p$  son los parámetros pertenecientes a la parte "autorregresiva" del modelo,  $\theta_1, \dots, \theta_p$  los parámetros pertenecientes a la parte "medias móviles" del modelo,  $\phi_0$  es una constante, y  $\varepsilon_t$  es el término de error.

**Autovectores o eigenvectores:** de un operador lineal son los vectores no nulos que, cuando son transformados por el operador, dan lugar a un múltiplo escalar de sí mismos, con lo que no cambian su dirección.



**Base ortogonal / Base ortonormal:**

Sea  $V$  un espacio vectorial y  $\{v_1, \dots, v_n\}$  una base para  $V$ .

Decimos que  $\{v_1, \dots, v_n\}$  es una base ortogonal si los vectores  $v_1, \dots, v_n$  son ortogonales entre sí, es decir si  $v_i \cdot v_j = 0$  para  $1 \leq i \neq j \leq n$ .

Decimos que  $\{v_1, \dots, v_n\}$  es una base ortonormal si es una base ortogonal y  $\|v_i\| = 1$  para  $i = 1, \dots, n$ .

**Correlograma:** método que sirve para medir el grado de asociación lineal que existe entre dos variables aleatorias  $y_s$  e  $y_t$  de un mismo proceso estocástico (sucesión de variables aleatorias ordenadas en el tiempo), se emplea la función de autocorrelación (o correlograma) que se define como:

$$\rho_{st} = r_{st} = \frac{C(y_s, y_t)}{\sqrt{V(y_s)}\sqrt{V(y_t)}} \quad (s \neq t)$$

Indicando  $C$  la covarianza y  $V$  la varianza.

**Covarianza:** La covarianza  $S_{XY}$  (a veces también denotada  $\text{Cov}(X, Y)$ ) de dos variables aleatorias  $X$  e  $Y$  es:

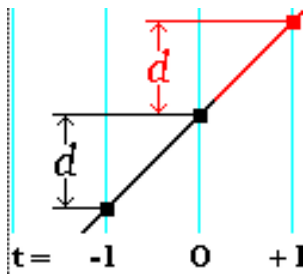
$$S_{XY} = E([X - E(X)][Y - E(Y)]),$$

$E(\cdot)$  es el operador esperanza.

- Si  $S_{xy} > 0$  hay dependencia directa (positiva), es decir, a grandes valores de  $x$  corresponden grandes valores de  $y$ .
- Si  $S_{xy} = 0$  Una covarianza 0 se interpreta como la no existencia de una relación lineal entre las dos variables estudiadas.
- Si  $S_{xy} < 0$  hay dependencia inversa o negativa, es decir, a grandes valores de  $x$  corresponden pequeños valores de  $y$ .

**Extrapolación:** es un método científico lógico que consiste en suponer que el curso de los acontecimientos continuará en el futuro, convirtiéndose en las reglas que se utilizarán para llegar a una nueva conclusión. Es decir, se afirma a ciencia cierta que existen unos axiomas y éstos son extrapolables a la nueva situación.

La base para una extrapolación será el conocimiento sobre el reciente desarrollo del fenómeno. Se precisa al menos dos observaciones secuenciales hechas en puntos conocidos en el tiempo. Las observaciones son habitualmente registradas como variables cuantitativas, medidas con algún tipo de escala. El material consiste en una serie cronológica. No obstante, nada impide extrapolar tendencias que se describan enteramente en términos cualitativos.



**Funciones biométricas:** componentes de una tabla de vida o sobrevivencia que estiman la probabilidad de vida de un grupo de individuos de cierta edad.

$l_{xt}$  (life) es el número de individuos que sobreviven a la edad  $x$  en el año  $t$ .

${}_n P_x$ : probabilidad que tiene una persona de edad  $x$  de sobrevivir  $n$  años, es decir, que llegue con vida a la edad  $x+n$ .

$d_{(x,x+n)}$ : número de personas que fallecen (dead) entre las edades  $x$  y  $x+n$ .

$d_{xt}$  (die) es el número de individuos que fallecen entre las edades  $x$  y  $x+1$  en el año  $t$ .

$e_x$ : esperanza de vida, número de años que en promedio se espera que una persona de edad  $x$  sobreviva al final de su vida.

$e_{xt}$  es la esperanza de vida residual a la edad  $x$  en el año  $t$ .

${}_nL_x$ : años persona vividos entre las edades  $x$  y  $x+n$ .

$T_x$ : años persona vividos entre las edades  $x$  y  $\omega$  (omega edad final de la tabla de vida).

$q_{xt}$ , es la probabilidad de muerte a la edad  $x$  en el año  $t$ .

$\mu_x$  es la tasa instantánea de vida a la edad  $x$ .

**Interpolación:** significa encontrar un valor intermedio entre dos o más puntos base conocidos, los cuales se pueden aproximar mediante polinomios.

**Intervalos de confianza:** es el par de números entre los cuales se estima que estará cierto valor desconocido con una determinada probabilidad de acierto. Formalmente, estos números determinan un intervalo, que se calcula a partir de datos de una muestra, y el valor desconocido es un parámetro poblacional.

**Media:** la media también llamada promedio de un conjunto finito de números es igual a la suma de todos sus valores dividida entre el número de sumandos.

Dados los  $n$  números  $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ , la media se define simplemente como:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

**Medias móviles:** es un método utilizado para analizar un conjunto de datos en modo de puntos para crear series de promedios. Así las medias móviles son una lista de números en la cual cada uno es el promedio de un subconjunto de los datos originales.

**Procesos estocásticos:** un proceso estocástico es un concepto matemático que sirve para caracterizar una sucesión de variables aleatorias (estocásticas) que evolucionan en función de otra variable, generalmente el tiempo. Cada una de las variables aleatorias del proceso tiene su propia función de distribución de probabilidad y ellas pueden estar correlacionadas o no.

**Pruebas de bondad de ajuste:** son aquellas pruebas que tienen por objetivo determinar si los datos se ajustan a una determinada distribución, esta distribución puede estar completamente especificada (hipótesis simple) o perteneciente a una clase paramétrica (hipótesis compuesta).

**Ruido blanco:** Sea  $\epsilon_t$  (el término de error), se considera ruido blanco si tiene las siguientes propiedades:

- 1)  $E(\epsilon_t) = 0$                       esperanza
- 2)  $\text{Var}(\epsilon_t) = 0$                       varianza
- 3)  $\text{Cov}(\epsilon_t, \epsilon_{t+s}) = 0$       covarianza     $s \neq 0$

**Series de tiempo:** Sucesión estadística de los valores de una variable a lo largo del Tiempo. La elaboración de tales series es fundamental para el estudio de la economía concreta de los países y las regiones, aplicándose igualmente al análisis de la actividad empresarial o de las ramas de Industria.

**Valor esperado:** en estadística la esperanza matemática (también llamada esperanza o valor esperado) de una variable aleatoria  $X$ , es el número que formaliza la idea de valor medio de un fenómeno aleatorio.

Para una variable aleatoria discreta con valores posibles  $x_1, x_2 \dots x_n$  y sus probabilidades representadas por la función de probabilidad  $p(x_i)$  la esperanza se calcula como:

$$E[X] = x_1p(X = x_1) + \dots + x_np(X = x_n) = E[X] = \sum_{i=1}^n x_i p(x_i)$$

Para una variable aleatoria continua la esperanza se calcula mediante la integral de todos los valores y la función de densidad  $f(x)$ :

$$E[X] = \int_{-\infty}^{\infty} xf(x)dx$$

**Varianza:** dada una variable aleatoria  $X$  con media  $\mu = E(X)$ , se define su varianza,  $\text{Var}(X)$  (también representada como  $\sigma_X^2$  o, simplemente  $\sigma^2$ ), como

$$\text{Var}(X) = E[(X - \mu)^2].$$

Desarrollando la definición anterior, se obtiene la siguiente definición alternativa (y equivalente):

$$\begin{aligned}\text{Var}(X) &= E[(X - \mu)^2] \\ &= E[(X^2 - 2X\mu + \mu^2)] \\ &= E(X^2) - 2\mu E(X) + \mu^2 \\ &= E(X^2) - 2\mu^2 + \mu^2 \\ &= E(X^2) - \mu^2.\end{aligned}$$

## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, F. A. 2008. Predicción de tablas de mortalidad dinámicas mediante un sistema Bootstrap. Instituto de Ciencias del Seguro. Fundación Mapfre. Madrid, España.
- Benjamin, B. y Pollard, J. 1980. The Analysis of Mortality and Other Actuarial Statistics. Butterworth-Heinemann, London, 6a edición.
- Betzuen, A. 1989. Planes y Fondos de Pensiones. Su Cálculo y Valoración. Ediciones Deusto. España.
- Cleveland, W. 1979. Robust locally-weighted regression and smoothing scatter plots. Journal of the American Statistical Association. USA.
- Cleveland, W., Devlin, S., y Groose, E. 1988. Regression by local fitting. Journal of Econometrics. USA.
- Congdon, P. 1993. Statistical graduation in local demographic analysis and projection Journal of the Royal Statistical Society. USA.
- Curso de Econometría. Otoño 2010. Impartido por Dr. Gustavo Ramírez Valverde. Colegio de Postgraduados.
- Debon, A. A. 2003. Graduación de tablas de mortalidad. Aplicaciones Actuariales. Universidad de Valencia. Departamento de Estadística. Tesis doctoral. Valencia, España.
- Díaz, M. A. 2006. Matemáticas Financieras. Editorial Mcgraw Hill. México.
- Felipe, M. y Guillen, M. 1999. Evolución y Predicción de las Tablas de Mortalidad Dinámicas para la Población Española. Cuadernos de la Fundación Mapfre Estudios. España.
- Gil F., J. A. 1999. Matemática de Los Seguros de Vida. Editorial Mapfre. España,
- Gujarati, D. y Porter D. 2009. Econometría. Editorial McGraw Hill. 5ta. Edición. USA.
- Heligman, L. y Pollard, J. 1980. The age pattern of mortality. Journal of the Institute of Actuaries.
- Henry S. S., Jacob S. S. 2004. The Methods and Materials of Demography. Editorial Elviesier Academic Press. USA.

- Lecina, J. 1989. Los Planes de Previsión. Un Tratamiento Actuarial. España.
- Lee, R. y Carter, L. 1992. Modelling and forecasting US mortality. Journal of the American Statistical Association. USA.
- Lee, R. 2000. The Lee-Carter method for forecasting mortality, with various extensions and applications. North American Actuarial Journal. USA.
- Livi, B. M. 1993. Introducción a la Demografía. Editorial Ariel. Florencia, Italia.
- Palacios, H. 1996. Introducción al Cálculo Actuarial. Fundación Mapfre. Madrid. España.
- Pérez D., J. 2002. La madurez de masas. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. España.
- Renshaw, A. y Haberman, S. 2002. Lee-Carter mortality forecasting with age specific enhancement. IME.
- Saavedra A., I. del C. 2006. Fundamentos y tarificación del seguro de vida grupo. Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. México.
- Vegas, A. 1982. Estadística, Aplicaciones Económicas y Actuariales. Editorial Pirámide. Madrid, España,
- Verrall, R. 1993. Graduation by dynamic regression methods. Journal of the Institute of Actuaries. London.
- Verrall, R. 1996. A unified framework for graduation. Actuarial Research Paper. London.
- Villalón, J.G. 1997. Operaciones de Seguros Clásicas y Modernas. Editorial Pirámide. España.

### **Legislación Consultada:**

Tablas de mortalidad. Diario oficial. México, D.F. Edición del 5 de abril de 2005 y del 13 de diciembre de 2010 .

## **Revistas:**

- Asociación Mexicana de Actuarios. 2001. A.C. Publicación trimestral. Nums 3 y 4. Artículo Nuevas Tablas de Mortalidad Oficiales. México.
- British Actuarial Journal. 1996. The modelling of recent mortality in United Kingdo male ssured lives. Renshaw, A., Haberman, S., y Hatzopoulos. P. United Kingdom.
- Demographic Research. 2001. Expanding an abridged life table. Volumen 5, artículo 1. Anastasia Kostaki and Vangelis Panousis. Germany.
- Journal of the Institute of Actuaries. 1991. Actuarial graduation practice and generalized linear a non-linear models. Renshaw, E. London, United Kingdom.
- Universidad Autónoma de Occidente. 2007. Modelo de promedios móviles para el pronóstico horario de potencia y energía eléctrica. Valencia A., Lozano C. Calí, Colombia.
- Universidad de Lima. 2011. Análisis de Series de Tiempo. Antunez I., C. Lima, Perú.
- Universidad Autónoma del Estado de México. 2001. Funciones de supervivencia empleadas en el análisis demográfico. Papeles de población, abril – junio, número 28. Mina V., A. México.
- Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. 2009. Instituto de Geografía. Evaluación de los errores de modelos digitales de elevación obtenidos por cuatro métodos de interpolación. Pérez V., A. México.
- Revista Estudios Demográficos y Urbanos. 2003. Ley de mortalidad mexicana. Mina V., A. México.

## **Páginas Web:**

- Universidad de Valencia, España. Ajuste Modelo Lee-Carter  
<http://smagris3.uv.es:8080/evita/opciones.faces>
- Una predicción de los tantos de mortalidad general. Universidad del País Vasco.  
[www.actuarios.org/espa/anales/1999/Amancio99.pdf](http://www.actuarios.org/espa/anales/1999/Amancio99.pdf)
- Tablas dinámicas de mortalidad y supervivencia. 2001.  
<http://eco-mat.ccee.uma.es/asepuma/laspalmas2001/laspalmas/Invp02.pdf>



Tablas de mortalidad

[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lat/rocha\\_i\\_m/capitulo3](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lat/rocha_i_m/capitulo3).

Instituto Tecnológico Autónomo de México ITAM. 40 años de la mortalidad en el seguro de vida individual en México.

<http://www.actuaries.org/EVENTS/Congresses/Paris/Papers/265.pdf>

Consejo Nacional de Población

[www. CONAPO.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)

### **Glosario:**

Aprende en línea

<http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/541/semana8clase1>.

Conceptos de Econometría

[http://www.est.uc3m.es/esp/nueva\\_docencia/comp\\_col\\_get/lade/econometria\\_II/practicass/Practica2-ew.pdf](http://www.est.uc3m.es/esp/nueva_docencia/comp_col_get/lade/econometria_II/practicass/Practica2-ew.pdf)

Enciclopedia Wikipedia

<http://es.wikipedia.org/w/index.php>

Gujarati, D .y Porter D. 2009. Econometría. Editorial McGraw Hill. 5ta. Edición. USA.

## ANEXOS

Anexo 1: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2011.

Tabla de vida Hombres - Año 2011								Tabla de vida Hombres - Año 2011							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01540	0.01539	964,416	14,844	0.99	73.25	73.25	50	0.00650	0.00648	557,371	3,611	0.90	25.23	28.07
1	0.00140	0.00139	961,408	1,335	0.98	72.27	73.38	51	0.00700	0.00700	533,994	3,740	0.89	24.33	27.24
2	0.00070	0.00066	960,604	638	0.98	71.28	72.48	52	0.00760	0.00757	510,158	3,863	0.88	23.44	26.43
3	0.00040	0.00044	961,328	425	0.98	70.30	71.53	53	0.00820	0.00819	485,707	3,976	0.88	22.56	25.63
4	0.00040	0.00035	963,246	334	0.98	69.32	70.56	54	0.00880	0.00885	461,036	4,081	0.87	21.68	24.84
5	0.00030	0.00029	967,820	282	0.98	68.33	69.58	55	0.00960	0.00957	436,948	4,181	0.86	20.81	24.05
6	0.00030	0.00027	975,224	259	0.98	67.35	68.60	56	0.01040	0.01036	413,351	4,282	0.85	19.95	23.28
7	0.00030	0.00026	992,520	254	0.98	66.37	67.62	57	0.01120	0.01122	389,656	4,370	0.84	19.10	22.52
8	0.00030	0.00026	1,024,536	264	0.98	65.39	66.64	58	0.01210	0.01214	367,338	4,460	0.83	18.26	21.76
9	0.00030	0.00027	1,064,789	285	0.98	64.41	65.66	59	0.01310	0.01314	347,261	4,564	0.82	17.42	21.02
10	0.00030	0.00029	1,112,272	320	0.98	63.43	64.67	60	0.01420	0.01423	328,702	4,676	0.81	16.60	20.30
11	0.00030	0.00031	1,127,339	354	0.98	62.45	63.69	61	0.01540	0.01540	311,145	4,792	0.80	15.79	19.58
12	0.00040	0.00035	1,102,308	384	0.98	61.47	62.71	62	0.01670	0.01667	294,183	4,905	0.79	14.99	18.88
13	0.00040	0.00039	1,083,069	427	0.98	60.49	61.73	63	0.01800	0.01805	277,969	5,017	0.77	14.20	18.18
14	0.00040	0.00045	1,075,509	488	0.98	59.51	60.76	64	0.01950	0.01954	262,445	5,128	0.76	13.43	17.51
15	0.00050	0.00053	1,067,186	564	0.98	58.53	59.79	65	0.02120	0.02115	247,597	5,237	0.74	12.67	16.84
16	0.00060	0.00062	1,055,919	654	0.98	57.55	58.82	66	0.02290	0.02290	233,404	5,344	0.73	11.92	16.19
17	0.00070	0.00072	1,045,340	755	0.98	56.57	57.85	67	0.02480	0.02479	219,801	5,448	0.71	11.19	15.56
18	0.00080	0.00084	1,034,640	864	0.98	55.59	56.89	68	0.02680	0.02683	206,698	5,546	0.69	10.48	14.93
19	0.00100	0.00095	1,022,390	975	0.98	54.62	55.94	69	0.02900	0.02905	193,995	5,635	0.67	9.79	14.33
20	0.00110	0.00107	1,006,886	1,079	0.97	53.64	54.99	70	0.03140	0.03145	181,615	5,711	0.65	9.12	13.73
21	0.00120	0.00119	988,492	1,173	0.97	52.67	54.05	71	0.03400	0.03404	169,557	5,772	0.63	8.46	13.16
22	0.00130	0.00129	970,905	1,256	0.97	51.69	53.12	72	0.03680	0.03685	157,868	5,818	0.61	7.83	12.59
23	0.00140	0.00139	954,362	1,329	0.97	50.72	52.18	73	0.03990	0.03989	146,560	5,847	0.59	7.22	12.05
24	0.00150	0.00148	936,266	1,387	0.97	49.75	51.26	74	0.04320	0.04319	135,609	5,857	0.56	6.63	11.52
25	0.00160	0.00156	917,138	1,431	0.97	48.78	50.33	75	0.04680	0.04675	125,014	5,845	0.54	6.07	11.00
26	0.00160	0.00163	899,647	1,468	0.97	47.81	49.41	76	0.05040	0.05038	114,832	5,785	0.51	5.53	10.51
27	0.00170	0.00170	884,275	1,500	0.97	46.84	48.49	77	0.05430	0.05428	105,098	5,705	0.49	5.02	10.03
28	0.00180	0.00176	869,470	1,528	0.96	45.88	47.57	78	0.05850	0.05848	95,810	5,603	0.46	4.53	9.56
29	0.00180	0.00182	855,426	1,555	0.96	44.91	46.65	79	0.06300	0.06299	86,968	5,478	0.43	4.07	9.10
30	0.00190	0.00188	842,017	1,583	0.96	43.95	45.74	80	0.06780	0.06783	78,578	5,330	0.41	3.64	8.66
31	0.00200	0.00195	830,259	1,615	0.96	42.99	44.82	81	0.07300	0.07304	70,630	5,159	0.38	3.23	8.24
32	0.00200	0.00202	821,142	1,658	0.96	42.03	43.91	82	0.07860	0.07864	63,114	4,963	0.35	2.85	7.82
33	0.00210	0.00210	814,432	1,711	0.95	41.08	43.00	83	0.08460	0.08463	56,041	4,743	0.32	2.50	7.42
34	0.00220	0.00219	809,668	1,776	0.95	40.12	42.09	84	0.09110	0.09107	49,445	4,503	0.30	2.18	7.03
35	0.00230	0.00230	805,618	1,853	0.95	39.17	41.18	85	0.09810	0.09814	43,348	4,254	0.27	1.88	6.66
36	0.00240	0.00242	800,102	1,937	0.95	38.22	40.27	86	0.10590	0.10589	37,804	4,003	0.24	1.61	6.29
37	0.00260	0.00256	792,131	2,027	0.95	37.27	39.37	87	0.11440	0.11442	32,792	3,752	0.22	1.37	5.94
38	0.00270	0.00271	781,595	2,121	0.94	36.33	38.47	88	0.12380	0.12382	28,219	3,494	0.19	1.15	5.60
39	0.00290	0.00289	768,358	2,219	0.94	35.38	37.57	89	0.13420	0.13416	23,896	3,206	0.17	0.96	5.28
40	0.00310	0.00308	752,481	2,319	0.94	34.44	36.68	90	0.14560	0.14558	19,845	2,889	0.15	0.79	4.96
41	0.00330	0.00330	735,328	2,426	0.93	33.51	35.79	91	0.15820	0.15823	16,249	2,571	0.13	0.64	4.66
42	0.00350	0.00354	719,290	2,545	0.93	32.57	34.91	92	0.17220	0.17216	12,965	2,232	0.11	0.51	4.38
43	0.00380	0.00380	702,845	2,672	0.93	31.64	34.03	93	0.18810	0.18814	10,200	1,919	0.09	0.41	4.11
44	0.00410	0.00409	684,437	2,801	0.92	30.71	33.16	94	0.20590	0.20587	8,107	1,669	0.07	0.32	3.86
45	0.00440	0.00441	665,194	2,934	0.92	29.79	32.29	95	0.22550	0.22554	6,491	1,464	0.06	0.24	3.63
46	0.00480	0.00476	644,924	3,068	0.92	28.87	31.43	96	0.24730	0.24728	5,156	1,275	0.05	0.18	3.43
47	0.00510	0.00514	623,725	3,203	0.91	27.95	30.58	97	0.27140	0.27144	3,964	1,076	0.04	0.14	3.26
48	0.00560	0.00555	602,565	3,342	0.91	27.04	29.73	98	0.29820	0.29815	2,965	884	0.03	0.10	3.13
49	0.00600	0.00599	580,455	3,479	0.90	26.13	28.89	99	0.32790	0.32791	2,150	705	0.07	0.07	3.05

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 2: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2012.

Tabla de vida Hombres - Año 2012								Tabla de vida Hombres - Año 2012							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01490	0.01487	958,638	14,251	0.99	73.41	73.41	50	0.00640	0.00638	576,234	3,676	0.90	25.34	28.11
1	0.00140	0.00137	955,284	1,304	0.98	72.43	73.50	51	0.00690	0.00690	553,082	3,817	0.89	24.44	27.29
2	0.00060	0.00065	953,979	623	0.98	71.44	72.60	52	0.00750	0.00747	529,640	3,954	0.89	23.55	26.48
3	0.00040	0.00043	954,171	413	0.98	70.46	71.65	53	0.00810	0.00808	505,744	4,084	0.88	22.66	25.67
4	0.00030	0.00034	955,494	323	0.98	69.47	70.68	54	0.00870	0.00874	481,243	4,204	0.87	21.78	24.88
5	0.00030	0.00028	957,959	270	0.98	68.49	69.71	55	0.00940	0.00945	456,527	4,313	0.86	20.91	24.09
6	0.00020	0.00025	962,955	245	0.98	67.51	68.73	56	0.01020	0.01023	432,387	4,425	0.86	20.05	23.31
7	0.00020	0.00025	970,673	238	0.98	66.53	67.74	57	0.01110	0.01109	408,732	4,531	0.85	19.19	22.55
8	0.00020	0.00025	988,078	243	0.98	65.55	66.76	58	0.01200	0.01201	384,985	4,623	0.84	18.34	21.79
9	0.00020	0.00025	1,019,835	260	0.98	64.56	65.78	59	0.01300	0.01301	362,600	4,717	0.83	17.51	21.05
10	0.00030	0.00028	1,059,341	292	0.98	63.58	64.79	60	0.01410	0.01409	342,434	4,825	0.82	16.68	20.32
11	0.00030	0.00030	1,105,475	333	0.98	62.60	63.81	61	0.01530	0.01526	323,769	4,942	0.80	15.87	19.60
12	0.00030	0.00034	1,118,857	376	0.98	61.62	62.83	62	0.01650	0.01653	306,098	5,061	0.79	15.06	18.90
13	0.00040	0.00038	1,092,149	416	0.98	60.64	61.85	63	0.01790	0.01791	289,022	5,177	0.78	14.27	18.20
14	0.00040	0.00044	1,071,170	471	0.98	59.66	60.87	64	0.01940	0.01940	272,693	5,291	0.76	13.49	17.52
15	0.00050	0.00051	1,061,923	545	0.98	58.68	59.90	65	0.02100	0.02102	257,055	5,403	0.75	12.73	16.86
16	0.00060	0.00060	1,052,249	634	0.98	57.70	58.93	66	0.02280	0.02277	242,095	5,512	0.73	11.98	16.20
17	0.00070	0.00070	1,040,096	732	0.98	56.72	57.97	67	0.02470	0.02466	227,794	5,618	0.71	11.25	15.56
18	0.00080	0.00082	1,029,068	839	0.98	55.74	57.01	68	0.02670	0.02671	214,088	5,719	0.70	10.54	14.94
19	0.00090	0.00093	1,018,336	948	0.98	54.77	56.05	69	0.02890	0.02894	200,889	5,813	0.68	9.84	14.33
20	0.00100	0.00105	1,006,431	1,054	0.98	53.79	55.10	70	0.03130	0.03134	188,102	5,896	0.66	9.17	13.74
21	0.00120	0.00116	991,593	1,150	0.97	52.81	54.16	71	0.03400	0.03395	175,652	5,964	0.64	8.51	13.16
22	0.00130	0.00126	974,098	1,232	0.97	51.84	53.22	72	0.03680	0.03678	163,542	6,015	0.61	7.87	12.60
23	0.00140	0.00136	957,515	1,303	0.97	50.87	52.29	73	0.03980	0.03984	151,817	6,049	0.59	7.26	12.05
24	0.00140	0.00145	942,021	1,363	0.97	49.89	51.36	74	0.04320	0.04316	140,493	6,064	0.57	6.67	11.52
25	0.00150	0.00152	925,005	1,410	0.97	48.92	50.43	75	0.04680	0.04676	129,546	6,057	0.54	6.10	11.01
26	0.00160	0.00159	906,940	1,444	0.97	47.95	49.51	76	0.05040	0.05038	118,994	5,995	0.52	5.56	10.51
27	0.00170	0.00166	890,438	1,474	0.97	46.99	48.59	77	0.05430	0.05428	108,889	5,911	0.49	5.04	10.03
28	0.00170	0.00171	875,955	1,502	0.96	46.02	47.67	78	0.05850	0.05848	99,255	5,804	0.46	4.55	9.56
29	0.00180	0.00177	861,946	1,528	0.96	45.05	46.75	79	0.06300	0.06299	90,090	5,675	0.44	4.09	9.10
30	0.00180	0.00183	848,600	1,555	0.96	44.09	45.83	80	0.06780	0.06783	81,394	5,521	0.41	3.66	8.66
31	0.00190	0.00190	835,798	1,585	0.96	43.13	44.91	81	0.07300	0.07305	73,173	5,345	0.38	3.25	8.24
32	0.00200	0.00197	824,551	1,622	0.96	42.17	44.00	82	0.07860	0.07863	65,417	5,144	0.35	2.87	7.82
33	0.00200	0.00205	815,855	1,670	0.96	41.21	43.08	83	0.08460	0.08462	58,117	4,918	0.32	2.52	7.42
34	0.00210	0.00214	809,485	1,731	0.95	40.26	42.17	84	0.09110	0.09106	51,285	4,670	0.30	2.19	7.03
35	0.00220	0.00224	804,990	1,806	0.95	39.30	41.26	85	0.09810	0.09814	44,945	4,411	0.27	1.89	6.66
36	0.00240	0.00236	801,153	1,892	0.95	38.35	40.35	86	0.10590	0.10590	39,112	4,142	0.24	1.62	6.29
37	0.00250	0.00250	795,808	1,987	0.95	37.40	39.45	87	0.11440	0.11441	33,834	3,871	0.22	1.38	5.94
38	0.00260	0.00265	787,977	2,088	0.94	36.46	38.54	88	0.12380	0.12381	29,086	3,601	0.19	1.16	5.60
39	0.00280	0.00282	777,554	2,194	0.94	35.51	37.64	89	0.13420	0.13418	24,795	3,327	0.17	0.96	5.28
40	0.00300	0.00301	764,403	2,304	0.94	34.57	36.75	90	0.14560	0.14557	20,780	3,025	0.15	0.79	4.96
41	0.00320	0.00323	748,592	2,417	0.94	33.63	35.86	91	0.15820	0.15817	17,051	2,697	0.13	0.64	4.66
42	0.00350	0.00347	731,478	2,535	0.93	32.69	34.97	92	0.17220	0.17216	13,778	2,372	0.11	0.52	4.38
43	0.00370	0.00373	715,446	2,666	0.93	31.76	34.09	93	0.18820	0.18818	10,830	2,038	0.09	0.41	4.11
44	0.00400	0.00401	698,981	2,806	0.93	30.83	33.22	94	0.20590	0.20590	8,378	1,725	0.07	0.32	3.86
45	0.00430	0.00433	680,540	2,946	0.92	29.90	32.35	95	0.22550	0.22549	6,537	1,474	0.06	0.24	3.64
46	0.00470	0.00467	661,249	3,090	0.92	28.98	31.49	96	0.24710	0.24712	5,127	1,267	0.05	0.18	3.43
47	0.00500	0.00505	640,919	3,235	0.91	28.06	30.63	97	0.27140	0.27136	3,980	1,080	0.04	0.14	3.26
48	0.00550	0.00546	619,654	3,381	0.91	27.15	29.79	98	0.29830	0.29826	2,984	890	0.03	0.10	3.13
49	0.00590	0.00590	598,419	3,530	0.90	26.24	28.95	99	0.32760	0.32765	2,170	711	0.07	0.07	3.05

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 3: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2013.

