



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES

MODELACIÓN Y PROYECCIÓN DE LA  
MORTALIDAD NEONATAL, POSTNEONATAL Y EN  
LA NIÑEZ POR ENTIDAD FEDERAL EN  
VENEZUELA

Trabajo Especial de Grado

PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:  
**Licenciada en Ciencias Actuariales**

PRESENTA:

**Arlet Karina Moreno Vera**

TUTOR:  
Prof. Angel Colmenares



Facultad de Ciencias  
Económicas y Sociales

Caracas, 2017



*A mis Padres y mi Sis.  
Es gracias a ustedes que es posible el presente trabajo.  
En verdad, gracias.*



# Agradecimientos

---

En lo que respectan mis agradecimientos, primero, se los dedico a mis padres, quienes siempre me apoyaron en cada una de las metas que me propuse y que al final de cuentas, a pesar de los traspies, aquí estamos a punto de culminar una de las principales metas, GRADUARSE!

Agradezco a los amigos que me regaló la universidad, por los buenos y malos momentos que pasamos juntos, siempre los recordaré con gran cariño y hasta admiración.

Agradecimientos especiales, a una persona que actuó siempre de forma desmedida y desinteresada a la hora de resolver mis dudas e inquietudes con la elaboración de este trabajo de grado, José Lugo, esta tesis es parte gracias a ti. GRACIAS!

Dios, eres el creador de grandes obras, y sé que cuando aprietas no ahorcas! Gracias por permitirme vivir esta experiencia!



# Introducción

---

Considerando los múltiples usos que tienen las proyecciones de población y de mortalidad a largo plazo, es llamativa la poca preocupación que se advierte en nuestro país respecto de su difusión. En la misma línea, resulta escasa la discusión académica referida a proyecciones de mortalidad tanto en su aspecto teórico/académico como empírico/aplicado. Dichas proyecciones constituyen un factor clave para estimar el aumento de los costos de pensiones, las primas de seguros relacionados con la supervivencia o con el fallecimiento de las personas y la asistencia sanitaria de los adultos mayores, entre otras temáticas de interés. En nuestro caso, dichas proyecciones nos resultan clave para estimar el fallecimiento en recién nacidos, (que en Venezuela se observa con gran quietud), desagregando aquellos períodos donde suelen suscitar la mayor cantidad de defunciones, y aquellas entidades donde se evidencian las mayores tasas de mortalidad.

El interés de conocer el nivel de mortalidad en la sociedad ha hecho que desde hace décadas se haya intentado medir este fenómeno. Todos los índices utilizados para medir la mortalidad han sido desarrollados con algún propósito y todos ellos han cumplido su objetivo.

Desde principios de los 90 una serie de modelos estocásticos se han desarrollado para analizar estas mejoras de mortalidad, entre ellos el modelo Lee-Carter y sus extensiones.

En este sentido, es importante marcar que la situación demográfica de los países no es homogénea y que, si bien las variables demográficas poseen movimientos relativamente suaves y moderadamente previsibles en el tiempo (dejando de lado, por supuesto, el componente migratorio), es muy baja la probabilidad de que las estimaciones futuras coincidan con el valor proyectado en forma determinística. Para subsanar estos inconvenientes es que surgen los modelos estocásticos. Estos permiten estimar una nube de valores de la que se espera que contenga –con un determinado grado de confianza– los valores futuros de las variables demográficas en cuestión.

En este breve trabajo nos proponemos proyectar las tablas de mortalidad infantil, bajo un modelo estocástico desarrollado por Lee y Carter (1992). A diferencia de las proyecciones del celade y del indec, que se basan en modelos puramente determinísticos (Pujol, 1984; indec, 2004; celade, 2010), el modelo de Lee-Carter se caracteriza por agre-

---

gar un componente estocástico que intenta capturar el comportamiento de la mortalidad en el tiempo y otros dos componentes que permiten explicar la relación existente entre el nivel y la estructura de la mortalidad, los tres en una única expresión matemática. El modelo de Lee-Carter ha sido muy difundido en la literatura demográfica y actuarial, tanto teórica como aplicada. En cuanto a su aplicación, existe una importante evidencia empírica que muestra su efectividad en países como los Estados Unidos