Tabla de vida Hombres - Año 2013								Tabla de vida Hombres - Año 2013							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01440	0.01436	953,225	13,685	0.99	73.57	73.57	50	0.00630	0.00628	594,138	3,733	0.90	25.44	28.16
1	0.00130	0.00134	949,635	1,274	0.99	72.58	73.63	51	0.00680	0.00680	571,870	3,889	0.89	24.54	27.34
2	0.00060	0.00064	947,919	609	0.98	71.60	72.73	52	0.00740	0.00736	548,642	4,038	0.89	23.65	26.52
3	0.00040	0.00042	947,600	402	0.98	70.62	71.77	53	0.00800	0.00797	525,128	4,183	0.88	22.76	25.71
4	0.00030	0.00033	948,388	313	0.98	69.63	70.80	54	0.00860	0.00862	501,165	4,320	0.87	21.88	24.91
5	0.00030	0.00027	950,257	258	0.98	68.65	69.83	55	0.00930	0.00933	476,603	4,446	0.87	21.00	24.13
6	0.00020	0.00024	953,157	233	0.98	67.67	68.84	56	0.01010	0.01011	451,827	4,568	0.86	20.14	23.35
7	0.00020	0.00023	958,465	224	0.98	66.68	67.86	57	0.01100	0.01096	427,620	4,686	0.85	19.28	22.58
8	0.00020	0.00023	966,322	227	0.98	65.70	66.88	58	0.01190	0.01188	403,895	4,798	0.84	18.43	21.82
9	0.00020	0.00024	983,550	240	0.98	64.72	65.89	59	0.01290	0.01288	380,081	4,894	0.83	17.59	21.08
10	0.00030	0.00026	1,014,633	268	0.98	63.74	64.91	60	0.01400	0.01396	357,620	4,991	0.82	16.76	20.34
11	0.00030	0.00029	1,052,895	305	0.98	62.75	63.92	61	0.01510	0.01513	337,353	5,103	0.81	15.94	19.62
12	0.00030	0.00032	1,097,195	355	0.98	61.77	62.94	62	0.01640	0.01640	318,573	5,224	0.79	15.14	18.91
13	0.00040	0.00037	1,108,595	408	0.98	60.79	61.96	63	0.01780	0.01777	300,781	5,346	0.78	14.34	18.22
14	0.00040	0.00043	1,080,208	460	0.98	59.81	60.99	64	0.01930	0.01926	283,585	5,463	0.77	13.56	17.54
15	0.00050	0.00050	1,057,701	527	0.98	58.83	60.01	65	0.02090	0.02088	267,138	5,579	0.75	12.80	16.87
16	0.00060	0.00059	1,047,125	613	0.98	57.85	59.04	66	0.02260	0.02263	251,385	5,690	0.73	12.05	16.21
17	0.00070	0.00069	1,036,548	711	0.98	56.87	58.08	67	0.02450	0.02454	236,314	5,798	0.72	11.31	15.57
18	0.00080	0.00079	1,023,974	814	0.98	55.89	57.12	68	0.02660	0.02659	221,906	5,901	0.70	10.59	14.95
19	0.00090	0.00091	1,012,919	921	0.98	54.91	56.16	69	0.02880	0.02883	208,100	5,999	0.68	9.89	14.34
20	0.00100	0.00102	1,002,504	1,026	0.98	53.94	55.21	70	0.03120	0.03125	194,811	6,087	0.66	9.21	13.74
21	0.00110	0.00113	991,206	1,123	0.98	52.96	54.27	71	0.03390	0.03387	181,946	6,162	0.64	8.55	13.16
22	0.00120	0.00124	977,209	1,208	0.97	51.98	53.33	72	0.03670	0.03671	169,437	6,220	0.62	7.91	12.60
23	0.00130	0.00133	960,711	1,278	0.97	51.01	52.39	73	0.03980	0.03979	157,285	6,259	0.59	7.30	12.05
24	0.00140	0.00141	945,169	1,336	0.97	50.04	51.46	74	0.04310	0.04313	145,540	6,277	0.57	6.70	11.52
25	0.00150	0.00149	930,717	1,385	0.97	49.07	50.53	75	0.04680	0.04675	134,215	6,275	0.54	6.13	11.01
26	0.00160	0.00155	914,740	1,422	0.97	48.10	49.61	76	0.05040	0.05038	123,308	6,212	0.52	5.59	10.51
27	0.00160	0.00162	897,676	1,450	0.97	47.13	48.68	77	0.05430	0.05428	112,837	6,125	0.49	5.07	10.03
28	0.00170	0.00167	882,085	1,475	0.97	46.16	47.76	78	0.05850	0.05848	102,837	6,014	0.47	4.58	9.56
29	0.00170	0.00173	868,411	1,500	0.96	45.19	46.84	79	0.06300	0.06299	93,330	5,879	0.44	4.11	9.10
30	0.00180	0.00179	855,117	1,527	0.96	44.23	45.92	80	0.06780	0.06784	84,316	5,720	0.41	3.68	8.66
31	0.00180	0.00185	842,391	1,557	0.96	43.27	45.00	81	0.07300	0.07304	75,795	5,536	0.38	3.27	8.24
32	0.00190	0.00192	830,119	1,591	0.96	42.31	44.09	82	0.07860	0.07863	67,772	5,329	0.35	2.88	7.82
33	0.00200	0.00200	819,313	1,635	0.96	41.35	43.17	83	0.08460	0.08463	60,238	5,098	0.33	2.53	7.42
34	0.00210	0.00208	810,974	1,690	0.95	40.39	42.26	84	0.09110	0.09106	53,185	4,843	0.30	2.20	7.03
35	0.00220	0.00219	804,884	1,760	0.95	39.44	41.34	85	0.09810	0.09814	46,617	4,575	0.27	1.90	6.66
36	0.00230	0.00230	800,605	1,844	0.95	38.48	40.43	86	0.10590	0.10589	40,553	4,294	0.25	1.63	6.29
37	0.00240	0.00244	796,931	1,942	0.95	37.53	39.52	87	0.11440	0.11442	35,004	4,005	0.22	1.38	5.94
38	0.00260	0.00259	791,711	2,049	0.95	36.58	38.62	88	0.12380	0.12383	30,010	3,716	0.20	1.16	5.60
39	0.00280	0.00276	783,977	2,162	0.94	35.64	37.72	89	0.13420	0.13417	25,557	3,429	0.17	0.97	5.28
40	0.00300	0.00295	773,624	2,280	0.94	34.69	36.82	90	0.14560	0.14558	21,562	3,139	0.15	0.80	4.96
41	0.00320	0.00316	760,523	2,403	0.94	33.75	35.93	91	0.15820	0.15817	17,854	2,824	0.13	0.65	4.66
42	0.00340	0.00339	744,743	2,527	0.93	32.82	35.04	92	0.17220	0.17215	14,458	2,489	0.11	0.52	4.38
43	0.00360	0.00365	727,637	2,658	0.93	31.88	34.16	93	0.18810	0.18811	11,509	2,165	0.09	0.41	4.11
44	0.00390	0.00394	711,580	2,802	0.93	30.95	33.28	94	0.20580	0.20582	8,896	1,831	0.07	0.32	3.86
45	0.00420	0.00425	695,069	2,954	0.92	30.02	32.41	95	0.22540	0.22543	6,756	1,523	0.06	0.24	3.64
46	0.00460	0.00459	676,572	3,106	0.92	29.10	31.55	96	0.24710	0.24714	5,163	1,276	0.05	0.18	3.43
47	0.00500	0.00496	657,211	3,261	0.92	28.18	30.69	97	0.27140	0.27135	3,958	1,074	0.04	0.14	3.26
48	0.00540	0.00537	636,806	3,418	0.91	27.26	29.84	98	0.29810	0.29806	2,996	893	0.03	0.10	3.13
49	0.00580	0.00581	615,460	3,574	0.91	26.35	29.00	99	0.32780	0.32784	2,184	716	0.07	0.07	3.05

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 4: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2014.

Tabla de vida Hombres - Año 2014								Tabla de vida Hombres - Año 2014							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01390	0.01386	948,264	13,145	0.99	73.73	73.73	50	0.00620	0.00619	611,128	3,782	0.90	25.55	28.21
1	0.00130	0.00132	944,345	1,245	0.99	72.74	73.75	51	0.00670	0.00670	589,710	3,951	0.90	24.65	27.38
2	0.00060	0.00063	942,329	595	0.98	71.76	72.85	52	0.00730	0.00726	567,351	4,117	0.89	23.75	26.56
3	0.00040	0.00042	941,588	392	0.98	70.77	71.89	53	0.00790	0.00786	544,041	4,274	0.88	22.86	25.75
4	0.00030	0.00032	941,865	304	0.98	69.79	70.92	54	0.00850	0.00851	520,445	4,427	0.88	21.97	24.95
5	0.00030	0.00026	943,199	248	0.98	68.80	69.95	55	0.00920	0.00921	496,404	4,571	0.87	21.10	24.16
6	0.00020	0.00023	945,503	222	0.98	67.82	68.96	56	0.01000	0.00999	471,767	4,712	0.86	20.23	23.38
7	0.00020	0.00022	948,729	212	0.98	66.84	67.98	57	0.01080	0.01083	446,913	4,841	0.85	19.37	22.61
8	0.00020	0.00022	954,174	213	0.98	65.85	66.99	58	0.01180	0.01175	422,624	4,966	0.84	18.51	21.85
9	0.00020	0.00023	961,887	224	0.98	64.87	66.01	59	0.01270	0.01275	398,814	5,083	0.83	17.67	21.10
10	0.00020	0.00025	978,537	247	0.98	63.89	65.02	60	0.01380	0.01382	374,922	5,182	0.82	16.84	20.37
11	0.00030	0.00028	1,008,473	281	0.98	62.90	64.04	61	0.01500	0.01499	352,373	5,283	0.81	16.02	19.64
12	0.00030	0.00031	1,045,037	326	0.98	61.92	63.06	62	0.01630	0.01626	331,996	5,399	0.80	15.21	18.93
13	0.00040	0.00036	1,087,173	387	0.98	60.94	62.08	63	0.01760	0.01764	313,093	5,522	0.78	14.41	18.24
14	0.00040	0.00041	1,096,528	452	0.98	59.96	61.10	64	0.01910	0.01913	295,174	5,647	0.77	13.63	17.55
15	0.00050	0.00048	1,066,686	516	0.98	58.98	60.12	65	0.02080	0.02075	277,856	5,765	0.75	12.86	16.88
16	0.00060	0.00057	1,043,027	594	0.98	58.00	59.15	66	0.02250	0.02250	261,289	5,880	0.74	12.11	16.22
17	0.00070	0.00067	1,031,569	689	0.98	57.02	58.19	67	0.02440	0.02441	245,421	5,991	0.72	11.37	15.58
18	0.00080	0.00078	1,020,551	791	0.98	56.04	57.22	68	0.02650	0.02648	230,240	6,096	0.70	10.65	14.95
19	0.00090	0.00089	1,007,975	894	0.98	55.06	56.27	69	0.02870	0.02872	215,729	6,195	0.68	9.94	14.34
20	0.00100	0.00100	997,239	997	0.98	54.08	55.32	70	0.03120	0.03115	201,830	6,286	0.66	9.26	13.75
21	0.00110	0.00111	987,404	1,093	0.98	53.10	54.37	71	0.03380	0.03378	188,457	6,366	0.64	8.60	13.16
22	0.00120	0.00121	976,890	1,180	0.98	52.13	53.43	72	0.03660	0.03664	175,525	6,431	0.62	7.96	12.60
23	0.00130	0.00130	963,836	1,252	0.97	51.15	52.50	73	0.03970	0.03974	162,967	6,476	0.60	7.34	12.05
24	0.00140	0.00138	948,373	1,310	0.97	50.18	51.56	74	0.04310	0.04311	150,789	6,500	0.57	6.74	11.52
25	0.00140	0.00145	933,866	1,357	0.97	49.21	50.64	75	0.04680	0.04675	139,039	6,500	0.55	6.17	11.01
26	0.00150	0.00152	920,417	1,396	0.97	48.24	49.71	76	0.05040	0.05038	127,754	6,436	0.52	5.62	10.51
27	0.00160	0.00157	905,418	1,426	0.97	47.27	48.78	77	0.05430	0.05428	116,929	6,347	0.49	5.10	10.03
28	0.00160	0.00163	889,276	1,450	0.97	46.30	47.86	78	0.05850	0.05848	106,566	6,232	0.47	4.60	9.56
29	0.00170	0.00168	874,514	1,473	0.97	45.33	46.94	79	0.06300	0.06299	96,698	6,091	0.44	4.13	9.10
30	0.00170	0.00174	861,567	1,499	0.96	44.37	46.01	80	0.06780	0.06783	87,349	5,925	0.41	3.69	8.66
31	0.00180	0.00180	848,909	1,528	0.96	43.40	45.09	81	0.07300	0.07304	78,516	5,735	0.38	3.28	8.24
32	0.00190	0.00187	836,725	1,563	0.96	42.44	44.17	82	0.07860	0.07863	70,201	5,520	0.36	2.90	7.82
33	0.00190	0.00194	824,911	1,604	0.96	41.48	43.26	83	0.08460	0.08464	62,408	5,282	0.33	2.54	7.42
34	0.00200	0.00203	814,481	1,654	0.96	40.52	42.34	84	0.09110	0.09106	55,126	5,020	0.30	2.21	7.03
35	0.00210	0.00213	806,438	1,719	0.95	39.57	41.42	85	0.09810	0.09813	48,345	4,744	0.27	1.91	6.66
36	0.00220	0.00225	800,575	1,799	0.95	38.61	40.51	86	0.10590	0.10589	42,061	4,454	0.25	1.64	6.29
37	0.00240	0.00238	796,461	1,894	0.95	37.66	39.60	87	0.11440	0.11443	36,293	4,153	0.22	1.39	5.94
38	0.00250	0.00253	792,904	2,003	0.95	36.71	38.69	88	0.12380	0.12381	31,048	3,844	0.20	1.17	5.60
39	0.00270	0.00269	787,767	2,122	0.95	35.76	37.79	89	0.13420	0.13418	26,368	3,538	0.17	0.97	5.28
40	0.00290	0.00288	780,089	2,248	0.94	34.82	36.89	90	0.14560	0.14556	22,224	3,235	0.15	0.80	4.96
41	0.00310	0.00309	769,770	2,379	0.94	33.88	36.00	91	0.15820	0.15821	18,526	2,931	0.13	0.65	4.66
42	0.00330	0.00332	756,684	2,515	0.94	32.94	35.11	92	0.17210	0.17214	15,139	2,606	0.11	0.52	4.38
43	0.00360	0.00358	740,901	2,652	0.93	32.00	34.22	93	0.18810	0.18813	12,077	2,272	0.09	0.41	4.11
44	0.00390	0.00386	723,774	2,795	0.93	31.07	33.34	94	0.20590	0.20586	9,453	1,946	0.08	0.32	3.86
45	0.00420	0.00417	707,666	2,951	0.93	30.14	32.47	95	0.22540	0.22543	7,173	1,617	0.06	0.25	3.64
46	0.00450	0.00451	691,084	3,116	0.92	29.21	31.60	96	0.24720	0.24719	5,336	1,319	0.05	0.19	3.43
47	0.00490	0.00488	672,509	3,280	0.92	28.29	30.74	97	0.27120	0.27120	3,986	1,081	0.04	0.14	3.26
48	0.00530	0.00528	653,062	3,447	0.91	27.37	29.89	98	0.29810	0.29809	2,979	888	0.03	0.10	3.13
49	0.00570	0.00571	632,565	3,615	0.91	26.46	29.05	99	0.32790	0.32786	2,193	719	0.07	0.07	3.05

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 5: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2015.

Tabla de vida Hombres - Año 2015								Tabla de vida Hombres - Año 2015							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01340	0.01338	943,932	12,634	0.99	73.88	73.88	50	0.00610	0.00609	628,183	3,828	0.91	25.65	28.26
1	0.00130	0.00130	939,497	1,217	0.99	72.89	73.87	51	0.00660	0.00660	606,645	4,005	0.90	24.75	27.43
2	0.00060	0.00062	937,094	582	0.99	71.91	72.97	52	0.00720	0.00715	585,124	4,185	0.89	23.85	26.61
3	0.00040	0.00041	936,044	382	0.98	70.92	72.01	53	0.00780	0.00775	562,668	4,360	0.89	22.96	25.79
4	0.00030	0.00031	935,898	294	0.98	69.94	71.04	54	0.00840	0.00839	539,265	4,526	0.88	22.07	24.99
5	0.00020	0.00025	936,719	238	0.98	68.95	70.06	55	0.00910	0.00909	515,577	4,687	0.87	21.19	24.20
6	0.00020	0.00022	938,489	211	0.98	67.97	69.08	56	0.00990	0.00986	491,440	4,848	0.86	20.32	23.41
7	0.00020	0.00021	941,120	201	0.98	66.99	68.10	57	0.01070	0.01071	466,706	4,997	0.85	19.45	22.64
8	0.00020	0.00021	944,497	201	0.98	66.00	67.11	58	0.01160	0.01162	441,759	5,134	0.85	18.60	21.88
9	0.00020	0.00022	949,799	211	0.98	65.02	66.12	59	0.01260	0.01261	417,373	5,264	0.84	17.75	21.13
10	0.00020	0.00024	956,976	232	0.98	64.04	65.14	60	0.01370	0.01369	393,463	5,386	0.82	16.92	20.39
11	0.00030	0.00027	972,599	260	0.98	63.05	64.15	61	0.01490	0.01486	369,482	5,490	0.81	16.10	19.67
12	0.00030	0.00030	1,000,962	301	0.98	62.07	63.17	62	0.01610	0.01613	346,837	5,593	0.80	15.28	18.95
13	0.00030	0.00034	1,035,521	356	0.98	61.09	62.19	63	0.01750	0.01750	326,341	5,711	0.79	14.48	18.25
14	0.00040	0.00040	1,075,383	430	0.98	60.11	61.21	64	0.01900	0.01899	307,310	5,837	0.77	13.70	17.57
15	0.00050	0.00047	1,082,860	509	0.98	59.12	60.23	65	0.02060	0.02061	289,260	5,963	0.76	12.92	16.89
16	0.00060	0.00055	1,051,953	583	0.98	58.14	59.26	66	0.02240	0.02238	271,817	6,082	0.74	12.17	16.23
17	0.00060	0.00065	1,027,601	669	0.98	57.16	58.30	67	0.02430	0.02428	255,130	6,195	0.72	11.43	15.59
18	0.00080	0.00076	1,015,719	768	0.98	56.18	57.33	68	0.02640	0.02636	239,149	6,303	0.71	10.70	14.96
19	0.00090	0.00087	1,004,677	870	0.98	55.20	56.38	69	0.02860	0.02860	223,863	6,403	0.69	10.00	14.35
20	0.00100	0.00098	992,444	969	0.98	54.22	55.42	70	0.03100	0.03104	209,255	6,496	0.67	9.31	13.75
21	0.00110	0.00108	982,287	1,063	0.98	53.25	54.48	71	0.03370	0.03369	195,269	6,579	0.65	8.64	13.17
22	0.00120	0.00118	973,209	1,149	0.98	52.27	53.54	72	0.03660	0.03657	181,823	6,649	0.62	8.00	12.60
23	0.00130	0.00127	963,584	1,223	0.97	51.29	52.60	73	0.03970	0.03969	168,835	6,701	0.60	7.37	12.05
24	0.00140	0.00135	951,515	1,283	0.97	50.32	51.67	74	0.04310	0.04307	156,244	6,730	0.58	6.77	11.52
25	0.00140	0.00142	937,080	1,329	0.97	49.35	50.73	75	0.04680	0.04675	144,058	6,735	0.55	6.20	11.00
26	0.00150	0.00148	923,570	1,367	0.97	48.37	49.81	76	0.05040	0.05038	132,347	6,668	0.52	5.65	10.51
27	0.00150	0.00154	911,065	1,400	0.97	47.40	48.88	77	0.05430	0.05428	121,145	6,576	0.50	5.12	10.03
28	0.00160	0.00159	896,968	1,426	0.97	46.43	47.95	78	0.05850	0.05848	110,431	6,458	0.47	4.63	9.56
29	0.00160	0.00164	881,666	1,447	0.97	45.47	47.03	79	0.06300	0.06299	100,205	6,312	0.44	4.16	9.10
30	0.00170	0.00170	867,650	1,471	0.96	44.50	46.11	80	0.06780	0.06783	90,502	6,139	0.41	3.71	8.66
31	0.00180	0.00175	855,350	1,500	0.96	43.54	45.18	81	0.07300	0.07304	81,341	5,941	0.39	3.30	8.24
32	0.00180	0.00182	843,248	1,534	0.96	42.57	44.26	82	0.07860	0.07863	72,721	5,718	0.36	2.91	7.82
33	0.00190	0.00189	831,534	1,575	0.96	41.61	43.34	83	0.08460	0.08463	64,644	5,471	0.33	2.55	7.42
34	0.00200	0.00198	820,110	1,623	0.96	40.65	42.42	84	0.09110	0.09107	57,111	5,201	0.30	2.22	7.03
35	0.00210	0.00208	809,995	1,683	0.96	39.70	41.51	85	0.09810	0.09813	50,109	4,917	0.28	1.92	6.66
36	0.00220	0.00219	802,192	1,758	0.95	38.74	40.59	86	0.10590	0.10589	43,620	4,619	0.25	1.65	6.29
37	0.00230	0.00232	796,505	1,848	0.95	37.79	39.68	87	0.11440	0.11442	37,643	4,307	0.22	1.40	5.94
38	0.00250	0.00247	792,512	1,955	0.95	36.84	38.77	88	0.12380	0.12382	32,192	3,986	0.20	1.18	5.60
39	0.00260	0.00263	789,029	2,077	0.95	35.89	37.86	89	0.13420	0.13416	27,281	3,660	0.17	0.98	5.28
40	0.00280	0.00282	783,934	2,209	0.94	34.94	36.96	90	0.14560	0.14558	22,929	3,338	0.15	0.81	4.96
41	0.00300	0.00302	776,275	2,348	0.94	34.00	36.07	91	0.15820	0.15821	19,095	3,021	0.13	0.65	4.66
42	0.00320	0.00325	765,955	2,492	0.94	33.06	35.17	92	0.17210	0.17213	15,709	2,704	0.11	0.52	4.38
43	0.00350	0.00351	752,851	2,641	0.94	32.12	34.29	93	0.18820	0.18819	12,647	2,380	0.09	0.41	4.11
44	0.00380	0.00379	737,037	2,791	0.93	31.18	33.40	94	0.20580	0.20583	9,921	2,042	0.08	0.32	3.86
45	0.00410	0.00409	719,861	2,946	0.93	30.25	32.53	95	0.22550	0.22553	7,622	1,719	0.06	0.25	3.63
46	0.00440	0.00443	703,676	3,116	0.92	29.32	31.66	96	0.24730	0.24731	5,665	1,401	0.05	0.19	3.43
47	0.00480	0.00479	687,003	3,293	0.92	28.40	30.80	97	0.27140	0.27143	4,119	1,118	0.04	0.14	3.26
48	0.00520	0.00519	668,332	3,470	0.92	27.48	29.94	98	0.29820	0.29823	3,001	895	0.03	0.10	3.13
49	0.00560	0.00562	648,782	3,649	0.91	26.56	29.10	99	0.32800	0.32798	2,180	715	0.07	0.07	3.05

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 6: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2016.

Tabla de vida Hombres - Año 2016								Tabla de vida Hombres - Año 2016							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01290	0.01292	939,826	12,143	0.99	74.08	74.08	50	0.00600	0.00600	644,359	3,866	0.91	25.80	28.36
1	0.00130	0.00127	935,268	1,190	0.99	73.09	74.04	51	0.00650	0.00650	623,648	4,056	0.90	24.89	27.53
2	0.00060	0.00061	932,298	569	0.99	72.10	73.13	52	0.00700	0.00705	602,002	4,245	0.90	23.99	26.70
3	0.00040	0.00040	930,852	372	0.99	71.12	72.17	53	0.00760	0.00764	580,369	4,435	0.89	23.10	25.89
4	0.00030	0.00031	930,395	286	0.98	70.13	71.20	54	0.00830	0.00828	557,805	4,620	0.88	22.21	25.08
5	0.00020	0.00024	930,792	228	0.98	69.15	70.22	55	0.00900	0.00897	534,297	4,794	0.87	21.33	24.29
6	0.00020	0.00022	932,050	201	0.98	68.16	69.24	56	0.00970	0.00974	510,498	4,973	0.87	20.45	23.50
7	0.00020	0.00020	934,147	191	0.98	67.18	68.26	57	0.01060	0.01057	486,244	5,142	0.86	19.59	22.73
8	0.00020	0.00020	936,931	191	0.98	66.20	67.27	58	0.01150	0.01148	461,398	5,297	0.85	18.73	21.96
9	0.00020	0.00021	940,183	199	0.98	65.21	66.28	59	0.01250	0.01246	436,342	5,438	0.84	17.88	21.21
10	0.00020	0.00023	944,954	219	0.98	64.23	65.30	60	0.01350	0.01353	411,844	5,572	0.83	17.04	20.47
11	0.00030	0.00026	951,156	245	0.98	63.24	64.31	61	0.01470	0.01469	387,824	5,697	0.82	16.22	19.74
12	0.00030	0.00029	965,355	280	0.98	62.26	63.33	62	0.01600	0.01595	363,745	5,800	0.80	15.40	19.03
13	0.00030	0.00033	991,862	329	0.98	61.28	62.35	63	0.01730	0.01731	340,995	5,903	0.79	14.60	18.32
14	0.00040	0.00039	1,024,322	396	0.98	60.30	61.37	64	0.01880	0.01879	320,378	6,021	0.78	13.81	17.64
15	0.00050	0.00046	1,062,026	484	0.98	59.31	60.39	65	0.02040	0.02040	301,214	6,145	0.76	13.03	16.96
16	0.00050	0.00054	1,067,964	575	0.98	58.33	59.42	66	0.02220	0.02215	283,033	6,269	0.74	12.27	16.30
17	0.00060	0.00063	1,036,463	657	0.98	57.35	58.45	67	0.02400	0.02404	265,467	6,383	0.73	11.53	15.65
18	0.00070	0.00074	1,011,883	746	0.98	56.37	57.49	68	0.02610	0.02610	248,664	6,491	0.71	10.80	15.02
19	0.00080	0.00085	999,993	845	0.98	55.39	56.53	69	0.02830	0.02834	232,576	6,591	0.69	10.09	14.41
20	0.00100	0.00095	989,270	943	0.98	54.41	55.58	70	0.03080	0.03076	217,192	6,681	0.67	9.40	13.81
21	0.00110	0.00106	977,636	1,033	0.98	53.43	54.63	71	0.03340	0.03340	202,496	6,763	0.65	8.73	13.22
22	0.00120	0.00115	968,236	1,117	0.98	52.45	53.69	72	0.03630	0.03626	188,435	6,832	0.63	8.08	12.65
23	0.00120	0.00124	960,019	1,191	0.98	51.48	52.75	73	0.03940	0.03936	174,930	6,885	0.60	7.45	12.10
24	0.00130	0.00132	951,329	1,253	0.97	50.50	51.81	74	0.04270	0.04273	161,904	6,918	0.58	6.85	11.57
25	0.00140	0.00138	940,243	1,302	0.97	49.53	50.88	75	0.04640	0.04638	149,299	6,925	0.55	6.27	11.05
26	0.00140	0.00144	926,799	1,339	0.97	48.55	49.95	76	0.05000	0.05000	137,151	6,857	0.53	5.71	10.55
27	0.00150	0.00150	914,225	1,370	0.97	47.58	49.02	77	0.05390	0.05388	125,527	6,763	0.50	5.19	10.07
28	0.00160	0.00155	902,593	1,399	0.97	46.61	48.09	78	0.05800	0.05805	114,437	6,643	0.47	4.68	9.60
29	0.00160	0.00160	889,317	1,423	0.97	45.65	47.17	79	0.06250	0.06253	103,864	6,495	0.45	4.21	9.14
30	0.00160	0.00165	874,769	1,445	0.97	44.68	46.24	80	0.06730	0.06735	93,807	6,318	0.42	3.76	8.70
31	0.00170	0.00171	861,416	1,472	0.96	43.71	45.32	81	0.07250	0.07252	84,299	6,113	0.39	3.35	8.27
32	0.00180	0.00177	849,683	1,506	0.96	42.75	44.40	82	0.07810	0.07808	75,359	5,884	0.36	2.96	7.86
33	0.00180	0.00184	838,065	1,546	0.96	41.79	43.47	83	0.08400	0.08403	66,985	5,629	0.33	2.59	7.46
34	0.00190	0.00193	826,752	1,595	0.96	40.83	42.55	84	0.09040	0.09042	59,177	5,351	0.31	2.26	7.07
35	0.00200	0.00203	815,657	1,652	0.96	39.87	41.63	85	0.09740	0.09744	51,931	5,060	0.28	1.95	6.69
36	0.00210	0.00214	805,798	1,721	0.95	38.91	40.72	86	0.10520	0.10516	45,228	4,756	0.25	1.68	6.32
37	0.00230	0.00226	798,185	1,807	0.95	37.96	39.80	87	0.11360	0.11364	39,054	4,438	0.23	1.42	5.97
38	0.00240	0.00241	792,629	1,909	0.95	37.00	38.89	88	0.12300	0.12298	33,403	4,108	0.20	1.20	5.63
39	0.00260	0.00257	788,713	2,028	0.95	36.05	37.98	89	0.13330	0.13326	28,298	3,771	0.18	1.00	5.30
40	0.00280	0.00275	785,264	2,163	0.95	35.11	37.08	90	0.14460	0.14460	23,734	3,432	0.15	0.82	4.99
41	0.00300	0.00296	780,176	2,308	0.94	34.16	36.18	91	0.15720	0.15717	19,711	3,098	0.13	0.67	4.68
42	0.00320	0.00319	772,501	2,461	0.94	33.22	35.29	92	0.17100	0.17105	16,200	2,771	0.11	0.54	4.40
43	0.00340	0.00344	762,147	2,619	0.94	32.28	34.40	93	0.18700	0.18705	13,130	2,456	0.09	0.42	4.13
44	0.00370	0.00371	748,995	2,781	0.93	31.34	33.52	94	0.20470	0.20471	10,395	2,128	0.08	0.33	3.88
45	0.00400	0.00402	733,122	2,945	0.93	30.41	32.64	95	0.22430	0.22426	8,004	1,795	0.06	0.25	3.65
46	0.00440	0.00435	715,872	3,113	0.93	29.48	31.77	96	0.24600	0.24602	6,024	1,482	0.05	0.19	3.45
47	0.00470	0.00471	699,589	3,296	0.92	28.55	30.90	97	0.27010	0.27011	4,376	1,182	0.04	0.14	3.28
48	0.00510	0.00511	682,804	3,486	0.92	27.63	30.05	98	0.29680	0.29681	3,103	921	0.03	0.10	3.14
49	0.00550	0.00553	664,022	3,675	0.91	26.71	29.20	99	0.32630	0.32635	2,197	717	0.08	0.08	3.06

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 7: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2017.

Tabla de vida Hombres - Año 2017								Tabla de vida Hombres - Año 2017							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01250	0.01247	935,133	11,662	0.99	74.27	74.27	50	0.00590	0.00591	659,566	3,896	0.91	25.95	28.46
1	0.00120	0.00125	931,261	1,165	0.99	73.29	74.20	51	0.00640	0.00641	639,779	4,100	0.90	25.04	27.62
2	0.00060	0.00060	928,115	557	0.99	72.30	73.29	52	0.00700	0.00695	618,949	4,302	0.90	24.14	26.80
3	0.00040	0.00039	926,096	363	0.99	71.31	72.34	53	0.00750	0.00754	597,187	4,501	0.89	23.24	25.98
4	0.00030	0.00030	925,242	277	0.99	70.33	71.36	54	0.00820	0.00817	575,432	4,702	0.88	22.35	25.17
5	0.00020	0.00024	925,326	219	0.99	69.34	70.39	55	0.00890	0.00886	552,747	4,896	0.88	21.46	24.38
6	0.00020	0.00021	926,161	192	0.98	68.36	69.40	56	0.00960	0.00962	529,114	5,089	0.87	20.59	23.59
7	0.00020	0.00020	927,746	181	0.98	67.37	68.42	57	0.01040	0.01044	505,181	5,276	0.86	19.72	22.81
8	0.00020	0.00019	929,998	180	0.98	66.39	67.43	58	0.01130	0.01134	480,794	5,453	0.85	18.86	22.04
9	0.00020	0.00020	932,661	189	0.98	65.40	66.44	59	0.01230	0.01231	455,819	5,613	0.84	18.01	21.29
10	0.00020	0.00022	935,404	208	0.98	64.42	65.46	60	0.01340	0.01337	430,640	5,759	0.83	17.17	20.55
11	0.00020	0.00025	939,211	232	0.98	63.43	64.47	61	0.01450	0.01452	406,019	5,896	0.82	16.34	19.82
12	0.00030	0.00028	944,054	263	0.98	62.45	63.49	62	0.01580	0.01577	381,879	6,021	0.81	15.52	19.10
13	0.00030	0.00032	956,576	307	0.98	61.47	62.50	63	0.01710	0.01712	357,696	6,125	0.79	14.71	18.40
14	0.00040	0.00037	981,150	367	0.98	60.48	61.52	64	0.01860	0.01859	334,841	6,226	0.78	13.92	17.71
15	0.00040	0.00044	1,011,632	447	0.98	59.50	60.55	65	0.02020	0.02019	314,099	6,342	0.76	13.14	17.03
16	0.00050	0.00052	1,047,467	549	0.98	58.52	59.57	66	0.02190	0.02192	294,804	6,463	0.75	12.38	16.37
17	0.00060	0.00062	1,052,302	649	0.98	57.54	58.60	67	0.02380	0.02381	276,493	6,582	0.73	11.63	15.72
18	0.00070	0.00072	1,020,680	734	0.98	56.55	57.64	68	0.02580	0.02585	258,810	6,691	0.71	10.90	15.08
19	0.00080	0.00083	996,289	822	0.98	55.57	56.68	69	0.02810	0.02807	241,898	6,790	0.69	10.18	14.47
20	0.00090	0.00093	984,731	917	0.98	54.59	55.73	70	0.03050	0.03048	225,712	6,880	0.67	9.49	13.86
21	0.00100	0.00103	974,584	1,006	0.98	53.61	54.78	71	0.03310	0.03310	210,242	6,959	0.65	8.82	13.28
22	0.00110	0.00113	963,724	1,086	0.98	52.64	53.84	72	0.03590	0.03594	195,473	7,026	0.63	8.16	12.71
23	0.00120	0.00121	955,184	1,157	0.98	51.66	52.90	73	0.03900	0.03903	181,353	7,078	0.61	7.53	12.15
24	0.00130	0.00129	947,877	1,219	0.97	50.68	51.96	74	0.04240	0.04238	167,808	7,112	0.58	6.92	11.62
25	0.00140	0.00135	940,122	1,271	0.97	49.71	51.03	75	0.04600	0.04602	154,764	7,123	0.56	6.34	11.10
26	0.00140	0.00141	929,984	1,311	0.97	48.74	50.09	76	0.04960	0.04961	142,196	7,054	0.53	5.78	10.60
27	0.00150	0.00146	917,471	1,341	0.97	47.76	49.16	77	0.05350	0.05347	130,137	6,958	0.51	5.25	10.11
28	0.00150	0.00151	905,763	1,368	0.97	46.79	48.23	78	0.05760	0.05762	118,627	6,835	0.48	4.74	9.64
29	0.00160	0.00156	894,924	1,395	0.97	45.82	47.31	79	0.06210	0.06207	107,681	6,684	0.45	4.27	9.18
30	0.00160	0.00161	882,385	1,420	0.97	44.85	46.38	80	0.06690	0.06686	97,278	6,504	0.42	3.82	8.74
31	0.00170	0.00166	868,509	1,445	0.96	43.89	45.45	81	0.07200	0.07201	87,422	6,295	0.39	3.39	8.31
32	0.00170	0.00173	855,739	1,477	0.96	42.92	44.53	82	0.07750	0.07753	78,142	6,058	0.37	3.00	7.89
33	0.00180	0.00180	844,499	1,518	0.96	41.96	43.60	83	0.08340	0.08344	69,455	5,795	0.34	2.63	7.49
34	0.00190	0.00188	833,294	1,566	0.96	41.00	42.68	84	0.08980	0.08978	61,358	5,509	0.31	2.30	7.10
35	0.00200	0.00197	822,319	1,623	0.96	40.04	41.76	85	0.09680	0.09676	53,845	5,210	0.28	1.99	6.72
36	0.00210	0.00208	811,494	1,690	0.96	39.08	40.84	86	0.10440	0.10442	46,906	4,898	0.25	1.70	6.35
37	0.00220	0.00221	801,841	1,770	0.95	38.13	39.93	87	0.11280	0.11285	40,524	4,573	0.23	1.45	6.00
38	0.00240	0.00235	794,371	1,867	0.95	37.17	39.01	88	0.12210	0.12213	34,683	4,236	0.20	1.22	5.65
39	0.00250	0.00251	788,901	1,981	0.95	36.22	38.10	89	0.13240	0.13236	29,389	3,890	0.18	1.02	5.32
40	0.00270	0.00269	785,022	2,113	0.95	35.27	37.20	90	0.14370	0.14366	24,642	3,540	0.16	0.84	5.01
41	0.00290	0.00289	781,572	2,262	0.94	34.32	36.30	91	0.15620	0.15615	20,423	3,189	0.13	0.68	4.71
42	0.00310	0.00312	776,455	2,422	0.94	33.38	35.40	92	0.17000	0.16995	16,740	2,845	0.11	0.55	4.42
43	0.00340	0.00337	768,732	2,589	0.94	32.44	34.51	93	0.18590	0.18591	13,555	2,520	0.10	0.43	4.15
44	0.00360	0.00364	758,314	2,761	0.94	31.50	33.63	94	0.20350	0.20354	10,804	2,199	0.08	0.34	3.90
45	0.00390	0.00394	745,086	2,937	0.93	30.56	32.75	95	0.22310	0.22306	8,397	1,873	0.06	0.26	3.67
46	0.00430	0.00427	729,129	3,114	0.93	29.63	31.87	96	0.24470	0.24471	6,334	1,550	0.05	0.20	3.46
47	0.00460	0.00463	711,784	3,295	0.92	28.71	31.01	97	0.26870	0.26867	4,660	1,252	0.04	0.15	3.29
48	0.00500	0.00502	695,383	3,491	0.92	27.78	30.15	98	0.29540	0.29537	3,301	975	0.03	0.11	3.15
49	0.00540	0.00545	678,471	3,695	0.91	26.86	29.30	99	0.32530	0.32527	2,275	740	0.08	0.08	3.07

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .



Anexo 8: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2018.

Tabla de vida Hombres - Año 2018							Tabla de vida Hombres - Año 2018								
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01200	0.01204	929,637	11,189	0.99	74.47	74.47	50	0.00580	0.00582	673,989	3,920	0.91	26.10	28.56
1	0.00120	0.00123	926,668	1,139	0.99	73.48	74.37	51	0.00630	0.00631	654,951	4,134	0.91	25.19	27.72
2	0.00060	0.00059	924,152	545	0.99	72.49	73.46	52	0.00680	0.00685	635,033	4,350	0.90	24.28	26.89
3	0.00040	0.00038	921,949	354	0.99	71.51	72.50	53	0.00740	0.00743	614,075	4,564	0.89	23.38	26.07
4	0.00030	0.00029	920,522	269	0.99	70.52	71.53	54	0.00810	0.00806	592,185	4,774	0.89	22.49	25.26
5	0.00020	0.00023	920,209	210	0.99	69.53	70.55	55	0.00870	0.00874	570,295	4,986	0.88	21.60	24.46
6	0.00020	0.00020	920,730	183	0.99	68.55	69.56	56	0.00950	0.00949	547,468	5,198	0.87	20.72	23.67
7	0.00020	0.00019	921,892	172	0.99	67.56	68.58	57	0.01030	0.01031	523,689	5,401	0.86	19.85	22.90
8	0.00020	0.00019	923,634	171	0.98	66.58	67.59	58	0.01120	0.01120	499,604	5,597	0.85	18.99	22.13
9	0.00020	0.00019	925,767	179	0.98	65.59	66.60	59	0.01220	0.01217	475,065	5,780	0.84	18.13	21.37
10	0.00020	0.00021	927,929	197	0.98	64.61	65.62	60	0.01320	0.01321	449,944	5,946	0.83	17.29	20.63
11	0.00020	0.00024	929,736	221	0.98	63.62	64.63	61	0.01440	0.01435	424,629	6,095	0.82	16.46	19.89
12	0.00030	0.00027	932,197	251	0.98	62.64	63.64	62	0.01560	0.01559	399,875	6,235	0.81	15.64	19.17
13	0.00030	0.00031	935,446	290	0.98	61.66	62.66	63	0.01690	0.01694	375,607	6,361	0.80	14.83	18.47
14	0.00040	0.00036	946,240	343	0.98	60.67	61.68	64	0.01840	0.01839	351,318	6,462	0.78	14.03	17.78
15	0.00040	0.00043	969,010	416	0.98	59.69	60.70	65	0.02000	0.01998	328,356	6,560	0.77	13.25	17.10
16	0.00050	0.00051	997,799	508	0.98	58.70	59.73	66	0.02170	0.02170	307,491	6,673	0.75	12.48	16.43
17	0.00060	0.00060	1,032,158	620	0.98	57.72	58.76	67	0.02360	0.02357	288,068	6,790	0.73	11.73	15.78
18	0.00070	0.00070	1,036,344	727	0.98	56.74	57.79	68	0.02560	0.02560	269,633	6,903	0.72	11.00	15.14
19	0.00080	0.00080	1,005,022	809	0.98	55.76	56.83	69	0.02780	0.02781	251,840	7,003	0.70	10.28	14.52
20	0.00090	0.00091	981,157	892	0.98	54.78	55.88	70	0.03020	0.03020	234,830	7,093	0.68	9.58	13.92
21	0.00100	0.00101	970,186	979	0.98	53.80	54.93	71	0.03280	0.03281	218,558	7,170	0.66	8.90	13.33
22	0.00110	0.00110	960,789	1,057	0.98	52.82	53.98	72	0.03560	0.03563	203,016	7,234	0.63	8.25	12.76
23	0.00120	0.00118	950,806	1,125	0.98	51.84	53.04	73	0.03870	0.03870	188,190	7,283	0.61	7.61	12.20
24	0.00130	0.00126	943,173	1,185	0.98	50.86	52.11	74	0.04200	0.04204	174,031	7,316	0.59	7.00	11.67
25	0.00130	0.00132	936,777	1,236	0.97	49.89	51.17	75	0.04570	0.04566	160,467	7,327	0.56	6.41	11.15
26	0.00140	0.00138	929,928	1,279	0.97	48.91	50.24	76	0.04920	0.04923	147,458	7,259	0.54	5.85	10.64
27	0.00140	0.00143	920,683	1,313	0.97	47.94	49.31	77	0.05310	0.05306	134,978	7,162	0.51	5.31	10.16
28	0.00150	0.00147	909,029	1,339	0.97	46.97	48.38	78	0.05720	0.05719	123,036	7,036	0.48	4.80	9.68
29	0.00150	0.00152	898,107	1,364	0.97	46.00	47.45	79	0.06160	0.06162	111,673	6,881	0.45	4.32	9.22
30	0.00160	0.00157	887,981	1,392	0.97	45.03	46.52	80	0.06640	0.06638	100,901	6,698	0.43	3.87	8.78
31	0.00160	0.00162	876,097	1,420	0.97	44.06	45.59	81	0.07150	0.07149	90,703	6,484	0.40	3.44	8.35
32	0.00170	0.00168	862,810	1,450	0.96	43.10	44.66	82	0.07700	0.07697	81,081	6,241	0.37	3.04	7.93
33	0.00180	0.00175	850,547	1,489	0.96	42.13	43.74	83	0.08280	0.08285	72,062	5,970	0.34	2.67	7.52
34	0.00180	0.00183	839,730	1,537	0.96	41.17	42.81	84	0.08920	0.08916	63,660	5,676	0.31	2.33	7.13
35	0.00190	0.00192	828,875	1,594	0.96	40.21	41.89	85	0.09610	0.09607	55,867	5,367	0.29	2.02	6.75
36	0.00200	0.00203	818,179	1,661	0.96	39.25	40.97	86	0.10370	0.10368	48,670	5,046	0.26	1.73	6.38
37	0.00220	0.00215	807,571	1,739	0.96	38.29	40.05	87	0.11200	0.11205	42,060	4,713	0.23	1.48	6.02
38	0.00230	0.00229	798,075	1,831	0.95	37.34	39.14	88	0.12130	0.12127	36,018	4,368	0.21	1.24	5.68
39	0.00240	0.00245	790,704	1,939	0.95	36.39	38.23	89	0.13150	0.13146	30,542	4,015	0.18	1.04	5.35
40	0.00260	0.00263	785,280	2,066	0.95	35.44	37.32	90	0.14270	0.14272	25,617	3,656	0.16	0.86	5.03
41	0.00280	0.00283	781,404	2,212	0.95	34.49	36.42	91	0.15510	0.15514	21,226	3,293	0.14	0.70	4.73
42	0.00310	0.00305	777,918	2,375	0.94	33.54	35.52	92	0.16890	0.16886	17,363	2,932	0.12	0.56	4.44
43	0.00330	0.00330	772,740	2,549	0.94	32.60	34.62	93	0.18480	0.18477	14,023	2,591	0.10	0.44	4.17
44	0.00360	0.00357	764,938	2,731	0.94	31.66	33.74	94	0.20230	0.20229	11,167	2,259	0.08	0.35	3.91
45	0.00390	0.00387	754,429	2,918	0.93	30.72	32.86	95	0.22180	0.22182	8,737	1,938	0.07	0.27	3.68
46	0.00420	0.00419	741,099	3,108	0.93	29.79	31.98	96	0.24340	0.24335	6,653	1,619	0.05	0.20	3.48
47	0.00460	0.00455	725,035	3,298	0.93	28.86	31.11	97	0.26740	0.26743	4,906	1,312	0.04	0.15	3.30
48	0.00490	0.00494	707,574	3,493	0.92	27.93	30.25	98	0.29410	0.29412	3,519	1,035	0.03	0.11	3.17
49	0.00540	0.00536	691,040	3,703	0.92	27.01	29.40	99	0.32380	0.32384	2,424	785	0.08	0.08	3.09

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 9: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2019.

Tabla de vida Hombres - Año 2019								Tabla de vida Hombres - Año 2019							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01160	0.01161	923,773	10,729	0.99	74.66	74.66	50	0.00570	0.00573	686,547	3,931	0.91	26.24	28.65
1	0.00120	0.00121	921,278	1,112	0.99	73.67	74.53	51	0.00620	0.00622	669,346	4,162	0.91	25.33	27.82
2	0.00060	0.00058	919,609	534	0.99	72.68	73.62	52	0.00680	0.00675	650,166	4,390	0.90	24.42	26.99
3	0.00040	0.00038	918,020	345	0.99	71.70	72.66	53	0.00730	0.00733	630,108	4,618	0.90	23.52	26.17
4	0.00030	0.00028	916,407	261	0.99	70.71	71.69	54	0.00800	0.00795	609,011	4,844	0.89	22.63	25.36
5	0.00020	0.00022	915,522	202	0.99	69.72	70.71	55	0.00860	0.00863	586,981	5,065	0.88	21.74	24.55
6	0.00020	0.00019	915,646	175	0.99	68.74	69.72	56	0.00940	0.00937	564,934	5,296	0.87	20.85	23.76
7	0.00020	0.00018	916,494	163	0.99	67.75	68.74	57	0.01020	0.01018	541,942	5,519	0.87	19.98	22.98
8	0.00020	0.00018	917,814	162	0.99	66.77	67.75	58	0.01110	0.01107	517,995	5,732	0.86	19.12	22.21
9	0.00020	0.00018	919,441	169	0.99	65.78	66.76	59	0.01200	0.01202	493,737	5,935	0.85	18.26	21.45
10	0.00020	0.00020	921,079	188	0.99	64.80	65.77	60	0.01310	0.01306	469,028	6,126	0.84	17.41	20.71
11	0.00020	0.00023	922,315	210	0.98	63.81	64.79	61	0.01420	0.01419	443,749	6,297	0.82	16.58	19.97
12	0.00030	0.00026	922,811	239	0.98	62.83	63.80	62	0.01540	0.01542	418,286	6,448	0.81	15.75	19.25
13	0.00030	0.00030	923,695	276	0.98	61.84	62.82	63	0.01680	0.01675	393,389	6,589	0.80	14.94	18.54
14	0.00040	0.00035	925,311	325	0.98	60.86	61.84	64	0.01820	0.01820	368,991	6,714	0.79	14.14	17.85
15	0.00040	0.00042	934,525	389	0.98	59.87	60.86	65	0.01980	0.01977	344,594	6,812	0.77	13.36	17.16
16	0.00050	0.00049	955,775	473	0.98	58.89	59.88	66	0.02150	0.02148	321,527	6,906	0.75	12.59	16.50
17	0.00060	0.00058	983,253	575	0.98	57.91	58.91	67	0.02330	0.02333	300,543	7,013	0.74	11.83	15.84
18	0.00070	0.00068	1,016,560	695	0.98	56.92	57.95	68	0.02540	0.02535	280,997	7,124	0.72	11.09	15.21
19	0.00080	0.00079	1,020,514	802	0.98	55.94	56.98	69	0.02750	0.02754	262,447	7,229	0.70	10.37	14.58
20	0.00090	0.00089	989,831	879	0.98	54.96	56.03	70	0.02990	0.02992	244,554	7,318	0.68	9.67	13.98
21	0.00100	0.00098	966,739	952	0.98	53.98	55.08	71	0.03250	0.03251	227,457	7,395	0.66	8.99	13.39
22	0.00110	0.00107	956,528	1,028	0.98	53.00	54.13	72	0.03530	0.03532	211,115	7,457	0.64	8.33	12.81
23	0.00120	0.00116	947,985	1,096	0.98	52.02	53.19	73	0.03840	0.03837	195,518	7,503	0.62	7.69	12.26
24	0.00120	0.00123	938,923	1,151	0.98	51.04	52.25	74	0.04170	0.04169	180,656	7,532	0.59	7.08	11.72
25	0.00130	0.00129	932,199	1,201	0.98	50.07	51.31	75	0.04530	0.04530	166,480	7,541	0.57	6.48	11.19
26	0.00130	0.00134	926,686	1,243	0.97	49.09	50.38	76	0.04880	0.04885	152,951	7,471	0.54	5.92	10.69
27	0.00140	0.00139	920,690	1,280	0.97	48.12	49.45	77	0.05270	0.05266	140,030	7,374	0.51	5.38	10.20
28	0.00140	0.00143	912,269	1,309	0.97	47.15	48.51	78	0.05680	0.05676	127,668	7,247	0.49	4.86	9.72
29	0.00150	0.00148	901,396	1,334	0.97	46.18	47.58	79	0.06120	0.06117	115,875	7,088	0.46	4.38	9.26
30	0.00150	0.00153	891,180	1,361	0.97	45.21	46.65	80	0.06590	0.06590	104,692	6,899	0.43	3.92	8.82
31	0.00160	0.00158	881,685	1,392	0.97	44.24	45.72	81	0.07100	0.07098	94,129	6,681	0.40	3.49	8.38
32	0.00160	0.00164	870,376	1,425	0.97	43.27	44.80	82	0.07640	0.07642	84,169	6,432	0.37	3.09	7.96
33	0.00170	0.00170	857,602	1,462	0.96	42.31	43.87	83	0.08230	0.08226	74,814	6,154	0.34	2.71	7.56
34	0.00180	0.00178	845,775	1,508	0.96	41.34	42.94	84	0.08850	0.08852	66,090	5,850	0.32	2.37	7.16
35	0.00190	0.00187	835,316	1,565	0.96	40.38	42.02	85	0.09540	0.09539	58,001	5,533	0.29	2.05	6.78
36	0.00200	0.00198	824,750	1,633	0.96	39.42	41.10	86	0.10300	0.10296	50,534	5,203	0.26	1.76	6.41
37	0.00210	0.00210	814,280	1,710	0.96	38.46	40.18	87	0.11130	0.11128	43,675	4,860	0.24	1.50	6.05
38	0.00220	0.00224	803,841	1,800	0.95	37.51	39.26	88	0.12040	0.12044	37,413	4,506	0.21	1.27	5.70
39	0.00240	0.00240	794,457	1,903	0.95	36.55	38.35	89	0.13060	0.13057	31,745	4,145	0.18	1.06	5.37
40	0.00260	0.00257	787,144	2,024	0.95	35.60	37.44	90	0.14170	0.14175	26,646	3,777	0.16	0.87	5.05
41	0.00280	0.00277	781,731	2,165	0.95	34.65	36.53	91	0.15410	0.15412	22,087	3,404	0.14	0.71	4.75
42	0.00300	0.00299	777,822	2,325	0.94	33.70	35.63	92	0.16780	0.16778	18,065	3,031	0.12	0.57	4.46
43	0.00320	0.00323	774,268	2,502	0.94	32.76	34.74	93	0.18360	0.18364	14,561	2,674	0.10	0.45	4.18
44	0.00350	0.00350	768,999	2,691	0.94	31.82	33.85	94	0.20110	0.20112	11,565	2,326	0.08	0.36	3.93
45	0.00380	0.00379	761,091	2,888	0.93	30.88	32.97	95	0.22060	0.22055	9,041	1,994	0.07	0.27	3.70
46	0.00410	0.00412	750,463	3,090	0.93	29.94	32.09	96	0.24210	0.24207	6,932	1,678	0.05	0.21	3.49
47	0.00450	0.00447	737,008	3,294	0.93	29.01	31.22	97	0.26610	0.26609	5,160	1,373	0.04	0.15	3.32
48	0.00480	0.00485	720,818	3,499	0.92	28.08	30.36	98	0.29260	0.29264	3,711	1,086	0.03	0.11	3.18
49	0.00530	0.00527	703,227	3,707	0.92	27.16	29.50	99	0.32230	0.32226	2,588	834	0.08	0.08	3.10

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 10: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2020.

Tabla de vida Hombres - Año 2020							Tabla de vida Hombres - Año 2020								
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01120	0.01121	918,074	10,289	0.99	74.85	74.85	50	0.00560	0.00564	698,727	3,939	0.92	26.39	28.75
1	0.00120	0.00119	915,519	1,085	0.99	73.86	74.69	51	0.00610	0.00613	681,891	4,177	0.91	25.47	27.91
2	0.00060	0.00057	914,273	521	0.99	72.87	73.78	52	0.00660	0.00665	664,531	4,422	0.90	24.56	27.08
3	0.00040	0.00037	913,514	336	0.99	71.88	72.82	53	0.00720	0.00723	645,201	4,662	0.90	23.66	26.26
4	0.00030	0.00028	912,509	254	0.99	70.90	71.84	54	0.00780	0.00784	624,991	4,903	0.89	22.76	25.45
5	0.00020	0.00021	911,436	194	0.99	69.91	70.86	55	0.00850	0.00852	603,741	5,141	0.88	21.87	24.64
6	0.00020	0.00018	910,989	166	0.99	68.92	69.88	56	0.00920	0.00925	581,549	5,382	0.88	20.99	23.85
7	0.00020	0.00017	911,441	155	0.99	67.94	68.89	57	0.01010	0.01006	559,321	5,625	0.87	20.11	23.07
8	0.00020	0.00017	912,447	153	0.99	66.95	67.90	58	0.01090	0.01093	536,141	5,859	0.86	19.24	22.29
9	0.00020	0.00018	913,655	160	0.99	65.97	66.92	59	0.01190	0.01188	512,004	6,081	0.85	18.38	21.53
10	0.00020	0.00019	914,792	178	0.99	64.98	65.93	60	0.01290	0.01291	487,555	6,293	0.84	17.54	20.79
11	0.00020	0.00022	915,514	200	0.99	63.99	64.94	61	0.01400	0.01403	462,659	6,489	0.83	16.70	20.05
12	0.00020	0.00025	915,454	228	0.99	63.01	63.95	62	0.01520	0.01524	437,207	6,664	0.82	15.87	19.32
13	0.00030	0.00029	914,414	264	0.98	62.02	62.97	63	0.01660	0.01657	411,587	6,818	0.80	15.06	18.61
14	0.00030	0.00034	913,683	310	0.98	61.04	61.99	64	0.01800	0.01800	386,544	6,958	0.79	14.25	17.92
15	0.00040	0.00040	913,822	369	0.98	60.05	61.01	65	0.01960	0.01956	362,011	7,082	0.77	13.47	17.23
16	0.00050	0.00048	921,753	443	0.98	59.07	60.03	66	0.02130	0.02126	337,509	7,175	0.76	12.69	16.56
17	0.00060	0.00057	941,858	536	0.98	58.09	59.06	67	0.02310	0.02310	314,342	7,262	0.74	11.93	15.91
18	0.00070	0.00067	968,433	645	0.98	57.10	58.09	68	0.02510	0.02511	293,246	7,362	0.72	11.19	15.27
19	0.00080	0.00077	1,001,088	768	0.98	56.12	57.13	69	0.02730	0.02728	273,585	7,464	0.71	10.47	14.64
20	0.00090	0.00087	1,005,157	871	0.98	55.14	56.18	70	0.02960	0.02965	254,929	7,558	0.69	9.76	14.04
21	0.00100	0.00096	975,359	938	0.98	54.16	55.23	71	0.03220	0.03222	236,949	7,635	0.66	9.08	13.44
22	0.00100	0.00105	953,204	1,001	0.98	53.18	54.28	72	0.03500	0.03502	219,781	7,696	0.64	8.41	12.87
23	0.00110	0.00113	943,855	1,065	0.98	52.20	53.33	73	0.03800	0.03805	203,387	7,739	0.62	7.77	12.31
24	0.00120	0.00120	936,211	1,121	0.98	51.22	52.39	74	0.04140	0.04135	187,756	7,764	0.60	7.15	11.77
25	0.00130	0.00126	928,070	1,166	0.98	50.24	51.46	75	0.04490	0.04494	172,880	7,769	0.57	6.56	11.24
26	0.00130	0.00131	922,226	1,207	0.97	49.27	50.52	76	0.04850	0.04846	158,742	7,693	0.54	5.98	10.74
27	0.00140	0.00136	917,547	1,244	0.97	48.29	49.59	77	0.05230	0.05226	145,304	7,593	0.52	5.44	10.24
28	0.00140	0.00140	912,339	1,276	0.97	47.32	48.65	78	0.05630	0.05634	132,502	7,465	0.49	4.92	9.77
29	0.00140	0.00144	904,666	1,304	0.97	46.35	47.72	79	0.06070	0.06072	120,291	7,304	0.46	4.43	9.30
30	0.00150	0.00149	894,493	1,330	0.97	45.38	46.79	80	0.06540	0.06542	108,683	7,110	0.43	3.97	8.86
31	0.00150	0.00154	884,902	1,360	0.97	44.41	45.86	81	0.07050	0.07046	97,714	6,885	0.41	3.54	8.42
32	0.00160	0.00159	875,960	1,396	0.97	43.44	44.93	82	0.07590	0.07587	87,394	6,631	0.38	3.13	8.00
33	0.00170	0.00166	865,150	1,436	0.96	42.47	44.00	83	0.08170	0.08168	77,708	6,347	0.35	2.75	7.59
34	0.00170	0.00174	852,818	1,481	0.96	41.51	43.07	84	0.08790	0.08789	68,657	6,034	0.32	2.41	7.19
35	0.00180	0.00183	841,361	1,536	0.96	40.55	42.14	85	0.09470	0.09471	60,255	5,707	0.29	2.09	6.81
36	0.00190	0.00193	831,200	1,604	0.96	39.59	41.22	86	0.10220	0.10223	52,501	5,367	0.26	1.79	6.44
37	0.00200	0.00205	820,869	1,682	0.96	38.63	40.30	87	0.11050	0.11048	45,382	5,014	0.24	1.53	6.08
38	0.00220	0.00218	810,575	1,771	0.96	37.67	39.38	88	0.11960	0.11962	38,882	4,651	0.21	1.29	5.73
39	0.00230	0.00234	800,258	1,872	0.95	36.71	38.47	89	0.12970	0.12969	33,003	4,280	0.19	1.08	5.40
40	0.00250	0.00251	790,947	1,988	0.95	35.76	37.56	90	0.14080	0.14080	27,721	3,903	0.16	0.89	5.08
41	0.00270	0.00271	783,655	2,122	0.95	34.81	36.65	91	0.15310	0.15311	22,997	3,521	0.14	0.73	4.77
42	0.00290	0.00292	778,218	2,276	0.95	33.86	35.75	92	0.16670	0.16671	18,817	3,137	0.12	0.59	4.48
43	0.00320	0.00317	774,244	2,451	0.94	32.91	34.85	93	0.18250	0.18251	15,166	2,768	0.10	0.47	4.20
44	0.00340	0.00343	770,592	2,644	0.94	31.97	33.96	94	0.20000	0.19995	12,023	2,404	0.08	0.36	3.95
45	0.00370	0.00372	765,203	2,849	0.94	31.03	33.07	95	0.21930	0.21931	9,375	2,056	0.07	0.28	3.71
46	0.00400	0.00404	757,162	3,061	0.93	30.10	32.19	96	0.24090	0.24088	7,182	1,730	0.05	0.21	3.51
47	0.00440	0.00439	746,393	3,278	0.93	29.16	31.32	97	0.26470	0.26472	5,383	1,425	0.04	0.16	3.33
48	0.00480	0.00477	732,794	3,497	0.92	28.23	30.46	98	0.29140	0.29145	3,908	1,139	0.03	0.12	3.20
49	0.00520	0.00519	716,462	3,716	0.92	27.31	29.60	99	0.32100	0.32101	2,732	877	0.09	0.09	3.12

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 11: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2021.

Tabla de vida Hombres - Año 2021								Tabla de vida Hombres - Año 2021							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01080	0.01081	912,362	9,864	0.99	75.04	75.04	50	0.00560	0.00555	711,950	3,950	0.92	26.54	28.85
1	0.00120	0.00116	909,919	1,060	0.99	74.05	74.85	51	0.00600	0.00603	694,062	4,187	0.91	25.62	28.01
2	0.00060	0.00056	908,571	509	0.99	73.06	73.94	52	0.00660	0.00656	677,061	4,440	0.91	24.71	27.18
3	0.00040	0.00036	908,222	328	0.99	72.07	72.98	53	0.00710	0.00712	659,533	4,699	0.90	23.80	26.35
4	0.00030	0.00027	908,037	246	0.99	71.09	72.00	54	0.00770	0.00774	640,041	4,953	0.89	22.90	25.54
5	0.00020	0.00021	907,565	187	0.99	70.10	71.02	55	0.00840	0.00840	619,664	5,207	0.89	22.01	24.73
6	0.00020	0.00018	906,930	159	0.99	69.11	70.04	56	0.00910	0.00914	598,239	5,465	0.88	21.12	23.94
7	0.00020	0.00016	906,813	147	0.99	68.12	69.05	57	0.00990	0.00993	575,860	5,718	0.87	20.24	23.15
8	0.00020	0.00016	907,424	145	0.99	67.14	68.06	58	0.01080	0.01079	553,426	5,973	0.86	19.37	22.38
9	0.00020	0.00017	908,320	152	0.99	66.15	67.07	59	0.01170	0.01173	530,035	6,219	0.85	18.51	21.62
10	0.00020	0.00019	909,044	170	0.99	65.17	66.08	60	0.01270	0.01275	505,688	6,449	0.84	17.66	20.87
11	0.00020	0.00021	909,273	191	0.99	64.18	65.10	61	0.01390	0.01386	481,028	6,669	0.83	16.82	20.13
12	0.00020	0.00024	908,713	218	0.99	63.19	64.11	62	0.01510	0.01507	455,930	6,871	0.82	15.99	19.40
13	0.00030	0.00028	907,132	253	0.99	62.21	63.13	63	0.01640	0.01638	430,294	7,049	0.81	15.17	18.69
14	0.00030	0.00033	904,522	297	0.99	61.22	62.14	64	0.01780	0.01781	404,512	7,203	0.79	14.37	17.99
15	0.00040	0.00039	902,332	353	0.98	60.24	61.16	65	0.01940	0.01936	379,318	7,342	0.78	13.57	17.30
16	0.00050	0.00047	901,298	421	0.98	59.25	60.19	66	0.02100	0.02104	354,653	7,462	0.76	12.80	16.63
17	0.00060	0.00055	908,323	504	0.98	58.27	59.21	67	0.02290	0.02287	330,050	7,548	0.75	12.04	15.97
18	0.00060	0.00065	927,679	602	0.98	57.29	58.25	68	0.02490	0.02486	306,791	7,627	0.73	11.29	15.33
19	0.00080	0.00075	953,733	713	0.98	56.30	57.28	69	0.02700	0.02702	285,591	7,718	0.71	10.56	14.70
20	0.00080	0.00085	986,081	834	0.98	55.32	56.33	70	0.02940	0.02937	265,826	7,808	0.69	9.85	14.09
21	0.00090	0.00094	990,530	931	0.98	54.34	55.37	71	0.03190	0.03193	247,078	7,889	0.67	9.17	13.50
22	0.00100	0.00103	961,777	986	0.98	53.36	54.43	72	0.03470	0.03471	229,027	7,949	0.65	8.50	12.92
23	0.00110	0.00110	940,649	1,037	0.98	52.38	53.48	73	0.03770	0.03773	211,807	7,991	0.62	7.85	12.36
24	0.00120	0.00117	932,206	1,090	0.98	51.40	52.54	74	0.04100	0.04101	195,381	8,013	0.60	7.23	11.82
25	0.00120	0.00123	925,463	1,135	0.98	50.42	51.60	75	0.04460	0.04458	179,741	8,013	0.57	6.63	11.29
26	0.00130	0.00128	918,214	1,172	0.98	49.44	50.66	76	0.04810	0.04808	164,909	7,929	0.55	6.05	10.78
27	0.00130	0.00132	913,200	1,207	0.97	48.47	49.73	77	0.05180	0.05185	150,867	7,823	0.52	5.51	10.29
28	0.00140	0.00136	909,290	1,240	0.97	47.50	48.79	78	0.05590	0.05591	137,552	7,691	0.49	4.98	9.81
29	0.00140	0.00140	904,797	1,271	0.97	46.52	47.86	79	0.06030	0.06026	124,902	7,527	0.47	4.49	9.34
30	0.00140	0.00145	897,794	1,300	0.97	45.55	46.93	80	0.06490	0.06494	112,878	7,330	0.44	4.02	8.89
31	0.00150	0.00150	888,241	1,329	0.97	44.58	45.99	81	0.07000	0.06995	101,490	7,099	0.41	3.59	8.46
32	0.00160	0.00155	879,197	1,364	0.97	43.61	45.06	82	0.07530	0.07532	90,772	6,837	0.38	3.18	8.04
33	0.00160	0.00162	870,734	1,407	0.97	42.65	44.13	83	0.08110	0.08108	80,732	6,546	0.35	2.80	7.63
34	0.00170	0.00169	860,353	1,455	0.96	41.68	43.20	84	0.08730	0.08727	71,355	6,227	0.32	2.44	7.23
35	0.00180	0.00178	848,395	1,509	0.96	40.72	42.27	85	0.09400	0.09404	62,636	5,890	0.30	2.12	6.84
36	0.00190	0.00188	837,247	1,574	0.96	39.75	41.35	86	0.10150	0.10150	54,579	5,540	0.27	1.82	6.47
37	0.00200	0.00200	827,328	1,653	0.96	38.79	40.42	87	0.10970	0.10972	47,184	5,177	0.24	1.56	6.11
38	0.00210	0.00213	817,182	1,742	0.96	37.83	39.50	88	0.11880	0.11879	40,434	4,803	0.22	1.31	5.76
39	0.00230	0.00228	807,018	1,843	0.95	36.88	38.59	89	0.12880	0.12879	34,328	4,421	0.19	1.10	5.42
40	0.00250	0.00246	796,783	1,957	0.95	35.92	37.67	90	0.13980	0.13985	28,846	4,034	0.17	0.91	5.10
41	0.00260	0.00265	787,505	2,085	0.95	34.97	36.77	91	0.15210	0.15208	23,948	3,642	0.14	0.74	4.79
42	0.00290	0.00286	780,201	2,233	0.95	34.02	35.86	92	0.16570	0.16566	19,613	3,249	0.12	0.60	4.50
43	0.00310	0.00310	774,708	2,402	0.94	33.07	34.96	93	0.18140	0.18135	15,815	2,868	0.10	0.48	4.22
44	0.00340	0.00336	770,639	2,592	0.94	32.13	34.07	94	0.19880	0.19876	12,538	2,492	0.09	0.37	3.96
45	0.00360	0.00365	766,861	2,801	0.94	31.19	33.18	95	0.21810	0.21808	9,758	2,128	0.07	0.29	3.73
46	0.00400	0.00397	761,327	3,021	0.93	30.25	32.30	96	0.23950	0.23954	7,456	1,786	0.06	0.22	3.52
47	0.00430	0.00431	753,129	3,249	0.93	29.31	31.43	97	0.26340	0.26343	5,584	1,471	0.04	0.16	3.34
48	0.00470	0.00469	742,197	3,482	0.93	28.38	30.56	98	0.29000	0.29005	4,082	1,184	0.03	0.12	3.21
49	0.00510	0.00510	728,437	3,717	0.92	27.46	29.70	99	0.31970	0.31968	2,881	921	0.09	0.09	3.13

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 12: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2022.

Tabla de vida Hombres - Año 2022								Tabla de vida Hombres - Año 2022							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01040	0.01043	905,840	9,447	0.99	75.23	75.23	50	0.00550	0.00546	723,924	3,954	0.92	26.68	28.95
1	0.00110	0.00114	904,305	1,034	0.99	74.24	75.01	51	0.00590	0.00594	707,272	4,202	0.91	25.76	28.11
2	0.00060	0.00055	903,027	497	0.99	73.25	74.10	52	0.00650	0.00646	689,223	4,453	0.91	24.85	27.27
3	0.00040	0.00035	902,565	319	0.99	72.26	73.14	53	0.00700	0.00702	672,047	4,721	0.90	23.94	26.45
4	0.00030	0.00026	902,783	239	0.99	71.27	72.16	54	0.00760	0.00763	654,339	4,995	0.90	23.04	25.63
5	0.00020	0.00020	903,123	179	0.99	70.28	71.18	55	0.00830	0.00829	634,669	5,263	0.89	22.14	24.82
6	0.00020	0.00017	903,085	152	0.99	69.30	70.20	56	0.00900	0.00902	614,103	5,537	0.88	21.25	24.03
7	0.00020	0.00016	902,779	140	0.99	68.31	69.21	57	0.00980	0.00980	592,476	5,809	0.87	20.37	23.24
8	0.00010	0.00015	902,823	138	0.99	67.32	68.22	58	0.01070	0.01066	569,884	6,075	0.86	19.50	22.46
9	0.00020	0.00016	903,326	144	0.99	66.34	67.23	59	0.01160	0.01159	547,219	6,342	0.85	18.64	21.70
10	0.00020	0.00018	903,743	161	0.99	65.35	66.24	60	0.01260	0.01260	523,594	6,598	0.84	17.78	20.95
11	0.00020	0.00020	903,567	182	0.99	64.36	65.25	61	0.01370	0.01370	499,016	6,838	0.83	16.94	20.20
12	0.00020	0.00023	902,527	209	0.99	63.38	64.26	62	0.01490	0.01490	474,128	7,064	0.82	16.11	19.48
13	0.00030	0.00027	900,460	242	0.99	62.39	63.28	63	0.01620	0.01620	448,816	7,270	0.81	15.29	18.76
14	0.00030	0.00032	897,328	285	0.99	61.40	62.30	64	0.01760	0.01761	422,989	7,450	0.79	14.48	18.06
15	0.00040	0.00038	893,306	339	0.99	60.42	61.32	65	0.01920	0.01915	397,040	7,603	0.78	13.68	17.37
16	0.00040	0.00045	889,957	404	0.98	59.43	60.34	66	0.02080	0.02082	371,696	7,739	0.76	12.90	16.70
17	0.00050	0.00054	888,129	479	0.98	58.45	59.37	67	0.02260	0.02264	346,902	7,854	0.75	12.14	16.04
18	0.00060	0.00063	894,640	566	0.98	57.47	58.40	68	0.02460	0.02461	322,207	7,931	0.73	11.39	15.39
19	0.00070	0.00073	913,616	667	0.98	56.48	57.43	69	0.02680	0.02676	298,866	7,999	0.71	10.66	14.77
20	0.00080	0.00083	939,477	776	0.98	55.50	56.48	70	0.02910	0.02910	277,572	8,078	0.69	9.95	14.15
21	0.00090	0.00092	971,789	892	0.98	54.52	55.52	71	0.03160	0.03164	257,718	8,155	0.67	9.25	13.56
22	0.00100	0.00100	976,806	978	0.98	53.53	54.57	72	0.03440	0.03440	238,894	8,219	0.65	8.58	12.97
23	0.00110	0.00108	949,182	1,021	0.98	52.55	53.63	73	0.03740	0.03741	220,791	8,259	0.63	7.93	12.41
24	0.00110	0.00114	929,113	1,060	0.98	51.57	52.68	74	0.04070	0.04067	203,542	8,279	0.60	7.30	11.87
25	0.00120	0.00120	921,577	1,103	0.98	50.60	51.74	75	0.04420	0.04423	187,109	8,275	0.58	6.70	11.34
26	0.00120	0.00124	915,706	1,140	0.98	49.62	50.81	76	0.04770	0.04771	171,520	8,183	0.55	6.12	10.83
27	0.00130	0.00129	909,297	1,171	0.97	48.64	49.87	77	0.05150	0.05146	156,792	8,068	0.53	5.57	10.33
28	0.00130	0.00133	905,049	1,202	0.97	47.67	48.93	78	0.05550	0.05549	142,879	7,928	0.50	5.05	9.85
29	0.00140	0.00137	901,838	1,234	0.97	46.69	48.00	79	0.05980	0.05982	129,720	7,760	0.47	4.55	9.39
30	0.00140	0.00141	897,986	1,266	0.97	45.72	47.06	80	0.06450	0.06446	117,260	7,559	0.44	4.08	8.93
31	0.00150	0.00146	891,575	1,299	0.97	44.75	46.13	81	0.06940	0.06944	105,460	7,323	0.41	3.63	8.50
32	0.00150	0.00151	882,564	1,333	0.97	43.78	45.19	82	0.07480	0.07478	94,330	7,054	0.38	3.22	8.07
33	0.00160	0.00157	873,993	1,375	0.97	42.81	44.26	83	0.08050	0.08050	83,901	6,754	0.36	2.84	7.66
34	0.00160	0.00165	865,939	1,426	0.97	41.85	43.33	84	0.08660	0.08663	74,178	6,426	0.33	2.48	7.26
35	0.00170	0.00173	855,921	1,483	0.96	40.88	42.40	85	0.09340	0.09337	65,140	6,082	0.30	2.15	6.87
36	0.00180	0.00183	844,276	1,547	0.96	39.92	41.47	86	0.10080	0.10078	56,776	5,722	0.27	1.85	6.50
37	0.00200	0.00195	833,380	1,623	0.96	38.96	40.55	87	0.10890	0.10894	49,089	5,348	0.24	1.58	6.13
38	0.00210	0.00208	823,654	1,713	0.96	38.00	39.63	88	0.11800	0.11796	42,074	4,963	0.22	1.34	5.78
39	0.00220	0.00223	813,646	1,814	0.96	37.04	38.71	89	0.12790	0.12791	35,729	4,570	0.19	1.12	5.45
40	0.00240	0.00240	803,570	1,928	0.95	36.08	37.79	90	0.13890	0.13889	30,031	4,171	0.17	0.93	5.12
41	0.00260	0.00259	793,378	2,054	0.95	35.13	36.88	91	0.15110	0.15106	24,944	3,768	0.15	0.76	4.81
42	0.00280	0.00280	784,100	2,197	0.95	34.18	35.98	92	0.16460	0.16459	20,445	3,365	0.12	0.61	4.52
43	0.00300	0.00304	776,751	2,359	0.95	33.23	35.08	93	0.18020	0.18022	16,502	2,974	0.11	0.49	4.24
44	0.00330	0.00330	771,171	2,542	0.94	32.28	34.18	94	0.19760	0.19765	13,089	2,587	0.09	0.38	3.98
45	0.00360	0.00358	766,980	2,748	0.94	31.34	33.29	95	0.21690	0.21692	10,188	2,210	0.07	0.29	3.75
46	0.00390	0.00390	763,048	2,973	0.94	30.40	32.41	96	0.23840	0.23835	7,770	1,852	0.06	0.22	3.54
47	0.00420	0.00424	757,344	3,210	0.93	29.47	31.54	97	0.26220	0.26223	5,804	1,522	0.04	0.17	3.36
48	0.00460	0.00461	748,969	3,455	0.93	28.53	30.67	98	0.28870	0.28868	4,240	1,224	0.03	0.12	3.22
49	0.00500	0.00502	737,858	3,704	0.92	27.60	29.81	99	0.31820	0.31818	3,014	959	0.09	0.09	3.14

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 13: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2023.

Tabla de vida Hombres - Año 2023								Tabla de vida Hombres - Año 2023							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01010	0.01006	898,278	9,036	0.99	75.41	75.41	50	0.00540	0.00538	733,362	3,942	0.92	26.83	29.05
1	0.00110	0.00112	897,886	1,009	0.99	74.42	75.17	51	0.00580	0.00585	719,244	4,209	0.92	25.90	28.21
2	0.00050	0.00054	897,469	486	0.99	73.43	74.26	52	0.00640	0.00637	702,418	4,472	0.91	24.99	27.37
3	0.00040	0.00035	897,064	311	0.99	72.44	73.29	53	0.00690	0.00692	684,199	4,738	0.90	24.08	26.54
4	0.00030	0.00026	897,166	231	0.99	71.46	72.32	54	0.00750	0.00753	666,835	5,021	0.90	23.17	25.72
5	0.00020	0.00019	897,904	172	0.99	70.47	71.34	55	0.00820	0.00818	648,930	5,310	0.89	22.28	24.91
6	0.00020	0.00016	898,671	145	0.99	69.48	70.35	56	0.00890	0.00890	629,059	5,598	0.88	21.39	24.11
7	0.00010	0.00015	898,957	133	0.99	68.49	69.36	57	0.00970	0.00968	608,277	5,888	0.87	20.50	23.32
8	0.00010	0.00015	898,813	131	0.99	67.51	68.37	58	0.01050	0.01053	586,421	6,173	0.87	19.63	22.55
9	0.00010	0.00015	898,753	137	0.99	66.52	67.38	59	0.01140	0.01145	563,590	6,452	0.86	18.76	21.78
10	0.00020	0.00017	898,781	153	0.99	65.53	66.39	60	0.01240	0.01245	540,669	6,732	0.85	17.91	21.03
11	0.00020	0.00019	898,306	174	0.99	64.54	65.41	61	0.01350	0.01354	516,786	6,998	0.84	17.06	20.28
12	0.00020	0.00022	896,871	199	0.99	63.56	64.42	62	0.01470	0.01473	491,959	7,246	0.82	16.22	19.55
13	0.00030	0.00026	894,339	232	0.99	62.57	63.43	63	0.01600	0.01602	466,829	7,478	0.81	15.40	18.83
14	0.00030	0.00031	890,737	274	0.99	61.58	62.45	64	0.01740	0.01742	441,293	7,688	0.80	14.59	18.13
15	0.00040	0.00037	886,211	326	0.99	60.60	61.47	65	0.01900	0.01895	415,270	7,868	0.78	13.79	17.44
16	0.00040	0.00044	881,078	389	0.99	59.61	60.49	66	0.02060	0.02061	389,153	8,019	0.77	13.01	16.76
17	0.00050	0.00053	876,946	461	0.98	58.63	59.52	67	0.02240	0.02241	363,662	8,150	0.75	12.24	16.10
18	0.00060	0.00062	874,714	539	0.98	57.64	58.55	68	0.02440	0.02437	338,746	8,256	0.73	11.49	15.46
19	0.00070	0.00071	881,072	627	0.98	56.66	57.58	69	0.02650	0.02651	313,969	8,323	0.72	10.75	14.83
20	0.00080	0.00081	899,979	726	0.98	55.67	56.62	70	0.02880	0.02883	290,559	8,377	0.70	10.04	14.21
21	0.00090	0.00090	925,903	829	0.98	54.69	55.67	71	0.03140	0.03135	269,188	8,440	0.68	9.34	13.61
22	0.00100	0.00098	958,383	937	0.98	53.71	54.72	72	0.03410	0.03410	249,261	8,500	0.65	8.67	13.03
23	0.00100	0.00105	964,083	1,013	0.98	52.73	53.77	73	0.03710	0.03709	230,381	8,544	0.63	8.01	12.46
24	0.00110	0.00111	937,613	1,044	0.98	51.75	52.83	74	0.04030	0.04033	212,250	8,561	0.61	7.38	11.92
25	0.00120	0.00117	918,591	1,072	0.98	50.77	51.89	75	0.04390	0.04387	194,996	8,554	0.58	6.77	11.39
26	0.00120	0.00121	911,933	1,107	0.98	49.79	50.95	76	0.04730	0.04733	178,619	8,454	0.56	6.19	10.87
27	0.00130	0.00126	906,884	1,139	0.98	48.82	50.01	77	0.05110	0.05106	163,143	8,330	0.53	5.64	10.38
28	0.00130	0.00129	901,250	1,166	0.97	47.84	49.07	78	0.05510	0.05507	148,552	8,181	0.50	5.11	9.90
29	0.00130	0.00133	897,699	1,196	0.97	46.87	48.13	79	0.05940	0.05938	134,804	8,004	0.47	4.60	9.43
30	0.00140	0.00137	895,112	1,229	0.97	45.89	47.20	80	0.06400	0.06399	121,841	7,796	0.45	4.13	8.97
31	0.00140	0.00142	891,826	1,265	0.97	44.92	46.26	81	0.06890	0.06894	109,609	7,556	0.42	3.68	8.53
32	0.00150	0.00147	885,932	1,303	0.97	43.95	45.33	82	0.07420	0.07424	98,072	7,281	0.39	3.27	8.11
33	0.00150	0.00153	877,389	1,344	0.97	42.98	44.39	83	0.07990	0.07992	87,239	6,972	0.36	2.88	7.69
34	0.00160	0.00160	869,222	1,394	0.97	42.01	43.46	84	0.08600	0.08600	77,136	6,634	0.33	2.52	7.29
35	0.00170	0.00169	861,513	1,454	0.96	41.05	42.53	85	0.09270	0.09269	67,761	6,281	0.30	2.19	6.90
36	0.00180	0.00179	851,796	1,521	0.96	40.08	41.60	86	0.10010	0.10006	59,087	5,912	0.27	1.89	6.53
37	0.00190	0.00190	840,408	1,596	0.96	39.12	40.67	87	0.10820	0.10817	51,103	5,528	0.25	1.61	6.16
38	0.00200	0.00203	829,713	1,683	0.96	38.16	39.75	88	0.11710	0.11713	43,807	5,131	0.22	1.36	5.81
39	0.00220	0.00218	820,131	1,785	0.96	37.20	38.83	89	0.12700	0.12701	37,210	4,726	0.20	1.14	5.47
40	0.00230	0.00234	810,220	1,899	0.95	36.24	37.91	90	0.13800	0.13795	31,286	4,316	0.17	0.95	5.15
41	0.00250	0.00253	800,192	2,026	0.95	35.29	37.00	91	0.15010	0.15007	25,995	3,901	0.15	0.77	4.84
42	0.00270	0.00274	790,008	2,166	0.95	34.34	36.09	92	0.16350	0.16353	21,317	3,486	0.13	0.63	4.54
43	0.00300	0.00297	780,697	2,322	0.95	33.39	35.19	93	0.17910	0.17914	17,221	3,085	0.11	0.50	4.26
44	0.00320	0.00323	773,272	2,498	0.94	32.44	34.29	94	0.19650	0.19646	13,672	2,686	0.09	0.39	4.00
45	0.00350	0.00351	767,579	2,697	0.94	31.49	33.40	95	0.21570	0.21570	10,649	2,297	0.07	0.30	3.76
46	0.00380	0.00382	763,238	2,919	0.94	30.55	32.52	96	0.23710	0.23710	8,123	1,926	0.06	0.23	3.55
47	0.00420	0.00416	759,129	3,161	0.93	29.62	31.64	97	0.26090	0.26086	6,057	1,580	0.05	0.17	3.37
48	0.00450	0.00453	753,235	3,415	0.93	28.68	30.77	98	0.28740	0.28740	4,412	1,268	0.03	0.13	3.24
49	0.00490	0.00494	744,665	3,677	0.93	27.75	29.91	99	0.31670	0.31675	3,135	993	0.09	0.09	3.16

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 14: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2024.

Tabla de vida Hombres - Año 2024								Tabla de vida Hombres - Año 2024							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.00970	0.00970	889,993	8,634	0.99	75.60	75.60	50	0.00530	0.00529	740,204	3,916	0.92	26.97	29.15
1	0.00110	0.00110	890,433	982	0.99	74.61	75.33	51	0.00580	0.00576	728,698	4,199	0.92	26.05	28.31
2	0.00050	0.00053	891,111	474	0.99	73.62	74.41	52	0.00630	0.00627	714,386	4,482	0.91	25.13	27.47
3	0.00030	0.00034	891,549	302	0.99	72.63	73.45	53	0.00680	0.00683	697,377	4,761	0.91	24.22	26.64
4	0.00020	0.00025	891,705	224	0.99	71.64	72.48	54	0.00740	0.00743	678,974	5,042	0.90	23.31	25.81
5	0.00020	0.00018	892,324	165	0.99	70.65	71.50	55	0.00810	0.00807	661,406	5,340	0.89	22.41	25.00
6	0.00010	0.00015	893,484	138	0.99	69.66	70.51	56	0.00880	0.00878	643,281	5,651	0.89	21.52	24.20
7	0.00010	0.00014	894,570	126	0.99	68.67	69.52	57	0.00960	0.00956	623,181	5,955	0.88	20.63	23.41
8	0.00010	0.00014	895,015	124	0.99	67.69	68.53	58	0.01040	0.01040	602,154	6,260	0.87	19.76	22.63
9	0.00010	0.00015	894,768	130	0.99	66.70	67.54	59	0.01130	0.01131	580,041	6,560	0.86	18.89	21.86
10	0.00020	0.00016	894,237	146	0.99	65.71	66.55	60	0.01230	0.01230	556,944	6,852	0.85	18.03	21.11
11	0.00020	0.00019	893,380	166	0.99	64.72	65.56	61	0.01340	0.01338	533,743	7,143	0.84	17.18	20.36
12	0.00020	0.00021	891,656	191	0.99	63.74	64.57	62	0.01460	0.01456	509,582	7,419	0.83	16.34	19.63
13	0.00020	0.00025	888,743	223	0.99	62.75	63.58	63	0.01580	0.01584	484,489	7,674	0.81	15.52	18.91
14	0.00030	0.00030	884,690	263	0.99	61.76	62.60	64	0.01720	0.01723	459,105	7,911	0.80	14.70	18.20
15	0.00040	0.00036	879,711	314	0.99	60.78	61.62	65	0.01880	0.01875	433,338	8,123	0.79	13.90	17.51
16	0.00040	0.00043	874,091	375	0.99	59.79	60.64	66	0.02040	0.02039	407,116	8,302	0.77	13.11	16.83
17	0.00050	0.00051	868,220	444	0.99	58.81	59.67	67	0.02220	0.02218	380,835	8,448	0.76	12.34	16.17
18	0.00060	0.00060	863,692	519	0.98	57.82	58.70	68	0.02410	0.02413	355,203	8,572	0.74	11.59	15.52
19	0.00070	0.00069	861,412	598	0.98	56.83	57.73	69	0.02620	0.02625	330,174	8,668	0.72	10.85	14.89
20	0.00080	0.00079	867,916	683	0.98	55.85	56.77	70	0.02860	0.02856	305,330	8,720	0.70	10.13	14.27
21	0.00090	0.00087	866,997	776	0.98	54.87	55.82	71	0.03110	0.03107	281,868	8,757	0.68	9.43	13.67
22	0.00100	0.00095	871,172	872	0.98	53.88	54.86	72	0.03380	0.03380	260,438	8,803	0.66	8.75	13.08
23	0.00100	0.00103	895,957	970	0.98	52.90	53.92	73	0.03680	0.03677	240,459	8,841	0.63	8.09	12.52
24	0.00110	0.00109	952,400	1,035	0.98	51.92	52.97	74	0.04000	0.04000	221,545	8,862	0.61	7.46	11.97
25	0.00110	0.00114	927,066	1,056	0.98	50.94	52.03	75	0.04350	0.04351	203,412	8,851	0.59	6.85	11.43
26	0.00120	0.00118	909,049	1,076	0.98	49.96	51.09	76	0.04700	0.04696	186,219	8,744	0.56	6.26	10.92
27	0.00120	0.00122	903,218	1,105	0.98	48.99	50.15	77	0.05070	0.05066	169,963	8,611	0.53	5.70	10.42
28	0.00130	0.00126	898,929	1,133	0.98	48.01	49.21	78	0.05460	0.05465	154,635	8,451	0.51	5.17	9.94
29	0.00130	0.00130	893,998	1,160	0.97	47.04	48.27	79	0.05890	0.05893	140,219	8,263	0.48	4.66	9.47
30	0.00130	0.00134	891,069	1,191	0.97	46.06	47.33	80	0.06350	0.06352	126,675	8,046	0.45	4.18	9.01
31	0.00140	0.00138	889,034	1,227	0.97	45.09	46.39	81	0.06840	0.06843	113,948	7,798	0.42	3.73	8.57
32	0.00140	0.00143	886,240	1,268	0.97	44.12	45.46	82	0.07370	0.07370	101,985	7,516	0.39	3.31	8.14
33	0.00150	0.00149	880,792	1,313	0.97	43.15	44.52	83	0.07940	0.07935	90,751	7,201	0.36	2.92	7.73
34	0.00160	0.00156	872,648	1,362	0.97	42.18	43.59	84	0.08540	0.08539	80,254	6,853	0.33	2.56	7.33
35	0.00160	0.00164	864,820	1,421	0.97	41.21	42.65	85	0.09200	0.09203	70,510	6,489	0.31	2.22	6.94
36	0.00170	0.00174	857,396	1,492	0.96	40.25	41.72	86	0.09930	0.09934	61,507	6,110	0.28	1.92	6.56
37	0.00180	0.00185	847,925	1,570	0.96	39.28	40.79	87	0.10740	0.10740	53,223	5,716	0.25	1.64	6.19
38	0.00200	0.00198	836,741	1,656	0.96	38.32	39.87	88	0.11630	0.11630	45,641	5,308	0.22	1.39	5.84
39	0.00210	0.00213	826,200	1,756	0.96	37.36	38.95	89	0.12610	0.12613	38,776	4,891	0.20	1.16	5.50
40	0.00230	0.00229	816,720	1,870	0.96	36.40	38.03	90	0.13700	0.13700	32,612	4,468	0.17	0.96	5.17
41	0.00250	0.00248	806,864	1,997	0.95	35.45	37.12	91	0.14910	0.14908	27,107	4,041	0.15	0.79	4.86
42	0.00270	0.00268	796,850	2,137	0.95	34.49	36.21	92	0.16240	0.16242	22,238	3,612	0.13	0.64	4.56
43	0.00290	0.00291	786,642	2,291	0.95	33.54	35.30	93	0.17800	0.17803	17,975	3,200	0.11	0.51	4.28
44	0.00320	0.00317	777,266	2,461	0.95	32.59	34.40	94	0.19530	0.19532	14,284	2,790	0.09	0.40	4.02
45	0.00340	0.00345	769,738	2,653	0.94	31.65	33.51	95	0.21450	0.21451	11,137	2,389	0.07	0.31	3.78
46	0.00380	0.00375	763,905	2,867	0.94	30.70	32.63	96	0.23580	0.23576	8,500	2,004	0.06	0.24	3.57
47	0.00410	0.00409	759,390	3,106	0.94	29.76	31.75	97	0.25960	0.25962	6,340	1,646	0.05	0.18	3.39
48	0.00450	0.00446	755,084	3,365	0.93	28.83	30.87	98	0.28610	0.28612	4,610	1,319	0.04	0.13	3.25
49	0.00490	0.00486	748,981	3,637	0.93	27.90	30.01	99	0.31560	0.31558	3,267	1,031	0.10	0.10	3.17

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 15: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género masculino en México. Año 2025.

Tabla de vida Hombres - Año 2025								Tabla de vida Hombres - Año 2025							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.00940	0.00935	881,352	8,245	0.99	75.78	75.78	50	0.00520	0.00521	744,571	3,877	0.92	27.11	29.25
1	0.00110	0.00108	882,261	956	0.99	74.79	75.49	51	0.00570	0.00567	735,574	4,174	0.92	26.19	28.40
2	0.00050	0.00052	883,725	462	0.99	73.80	74.57	52	0.00620	0.00618	723,856	4,474	0.91	25.27	27.56
3	0.00030	0.00033	885,240	294	0.99	72.81	73.61	53	0.00670	0.00673	709,339	4,774	0.91	24.36	26.73
4	0.00020	0.00024	886,229	217	0.99	71.82	72.63	54	0.00730	0.00732	692,135	5,069	0.90	23.45	25.91
5	0.00020	0.00018	886,898	158	0.99	70.83	71.65	55	0.00800	0.00797	673,532	5,366	0.89	22.55	25.09
6	0.00010	0.00015	887,938	131	0.99	69.84	70.66	56	0.00870	0.00867	655,736	5,685	0.89	21.65	24.29
7	0.00010	0.00013	889,413	119	0.99	68.85	69.67	57	0.00940	0.00943	637,360	6,012	0.88	20.76	23.50
8	0.00010	0.00013	890,653	117	0.99	67.87	68.68	58	0.01030	0.01027	617,002	6,334	0.87	19.88	22.72
9	0.00010	0.00014	890,993	123	0.99	66.88	67.69	59	0.01120	0.01117	595,701	6,654	0.86	19.01	21.95
10	0.00020	0.00016	890,278	139	0.99	65.89	66.70	60	0.01220	0.01215	573,302	6,968	0.85	18.15	21.19
11	0.00020	0.00018	888,870	158	0.99	64.90	65.71	61	0.01320	0.01323	549,913	7,273	0.84	17.30	20.44
12	0.00020	0.00021	886,774	183	0.99	63.92	64.72	62	0.01440	0.01439	526,407	7,576	0.83	16.46	19.70
13	0.00020	0.00024	883,582	214	0.99	62.93	63.74	63	0.01570	0.01566	501,950	7,861	0.82	15.63	18.98
14	0.00030	0.00029	879,163	253	0.99	61.94	62.75	64	0.01700	0.01704	476,578	8,122	0.80	14.81	18.27
15	0.00040	0.00035	873,749	302	0.99	60.95	61.77	65	0.01850	0.01854	450,933	8,362	0.79	14.01	17.58
16	0.00040	0.00042	867,690	361	0.99	59.97	60.79	66	0.02020	0.02018	424,931	8,574	0.77	13.22	16.90
17	0.00050	0.00050	861,346	428	0.99	58.98	59.82	67	0.02200	0.02196	398,512	8,750	0.76	12.45	16.23
18	0.00060	0.00059	855,122	501	0.99	58.00	58.85	68	0.02390	0.02389	372,071	8,890	0.74	11.69	15.58
19	0.00070	0.00068	850,552	576	0.98	57.01	57.88	69	0.02600	0.02600	346,307	9,004	0.72	10.95	14.95
20	0.00080	0.00077	848,516	652	0.98	56.03	56.92	70	0.02830	0.02829	321,179	9,086	0.70	10.22	14.33
21	0.00080	0.00085	855,394	730	0.98	55.04	55.96	71	0.03080	0.03078	296,284	9,121	0.68	9.52	13.73
22	0.00090	0.00093	874,823	815	0.98	54.06	55.01	72	0.03350	0.03350	272,791	9,138	0.66	8.84	13.14
23	0.00100	0.00100	901,375	902	0.98	53.08	54.06	73	0.03650	0.03645	251,323	9,161	0.64	8.18	12.57
24	0.00110	0.00106	934,552	991	0.98	52.09	53.11	74	0.03970	0.03966	231,317	9,175	0.61	7.54	12.02
25	0.00110	0.00111	941,754	1,046	0.98	51.11	52.17	75	0.04320	0.04316	212,398	9,168	0.59	6.92	11.48
26	0.00120	0.00115	917,505	1,059	0.98	50.14	51.23	76	0.04660	0.04659	194,330	9,053	0.56	6.33	10.97
27	0.00120	0.00119	900,431	1,074	0.98	49.16	50.29	77	0.05030	0.05027	177,266	8,911	0.54	5.77	10.47
28	0.00120	0.00123	895,364	1,100	0.98	48.18	49.35	78	0.05420	0.05424	161,168	8,741	0.51	5.23	9.98
29	0.00130	0.00126	891,764	1,127	0.97	47.20	48.41	79	0.05850	0.05848	146,026	8,540	0.48	4.72	9.51
30	0.00130	0.00130	887,463	1,155	0.97	46.23	47.47	80	0.06300	0.06305	131,826	8,311	0.45	4.24	9.05
31	0.00130	0.00134	885,082	1,189	0.97	45.26	46.53	81	0.06790	0.06792	118,528	8,051	0.42	3.78	8.61
32	0.00140	0.00139	883,527	1,231	0.97	44.28	45.59	82	0.07320	0.07316	106,079	7,761	0.40	3.36	8.18
33	0.00140	0.00145	881,156	1,279	0.97	43.31	44.65	83	0.07880	0.07877	94,425	7,438	0.37	2.96	7.76
34	0.00150	0.00152	876,087	1,331	0.97	42.34	43.72	84	0.08480	0.08477	83,535	7,081	0.34	2.60	7.36
35	0.00160	0.00160	868,278	1,390	0.97	41.38	42.78	85	0.09140	0.09137	73,407	6,707	0.31	2.26	6.97
36	0.00170	0.00170	860,729	1,459	0.96	40.41	41.85	86	0.09860	0.09863	64,047	6,317	0.28	1.95	6.59
37	0.00180	0.00180	853,536	1,540	0.96	39.45	40.92	87	0.10660	0.10663	55,444	5,912	0.25	1.67	6.22
38	0.00190	0.00193	844,258	1,630	0.96	38.48	39.99	88	0.11550	0.11549	47,573	5,494	0.23	1.41	5.86
39	0.00210	0.00207	833,231	1,728	0.96	37.52	39.07	89	0.12520	0.12524	40,433	5,064	0.20	1.19	5.52
40	0.00220	0.00224	822,800	1,840	0.96	36.56	38.15	90	0.13610	0.13609	34,015	4,629	0.18	0.98	5.19
41	0.00240	0.00242	813,380	1,968	0.96	35.60	37.23	91	0.14810	0.14807	28,283	4,188	0.15	0.81	4.88
42	0.00260	0.00262	803,545	2,109	0.95	34.65	36.32	92	0.16140	0.16138	23,213	3,746	0.13	0.65	4.58
43	0.00280	0.00285	793,512	2,263	0.95	33.70	35.42	93	0.17690	0.17691	18,772	3,321	0.11	0.52	4.30
44	0.00310	0.00310	783,246	2,430	0.95	32.75	34.52	94	0.19410	0.19414	14,927	2,898	0.09	0.41	4.03
45	0.00340	0.00338	773,780	2,615	0.94	31.80	33.62	95	0.21320	0.21324	11,649	2,484	0.08	0.32	3.79
46	0.00370	0.00368	766,122	2,822	0.94	30.85	32.73	96	0.23460	0.23461	8,900	2,088	0.06	0.24	3.58
47	0.00400	0.00402	760,124	3,053	0.94	29.91	31.85	97	0.25840	0.25836	6,642	1,716	0.05	0.18	3.40
48	0.00440	0.00438	755,416	3,309	0.93	28.98	30.98	98	0.28480	0.28477	4,832	1,376	0.04	0.13	3.26
49	0.00480	0.00478	750,895	3,587	0.93	28.04	30.11	99	0.31420	0.31422	3,418	1,074	0.10	0.10	3.18

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .



Anexo 1: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2011.

Tabla de vida Mujeres - Año 2011							Tabla de vida Mujeres - Año 2011								
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01220	0.01225	921,839	11,294	0.99	77.94	77.94	50	0.00360	0.00362	597,409	2,160	0.95	29.11	30.71
1	0.00110	0.00111	920,138	1,018	0.99	76.95	77.90	51	0.00400	0.00397	573,802	2,280	0.94	28.16	29.82
2	0.00060	0.00060	920,236	550	0.99	75.97	76.98	52	0.00440	0.00436	549,554	2,398	0.94	27.22	28.93
3	0.00040	0.00041	921,625	375	0.99	74.98	76.03	53	0.00480	0.00479	525,121	2,516	0.93	26.28	28.06
4	0.00030	0.00031	924,082	287	0.99	73.99	75.06	54	0.00530	0.00526	500,576	2,633	0.93	25.35	27.19
5	0.00030	0.00026	928,421	237	0.99	73.01	74.08	55	0.00580	0.00577	476,030	2,747	0.92	24.42	26.33
6	0.00020	0.00022	934,662	204	0.99	72.02	73.10	56	0.00630	0.00634	452,054	2,867	0.92	23.49	25.48
7	0.00020	0.00019	950,383	184	0.98	71.04	72.12	57	0.00700	0.00697	428,484	2,987	0.91	22.57	24.64
8	0.00020	0.00018	980,645	176	0.98	70.05	71.13	58	0.00770	0.00766	405,792	3,109	0.91	21.66	23.81
9	0.00020	0.00017	1,019,470	176	0.98	69.07	70.15	59	0.00840	0.00842	384,636	3,238	0.90	20.75	22.99
10	0.00020	0.00017	1,066,362	185	0.98	68.08	69.16	60	0.00920	0.00925	365,327	3,380	0.89	19.85	22.18
11	0.00020	0.00018	1,083,666	196	0.98	67.10	68.17	61	0.01020	0.01017	347,647	3,535	0.88	18.96	21.38
12	0.00020	0.00020	1,063,694	208	0.98	66.12	67.18	62	0.01120	0.01118	330,524	3,694	0.87	18.08	20.59
13	0.00020	0.00022	1,050,248	228	0.98	65.13	66.19	63	0.01230	0.01228	313,949	3,856	0.86	17.21	19.82
14	0.00020	0.00024	1,049,027	254	0.98	64.15	65.21	64	0.01350	0.01350	297,994	4,022	0.85	16.34	19.06
15	0.00030	0.00027	1,047,559	282	0.98	63.16	64.22	65	0.01480	0.01483	282,678	4,193	0.84	15.49	18.31
16	0.00030	0.00030	1,042,865	308	0.98	62.18	63.24	66	0.01630	0.01630	267,999	4,369	0.83	14.65	17.57
17	0.00030	0.00032	1,038,630	332	0.98	61.20	62.26	67	0.01790	0.01792	253,887	4,549	0.81	13.83	16.85
18	0.00030	0.00034	1,034,251	352	0.98	60.21	61.28	68	0.01970	0.01969	240,235	4,730	0.80	13.01	16.15
19	0.00040	0.00036	1,028,078	367	0.98	59.23	60.30	69	0.02160	0.02164	226,924	4,911	0.78	12.21	15.46
20	0.00040	0.00037	1,018,650	378	0.98	58.25	59.32	70	0.02380	0.02378	213,860	5,086	0.76	11.43	14.79
21	0.00040	0.00038	1,006,279	385	0.98	57.27	58.34	71	0.02610	0.02614	201,038	5,255	0.75	10.67	14.13
22	0.00040	0.00039	994,259	391	0.98	56.29	57.37	72	0.02870	0.02872	188,516	5,415	0.73	9.92	13.49
23	0.00040	0.00040	983,182	397	0.98	55.31	56.39	73	0.03160	0.03157	176,307	5,566	0.70	9.20	12.87
24	0.00040	0.00042	971,191	404	0.98	54.33	55.41	74	0.03470	0.03469	164,382	5,703	0.68	8.50	12.27
25	0.00040	0.00043	958,550	413	0.98	53.35	54.43	75	0.03810	0.03813	152,747	5,824	0.66	7.81	11.68
26	0.00040	0.00045	947,792	426	0.98	52.37	53.46	76	0.04160	0.04165	141,467	5,892	0.63	7.16	11.12
27	0.00050	0.00047	938,805	443	0.98	51.39	52.48	77	0.04550	0.04549	130,592	5,940	0.60	6.53	10.57
28	0.00050	0.00050	929,342	464	0.98	50.41	51.51	78	0.04970	0.04967	120,122	5,966	0.58	5.92	10.04
29	0.00050	0.00053	919,136	489	0.98	49.43	50.53	79	0.05420	0.05422	110,057	5,967	0.55	5.35	9.53
30	0.00060	0.00057	908,051	518	0.98	48.45	49.56	80	0.05920	0.05918	100,400	5,942	0.52	4.80	9.03
31	0.00060	0.00062	897,278	552	0.98	47.47	48.59	81	0.06460	0.06458	91,141	5,886	0.49	4.29	8.55
32	0.00070	0.00067	887,914	592	0.98	46.50	47.61	82	0.07050	0.07047	82,267	5,797	0.45	3.80	8.09
33	0.00070	0.00073	880,508	639	0.98	45.52	46.65	83	0.07680	0.07685	73,795	5,671	0.42	3.35	7.64
34	0.00080	0.00079	874,509	692	0.97	44.54	45.68	84	0.08380	0.08380	65,777	5,512	0.39	2.92	7.21
35	0.00090	0.00087	868,422	753	0.97	43.57	44.72	85	0.09140	0.09143	58,252	5,326	0.36	2.54	6.80
36	0.00100	0.00095	860,596	818	0.97	42.60	43.75	86	0.09980	0.09984	51,314	5,123	0.32	2.18	6.40
37	0.00100	0.00104	850,331	888	0.97	41.62	42.80	87	0.10910	0.10908	44,950	4,903	0.29	1.86	6.02
38	0.00120	0.00115	837,522	961	0.97	40.65	41.84	88	0.11920	0.11924	39,056	4,657	0.26	1.56	5.66
39	0.00130	0.00126	821,978	1,038	0.97	39.68	40.89	89	0.13040	0.13044	33,388	4,355	0.23	1.30	5.32
40	0.00140	0.00139	803,736	1,117	0.97	38.71	39.94	90	0.14280	0.14279	27,986	3,996	0.20	1.07	4.99
41	0.00150	0.00153	784,200	1,200	0.97	37.74	38.99	91	0.15640	0.15644	23,121	3,617	0.17	0.87	4.68
42	0.00170	0.00169	765,907	1,291	0.97	36.77	38.05	92	0.17140	0.17145	18,606	3,190	0.15	0.70	4.39
43	0.00190	0.00186	747,617	1,387	0.96	35.81	37.12	93	0.18750	0.18747	14,765	2,768	0.12	0.55	4.12
44	0.00200	0.00204	727,913	1,487	0.96	34.84	36.18	94	0.20520	0.20520	11,842	2,430	0.10	0.43	3.87
45	0.00220	0.00225	707,626	1,591	0.96	33.88	35.26	95	0.22480	0.22478	9,574	2,152	0.08	0.33	3.64
46	0.00250	0.00247	686,430	1,698	0.96	32.92	34.33	96	0.24650	0.24652	7,687	1,895	0.06	0.25	3.44
47	0.00270	0.00272	664,553	1,809	0.96	31.97	33.42	97	0.27070	0.27069	5,981	1,619	0.05	0.19	3.27
48	0.00300	0.00299	642,699	1,924	0.95	31.01	32.51	98	0.29750	0.29748	4,528	1,347	0.04	0.14	3.13
49	0.00330	0.00329	620,338	2,041	0.95	30.06	31.60	99	0.32720	0.32721	3,322	1,087	0.10	0.10	3.06

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 2: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2012.

Tabla de vida Mujeres - Año 2012								Tabla de vida Mujeres - Año 2012							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01180	0.01183	916,233	10,843	0.99	78.08	78.08	50	0.00350	0.00354	617,428	2,187	0.95	29.20	30.76
1	0.00110	0.00109	914,173	996	0.99	77.09	78.00	51	0.00390	0.00389	594,448	2,315	0.94	28.26	29.86
2	0.00060	0.00059	913,780	535	0.99	76.10	77.09	52	0.00430	0.00428	570,787	2,443	0.94	27.31	28.98
3	0.00040	0.00040	914,651	363	0.99	75.11	76.13	53	0.00470	0.00470	546,481	2,570	0.94	26.37	28.10
4	0.00030	0.00030	916,530	275	0.99	74.13	75.16	54	0.00520	0.00516	521,986	2,696	0.93	25.43	27.23
5	0.00020	0.00025	919,442	227	0.99	73.14	74.18	55	0.00570	0.00567	497,372	2,821	0.93	24.50	26.37
6	0.00020	0.00021	924,142	193	0.99	72.16	73.20	56	0.00620	0.00624	472,750	2,949	0.92	23.58	25.51
7	0.00020	0.00019	930,686	173	0.99	71.17	72.22	57	0.00690	0.00686	448,687	3,079	0.92	22.65	24.67
8	0.00020	0.00017	946,606	162	0.99	70.18	71.23	58	0.00760	0.00755	425,025	3,208	0.91	21.74	23.84
9	0.00020	0.00016	976,890	161	0.99	69.20	70.24	59	0.00830	0.00830	402,231	3,339	0.90	20.83	23.01
10	0.00020	0.00017	1,015,521	168	0.98	68.21	69.25	60	0.00910	0.00913	380,961	3,479	0.89	19.93	22.20
11	0.00020	0.00017	1,061,930	184	0.98	67.23	68.27	61	0.01000	0.01004	361,519	3,631	0.89	19.04	21.40
12	0.00020	0.00019	1,078,585	203	0.98	66.24	67.28	62	0.01110	0.01105	343,690	3,797	0.88	18.15	20.61
13	0.00020	0.00021	1,057,920	220	0.98	65.26	66.29	63	0.01220	0.01215	326,412	3,967	0.87	17.28	19.84
14	0.00020	0.00023	1,043,648	243	0.98	64.28	65.30	64	0.01340	0.01337	309,677	4,140	0.85	16.41	19.07
15	0.00030	0.00026	1,041,528	270	0.98	63.29	64.32	65	0.01470	0.01471	293,558	4,317	0.84	15.55	18.32
16	0.00030	0.00028	1,039,263	296	0.98	62.31	63.34	66	0.01620	0.01618	278,073	4,498	0.83	14.71	17.59
17	0.00030	0.00031	1,033,979	319	0.98	61.32	62.35	67	0.01780	0.01779	263,220	4,683	0.82	13.88	16.86
18	0.00030	0.00033	1,029,371	338	0.98	60.34	61.37	68	0.01960	0.01957	248,933	4,872	0.80	13.07	16.16
19	0.00030	0.00034	1,024,845	353	0.98	59.36	60.39	69	0.02150	0.02153	235,101	5,061	0.78	12.27	15.47
20	0.00040	0.00036	1,018,747	363	0.98	58.37	59.41	70	0.02370	0.02368	221,615	5,247	0.77	11.48	14.79
21	0.00040	0.00037	1,009,592	371	0.98	57.39	58.43	71	0.02600	0.02604	208,382	5,427	0.75	10.71	14.14
22	0.00040	0.00038	997,646	376	0.98	56.41	57.45	72	0.02860	0.02865	195,400	5,598	0.73	9.97	13.50
23	0.00040	0.00039	986,133	381	0.98	55.43	56.48	73	0.03150	0.03151	182,727	5,758	0.71	9.24	12.87
24	0.00040	0.00040	975,605	388	0.98	54.45	55.50	74	0.03470	0.03466	170,379	5,906	0.68	8.53	12.27
25	0.00040	0.00041	964,192	397	0.98	53.47	54.52	75	0.03810	0.03813	158,330	6,037	0.66	7.85	11.68
26	0.00040	0.00043	952,129	408	0.98	52.49	53.54	76	0.04160	0.04165	146,609	6,106	0.63	7.19	11.12
27	0.00040	0.00045	941,913	424	0.98	51.51	52.57	77	0.04550	0.04548	135,282	6,153	0.61	6.56	10.57
28	0.00050	0.00048	933,423	444	0.98	50.53	51.59	78	0.04970	0.04967	124,381	6,178	0.58	5.95	10.04
29	0.00050	0.00051	924,415	469	0.98	49.55	50.61	79	0.05420	0.05422	113,910	6,176	0.55	5.37	9.53
30	0.00050	0.00054	914,618	498	0.98	48.57	49.64	80	0.05920	0.05918	103,869	6,147	0.52	4.82	9.03
31	0.00060	0.00059	903,897	531	0.98	47.59	48.67	81	0.06460	0.06458	94,266	6,088	0.49	4.30	8.55
32	0.00060	0.00064	893,438	570	0.98	46.61	47.69	82	0.07050	0.07047	85,091	5,996	0.46	3.82	8.09
33	0.00070	0.00070	884,337	615	0.98	45.64	46.72	83	0.07690	0.07686	76,336	5,867	0.42	3.36	7.64
34	0.00080	0.00076	877,144	666	0.98	44.66	45.76	84	0.08380	0.08380	68,020	5,700	0.39	2.94	7.21
35	0.00080	0.00083	871,314	726	0.97	43.68	44.79	85	0.09140	0.09144	60,190	5,504	0.36	2.55	6.80
36	0.00090	0.00091	865,362	791	0.97	42.71	43.83	86	0.09980	0.09983	52,879	5,279	0.33	2.19	6.40
37	0.00100	0.00101	857,642	863	0.97	41.73	42.87	87	0.10910	0.10907	46,171	5,036	0.29	1.86	6.02
38	0.00110	0.00111	847,462	939	0.97	40.76	41.91	88	0.11920	0.11924	40,055	4,776	0.26	1.57	5.66
39	0.00120	0.00122	834,716	1,019	0.97	39.79	40.96	89	0.13040	0.13043	34,454	4,494	0.23	1.31	5.32
40	0.00140	0.00135	819,219	1,102	0.97	38.82	40.01	90	0.14280	0.14278	29,128	4,159	0.20	1.08	4.99
41	0.00150	0.00148	801,012	1,188	0.97	37.85	39.06	91	0.15640	0.15642	24,102	3,770	0.17	0.88	4.68
42	0.00160	0.00164	781,496	1,278	0.97	36.88	38.12	92	0.17140	0.17143	19,629	3,365	0.15	0.70	4.39
43	0.00180	0.00180	763,204	1,377	0.97	35.91	37.18	93	0.18750	0.18748	15,554	2,916	0.12	0.56	4.12
44	0.00200	0.00199	744,900	1,481	0.96	34.95	36.24	94	0.20520	0.20516	12,137	2,490	0.10	0.43	3.87
45	0.00220	0.00219	725,177	1,589	0.96	33.99	35.31	95	0.22480	0.22480	9,555	2,148	0.08	0.33	3.64
46	0.00240	0.00241	704,864	1,701	0.96	33.02	34.39	96	0.24660	0.24663	7,566	1,866	0.06	0.25	3.44
47	0.00270	0.00266	683,639	1,817	0.96	32.06	33.47	97	0.27080	0.27080	5,938	1,608	0.05	0.19	3.27
48	0.00290	0.00293	661,729	1,936	0.95	31.11	32.56	98	0.29750	0.29751	4,504	1,340	0.04	0.14	3.13
49	0.00320	0.00322	639,834	2,060	0.95	30.15	31.65	99	0.32720	0.32720	3,316	1,085	0.10	0.10	3.06

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 3: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2013.

Tabla de vida Mujeres - Año 2013								Tabla de vida Mujeres - Año 2013							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01140	0.01143	910,980	10,412	0.99	78.21	78.21	50	0.00350	0.00347	636,888	2,209	0.95	29.30	30.80
1	0.00110	0.00107	908,667	975	0.99	77.22	78.10	51	0.00380	0.00382	614,425	2,345	0.95	28.35	29.91
2	0.00060	0.00057	907,868	521	0.99	76.23	77.19	52	0.00420	0.00420	591,384	2,482	0.94	27.40	29.02
3	0.00040	0.00039	908,243	351	0.99	75.25	76.23	53	0.00460	0.00461	567,655	2,619	0.94	26.46	28.14
4	0.00030	0.00029	909,605	265	0.99	74.26	75.26	54	0.00510	0.00507	543,278	2,755	0.93	25.52	27.27
5	0.00020	0.00024	911,937	218	0.99	73.27	74.28	55	0.00560	0.00557	518,704	2,890	0.93	24.59	26.41
6	0.00020	0.00020	915,215	184	0.99	72.29	73.30	56	0.00610	0.00613	494,004	3,030	0.92	23.66	25.55
7	0.00020	0.00018	920,212	163	0.99	71.30	72.32	57	0.00680	0.00675	469,287	3,169	0.92	22.74	24.70
8	0.00020	0.00016	926,981	152	0.99	70.31	71.33	58	0.00740	0.00743	445,122	3,309	0.91	21.82	23.87
9	0.00020	0.00016	942,984	148	0.99	69.33	70.34	59	0.00820	0.00819	421,352	3,449	0.90	20.91	23.04
10	0.00020	0.00016	973,116	154	0.99	68.34	69.35	60	0.00900	0.00901	398,442	3,591	0.90	20.01	22.23
11	0.00020	0.00017	1,011,316	167	0.99	67.36	68.36	61	0.00990	0.00992	377,043	3,741	0.89	19.11	21.42
12	0.00020	0.00018	1,056,975	190	0.99	66.37	67.37	62	0.01090	0.01092	357,455	3,904	0.88	18.22	20.63
13	0.00020	0.00020	1,072,762	215	0.98	65.39	66.39	63	0.01200	0.01202	339,463	4,082	0.87	17.34	19.85
14	0.00020	0.00022	1,051,307	236	0.98	64.40	65.40	64	0.01320	0.01324	322,017	4,263	0.86	16.48	19.09
15	0.00020	0.00025	1,036,225	259	0.98	63.42	64.41	65	0.01460	0.01458	305,111	4,447	0.85	15.62	18.34
16	0.00030	0.00028	1,033,321	285	0.98	62.43	63.43	66	0.01600	0.01605	288,817	4,635	0.83	14.77	17.60
17	0.00030	0.00030	1,030,450	307	0.98	61.45	62.45	67	0.01770	0.01767	273,153	4,826	0.82	13.94	16.87
18	0.00030	0.00032	1,024,804	324	0.98	60.47	61.46	68	0.01940	0.01945	258,118	5,020	0.80	13.12	16.17
19	0.00030	0.00033	1,020,053	338	0.98	59.48	60.48	69	0.02140	0.02141	243,645	5,217	0.79	12.32	15.47
20	0.00030	0.00034	1,015,587	348	0.98	58.50	59.50	70	0.02360	0.02357	229,629	5,413	0.77	11.53	14.80
21	0.00040	0.00035	1,009,730	356	0.98	57.52	58.52	71	0.02600	0.02595	215,962	5,605	0.75	10.76	14.14
22	0.00040	0.00036	1,000,972	361	0.98	56.53	57.54	72	0.02860	0.02857	202,556	5,788	0.73	10.01	13.50
23	0.00040	0.00037	989,529	366	0.98	55.55	56.57	73	0.03150	0.03146	189,413	5,958	0.71	9.28	12.87
24	0.00040	0.00038	978,564	372	0.98	54.57	55.59	74	0.03460	0.03463	176,592	6,116	0.69	8.57	12.27
25	0.00040	0.00039	968,598	380	0.98	53.59	54.61	75	0.03810	0.03813	164,109	6,257	0.66	7.88	11.68
26	0.00040	0.00041	957,751	392	0.98	52.61	53.63	76	0.04160	0.04165	151,968	6,329	0.64	7.22	11.12
27	0.00040	0.00043	946,238	406	0.98	51.63	52.65	77	0.04550	0.04549	140,200	6,377	0.61	6.58	10.57
28	0.00040	0.00045	936,528	425	0.98	50.65	51.67	78	0.04970	0.04966	128,849	6,399	0.58	5.97	10.04
29	0.00050	0.00048	928,491	450	0.98	49.67	50.70	79	0.05420	0.05422	117,950	6,395	0.55	5.39	9.53
30	0.00050	0.00052	919,892	478	0.98	48.69	49.72	80	0.05920	0.05919	107,506	6,363	0.52	4.84	9.03
31	0.00060	0.00056	910,459	512	0.98	47.71	48.74	81	0.06460	0.06458	97,523	6,298	0.49	4.32	8.55
32	0.00060	0.00061	900,056	549	0.98	46.73	47.77	82	0.07050	0.07046	88,008	6,201	0.46	3.83	8.09
33	0.00070	0.00067	889,869	593	0.98	45.75	46.80	83	0.07680	0.07685	78,957	6,068	0.43	3.37	7.64
34	0.00070	0.00073	880,990	642	0.98	44.77	45.83	84	0.08380	0.08380	70,362	5,896	0.39	2.95	7.21
35	0.00080	0.00080	873,974	699	0.98	43.80	44.86	85	0.09140	0.09143	62,242	5,691	0.36	2.56	6.80
36	0.00090	0.00088	868,280	764	0.98	42.82	43.90	86	0.09980	0.09984	54,637	5,455	0.33	2.20	6.40
37	0.00100	0.00097	862,431	836	0.97	41.85	42.94	87	0.10910	0.10908	47,580	5,190	0.29	1.87	6.02
38	0.00110	0.00107	854,790	914	0.97	40.87	41.98	88	0.11920	0.11924	41,143	4,906	0.26	1.58	5.66
39	0.00120	0.00118	844,667	997	0.97	39.90	41.02	89	0.13040	0.13043	35,336	4,609	0.23	1.31	5.32
40	0.00130	0.00130	831,961	1,084	0.97	38.93	40.07	90	0.14280	0.14279	30,059	4,292	0.20	1.08	4.99
41	0.00140	0.00144	816,491	1,174	0.97	37.96	39.12	91	0.15640	0.15643	25,085	3,924	0.17	0.88	4.68
42	0.00160	0.00159	798,298	1,268	0.97	36.99	38.18	92	0.17140	0.17144	20,462	3,508	0.15	0.71	4.39
43	0.00180	0.00175	778,786	1,365	0.97	36.02	37.24	93	0.18750	0.18746	16,409	3,076	0.12	0.56	4.12
44	0.00190	0.00194	760,478	1,472	0.96	35.05	36.30	94	0.20520	0.20516	12,785	2,623	0.10	0.43	3.87
45	0.00210	0.00213	742,148	1,584	0.96	34.09	35.37	95	0.22490	0.22488	9,792	2,202	0.08	0.33	3.64
46	0.00240	0.00235	722,396	1,701	0.96	33.12	34.45	96	0.24660	0.24659	7,551	1,862	0.06	0.25	3.44
47	0.00260	0.00260	702,048	1,822	0.96	32.16	33.53	97	0.27070	0.27066	5,845	1,582	0.05	0.19	3.27
48	0.00290	0.00286	680,785	1,947	0.96	31.21	32.61	98	0.29760	0.29756	4,473	1,331	0.04	0.14	3.13
49	0.00320	0.00315	658,832	2,075	0.95	30.25	31.71	99	0.32750	0.32747	3,298	1,080	0.10	0.10	3.05

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 4: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2014.

Tabla de vida Mujeres - Año 2014								Tabla de vida Mujeres - Año 2014							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01100	0.01104	906,161	10,001	0.99	78.34	78.34	50	0.00340	0.00340	655,854	2,227	0.95	29.39	30.85
1	0.00110	0.00106	903,507	955	0.99	77.35	78.20	51	0.00370	0.00374	633,848	2,370	0.95	28.44	29.95
2	0.00060	0.00056	902,412	507	0.99	76.36	77.29	52	0.00410	0.00412	611,317	2,516	0.94	27.49	29.07
3	0.00040	0.00038	902,376	340	0.99	75.37	76.33	53	0.00450	0.00453	588,200	2,663	0.94	26.55	28.18
4	0.00030	0.00028	903,241	255	0.99	74.39	75.36	54	0.00500	0.00498	564,389	2,810	0.94	25.61	27.31
5	0.00020	0.00023	905,054	208	0.99	73.40	74.38	55	0.00550	0.00547	539,924	2,955	0.93	24.67	26.44
6	0.00020	0.00019	907,751	175	0.99	72.41	73.40	56	0.00600	0.00603	515,253	3,108	0.93	23.74	25.58
7	0.00020	0.00017	911,334	155	0.99	71.43	72.41	57	0.00660	0.00665	490,446	3,260	0.92	22.82	24.74
8	0.00020	0.00016	916,551	143	0.99	70.44	71.42	58	0.00730	0.00732	465,616	3,410	0.91	21.90	23.90
9	0.00010	0.00015	923,427	138	0.99	69.45	70.43	59	0.00810	0.00807	441,332	3,562	0.91	20.98	23.07
10	0.00010	0.00015	939,342	142	0.99	68.47	69.45	60	0.00890	0.00889	417,439	3,712	0.90	20.08	22.25
11	0.00020	0.00016	969,096	153	0.99	67.48	68.46	61	0.00980	0.00980	394,399	3,865	0.89	19.18	21.45
12	0.00020	0.00017	1,006,615	174	0.99	66.50	67.47	62	0.01080	0.01080	372,857	4,026	0.88	18.29	20.65
13	0.00020	0.00019	1,051,296	202	0.99	65.51	66.48	63	0.01190	0.01190	353,109	4,201	0.87	17.41	19.87
14	0.00020	0.00022	1,066,091	231	0.99	64.53	65.49	64	0.01310	0.01311	334,941	4,391	0.86	16.54	19.10
15	0.00020	0.00024	1,043,869	252	0.98	63.54	64.50	65	0.01440	0.01445	317,315	4,584	0.85	15.68	18.35
16	0.00030	0.00027	1,028,102	273	0.98	62.56	63.52	66	0.01590	0.01592	300,226	4,779	0.84	14.83	17.61
17	0.00030	0.00029	1,024,602	294	0.98	61.57	62.54	67	0.01750	0.01754	283,747	4,977	0.82	14.00	16.88
18	0.00030	0.00030	1,021,351	311	0.98	60.59	61.55	68	0.01930	0.01933	267,894	5,178	0.81	13.17	16.17
19	0.00030	0.00032	1,015,573	324	0.98	59.60	60.57	69	0.02130	0.02130	252,667	5,382	0.79	12.37	15.48
20	0.00030	0.00033	1,010,883	333	0.98	58.62	59.59	70	0.02350	0.02347	238,002	5,586	0.77	11.58	14.80
21	0.00030	0.00034	1,006,643	340	0.98	57.63	58.61	71	0.02590	0.02586	223,795	5,788	0.75	10.80	14.14
22	0.00040	0.00035	1,001,152	346	0.98	56.65	57.63	72	0.02850	0.02850	209,944	5,983	0.73	10.05	13.50
23	0.00040	0.00035	992,870	351	0.98	55.67	56.65	73	0.03140	0.03140	196,365	6,166	0.71	9.32	12.88
24	0.00040	0.00036	981,972	356	0.98	54.69	55.67	74	0.03460	0.03460	183,063	6,334	0.69	8.60	12.27
25	0.00040	0.00037	971,566	364	0.98	53.70	54.69	75	0.03810	0.03813	170,097	6,486	0.66	7.91	11.68
26	0.00040	0.00039	962,151	375	0.98	52.72	53.71	76	0.04160	0.04165	157,517	6,560	0.64	7.25	11.12
27	0.00040	0.00041	951,844	389	0.98	51.74	52.73	77	0.04550	0.04548	145,326	6,610	0.61	6.61	10.57
28	0.00040	0.00043	940,843	407	0.98	50.76	51.75	78	0.04970	0.04967	133,534	6,632	0.58	6.00	10.04
29	0.00050	0.00046	931,596	430	0.98	49.78	50.78	79	0.05420	0.05422	122,187	6,625	0.55	5.42	9.53
30	0.00050	0.00050	923,967	459	0.98	48.80	49.80	80	0.05920	0.05918	111,319	6,588	0.52	4.86	9.03
31	0.00050	0.00054	915,731	492	0.98	47.82	48.82	81	0.06460	0.06458	100,937	6,519	0.49	4.34	8.55
32	0.00060	0.00058	906,615	529	0.98	46.84	47.85	82	0.07050	0.07046	91,049	6,415	0.46	3.85	8.09
33	0.00060	0.00064	896,488	572	0.98	45.86	46.88	83	0.07680	0.07685	81,664	6,276	0.43	3.39	7.64
34	0.00070	0.00070	886,531	620	0.98	44.88	45.91	84	0.08380	0.08380	72,778	6,099	0.39	2.96	7.21
35	0.00080	0.00077	877,838	675	0.98	43.91	44.94	85	0.09140	0.09143	64,385	5,887	0.36	2.57	6.80
36	0.00080	0.00085	870,965	737	0.98	42.93	43.97	86	0.09980	0.09984	56,500	5,641	0.33	2.21	6.40
37	0.00090	0.00093	865,377	808	0.98	41.95	43.01	87	0.10910	0.10907	49,162	5,362	0.30	1.88	6.02
38	0.00100	0.00103	859,603	887	0.97	40.98	42.05	88	0.11920	0.11925	42,398	5,056	0.26	1.58	5.66
39	0.00110	0.00114	852,013	972	0.97	40.00	41.09	89	0.13050	0.13046	36,296	4,735	0.23	1.32	5.32
40	0.00130	0.00126	841,924	1,062	0.97	39.03	40.14	90	0.14280	0.14279	30,828	4,402	0.20	1.09	4.99
41	0.00140	0.00139	829,237	1,156	0.97	38.06	39.19	91	0.15640	0.15642	25,886	4,049	0.17	0.88	4.68
42	0.00150	0.00154	813,772	1,254	0.97	37.09	38.24	92	0.17140	0.17143	21,297	3,651	0.15	0.71	4.39
43	0.00170	0.00170	795,578	1,356	0.97	36.12	37.30	93	0.18750	0.18750	17,104	3,207	0.12	0.56	4.12
44	0.00190	0.00188	776,053	1,461	0.97	35.15	36.36	94	0.20520	0.20523	13,487	2,768	0.10	0.44	3.87
45	0.00210	0.00208	757,717	1,576	0.96	34.19	35.43	95	0.22480	0.22482	10,315	2,319	0.08	0.33	3.64
46	0.00230	0.00230	739,351	1,698	0.96	33.22	34.50	96	0.24650	0.24654	7,739	1,908	0.07	0.25	3.44
47	0.00250	0.00253	719,559	1,824	0.96	32.26	33.58	97	0.27070	0.27070	5,833	1,579	0.05	0.19	3.27
48	0.00280	0.00279	699,168	1,954	0.96	31.30	32.67	98	0.29750	0.29752	4,403	1,310	0.04	0.14	3.13
49	0.00310	0.00308	677,858	2,089	0.95	30.34	31.75	99	0.32730	0.32733	3,275	1,072	0.10	0.10	3.06

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 5: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2015.

Tabla de vida Mujeres - Año 2015								Tabla de vida Mujeres - Año 2015							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.01070	0.01066	901,946	9,611	0.99	78.47	78.47	50	0.00330	0.00332	674,848	2,243	0.95	29.48	30.90
1	0.00100	0.00104	898,776	936	0.99	77.48	78.30	51	0.00370	0.00366	652,781	2,392	0.95	28.53	30.00
2	0.00060	0.00055	897,299	494	0.99	76.49	77.38	52	0.00400	0.00404	630,702	2,545	0.95	27.58	29.11
3	0.00040	0.00037	896,962	329	0.99	75.50	76.43	53	0.00440	0.00444	608,088	2,702	0.94	26.63	28.23
4	0.00030	0.00027	897,415	245	0.99	74.51	75.45	54	0.00490	0.00489	584,879	2,859	0.94	25.69	27.35
5	0.00020	0.00022	898,730	200	0.99	73.52	74.48	55	0.00540	0.00538	560,970	3,017	0.93	24.76	26.48
6	0.00020	0.00019	900,908	167	0.99	72.54	73.49	56	0.00590	0.00593	536,395	3,181	0.93	23.82	25.62
7	0.00020	0.00016	903,909	147	0.99	71.55	72.51	57	0.00650	0.00654	511,604	3,346	0.92	22.90	24.77
8	0.00010	0.00015	907,718	135	0.99	70.56	71.52	58	0.00720	0.00721	486,671	3,511	0.92	21.98	23.93
9	0.00010	0.00014	913,039	130	0.99	69.58	70.53	59	0.00800	0.00796	461,712	3,673	0.91	21.06	23.10
10	0.00010	0.00014	919,854	132	0.99	68.59	69.54	60	0.00880	0.00877	437,292	3,837	0.90	20.15	22.28
11	0.00010	0.00015	935,463	141	0.99	67.60	68.55	61	0.00970	0.00968	413,260	3,999	0.89	19.25	21.47
12	0.00020	0.00017	964,601	160	0.99	66.62	67.56	62	0.01070	0.01067	390,075	4,163	0.88	18.36	20.67
13	0.00020	0.00018	1,001,225	185	0.99	65.63	66.57	63	0.01180	0.01177	368,377	4,336	0.87	17.48	19.89
14	0.00020	0.00021	1,044,787	218	0.99	64.65	65.58	64	0.01300	0.01298	348,456	4,524	0.86	16.60	19.12
15	0.00020	0.00023	1,058,586	247	0.99	63.66	64.59	65	0.01430	0.01432	330,098	4,727	0.85	15.74	18.36
16	0.00030	0.00026	1,035,728	266	0.99	62.68	63.61	66	0.01580	0.01579	312,279	4,932	0.84	14.89	17.62
17	0.00030	0.00028	1,019,471	282	0.98	61.69	62.63	67	0.01740	0.01742	294,997	5,138	0.82	14.05	16.89
18	0.00030	0.00029	1,015,600	298	0.98	60.71	61.64	68	0.01920	0.01921	278,321	5,346	0.81	13.23	16.18
19	0.00030	0.00031	1,012,197	310	0.98	59.72	60.66	69	0.02120	0.02118	262,270	5,556	0.79	12.42	15.49
20	0.00030	0.00032	1,006,488	318	0.98	58.74	59.68	70	0.02340	0.02337	246,844	5,768	0.78	11.62	14.81
21	0.00030	0.00032	1,002,026	325	0.98	57.75	58.70	71	0.02580	0.02577	231,980	5,978	0.76	10.85	14.15
22	0.00030	0.00033	998,135	330	0.98	56.77	57.72	72	0.02840	0.02842	217,578	6,184	0.74	10.09	13.50
23	0.00030	0.00034	993,091	335	0.98	55.79	56.74	73	0.03130	0.03134	203,542	6,380	0.72	9.35	12.88
24	0.00040	0.00035	985,328	341	0.98	54.80	55.75	74	0.03460	0.03457	189,791	6,561	0.69	8.64	12.27
25	0.00040	0.00036	974,986	348	0.98	53.82	54.77	75	0.03810	0.03813	176,334	6,723	0.67	7.95	11.68
26	0.00040	0.00037	965,130	359	0.98	52.84	53.79	76	0.04160	0.04165	163,265	6,800	0.64	7.28	11.12
27	0.00040	0.00039	956,241	373	0.98	51.85	52.81	77	0.04550	0.04548	150,633	6,851	0.61	6.64	10.57
28	0.00040	0.00041	946,436	391	0.98	50.87	51.83	78	0.04970	0.04967	138,417	6,875	0.59	6.02	10.04
29	0.00040	0.00044	935,905	412	0.98	49.89	50.85	79	0.05420	0.05422	126,630	6,866	0.56	5.44	9.53
30	0.00050	0.00047	927,073	439	0.98	48.91	49.88	80	0.05920	0.05918	115,319	6,825	0.53	4.88	9.03
31	0.00050	0.00051	919,806	472	0.98	47.93	48.90	81	0.06460	0.06458	104,518	6,750	0.49	4.36	8.55
32	0.00060	0.00056	911,888	509	0.98	46.95	47.92	82	0.07050	0.07046	94,237	6,640	0.46	3.86	8.09
33	0.00060	0.00061	903,046	552	0.98	45.97	46.95	83	0.07680	0.07685	84,486	6,493	0.43	3.40	7.64
34	0.00070	0.00067	893,154	599	0.98	44.99	45.98	84	0.08380	0.08380	75,273	6,308	0.40	2.97	7.21
35	0.00070	0.00074	883,389	652	0.98	44.01	45.01	85	0.09140	0.09143	66,596	6,089	0.36	2.58	6.80
36	0.00080	0.00081	874,848	713	0.98	43.04	44.04	86	0.09980	0.09984	58,446	5,835	0.33	2.22	6.40
37	0.00090	0.00090	868,087	781	0.98	42.06	43.08	87	0.10910	0.10907	50,838	5,545	0.30	1.89	6.02
38	0.00100	0.00100	862,575	859	0.98	41.08	42.12	88	0.11920	0.11924	43,809	5,224	0.26	1.59	5.66
39	0.00110	0.00110	856,850	944	0.97	40.11	41.16	89	0.13040	0.13044	37,404	4,879	0.23	1.33	5.32
40	0.00120	0.00122	849,288	1,036	0.97	39.14	40.20	90	0.14280	0.14280	31,666	4,522	0.20	1.09	4.99
41	0.00140	0.00135	839,211	1,134	0.97	38.16	39.25	91	0.15640	0.15643	26,548	4,153	0.18	0.89	4.68
42	0.00150	0.00150	826,523	1,237	0.97	37.19	38.30	92	0.17140	0.17145	21,977	3,768	0.15	0.71	4.39
43	0.00170	0.00166	811,047	1,343	0.97	36.22	37.36	93	0.18740	0.18745	17,802	3,337	0.12	0.56	4.12
44	0.00180	0.00183	792,834	1,453	0.97	35.25	36.42	94	0.20520	0.20521	14,059	2,885	0.10	0.44	3.87
45	0.00200	0.00203	773,284	1,567	0.97	34.28	35.49	95	0.22490	0.22487	10,882	2,447	0.08	0.34	3.64
46	0.00220	0.00224	754,910	1,691	0.96	33.32	34.56	96	0.24660	0.24657	8,152	2,010	0.07	0.25	3.44
47	0.00250	0.00248	736,497	1,823	0.96	32.36	33.64	97	0.27070	0.27066	5,978	1,618	0.05	0.19	3.27
48	0.00270	0.00273	716,658	1,958	0.96	31.40	32.72	98	0.29750	0.29752	4,393	1,307	0.04	0.14	3.13
49	0.00300	0.00301	696,214	2,099	0.96	30.44	31.81	99	0.32720	0.32723	3,224	1,055	0.10	0.10	3.06

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 6: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2016.

Tabla de vida Mujeres - Año 2016									Tabla de vida Mujeres - Año 2016								
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$		Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	
0	0.01030	0.01029	897.950	9,238	0.99	78.65	78.65		50	0.00320	0.00325	693.176	2,256	0.95	29.63	31.01	
1	0.00100	0.00102	894.641	917	0.99	77.66	78.46		51	0.00360	0.00359	671.742	2,411	0.95	28.68	30.11	
2	0.00050	0.00054	892.612	482	0.99	76.67	77.54		52	0.00400	0.00396	649.600	2,570	0.95	27.73	29.22	
3	0.00040	0.00036	891.888	319	0.99	75.69	76.58		53	0.00440	0.00436	627.432	2,735	0.94	26.78	28.33	
4	0.00030	0.00026	892.039	236	0.99	74.70	75.61		54	0.00480	0.00480	604.719	2,902	0.94	25.84	27.45	
5	0.00020	0.00022	892.941	192	0.99	73.71	74.63		55	0.00530	0.00528	581.402	3,071	0.93	24.90	26.58	
6	0.00020	0.00018	894.619	159	0.99	72.72	73.65		56	0.00580	0.00583	557.370	3,248	0.93	23.97	25.72	
7	0.00010	0.00015	897.101	139	0.99	71.74	72.66		57	0.00640	0.00643	532.663	3,425	0.92	23.04	24.87	
8	0.00010	0.00014	900.329	128	0.99	70.75	71.67		58	0.00710	0.00709	507.733	3,602	0.92	22.11	24.03	
9	0.00010	0.00014	904.251	123	0.99	69.76	70.68		59	0.00780	0.00783	482.656	3,777	0.91	21.20	23.19	
10	0.00010	0.00014	909.507	125	0.99	68.77	69.69		60	0.00860	0.00864	457.550	3,951	0.90	20.29	22.37	
11	0.00010	0.00014	916.047	132	0.99	67.79	68.70		61	0.00950	0.00953	432.979	4,125	0.89	19.38	21.56	
12	0.00020	0.00016	931.125	148	0.99	66.80	67.71		62	0.01050	0.01051	408.793	4,297	0.89	18.49	20.76	
13	0.00020	0.00018	959.446	171	0.99	65.81	66.72		63	0.01160	0.01160	385.452	4,470	0.88	17.60	19.98	
14	0.00020	0.00020	995.047	200	0.99	64.83	65.73		64	0.01280	0.01279	363.585	4,652	0.87	16.73	19.20	
15	0.00020	0.00022	1,037.463	233	0.99	63.84	64.75		65	0.01410	0.01411	343.478	4,848	0.85	15.86	18.45	
16	0.00020	0.00025	1,050.369	260	0.99	62.86	63.76		66	0.01560	0.01557	324.919	5,060	0.84	15.01	17.70	
17	0.00030	0.00027	1,027.077	274	0.99	61.87	62.78		67	0.01720	0.01718	306.898	5,273	0.83	14.17	16.97	
18	0.00030	0.00028	1,010.561	286	0.99	60.88	61.79		68	0.01900	0.01896	289.413	5,486	0.81	13.34	16.26	
19	0.00030	0.00030	1,006.544	297	0.98	59.90	60.81		69	0.02090	0.02091	272.533	5,700	0.80	12.53	15.56	
20	0.00030	0.00030	1,003.189	305	0.98	58.91	59.83		70	0.02310	0.02308	256.278	5,914	0.78	11.73	14.88	
21	0.00030	0.00031	997.716	310	0.98	57.93	58.85		71	0.02550	0.02546	240.649	6,127	0.76	10.95	14.21	
22	0.00030	0.00032	993.602	314	0.98	56.95	57.86		72	0.02810	0.02809	225.584	6,336	0.74	10.19	13.56	
23	0.00030	0.00032	990.143	320	0.98	55.96	56.88		73	0.03100	0.03099	210.989	6,538	0.72	9.45	12.94	
24	0.00030	0.00033	985.591	326	0.98	54.98	55.90		74	0.03420	0.03419	196.770	6,728	0.70	8.73	12.33	
25	0.00030	0.00034	978.359	334	0.98	54.00	54.92		75	0.03770	0.03772	182.854	6,898	0.67	8.03	11.74	
26	0.00040	0.00035	968.564	343	0.98	53.01	53.94		76	0.04120	0.04121	169.289	6,977	0.65	7.36	11.17	
27	0.00040	0.00037	959.231	357	0.98	52.03	52.96		77	0.04500	0.04502	156.167	7,031	0.62	6.72	10.62	
28	0.00040	0.00039	950.831	374	0.98	51.05	51.98		78	0.04920	0.04917	143.508	7,056	0.59	6.10	10.09	
29	0.00040	0.00042	941.486	396	0.98	50.07	51.00		79	0.05370	0.05370	131.296	7,050	0.56	5.51	9.57	
30	0.00040	0.00045	931.377	421	0.98	49.08	50.02		80	0.05860	0.05862	119.545	7,008	0.53	4.95	9.07	
31	0.00050	0.00049	922.914	452	0.98	48.10	49.04		81	0.06400	0.06399	108.306	6,931	0.50	4.42	8.59	
32	0.00050	0.00053	915.965	489	0.98	47.12	48.06		82	0.06980	0.06984	97.611	6,817	0.47	3.92	8.12	
33	0.00060	0.00058	908.320	531	0.98	46.14	47.09		83	0.07620	0.07619	87.473	6,665	0.43	3.45	7.68	
34	0.00060	0.00064	899.713	579	0.98	45.16	46.12		84	0.08310	0.08311	77.901	6,474	0.40	3.02	7.24	
35	0.00070	0.00071	890.017	631	0.98	44.18	45.15		85	0.09070	0.09071	68.904	6,250	0.37	2.62	6.83	
36	0.00080	0.00078	880.411	690	0.98	43.20	44.18		86	0.09910	0.09907	60.475	5,991	0.33	2.25	6.43	
37	0.00090	0.00087	871.990	756	0.98	42.23	43.21		87	0.10830	0.10827	52.610	5,696	0.30	1.92	6.05	
38	0.00100	0.00096	865.312	831	0.98	41.25	42.25		88	0.11840	0.11840	45.322	5,366	0.27	1.62	5.69	
39	0.00110	0.00107	859.850	916	0.97	40.27	41.29		89	0.12960	0.12958	38.664	5,010	0.24	1.35	5.34	
40	0.00120	0.00118	854.149	1,009	0.97	39.30	40.33		90	0.14190	0.14188	32.647	4,632	0.21	1.11	5.01	
41	0.00130	0.00131	846.594	1,109	0.97	38.33	39.38		91	0.15550	0.15548	27.283	4,242	0.18	0.91	4.70	
42	0.00140	0.00145	836.509	1,215	0.97	37.35	38.43		92	0.17050	0.17047	22.550	3,844	0.15	0.73	4.41	
43	0.00160	0.00161	823.802	1,326	0.97	36.38	37.48		93	0.18640	0.18645	18.380	3,427	0.13	0.58	4.14	
44	0.00180	0.00178	808.298	1,441	0.97	35.41	36.54		94	0.20410	0.20410	14.640	2,988	0.10	0.45	3.89	
45	0.00200	0.00197	790.055	1,560	0.97	34.44	35.61		95	0.22370	0.22372	11.349	2,539	0.08	0.34	3.66	
46	0.00220	0.00218	770.469	1,683	0.96	33.48	34.68		96	0.24540	0.24544	8.605	2,112	0.07	0.26	3.45	
47	0.00240	0.00242	752.047	1,817	0.96	32.51	33.75		97	0.26950	0.26952	6.300	1,698	0.05	0.19	3.28	
48	0.00270	0.00267	733.579	1,959	0.96	31.55	32.83		98	0.29630	0.29634	4.505	1,335	0.04	0.14	3.14	
49	0.00300	0.00295	713.682	2,104	0.96	30.59	31.92		99	0.32620	0.32619	3.219	1,050	0.10	0.10	3.07	

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 7: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2017.

Tabla de vida Mujeres - Año 2017								Tabla de vida Mujeres - Año 2017							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.00990	0.00993	893,395	8,872	0.99	78.84	78.84	50	0.00320	0.00319	710,623	2,264	0.96	29.78	31.12
1	0.00100	0.00101	890,721	899	0.99	77.85	78.62	51	0.00350	0.00352	690,042	2,426	0.95	28.83	30.22
2	0.00050	0.00053	888,517	470	0.99	76.86	77.70	52	0.00390	0.00388	668,528	2,593	0.95	27.88	29.33
3	0.00040	0.00035	887,238	309	0.99	75.87	76.74	53	0.00430	0.00428	646,295	2,764	0.94	26.93	28.44
4	0.00030	0.00026	887,002	227	0.99	74.88	75.77	54	0.00470	0.00471	624,021	2,940	0.94	25.98	27.56
5	0.00020	0.00021	887,598	184	0.99	73.89	74.78	55	0.00520	0.00519	601,191	3,119	0.94	25.04	26.69
6	0.00020	0.00017	888,863	152	0.99	72.90	73.80	56	0.00570	0.00573	577,741	3,308	0.93	24.11	25.82
7	0.00010	0.00015	890,846	132	0.99	71.91	72.81	57	0.00630	0.00632	553,563	3,498	0.93	23.18	24.97
8	0.00010	0.00014	893,555	121	0.99	70.93	71.82	58	0.00700	0.00698	528,705	3,688	0.92	22.25	24.12
9	0.00010	0.00013	896,896	116	0.99	69.94	70.83	59	0.00770	0.00770	503,616	3,877	0.91	21.33	23.29
10	0.00010	0.00013	900,765	118	0.99	68.95	69.84	60	0.00850	0.00850	478,378	4,065	0.91	20.42	22.47
11	0.00010	0.00014	905,746	125	0.99	67.96	68.85	61	0.00940	0.00938	453,110	4,249	0.90	19.51	21.65
12	0.00010	0.00015	911,788	138	0.99	66.98	67.86	62	0.01040	0.01035	428,373	4,434	0.89	18.62	20.85
13	0.00020	0.00017	926,147	158	0.99	65.99	66.87	63	0.01140	0.01142	404,022	4,615	0.88	17.73	20.06
14	0.00020	0.00019	953,535	184	0.99	65.00	65.88	64	0.01260	0.01261	380,512	4,797	0.87	16.85	19.29
15	0.00020	0.00022	988,093	214	0.99	64.02	64.90	65	0.01390	0.01391	358,467	4,988	0.86	15.98	18.53
16	0.00020	0.00024	1,029,443	246	0.99	63.03	63.91	66	0.01540	0.01536	338,166	5,193	0.84	15.12	17.78
17	0.00030	0.00026	1,041,638	268	0.99	62.05	62.92	67	0.01700	0.01695	319,397	5,414	0.83	14.28	17.05
18	0.00030	0.00027	1,018,147	278	0.99	61.06	61.94	68	0.01870	0.01871	301,165	5,634	0.82	13.45	16.33
19	0.00030	0.00028	1,001,597	284	0.99	60.07	60.96	69	0.02070	0.02065	283,471	5,853	0.80	12.63	15.63
20	0.00030	0.00029	997,634	291	0.99	59.09	59.97	70	0.02280	0.02279	266,384	6,070	0.78	11.83	14.94
21	0.00030	0.00030	994,493	296	0.98	58.10	58.99	71	0.02520	0.02515	249,924	6,286	0.76	11.05	14.28
22	0.00030	0.00030	989,375	300	0.98	57.12	58.01	72	0.02780	0.02776	234,092	6,498	0.74	10.29	13.63
23	0.00030	0.00031	985,691	304	0.98	56.13	57.03	73	0.03060	0.03064	218,829	6,704	0.72	9.54	13.00
24	0.00030	0.00032	982,708	310	0.98	55.15	56.04	74	0.03380	0.03381	204,045	6,899	0.70	8.82	12.39
25	0.00030	0.00032	978,663	318	0.98	54.17	55.06	75	0.03730	0.03732	189,654	7,077	0.68	8.12	11.80
26	0.00030	0.00034	971,955	328	0.98	53.18	54.08	76	0.04080	0.04078	175,623	7,162	0.65	7.44	11.23
27	0.00040	0.00035	962,679	341	0.98	52.20	53.10	77	0.04460	0.04456	162,002	7,219	0.62	6.79	10.67
28	0.00040	0.00038	953,834	358	0.98	51.22	52.12	78	0.04870	0.04868	148,851	7,246	0.59	6.17	10.14
29	0.00040	0.00040	945,881	379	0.98	50.23	51.14	79	0.05320	0.05317	136,194	7,242	0.56	5.58	9.62
30	0.00040	0.00043	936,950	404	0.98	49.25	50.16	80	0.05810	0.05806	124,018	7,201	0.53	5.01	9.11
31	0.00050	0.00047	927,215	434	0.98	48.27	49.18	81	0.06340	0.06341	112,340	7,123	0.50	4.48	8.63
32	0.00050	0.00051	919,076	470	0.98	47.29	48.20	82	0.06920	0.06921	101,210	7,005	0.47	3.97	8.16
33	0.00060	0.00056	912,401	511	0.98	46.31	47.22	83	0.07550	0.07554	90,662	6,849	0.44	3.50	7.71
34	0.00060	0.00062	904,991	558	0.98	45.33	46.25	84	0.08240	0.08242	80,710	6,652	0.40	3.07	7.28
35	0.00070	0.00068	896,579	610	0.98	44.35	45.28	85	0.09000	0.08998	71,360	6,421	0.37	2.66	6.86
36	0.00080	0.00075	887,045	668	0.98	43.37	44.31	86	0.09830	0.09831	62,618	6,156	0.34	2.29	6.46
37	0.00080	0.00084	877,565	733	0.98	42.39	43.34	87	0.10750	0.10747	54,479	5,855	0.30	1.95	6.08
38	0.00090	0.00093	869,235	805	0.98	41.41	42.38	88	0.11760	0.11758	46,939	5,519	0.27	1.65	5.71
39	0.00100	0.00103	862,614	887	0.98	40.44	41.42	89	0.12870	0.12872	40,034	5,153	0.24	1.38	5.36
40	0.00110	0.00114	857,178	979	0.97	39.46	40.46	90	0.14100	0.14098	33,777	4,762	0.21	1.14	5.03
41	0.00130	0.00127	851,480	1,080	0.97	38.49	39.51	91	0.15450	0.15454	28,154	4,351	0.18	0.92	4.72
42	0.00140	0.00141	843,910	1,189	0.97	37.51	38.55	92	0.16950	0.16951	23,196	3,932	0.15	0.74	4.43
43	0.00160	0.00156	833,800	1,304	0.97	36.54	37.61	93	0.18540	0.18540	18,878	3,500	0.13	0.59	4.15
44	0.00170	0.00173	821,057	1,424	0.97	35.57	36.67	94	0.20300	0.20301	15,132	3,072	0.11	0.46	3.90
45	0.00190	0.00192	805,513	1,549	0.97	34.60	35.73	95	0.22250	0.22253	11,832	2,633	0.09	0.35	3.67
46	0.00210	0.00213	787,229	1,677	0.97	33.63	34.80	96	0.24430	0.24427	8,986	2,195	0.07	0.27	3.47
47	0.00240	0.00236	767,598	1,810	0.96	32.67	33.87	97	0.26840	0.26836	6,659	1,787	0.05	0.20	3.29
48	0.00260	0.00261	749,118	1,954	0.96	31.70	32.95	98	0.29510	0.29512	4,754	1,403	0.04	0.15	3.16
49	0.00290	0.00288	730,586	2,107	0.96	30.74	32.03	99	0.32470	0.32466	3,305	1,073	0.11	0.11	3.08

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 8: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2018.

Tabla de vida Mujeres - Año 2018								Tabla de vida Mujeres - Año 2018							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.00960	0.00958	888,077	8,512	0.99	79.02	79.02	50	0.00310	0.00312	727,508	2,268	0.96	29.94	31.24
1	0.00100	0.00099	886,245	881	0.99	78.03	78.78	51	0.00340	0.00344	707,466	2,437	0.95	28.98	30.33
2	0.00050	0.00052	884,634	459	0.99	77.04	77.86	52	0.00380	0.00380	686,799	2,612	0.95	28.03	29.44
3	0.00030	0.00034	883,175	300	0.99	76.05	76.90	53	0.00420	0.00419	665,188	2,790	0.95	27.08	28.55
4	0.00020	0.00025	882,385	219	0.99	75.06	75.92	54	0.00460	0.00462	642,846	2,973	0.94	26.13	27.67
5	0.00020	0.00020	882,592	176	0.99	74.07	74.94	55	0.00510	0.00510	620,449	3,162	0.94	25.19	26.79
6	0.00020	0.00016	883,551	145	0.99	73.09	73.96	56	0.00560	0.00563	597,476	3,361	0.93	24.25	25.93
7	0.00010	0.00014	885,119	125	0.99	72.10	72.97	57	0.00620	0.00621	573,868	3,565	0.93	23.32	25.07
8	0.00010	0.00013	887,330	114	0.99	71.11	71.98	58	0.00690	0.00686	549,524	3,769	0.92	22.39	24.22
9	0.00010	0.00012	890,153	110	0.99	70.12	70.99	59	0.00760	0.00757	524,494	3,971	0.91	21.47	23.39
10	0.00010	0.00012	893,444	111	0.99	69.13	70.00	60	0.00840	0.00836	499,229	4,174	0.91	20.55	22.56
11	0.00010	0.00013	897,052	118	0.99	68.15	69.00	61	0.00920	0.00923	473,812	4,373	0.90	19.65	21.74
12	0.00010	0.00015	901,536	131	0.99	67.16	68.01	62	0.01020	0.01019	448,367	4,569	0.89	18.75	20.94
13	0.00020	0.00016	906,901	149	0.99	66.17	67.02	63	0.01120	0.01125	423,451	4,764	0.88	17.86	20.15
14	0.00020	0.00019	920,440	171	0.99	65.18	66.03	64	0.01240	0.01242	398,922	4,956	0.87	16.97	19.37
15	0.00020	0.00021	946,881	198	0.99	64.20	65.05	65	0.01370	0.01372	375,234	5,147	0.86	16.10	18.61
16	0.00020	0.00023	980,478	226	0.99	63.21	64.06	66	0.01510	0.01514	353,001	5,346	0.85	15.24	17.86
17	0.00020	0.00025	1,020,920	254	0.99	62.22	63.07	67	0.01670	0.01672	332,497	5,559	0.83	14.40	17.12
18	0.00030	0.00026	1,032,625	271	0.99	61.24	62.09	68	0.01850	0.01846	313,510	5,787	0.82	13.56	16.40
19	0.00030	0.00027	1,009,163	276	0.99	60.25	61.11	69	0.02040	0.02038	295,062	6,014	0.80	12.74	15.70
20	0.00030	0.00028	992,780	278	0.99	59.27	60.12	70	0.02250	0.02250	277,155	6,236	0.79	11.94	15.01
21	0.00030	0.00029	989,034	282	0.99	58.28	59.14	71	0.02480	0.02484	259,859	6,456	0.77	11.15	14.34
22	0.00030	0.00029	986,227	286	0.99	57.29	58.16	72	0.02740	0.02743	243,193	6,671	0.75	10.39	13.69
23	0.00030	0.00029	981,544	289	0.98	56.31	57.17	73	0.03030	0.03028	227,161	6,879	0.73	9.64	13.06
24	0.00030	0.00030	978,335	295	0.98	55.32	56.19	74	0.03340	0.03344	211,706	7,079	0.70	8.91	12.45
25	0.00030	0.00031	975,844	303	0.98	54.34	55.21	75	0.03690	0.03692	196,744	7,263	0.68	8.21	11.85
26	0.00030	0.00032	972,299	313	0.98	53.36	54.22	76	0.04030	0.04035	182,230	7,353	0.65	7.53	11.28
27	0.00030	0.00034	966,089	326	0.98	52.37	53.24	77	0.04410	0.04410	168,139	7,415	0.63	6.87	10.72
28	0.00040	0.00036	957,297	342	0.98	51.39	52.26	78	0.04820	0.04819	154,487	7,445	0.60	6.25	10.18
29	0.00040	0.00038	948,898	363	0.98	50.41	51.28	79	0.05260	0.05265	141,337	7,441	0.57	5.65	9.66
30	0.00040	0.00041	941,347	388	0.98	49.42	50.30	80	0.05750	0.05752	128,714	7,403	0.54	5.08	9.16
31	0.00040	0.00045	932,783	417	0.98	48.44	49.32	81	0.06280	0.06282	116,610	7,325	0.51	4.54	8.67
32	0.00050	0.00049	923,377	451	0.98	47.46	48.34	82	0.06860	0.06860	105,044	7,206	0.48	4.03	8.20
33	0.00050	0.00054	915,518	491	0.98	46.48	47.36	83	0.07490	0.07488	94,065	7,044	0.44	3.56	7.75
34	0.00060	0.00059	909,077	537	0.98	45.50	46.39	84	0.08170	0.08174	83,709	6,842	0.41	3.11	7.31
35	0.00060	0.00065	901,862	589	0.98	44.52	45.41	85	0.08930	0.08926	73,985	6,604	0.38	2.70	6.89
36	0.00070	0.00072	893,612	647	0.98	43.54	44.44	86	0.09760	0.09755	64,899	6,331	0.34	2.33	6.49
37	0.00080	0.00080	884,206	711	0.98	42.56	43.48	87	0.10670	0.10669	56,453	6,023	0.31	1.99	6.10
38	0.00090	0.00089	874,823	782	0.98	41.58	42.51	88	0.11670	0.11674	48,646	5,679	0.28	1.68	5.74
39	0.00100	0.00099	866,558	861	0.98	40.60	41.55	89	0.12780	0.12784	41,498	5,305	0.24	1.40	5.39
40	0.00110	0.00111	859,969	951	0.98	39.62	40.59	90	0.14010	0.14007	35,004	4,903	0.21	1.16	5.05
41	0.00120	0.00123	854,537	1,051	0.97	38.65	39.63	91	0.15360	0.15359	29,156	4,478	0.18	0.94	4.74
42	0.00140	0.00137	848,822	1,160	0.97	37.67	38.68	92	0.16850	0.16853	23,960	4,038	0.16	0.76	4.44
43	0.00150	0.00152	841,221	1,278	0.97	36.70	37.73	93	0.18440	0.18437	19,439	3,584	0.13	0.60	4.17
44	0.00170	0.00169	831,069	1,402	0.97	35.73	36.79	94	0.20190	0.20194	15,559	3,142	0.11	0.47	3.92
45	0.00190	0.00187	818,277	1,532	0.97	34.76	35.85	95	0.22140	0.22143	12,243	2,711	0.09	0.36	3.69
46	0.00210	0.00208	802,682	1,667	0.97	33.79	34.92	96	0.24300	0.24302	9,378	2,279	0.07	0.27	3.48
47	0.00230	0.00230	784,347	1,805	0.96	32.82	33.99	97	0.26700	0.26698	6,963	1,859	0.05	0.20	3.31
48	0.00260	0.00255	764,661	1,949	0.96	31.86	33.07	98	0.29370	0.29372	5,032	1,478	0.04	0.15	3.17
49	0.00280	0.00282	746,116	2,104	0.96	30.90	32.15	99	0.32330	0.32331	3,492	1,129	0.11	0.11	3.09

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .



Anexo 9: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2019.

Tabla de vida Mujeres - Año 2019								Tabla de vida Mujeres - Año 2019							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.00920	0.00925	882,408	8,163	0.99	79.20	79.20	50	0.00310	0.00305	743,028	2,267	0.96	30.08	31.35
1	0.00100	0.00098	881,009	863	0.99	78.21	78.93	51	0.00340	0.00337	724,334	2,444	0.96	29.13	30.45
2	0.00050	0.00051	880,200	447	0.99	77.22	78.01	52	0.00370	0.00373	704,200	2,625	0.95	28.17	29.55
3	0.00030	0.00033	879,324	291	0.99	76.23	77.05	53	0.00410	0.00411	683,429	2,812	0.95	27.22	28.65
4	0.00020	0.00024	878,352	211	0.99	75.24	76.07	54	0.00450	0.00454	661,702	3,004	0.94	26.27	27.77
5	0.00020	0.00019	878,005	169	0.99	74.25	75.09	55	0.00500	0.00500	639,233	3,199	0.94	25.33	26.89
6	0.00020	0.00016	878,574	138	0.99	73.26	74.11	56	0.00550	0.00553	616,686	3,409	0.93	24.39	26.03
7	0.00010	0.00014	879,836	119	0.99	72.27	73.12	57	0.00610	0.00611	593,545	3,624	0.93	23.45	25.17
8	0.00010	0.00012	881,632	108	0.99	71.28	72.13	58	0.00670	0.00674	569,756	3,842	0.92	22.52	24.32
9	0.00010	0.00012	883,958	104	0.99	70.30	71.14	59	0.00740	0.00745	545,224	4,060	0.92	21.60	23.48
10	0.00010	0.00012	886,732	105	0.99	69.31	70.15	60	0.00820	0.00822	520,003	4,277	0.91	20.68	22.65
11	0.00010	0.00013	889,766	112	0.99	68.32	69.15	61	0.00910	0.00909	494,542	4,493	0.90	19.78	21.84
12	0.00010	0.00014	892,895	124	0.99	67.33	68.16	62	0.01000	0.01003	468,931	4,705	0.89	18.87	21.03
13	0.00020	0.00016	896,705	141	0.99	66.34	67.17	63	0.01110	0.01108	443,294	4,913	0.88	17.98	20.24
14	0.00020	0.00018	901,296	161	0.99	65.36	66.18	64	0.01220	0.01224	418,186	5,119	0.87	17.10	19.46
15	0.00020	0.00020	914,014	184	0.99	64.37	65.19	65	0.01350	0.01352	393,470	5,319	0.86	16.22	18.69
16	0.00020	0.00022	939,595	209	0.99	63.38	64.21	66	0.01490	0.01493	369,595	5,518	0.85	15.36	17.94
17	0.00020	0.00024	972,385	233	0.99	62.40	63.22	67	0.01650	0.01649	347,166	5,725	0.84	14.51	17.20
18	0.00020	0.00025	1,012,122	256	0.99	61.41	62.24	68	0.01820	0.01821	326,451	5,946	0.82	13.67	16.48
19	0.00030	0.00026	1,023,558	269	0.99	60.42	61.25	69	0.02010	0.02012	307,239	6,181	0.81	12.85	15.77
20	0.00030	0.00027	1,000,328	269	0.99	59.44	60.27	70	0.02220	0.02222	288,570	6,412	0.79	12.05	15.08
21	0.00030	0.00027	984,270	269	0.99	58.45	59.28	71	0.02450	0.02454	270,448	6,637	0.77	11.26	14.41
22	0.00030	0.00028	980,862	272	0.99	57.46	58.30	72	0.02710	0.02711	252,942	6,856	0.75	10.48	13.76
23	0.00030	0.00028	978,469	276	0.99	56.48	57.32	73	0.02990	0.02994	236,074	7,067	0.73	9.73	13.12
24	0.00030	0.00029	974,264	280	0.99	55.49	56.33	74	0.03310	0.03306	219,848	7,269	0.71	9.00	12.50
25	0.00030	0.00030	971,545	287	0.98	54.51	55.35	75	0.03650	0.03652	204,211	7,457	0.68	8.29	11.91
26	0.00030	0.00031	969,540	297	0.98	53.52	54.36	76	0.03990	0.03993	189,122	7,551	0.66	7.61	11.33
27	0.00030	0.00032	966,472	311	0.98	52.54	53.38	77	0.04360	0.04365	174,543	7,618	0.63	6.95	10.77
28	0.00030	0.00034	960,727	327	0.98	51.55	52.40	78	0.04770	0.04770	160,417	7,652	0.60	6.32	10.23
29	0.00040	0.00036	952,378	347	0.98	50.57	51.42	79	0.05210	0.05213	146,763	7,651	0.57	5.72	9.71
30	0.00040	0.00039	944,378	371	0.98	49.59	50.43	80	0.05700	0.05696	133,646	7,613	0.54	5.14	9.20
31	0.00040	0.00043	937,184	400	0.98	48.60	49.45	81	0.06220	0.06224	121,094	7,537	0.51	4.60	8.71
32	0.00050	0.00047	928,941	434	0.98	47.62	48.47	82	0.06800	0.06798	109,102	7,417	0.48	4.09	8.24
33	0.00050	0.00051	919,820	472	0.98	46.64	47.50	83	0.07420	0.07424	97,691	7,253	0.45	3.61	7.78
34	0.00060	0.00057	912,201	517	0.98	45.66	46.52	84	0.08100	0.08105	86,909	7,044	0.41	3.16	7.34
35	0.00060	0.00063	905,955	568	0.98	44.68	45.55	85	0.08850	0.08854	76,789	6,799	0.38	2.75	6.92
36	0.00070	0.00070	898,901	626	0.98	43.70	44.58	86	0.09680	0.09680	67,335	6,518	0.35	2.37	6.52
37	0.00080	0.00077	890,780	690	0.98	42.72	43.61	87	0.10590	0.10590	58,555	6,201	0.31	2.02	6.13
38	0.00090	0.00086	881,474	760	0.98	41.74	42.64	88	0.11590	0.11592	50,449	5,848	0.28	1.71	5.76
39	0.00100	0.00096	872,161	837	0.98	40.76	41.68	89	0.12700	0.12697	43,043	5,465	0.25	1.43	5.41
40	0.00110	0.00107	863,935	924	0.98	39.78	40.72	90	0.13920	0.13917	36,316	5,054	0.22	1.18	5.07
41	0.00120	0.00119	857,355	1,021	0.98	38.80	39.76	91	0.15270	0.15266	30,243	4,617	0.19	0.96	4.76
42	0.00130	0.00133	851,909	1,130	0.97	37.83	38.81	92	0.16750	0.16754	24,836	4,161	0.16	0.78	4.46
43	0.00150	0.00148	846,158	1,249	0.97	36.86	37.86	93	0.18330	0.18334	20,099	3,685	0.13	0.62	4.19
44	0.00160	0.00164	838,509	1,376	0.97	35.88	36.91	94	0.20090	0.20090	16,038	3,222	0.11	0.48	3.93
45	0.00180	0.00182	828,301	1,511	0.97	34.91	35.97	95	0.22030	0.22028	12,602	2,776	0.09	0.37	3.70
46	0.00200	0.00202	815,450	1,651	0.97	33.94	35.04	96	0.24190	0.24189	9,715	2,350	0.07	0.28	3.49
47	0.00220	0.00225	799,795	1,797	0.97	32.97	34.11	97	0.26580	0.26584	7,275	1,934	0.06	0.21	3.32
48	0.00250	0.00249	781,399	1,946	0.96	32.01	33.18	98	0.29240	0.29239	5,267	1,540	0.04	0.15	3.18
49	0.00280	0.00276	761,651	2,101	0.96	31.04	32.26	99	0.32210	0.32208	3,701	1,192	0.11	0.11	3.10

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 10: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2020.

Tabla de vida Mujeres - Año 2020								Tabla de vida Mujeres - Año 2020							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.00890	0.00893	876,899	7,827	0.99	79.38	79.38	50	0.00300	0.00299	758,555	2,265	0.96	30.23	31.46
1	0.00100	0.00096	875,423	844	0.99	78.39	79.09	51	0.00330	0.00330	739,845	2,445	0.96	29.27	30.56
2	0.00050	0.00050	875,010	435	0.99	77.40	78.17	52	0.00360	0.00365	721,049	2,634	0.95	28.32	29.66
3	0.00030	0.00032	874,925	282	0.99	76.41	77.20	53	0.00400	0.00404	700,806	2,828	0.95	27.36	28.76
4	0.00020	0.00023	874,530	204	0.99	75.42	76.23	54	0.00440	0.00445	679,912	3,029	0.95	26.41	27.88
5	0.00020	0.00019	873,999	163	0.99	74.43	75.25	55	0.00490	0.00491	658,050	3,234	0.94	25.47	27.00
6	0.00010	0.00015	874,014	132	0.99	73.44	74.26	56	0.00540	0.00543	635,427	3,450	0.94	24.53	26.13
7	0.00010	0.00013	874,886	113	0.99	72.45	73.27	57	0.00600	0.00600	612,703	3,676	0.93	23.59	25.27
8	0.00010	0.00012	876,375	102	0.99	71.46	72.28	58	0.00660	0.00663	589,371	3,907	0.93	22.66	24.42
9	0.00010	0.00011	878,286	98	0.99	70.47	71.29	59	0.00730	0.00732	565,378	4,141	0.92	21.74	23.58
10	0.00010	0.00011	880,566	100	0.99	69.49	70.30	60	0.00810	0.00809	540,637	4,375	0.91	20.82	22.75
11	0.00010	0.00012	883,087	106	0.99	68.50	69.30	61	0.00890	0.00894	515,203	4,606	0.90	19.91	21.93
12	0.00010	0.00013	885,649	118	0.99	67.51	68.31	62	0.00990	0.00988	489,530	4,836	0.90	19.00	21.12
13	0.00010	0.00015	888,124	134	0.99	66.52	67.32	63	0.01090	0.01091	463,708	5,061	0.89	18.11	20.32
14	0.00020	0.00017	891,163	154	0.99	65.53	66.33	64	0.01210	0.01206	437,866	5,280	0.88	17.22	19.54
15	0.00020	0.00019	894,986	174	0.99	64.55	65.34	65	0.01330	0.01332	412,554	5,497	0.86	16.34	18.77
16	0.00020	0.00021	906,978	194	0.99	63.56	64.36	66	0.01470	0.01472	387,640	5,707	0.85	15.48	18.02
17	0.00020	0.00023	931,852	215	0.99	62.57	63.37	67	0.01630	0.01627	363,569	5,914	0.84	14.63	17.28
18	0.00020	0.00024	964,031	235	0.99	61.58	62.38	68	0.01800	0.01797	340,937	6,127	0.83	13.79	16.55
19	0.00020	0.00025	1,003,274	253	0.99	60.60	61.40	69	0.01990	0.01986	320,006	6,354	0.81	12.96	15.84
20	0.00030	0.00026	1,014,643	262	0.99	59.61	60.41	70	0.02190	0.02194	300,564	6,594	0.79	12.15	15.15
21	0.00030	0.00026	991,803	260	0.99	58.62	59.43	71	0.02420	0.02424	281,672	6,828	0.78	11.36	14.48
22	0.00030	0.00027	976,186	259	0.99	57.64	58.44	72	0.02680	0.02678	263,335	7,053	0.76	10.58	13.82
23	0.00030	0.00027	973,193	262	0.99	56.65	57.46	73	0.02960	0.02959	245,622	7,268	0.73	9.83	13.18
24	0.00030	0.00027	971,258	266	0.99	55.66	56.48	74	0.03270	0.03269	228,558	7,472	0.71	9.09	12.56
25	0.00030	0.00028	967,547	273	0.99	54.68	55.49	75	0.03610	0.03612	212,148	7,663	0.69	8.38	11.96
26	0.00030	0.00029	965,312	282	0.99	53.69	54.51	76	0.03950	0.03950	196,382	7,758	0.66	7.69	11.38
27	0.00030	0.00031	963,772	295	0.98	52.71	53.52	77	0.04320	0.04320	181,224	7,828	0.64	7.03	10.82
28	0.00030	0.00032	961,148	312	0.98	51.72	52.54	78	0.04720	0.04722	166,605	7,867	0.61	6.39	10.28
29	0.00040	0.00035	955,827	332	0.98	50.74	51.55	79	0.05160	0.05162	152,473	7,870	0.58	5.79	9.75
30	0.00040	0.00037	947,875	355	0.98	49.76	50.57	80	0.05640	0.05642	138,852	7,834	0.55	5.21	9.24
31	0.00040	0.00041	940,229	383	0.98	48.77	49.59	81	0.06170	0.06166	125,806	7,757	0.52	4.66	8.75
32	0.00040	0.00045	933,347	416	0.98	47.79	48.61	82	0.06740	0.06738	113,365	7,638	0.48	4.14	8.28
33	0.00050	0.00049	925,383	455	0.98	46.81	47.63	83	0.07360	0.07359	101,529	7,472	0.45	3.66	7.82
34	0.00050	0.00054	916,505	498	0.98	45.82	46.66	84	0.08040	0.08037	90,319	7,259	0.42	3.21	7.38
35	0.00060	0.00060	909,087	547	0.98	44.84	45.68	85	0.08780	0.08783	79,780	7,007	0.38	2.79	6.95
36	0.00070	0.00067	903,003	604	0.98	43.86	44.71	86	0.09610	0.09606	69,938	6,718	0.35	2.41	6.55
37	0.00080	0.00075	896,078	668	0.98	42.88	43.74	87	0.10510	0.10512	60,800	6,391	0.32	2.06	6.16
38	0.00080	0.00083	888,055	738	0.98	41.90	42.77	88	0.11510	0.11510	52,370	6,028	0.28	1.74	5.78
39	0.00090	0.00093	878,822	815	0.98	40.92	41.80	89	0.12610	0.12611	44,676	5,634	0.25	1.46	5.43
40	0.00100	0.00103	869,553	899	0.98	39.94	40.84	90	0.13830	0.13827	37,702	5,213	0.22	1.20	5.09
41	0.00120	0.00115	861,344	994	0.98	38.96	39.88	91	0.15170	0.15173	31,405	4,765	0.19	0.98	4.78
42	0.00130	0.00129	854,755	1,099	0.98	37.99	38.93	92	0.16660	0.16656	25,787	4,295	0.16	0.79	4.48
43	0.00140	0.00143	849,275	1,217	0.97	37.01	37.98	93	0.18240	0.18235	20,855	3,803	0.14	0.63	4.20
44	0.00160	0.00160	843,473	1,346	0.97	36.04	37.03	94	0.19980	0.19982	16,600	3,317	0.11	0.49	3.95
45	0.00180	0.00178	835,762	1,484	0.97	35.07	36.09	95	0.21920	0.21916	13,004	2,850	0.09	0.38	3.72
46	0.00200	0.00197	825,487	1,630	0.97	34.10	35.16	96	0.24070	0.24074	10,011	2,410	0.07	0.29	3.51
47	0.00220	0.00219	812,567	1,782	0.97	33.13	34.22	97	0.26470	0.26468	7,545	1,997	0.06	0.21	3.33
48	0.00240	0.00243	796,841	1,938	0.96	32.16	33.30	98	0.29130	0.29129	5,510	1,605	0.04	0.16	3.20
49	0.00270	0.00270	778,377	2,099	0.96	31.20	32.38	99	0.32080	0.32078	3,878	1,244	0.12	0.12	3.12

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 11: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2021.

Tabla de vida Mujeres - Año 2021							Tabla de vida Mujeres - Año 2021								
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.00860	0.00861	871,380	7,504	0.99	79.55	79.55	50	0.00290	0.00292	775,270	2,266	0.96	30.38	31.58
1	0.00100	0.00095	869,994	826	0.99	78.56	79.24	51	0.00320	0.00324	755,364	2,445	0.96	29.42	30.67
2	0.00050	0.00049	869,473	424	0.99	77.57	78.31	52	0.00360	0.00358	736,549	2,637	0.95	28.46	29.76
3	0.00030	0.00031	869,773	273	0.99	76.58	77.35	53	0.00400	0.00396	717,635	2,841	0.95	27.51	28.87
4	0.00020	0.00023	870,162	196	0.99	75.59	76.38	54	0.00440	0.00437	697,264	3,049	0.95	26.56	27.98
5	0.00020	0.00018	870,202	156	0.99	74.60	75.39	55	0.00480	0.00483	676,226	3,263	0.94	25.61	27.10
6	0.00010	0.00014	870,032	126	0.99	73.61	74.41	56	0.00530	0.00533	654,202	3,490	0.94	24.67	26.23
7	0.00010	0.00012	870,350	107	0.99	72.62	73.42	57	0.00590	0.00589	631,398	3,722	0.93	23.73	25.37
8	0.00010	0.00011	871,450	97	0.99	71.63	72.43	58	0.00650	0.00652	608,473	3,965	0.93	22.80	24.52
9	0.00010	0.00011	873,054	93	0.99	70.64	71.43	59	0.00720	0.00720	584,924	4,213	0.92	21.87	23.67
10	0.00010	0.00011	874,921	94	0.99	69.66	70.44	60	0.00800	0.00796	560,705	4,464	0.91	20.95	22.84
11	0.00010	0.00012	876,950	101	0.99	68.67	69.45	61	0.00880	0.00880	535,732	4,714	0.91	20.03	22.02
12	0.00010	0.00013	879,005	112	0.99	67.68	68.46	62	0.00970	0.00972	510,067	4,960	0.90	19.13	21.21
13	0.00010	0.00015	880,922	128	0.99	66.69	67.47	63	0.01070	0.01075	484,164	5,204	0.89	18.23	20.41
14	0.00020	0.00017	882,650	146	0.99	65.70	66.48	64	0.01190	0.01188	458,116	5,443	0.88	17.34	19.63
15	0.00020	0.00019	884,924	165	0.99	64.71	65.49	65	0.01310	0.01313	432,056	5,673	0.87	16.46	18.86
16	0.00020	0.00021	888,076	183	0.99	63.73	64.50	66	0.01450	0.01451	406,528	5,900	0.86	15.60	18.10
17	0.00020	0.00022	899,500	200	0.99	62.74	63.51	67	0.01600	0.01604	381,408	6,118	0.84	14.74	17.36
18	0.00020	0.00023	923,858	217	0.99	61.75	62.53	68	0.01770	0.01773	357,135	6,332	0.83	13.90	16.63
19	0.00020	0.00024	955,630	232	0.99	60.76	61.54	69	0.01960	0.01960	334,295	6,551	0.81	13.07	15.92
20	0.00020	0.00025	994,573	247	0.99	59.78	60.56	70	0.02170	0.02166	313,143	6,783	0.80	12.26	15.22
21	0.00020	0.00025	1,006,042	253	0.99	58.79	59.57	71	0.02390	0.02394	293,468	7,026	0.78	11.46	14.54
22	0.00020	0.00025	983,705	250	0.99	57.80	58.59	72	0.02650	0.02646	274,352	7,260	0.76	10.68	13.88
23	0.00030	0.00026	968,601	249	0.99	56.81	57.60	73	0.02920	0.02925	255,802	7,482	0.74	9.92	13.24
24	0.00030	0.00026	966,068	253	0.99	55.83	56.62	74	0.03230	0.03233	237,889	7,690	0.72	9.18	12.62
25	0.00030	0.00027	964,606	259	0.99	54.84	55.63	75	0.03570	0.03573	220,638	7,883	0.69	8.47	12.02
26	0.00030	0.00028	961,383	268	0.99	53.86	54.65	76	0.03910	0.03908	204,099	7,977	0.67	7.78	11.44
27	0.00030	0.00029	959,610	280	0.99	52.87	53.66	77	0.04270	0.04274	188,264	8,047	0.64	7.11	10.87
28	0.00030	0.00031	958,503	296	0.98	51.89	52.68	78	0.04670	0.04674	173,064	8,089	0.61	6.47	10.33
29	0.00030	0.00033	956,284	316	0.98	50.90	51.69	79	0.05110	0.05111	158,435	8,097	0.58	5.86	9.80
30	0.00040	0.00036	951,344	340	0.98	49.92	50.71	80	0.05590	0.05588	144,331	8,065	0.55	5.27	9.29
31	0.00040	0.00039	943,744	367	0.98	48.93	49.73	81	0.06110	0.06109	130,781	7,989	0.52	4.72	8.79
32	0.00040	0.00043	936,407	399	0.98	47.95	48.75	82	0.06680	0.06676	117,847	7,868	0.49	4.20	8.31
33	0.00050	0.00047	929,795	437	0.98	46.97	47.77	83	0.07300	0.07295	105,562	7,701	0.46	3.71	7.85
34	0.00050	0.00052	922,068	480	0.98	45.98	46.79	84	0.07970	0.07970	93,930	7,486	0.42	3.26	7.41
35	0.00060	0.00058	913,396	528	0.98	45.00	45.81	85	0.08710	0.08712	82,967	7,228	0.39	2.83	6.98
36	0.00060	0.00064	906,144	583	0.98	44.02	44.84	86	0.09530	0.09530	72,716	6,930	0.35	2.45	6.58
37	0.00070	0.00072	900,189	646	0.98	43.04	43.87	87	0.10430	0.10432	63,199	6,593	0.32	2.09	6.18
38	0.00080	0.00080	893,362	716	0.98	42.06	42.90	88	0.11430	0.11427	54,422	6,219	0.29	1.77	5.81
39	0.00090	0.00089	885,411	792	0.98	41.08	41.93	89	0.12530	0.12526	46,416	5,814	0.26	1.48	5.45
40	0.00100	0.00100	876,225	876	0.98	40.10	40.97	90	0.13740	0.13739	39,166	5,381	0.22	1.23	5.12
41	0.00110	0.00112	866,979	969	0.98	39.12	40.01	91	0.15080	0.15080	32,633	4,921	0.19	1.00	4.80
42	0.00120	0.00125	858,767	1,071	0.98	38.14	39.05	92	0.16560	0.16562	26,803	4,439	0.17	0.81	4.50
43	0.00140	0.00139	852,150	1,186	0.97	37.17	38.10	93	0.18130	0.18131	21,675	3,930	0.14	0.64	4.22
44	0.00160	0.00155	846,620	1,314	0.97	36.19	37.16	94	0.19880	0.19876	17,242	3,427	0.12	0.50	3.96
45	0.00170	0.00173	840,752	1,454	0.97	35.22	36.21	95	0.21800	0.21805	13,474	2,938	0.09	0.39	3.73
46	0.00190	0.00192	832,969	1,603	0.97	34.25	35.27	96	0.23960	0.23958	10,343	2,478	0.07	0.29	3.52
47	0.00210	0.00214	822,618	1,760	0.97	33.28	34.34	97	0.26350	0.26346	7,785	2,051	0.06	0.22	3.35
48	0.00240	0.00238	809,619	1,924	0.97	32.31	33.41	98	0.29000	0.28998	5,721	1,659	0.04	0.16	3.21
49	0.00260	0.00264	793,814	2,093	0.96	31.34	32.49	99	0.31960	0.31955	4,062	1,298	0.12	0.12	3.13

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 12: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2022.

Tabla de vida Mujeres - Año 2022							Tabla de vida Mujeres - Año 2022								
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.00830	0.00831	865,091	7,187	0.99	79.73	79.73	50	0.00290	0.00286	790,702	2,261	0.96	30.53	31.69
1	0.00090	0.00093	864,552	808	0.99	78.74	79.39	51	0.00320	0.00317	772,067	2,447	0.96	29.56	30.78
2	0.00050	0.00048	864,091	412	0.99	77.75	78.47	52	0.00350	0.00351	752,060	2,639	0.96	28.60	29.87
3	0.00030	0.00031	864,276	264	0.99	76.76	77.50	53	0.00390	0.00388	733,125	2,846	0.95	27.65	28.98
4	0.00020	0.00022	865,046	189	0.99	75.77	76.53	54	0.00430	0.00429	714,073	3,064	0.95	26.70	28.09
5	0.00020	0.00017	865,861	150	0.99	74.78	75.54	55	0.00470	0.00474	693,551	3,286	0.94	25.75	27.21
6	0.00010	0.00014	866,258	120	0.99	73.79	74.56	56	0.00520	0.00524	672,342	3,523	0.94	24.80	26.33
7	0.00010	0.00012	866,391	102	0.99	72.80	73.57	57	0.00580	0.00579	650,128	3,766	0.93	23.86	25.47
8	0.00010	0.00011	866,937	92	0.99	71.81	72.58	58	0.00640	0.00641	627,117	4,017	0.93	22.93	24.61
9	0.00010	0.00010	868,152	88	0.99	70.82	71.58	59	0.00710	0.00708	603,964	4,277	0.92	22.00	23.77
10	0.00010	0.00010	869,713	89	0.99	69.83	70.59	60	0.00780	0.00783	580,174	4,543	0.92	21.08	22.93
11	0.00010	0.00011	871,333	95	0.99	68.84	69.60	61	0.00870	0.00866	555,705	4,811	0.91	20.16	22.11
12	0.00010	0.00012	872,902	107	0.99	67.85	68.60	62	0.00960	0.00957	530,480	5,078	0.90	19.26	21.30
13	0.00010	0.00014	874,319	122	0.99	66.86	67.61	63	0.01060	0.01059	504,566	5,341	0.89	18.36	20.50
14	0.00020	0.00016	875,497	140	0.99	65.87	66.62	64	0.01170	0.01170	478,416	5,599	0.88	17.46	19.71
15	0.00020	0.00018	876,485	158	0.99	64.88	65.63	65	0.01290	0.01294	452,127	5,851	0.87	16.58	18.94
16	0.00020	0.00020	878,090	175	0.99	63.89	64.64	66	0.01430	0.01431	425,836	6,093	0.86	15.71	18.18
17	0.00020	0.00021	880,731	189	0.99	62.91	63.66	67	0.01580	0.01582	400,083	6,330	0.85	14.86	17.43
18	0.00020	0.00023	891,779	201	0.99	61.92	62.67	68	0.01750	0.01749	374,749	6,555	0.83	14.01	16.70
19	0.00020	0.00023	915,819	214	0.99	60.93	61.69	69	0.01930	0.01934	350,268	6,775	0.82	13.18	15.99
20	0.00020	0.00024	947,370	225	0.99	59.94	60.70	70	0.02140	0.02139	327,217	6,998	0.80	12.36	15.29
21	0.00020	0.00024	986,180	237	0.99	58.96	59.71	71	0.02360	0.02365	305,840	7,232	0.78	11.56	14.61
22	0.00020	0.00024	997,874	242	0.99	57.97	58.73	72	0.02610	0.02614	285,932	7,475	0.76	10.78	13.95
23	0.00020	0.00025	976,110	240	0.99	56.98	57.74	73	0.02890	0.02891	266,594	7,706	0.74	10.02	13.30
24	0.00020	0.00025	961,556	240	0.99	55.99	56.76	74	0.03200	0.03196	247,838	7,921	0.72	9.28	12.68
25	0.00030	0.00026	959,497	246	0.99	55.01	55.77	75	0.03530	0.03534	229,734	8,119	0.70	8.56	12.08
26	0.00030	0.00026	958,505	254	0.99	54.02	54.78	76	0.03870	0.03867	212,355	8,211	0.67	7.86	11.49
27	0.00030	0.00028	955,746	265	0.99	53.04	53.80	77	0.04230	0.04230	195,748	8,280	0.64	7.19	10.93
28	0.00030	0.00029	954,404	281	0.99	52.05	52.81	78	0.04630	0.04626	179,871	8,321	0.62	6.54	10.38
29	0.00030	0.00032	953,692	301	0.99	51.06	51.83	79	0.05060	0.05060	164,660	8,332	0.59	5.93	9.84
30	0.00030	0.00034	951,837	324	0.98	50.08	50.85	80	0.05530	0.05534	150,054	8,304	0.56	5.34	9.33
31	0.00040	0.00037	947,234	352	0.98	49.09	49.86	81	0.06050	0.06051	136,018	8,231	0.53	4.78	8.83
32	0.00040	0.00041	939,941	383	0.98	48.11	48.88	82	0.06620	0.06616	122,579	8,110	0.49	4.26	8.35
33	0.00040	0.00045	932,872	419	0.98	47.13	47.90	83	0.07230	0.07231	109,804	7,940	0.46	3.76	7.89
34	0.00050	0.00050	926,488	462	0.98	46.14	46.92	84	0.07900	0.07903	97,726	7,723	0.43	3.30	7.44
35	0.00060	0.00055	918,961	509	0.98	45.16	45.95	85	0.08640	0.08641	86,344	7,461	0.39	2.88	7.02
36	0.00060	0.00062	910,459	563	0.98	44.18	44.97	86	0.09460	0.09456	75,676	7,156	0.36	2.48	6.60
37	0.00070	0.00069	903,341	624	0.98	43.20	44.00	87	0.10350	0.10354	65,759	6,809	0.33	2.13	6.21
38	0.00080	0.00077	897,484	693	0.98	42.21	43.03	88	0.11340	0.11345	56,615	6,423	0.29	1.80	5.84
39	0.00090	0.00086	890,729	770	0.98	41.23	42.06	89	0.12440	0.12441	48,276	6,006	0.26	1.51	5.48
40	0.00100	0.00097	882,825	854	0.98	40.25	41.10	90	0.13650	0.13649	40,727	5,559	0.23	1.25	5.14
41	0.00110	0.00108	873,663	945	0.98	39.27	40.14	91	0.14990	0.14986	33,932	5,085	0.20	1.02	4.82
42	0.00120	0.00121	864,420	1,046	0.98	38.30	39.18	92	0.16460	0.16465	27,877	4,590	0.17	0.83	4.52
43	0.00140	0.00135	856,186	1,157	0.98	37.32	38.23	93	0.18030	0.18030	22,551	4,066	0.14	0.66	4.24
44	0.00150	0.00151	849,525	1,282	0.97	36.34	37.28	94	0.19770	0.19768	17,938	3,546	0.12	0.52	3.98
45	0.00170	0.00168	843,931	1,421	0.97	35.37	36.33	95	0.21700	0.21699	14,010	3,040	0.10	0.40	3.75
46	0.00190	0.00188	837,987	1,572	0.97	34.40	35.39	96	0.23840	0.23842	10,729	2,558	0.08	0.30	3.54
47	0.00210	0.00209	830,121	1,733	0.97	33.43	34.46	97	0.26220	0.26217	8,052	2,111	0.06	0.23	3.36
48	0.00230	0.00232	819,683	1,902	0.97	32.46	33.53	98	0.28870	0.28866	5,910	1,706	0.05	0.17	3.22
49	0.00260	0.00258	806,597	2,079	0.96	31.49	32.61	99	0.31820	0.31818	4,224	1,344	0.12	0.12	3.14

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 13: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2023.

Tabla de vida Mujeres - Año 2023								Tabla de vida Mujeres - Año 2023							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.00800	0.00801	857,812	6,874	0.99	79.90	79.90	50	0.00280	0.00280	803,491	2,248	0.96	30.67	31.80
1	0.00090	0.00092	858,344	789	0.99	78.91	79.54	51	0.00310	0.00310	787,495	2,444	0.96	29.71	30.89
2	0.00050	0.00047	858,696	401	0.99	77.92	78.62	52	0.00340	0.00344	768,753	2,644	0.96	28.75	29.98
3	0.00030	0.00030	858,934	255	0.99	76.93	77.65	53	0.00380	0.00381	748,628	2,850	0.95	27.79	29.08
4	0.00020	0.00021	859,585	181	0.99	75.94	76.68	54	0.00420	0.00421	729,551	3,071	0.95	26.84	28.19
5	0.00020	0.00017	860,776	144	0.99	74.95	75.69	55	0.00460	0.00465	710,338	3,305	0.95	25.89	27.31
6	0.00010	0.00013	861,942	115	0.99	73.96	74.71	56	0.00520	0.00515	689,638	3,549	0.94	24.94	26.44
7	0.00010	0.00011	862,638	97	0.99	72.97	73.72	57	0.00570	0.00569	668,230	3,804	0.94	24.00	25.57
8	0.00010	0.00010	862,997	87	0.99	71.98	72.72	58	0.00630	0.00630	645,798	4,066	0.93	23.06	24.71
9	0.00010	0.00010	863,661	83	0.99	70.99	71.73	59	0.00700	0.00696	622,553	4,335	0.92	22.13	23.87
10	0.00010	0.00010	864,834	85	0.99	70.00	70.74	60	0.00770	0.00770	599,147	4,615	0.92	21.21	23.03
11	0.00010	0.00011	866,151	91	0.99	69.01	69.75	61	0.00850	0.00852	575,091	4,900	0.91	20.29	22.20
12	0.00010	0.00012	867,316	102	0.99	68.02	68.75	62	0.00940	0.00942	550,349	5,186	0.90	19.38	21.39
13	0.00010	0.00013	868,253	116	0.99	67.03	67.76	63	0.01040	0.01042	524,851	5,471	0.89	18.48	20.59
14	0.00010	0.00015	868,940	133	0.99	66.04	66.77	64	0.01150	0.01153	498,668	5,749	0.88	17.59	19.80
15	0.00020	0.00017	869,388	151	0.99	65.05	65.78	65	0.01270	0.01275	472,255	6,022	0.87	16.70	19.02
16	0.00020	0.00019	869,733	167	0.99	64.06	64.79	66	0.01410	0.01411	445,713	6,287	0.86	15.83	18.26
17	0.00020	0.00021	870,826	180	0.99	63.08	63.80	67	0.01560	0.01560	419,180	6,540	0.85	14.97	17.51
18	0.00020	0.00022	873,149	190	0.99	62.09	62.82	68	0.01730	0.01726	393,193	6,785	0.83	14.12	16.78
19	0.00020	0.00022	884,015	198	0.99	61.10	61.83	69	0.01910	0.01909	367,638	7,017	0.82	13.29	16.06
20	0.00020	0.00023	907,916	207	0.99	60.11	60.84	70	0.02110	0.02111	342,946	7,240	0.80	12.47	15.36
21	0.00020	0.00023	939,403	217	0.99	59.12	59.86	71	0.02340	0.02335	319,680	7,465	0.79	11.67	14.68
22	0.00020	0.00023	978,212	227	0.99	58.14	58.87	72	0.02580	0.02583	298,080	7,699	0.77	10.88	14.01
23	0.00020	0.00023	990,215	232	0.99	57.15	57.88	73	0.02860	0.02857	277,940	7,941	0.75	10.11	13.37
24	0.00020	0.00024	969,057	231	0.99	56.16	56.90	74	0.03160	0.03160	258,386	8,165	0.72	9.37	12.74
25	0.00020	0.00024	955,062	233	0.99	55.17	55.91	75	0.03500	0.03495	239,434	8,369	0.70	8.64	12.13
26	0.00020	0.00025	953,473	241	0.99	54.19	54.92	76	0.03820	0.03825	221,199	8,461	0.67	7.94	11.55
27	0.00030	0.00026	952,928	252	0.99	53.20	53.94	77	0.04180	0.04185	203,755	8,528	0.65	7.27	10.98
28	0.00030	0.00028	950,603	266	0.99	52.21	52.95	78	0.04580	0.04579	187,109	8,567	0.62	6.62	10.43
29	0.00030	0.00030	949,654	285	0.99	51.23	51.97	79	0.05010	0.05009	171,221	8,577	0.59	6.00	9.89
30	0.00030	0.00032	949,295	308	0.99	50.24	50.98	80	0.05480	0.05480	156,032	8,551	0.56	5.41	9.37
31	0.00040	0.00035	947,762	336	0.99	49.26	50.00	81	0.06000	0.05995	141,489	8,482	0.53	4.85	8.87
32	0.00040	0.00039	943,452	367	0.98	48.27	49.02	82	0.06560	0.06556	127,563	8,363	0.50	4.32	8.39
33	0.00040	0.00043	936,424	403	0.98	47.29	48.03	83	0.07170	0.07168	114,285	8,192	0.46	3.82	7.93
34	0.00050	0.00048	929,582	444	0.98	46.30	47.05	84	0.07840	0.07835	101,719	7,970	0.43	3.35	7.48
35	0.00050	0.00053	923,390	491	0.98	45.32	46.08	85	0.08570	0.08571	89,897	7,705	0.40	2.92	7.05
36	0.00060	0.00059	916,028	544	0.98	44.34	45.10	86	0.09380	0.09382	78,814	7,394	0.36	2.52	6.63
37	0.00070	0.00066	907,664	603	0.98	43.35	44.13	87	0.10280	0.10276	68,488	7,038	0.33	2.16	6.24
38	0.00070	0.00074	900,649	670	0.98	42.37	43.16	88	0.11260	0.11265	58,955	6,641	0.30	1.83	5.86
39	0.00080	0.00083	894,864	746	0.98	41.39	42.19	89	0.12360	0.12355	50,262	6,210	0.26	1.54	5.50
40	0.00090	0.00093	888,155	830	0.98	40.41	41.22	90	0.13560	0.13560	42,396	5,749	0.23	1.27	5.16
41	0.00100	0.00105	880,274	922	0.98	39.43	40.26	91	0.14890	0.14894	35,316	5,260	0.20	1.04	4.84
42	0.00120	0.00117	871,117	1,022	0.98	38.45	39.30	92	0.16370	0.16368	29,014	4,749	0.17	0.84	4.54
43	0.00130	0.00131	861,857	1,131	0.98	37.47	38.35	93	0.17930	0.17927	23,478	4,209	0.14	0.67	4.26
44	0.00150	0.00147	853,587	1,252	0.98	36.50	37.40	94	0.19660	0.19660	18,683	3,673	0.12	0.53	4.00
45	0.00160	0.00164	846,867	1,388	0.97	35.52	36.45	95	0.21580	0.21580	14,592	3,149	0.10	0.41	3.76
46	0.00180	0.00183	841,198	1,538	0.97	34.55	35.51	96	0.23720	0.23717	11,169	2,649	0.08	0.31	3.55
47	0.00200	0.00204	835,168	1,701	0.97	33.58	34.57	97	0.26100	0.26103	8,363	2,183	0.06	0.23	3.37
48	0.00230	0.00227	827,208	1,875	0.97	32.61	33.64	98	0.28750	0.28753	6,121	1,760	0.05	0.17	3.24
49	0.00250	0.00252	816,676	2,058	0.97	31.64	32.72	99	0.31700	0.31701	4,369	1,385	0.13	0.13	3.15

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 14: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2024.

Tabla de vida Mujeres - Año 2024							Tabla de vida Mujeres - Año 2024								
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.00770	0.00773	849,846	6,568	0.99	80.07	80.07	50	0.00270	0.00274	813,586	2,227	0.96	30.81	31.91
1	0.00090	0.00091	851,153	771	0.99	79.08	79.69	51	0.00300	0.00304	800,290	2,432	0.96	29.85	31.00
2	0.00050	0.00046	852,540	390	0.99	78.09	78.76	52	0.00340	0.00337	784,176	2,642	0.96	28.89	30.09
3	0.00030	0.00029	853,578	247	0.99	77.10	77.80	53	0.00370	0.00373	765,310	2,857	0.96	27.93	29.19
4	0.00020	0.00020	854,278	174	0.99	76.11	76.82	54	0.00410	0.00413	745,046	3,078	0.95	26.98	28.30
5	0.00020	0.00016	855,348	138	0.99	75.12	75.84	55	0.00460	0.00457	725,804	3,315	0.95	26.02	27.41
6	0.00010	0.00013	856,885	109	0.99	74.13	74.85	56	0.00500	0.00505	706,401	3,570	0.94	25.08	26.54
7	0.00010	0.00011	858,344	92	0.99	73.14	73.86	57	0.00560	0.00559	685,494	3,834	0.94	24.13	25.67
8	0.00010	0.00010	859,263	82	0.99	72.15	72.87	58	0.00620	0.00619	663,857	4,108	0.93	23.20	24.81
9	0.00010	0.00009	859,740	79	0.99	71.15	71.87	59	0.00680	0.00685	641,180	4,390	0.93	22.27	23.96
10	0.00010	0.00009	860,364	80	0.99	70.17	70.88	60	0.00760	0.00758	617,674	4,680	0.92	21.34	23.12
11	0.00010	0.00010	861,297	86	0.99	69.18	69.89	61	0.00840	0.00838	593,988	4,979	0.91	20.42	22.30
12	0.00010	0.00011	862,162	97	0.99	68.19	68.89	62	0.00930	0.00928	569,642	5,284	0.90	19.51	21.48
13	0.00010	0.00013	862,701	111	0.99	67.20	67.90	63	0.01030	0.01026	544,605	5,589	0.90	18.60	20.67
14	0.00010	0.00015	862,917	127	0.99	66.21	66.91	64	0.01140	0.01136	518,812	5,892	0.89	17.71	19.88
15	0.00020	0.00017	862,882	144	0.99	65.22	65.92	65	0.01260	0.01257	492,344	6,187	0.88	16.82	19.10
16	0.00020	0.00018	862,696	159	0.99	64.23	64.93	66	0.01390	0.01390	465,653	6,474	0.86	15.95	18.34
17	0.00020	0.00020	862,556	172	0.99	63.24	63.94	67	0.01540	0.01538	438,844	6,751	0.85	15.08	17.59
18	0.00020	0.00021	863,327	181	0.99	62.25	62.96	68	0.01700	0.01702	412,059	7,014	0.84	14.23	16.85
19	0.00020	0.00022	865,524	187	0.99	61.26	61.97	69	0.01880	0.01883	385,830	7,267	0.82	13.40	16.13
20	0.00020	0.00022	876,383	192	0.99	60.27	60.98	70	0.02080	0.02084	360,051	7,504	0.81	12.57	15.43
21	0.00020	0.00022	900,294	199	0.99	59.28	60.00	71	0.02310	0.02306	335,146	7,729	0.79	11.77	14.75
22	0.00020	0.00022	931,839	207	0.99	58.30	59.01	72	0.02550	0.02552	311,666	7,953	0.77	10.98	14.08
23	0.00020	0.00022	970,741	217	0.99	57.31	58.02	73	0.02820	0.02824	289,845	8,184	0.75	10.21	13.43
24	0.00020	0.00023	983,104	223	0.99	56.32	57.03	74	0.03120	0.03124	269,479	8,419	0.73	9.46	12.80
25	0.00020	0.00023	962,558	223	0.99	55.33	56.05	75	0.03460	0.03457	249,719	8,632	0.70	8.73	12.19
26	0.00020	0.00024	949,110	228	0.99	54.35	55.06	76	0.03780	0.03784	230,632	8,727	0.68	8.03	11.60
27	0.00020	0.00025	947,968	239	0.99	53.36	54.07	77	0.04140	0.04142	212,334	8,794	0.65	7.35	11.03
28	0.00030	0.00027	947,841	253	0.99	52.37	53.09	78	0.04530	0.04532	194,853	8,830	0.62	6.70	10.47
29	0.00030	0.00029	945,911	270	0.99	51.39	52.10	79	0.04960	0.04959	178,198	8,837	0.60	6.07	9.94
30	0.00030	0.00031	945,315	293	0.99	50.40	51.12	80	0.05430	0.05426	162,334	8,809	0.57	5.47	9.42
31	0.00030	0.00034	945,268	319	0.99	49.41	50.13	81	0.05940	0.05938	147,207	8,741	0.53	4.91	8.91
32	0.00040	0.00037	944,014	351	0.99	48.43	49.15	82	0.06500	0.06496	132,772	8,625	0.50	4.37	8.43
33	0.00040	0.00041	939,956	387	0.98	47.44	48.17	83	0.07100	0.07105	119,005	8,455	0.47	3.87	7.96
34	0.00050	0.00046	933,153	427	0.98	46.46	47.19	84	0.07770	0.07769	105,939	8,230	0.44	3.40	7.51
35	0.00050	0.00051	926,502	473	0.98	45.47	46.21	85	0.08500	0.08500	93,634	7,959	0.40	2.97	7.08
36	0.00060	0.00057	920,467	525	0.98	44.49	45.23	86	0.09310	0.09308	82,116	7,643	0.37	2.56	6.66
37	0.00060	0.00064	913,238	584	0.98	43.51	44.26	87	0.10200	0.10199	71,382	7,280	0.33	2.20	6.27
38	0.00070	0.00072	904,981	649	0.98	42.52	43.28	88	0.11180	0.11183	61,451	6,872	0.30	1.86	5.89
39	0.00080	0.00081	898,042	723	0.98	41.54	42.32	89	0.12270	0.12271	52,384	6,428	0.27	1.56	5.52
40	0.00090	0.00090	892,303	806	0.98	40.56	41.35	90	0.13470	0.13472	44,179	5,952	0.23	1.30	5.18
41	0.00100	0.00101	885,617	898	0.98	39.58	40.39	91	0.14800	0.14800	36,797	5,446	0.20	1.06	4.86
42	0.00110	0.00114	877,739	998	0.98	38.60	39.43	92	0.16270	0.16271	30,226	4,918	0.17	0.86	4.56
43	0.00130	0.00127	868,568	1,107	0.98	37.62	38.47	93	0.17830	0.17826	24,459	4,360	0.15	0.69	4.27
44	0.00140	0.00143	859,276	1,226	0.98	36.65	37.52	94	0.19550	0.19552	19,471	3,807	0.12	0.54	4.01
45	0.00160	0.00159	850,955	1,357	0.97	35.67	36.57	95	0.21470	0.21474	15,214	3,267	0.10	0.42	3.78
46	0.00180	0.00178	844,166	1,504	0.97	34.69	35.63	96	0.23610	0.23607	11,645	2,749	0.08	0.32	3.57
47	0.00200	0.00199	838,412	1,666	0.97	33.72	34.69	97	0.25980	0.25978	8,715	2,264	0.06	0.24	3.39
48	0.00220	0.00221	832,285	1,842	0.97	32.75	33.76	98	0.28620	0.28625	6,365	1,822	0.05	0.18	3.25
49	0.00250	0.00246	824,225	2,030	0.97	31.78	32.83	99	0.31570	0.31567	4,530	1,430	0.13	0.13	3.17

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 15: Tabla de vida dinámica del método Lee – Carter para el género femenino en México. Año 2025.

Tabla de vida Mujeres - Año 2025								Tabla de vida Mujeres - Año 2025							
Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	Edad	$m_x$	$q_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0.00740	0.00745	841,542	6,272	0.99	80.24	80.24	50	0.00270	0.00268	821,159	2,199	0.97	30.96	32.03
1	0.00090	0.00089	843,278	751	0.99	79.25	79.84	51	0.00300	0.00298	810,403	2,411	0.96	29.99	31.11
2	0.00040	0.00045	845,407	379	0.99	78.26	78.91	52	0.00330	0.00330	796,978	2,631	0.96	29.03	30.20
3	0.00030	0.00028	847,465	239	0.99	77.27	77.95	53	0.00370	0.00366	780,728	2,857	0.96	28.07	29.30
4	0.00020	0.00020	848,958	168	0.99	76.28	76.97	54	0.00400	0.00405	761,716	3,087	0.95	27.12	28.41
5	0.00020	0.00016	850,073	132	0.99	75.29	75.98	55	0.00450	0.00448	741,290	3,324	0.95	26.16	27.52
6	0.00010	0.00012	851,487	104	0.99	74.29	75.00	56	0.00500	0.00496	721,855	3,583	0.94	25.21	26.64
7	0.00010	0.00010	853,313	87	0.99	73.30	74.01	57	0.00550	0.00549	702,232	3,858	0.94	24.27	25.77
8	0.00010	0.00009	854,991	78	0.99	72.31	73.01	58	0.00610	0.00608	681,087	4,142	0.93	23.33	24.91
9	0.00010	0.00009	856,024	74	0.99	71.32	72.02	59	0.00670	0.00673	659,192	4,437	0.93	22.40	24.06
10	0.00010	0.00009	856,463	76	0.99	70.33	71.03	60	0.00740	0.00745	636,242	4,741	0.92	21.47	23.22
11	0.00010	0.00009	856,849	81	0.99	69.34	70.03	61	0.00820	0.00825	612,447	5,051	0.91	20.55	22.39
12	0.00010	0.00011	857,334	92	0.99	68.35	69.04	62	0.00910	0.00913	588,454	5,372	0.91	19.63	21.57
13	0.00010	0.00012	857,579	106	0.99	67.36	68.05	63	0.01010	0.01010	563,793	5,697	0.90	18.73	20.76
14	0.00010	0.00014	857,404	122	0.99	66.37	67.05	64	0.01120	0.01119	538,439	6,023	0.89	17.83	19.97
15	0.00020	0.00016	856,906	138	0.99	65.38	66.06	65	0.01240	0.01238	512,333	6,343	0.88	16.94	19.19
16	0.00020	0.00018	856,246	153	0.99	64.39	65.07	66	0.01370	0.01371	485,562	6,655	0.87	16.06	18.42
17	0.00020	0.00019	855,583	164	0.99	63.40	64.09	67	0.01520	0.01517	458,578	6,957	0.85	15.20	17.67
18	0.00020	0.00020	855,146	172	0.99	62.41	63.10	68	0.01680	0.01679	431,490	7,245	0.84	14.34	16.93
19	0.00020	0.00021	855,787	177	0.99	61.43	62.11	69	0.01860	0.01859	404,445	7,517	0.83	13.50	16.21
20	0.00020	0.00021	858,028	180	0.99	60.44	61.12	70	0.02060	0.02057	377,969	7,776	0.81	12.68	15.50
21	0.00020	0.00021	869,023	184	0.99	59.45	60.14	71	0.02280	0.02277	351,963	8,015	0.79	11.87	14.81
22	0.00020	0.00021	893,058	189	0.99	58.46	59.15	72	0.02520	0.02521	326,846	8,239	0.77	11.08	14.14
23	0.00020	0.00021	924,750	197	0.99	57.47	58.16	73	0.02790	0.02790	303,157	8,459	0.75	10.30	13.49
24	0.00020	0.00022	963,807	208	0.99	56.48	57.17	74	0.03090	0.03089	281,122	8,683	0.73	9.55	12.86
25	0.00020	0.00022	976,554	216	0.99	55.50	56.19	75	0.03420	0.03419	260,539	8,907	0.71	8.82	12.25
26	0.00020	0.00023	956,603	219	0.99	54.51	55.20	76	0.03740	0.03743	240,637	9,007	0.68	8.11	11.66
27	0.00020	0.00024	943,674	226	0.99	53.52	54.21	77	0.04100	0.04098	221,483	9,076	0.66	7.43	11.08
28	0.00020	0.00025	942,949	239	0.99	52.53	53.22	78	0.04480	0.04485	203,150	9,111	0.63	6.77	10.52
29	0.00030	0.00027	943,203	257	0.99	51.55	52.24	79	0.04910	0.04909	185,663	9,115	0.60	6.14	9.98
30	0.00030	0.00030	941,627	278	0.99	50.56	51.25	80	0.05370	0.05374	169,036	9,084	0.57	5.54	9.46
31	0.00030	0.00032	941,342	303	0.99	49.57	50.27	81	0.05880	0.05882	153,237	9,013	0.54	4.97	8.96
32	0.00040	0.00035	941,566	334	0.99	48.59	49.28	82	0.06440	0.06437	138,219	8,897	0.51	4.43	8.47
33	0.00040	0.00039	940,552	370	0.99	47.60	48.30	83	0.07040	0.07042	123,941	8,728	0.47	3.93	8.00
34	0.00040	0.00044	936,707	410	0.99	46.62	47.32	84	0.07700	0.07702	110,387	8,502	0.44	3.45	7.55
35	0.00050	0.00049	930,092	455	0.98	45.63	46.34	85	0.08430	0.08431	97,585	8,227	0.41	3.01	7.11
36	0.00060	0.00055	923,597	506	0.98	44.65	45.36	86	0.09240	0.09235	85,591	7,904	0.37	2.61	6.69
37	0.00060	0.00062	917,688	565	0.98	43.66	44.38	87	0.10120	0.10122	74,429	7,534	0.34	2.23	6.29
38	0.00070	0.00069	910,561	629	0.98	42.68	43.41	88	0.11100	0.11102	64,098	7,116	0.30	1.90	5.91
39	0.00080	0.00078	902,384	701	0.98	41.70	42.44	89	0.12180	0.12185	54,647	6,659	0.27	1.59	5.55
40	0.00090	0.00087	895,496	782	0.98	40.71	41.47	90	0.13380	0.13382	46,084	6,167	0.24	1.32	5.20
41	0.00100	0.00098	889,780	874	0.98	39.73	40.51	91	0.14710	0.14709	38,379	5,645	0.21	1.08	4.88
42	0.00110	0.00110	883,096	974	0.98	38.75	39.55	92	0.16180	0.16175	31,523	5,099	0.18	0.88	4.57
43	0.00120	0.00124	875,204	1,083	0.98	37.77	38.59	93	0.17720	0.17725	25,507	4,521	0.15	0.70	4.29
44	0.00140	0.00139	866,002	1,201	0.98	36.80	37.64	94	0.19450	0.19447	20,306	3,949	0.12	0.55	4.03
45	0.00160	0.00155	856,664	1,330	0.98	35.82	36.69	95	0.21360	0.21362	15,874	3,391	0.10	0.43	3.79
46	0.00170	0.00174	848,280	1,472	0.97	34.84	35.75	96	0.23490	0.23486	12,156	2,855	0.08	0.33	3.58
47	0.00190	0.00194	841,413	1,631	0.97	33.87	34.81	97	0.25850	0.25852	9,098	2,352	0.06	0.24	3.40
48	0.00220	0.00216	835,565	1,806	0.97	32.90	33.88	98	0.28490	0.28490	6,641	1,892	0.05	0.18	3.26
49	0.00240	0.00241	829,333	1,996	0.97	31.93	32.95	99	0.31440	0.31439	4,717	1,483	0.13	0.13	3.18

Fuente: CONAPO para  $l_x$  y  $d_x$ .

Anexo 31: Tabla del Diario Oficial de la Federación para Hombres. Años 2005 y 2010.

Diario oficial		Diario oficial	
Hombres 2005		Hombres 2005	
Hombres 2010		Hombres 2010	
Edad	$q_x$	Edad	$q_x$
15	0.00050	58	0.01197
16	0.00053	59	0.01288
17	0.00058	60	0.01386
18	0.00062	61	0.01491
19	0.00067	62	0.01605
20	0.00072	63	0.01727
21	0.00077	64	0.01857
22	0.00083	65	0.01998
23	0.00090	66	0.02149
24	0.00097	67	0.02311
25	0.00104	68	0.02485
26	0.00112	69	0.02672
27	0.00121	70	0.02872
28	0.00130	71	0.03087
29	0.00140	72	0.03318
30	0.00151	73	0.03565
31	0.00162	74	0.03830
32	0.00175	75	0.04114
33	0.00188	76	0.04417
34	0.00203	77	0.04742
35	0.00219	78	0.05090
36	0.00235	79	0.05462
37	0.00254	80	0.05859
38	0.00273	81	0.06283
39	0.00294	82	0.06736
40	0.00317	83	0.07219
41	0.00341	84	0.07734
42	0.00367	85	0.08282
43	0.00395	86	0.08865
44	0.00426	87	0.09485
45	0.00459	88	0.10144
46	0.00494	89	0.10842
47	0.00532	90	0.11583
48	0.00573	91	0.12368
49	0.00616	92	0.13197
50	0.00664	93	0.14074
51	0.00715	94	0.14998
52	0.00769	95	0.15972
53	0.00828	96	0.16997
54	0.00892	97	0.18073
55	0.00960	98	0.19202
56	0.01033	99	0.20384
57	0.01112	100	1.00000

Fuente: Diario oficial de la Federación publicaciones de fechas 11 abril 2005 y 13 diciembre 2010.



Anexo 32: Tabla del Diario Oficial de la Federación para Mujeres. Años 2005 y 2010.

Diario oficial		Diario oficial	
Mujeres 2005		Mujeres 2005	
Mujeres 2010		Mujeres 2010	
Edad	q <sub>x</sub>	Edad	q <sub>x</sub>
15	0.00043	58	0.00912
16	0.00046	59	0.00994
17	0.00049	60	0.01085
18	0.00053	61	0.01186
19	0.00058	62	0.01298
20	0.00063	63	0.01422
21	0.00069	64	0.01560
22	0.00076	65	0.01713
23	0.00083	66	0.01883
24	0.00090	67	0.02071
25	0.00097	68	0.02279
26	0.00106	69	0.02510
27	0.00114	70	0.02765
28	0.00123	71	0.03048
29	0.00132	72	0.03317
30	0.00141	73	0.03564
31	0.00151	74	0.03829
32	0.00161	75	0.04113
33	0.00172	76	0.04416
34	0.00183	77	0.04741
35	0.00194	78	0.05089
36	0.00206	79	0.05461
37	0.00219	80	0.05858
38	0.00232	81	0.06282
39	0.00246	82	0.06735
40	0.00261	83	0.07218
41	0.00276	84	0.07733
42	0.00293	85	0.08281
43	0.00311	86	0.08864
44	0.00330	87	0.09484
45	0.00351	88	0.10143
46	0.00374	89	0.10841
47	0.00399	90	0.11582
48	0.00426	91	0.12367
49	0.00456	92	0.13196
50	0.00489	93	0.14073
51	0.00525	94	0.14997
52	0.00565	95	0.15971
53	0.00609	96	0.16996
54	0.00658	97	0.18072
55	0.00712	98	0.19201
56	0.00772	99	0.20383
57	0.00839	100	1.00000

Fuente: Diario oficial de la Federación publicaciones de fechas 11 abril 2005 y 13 diciembre 2010.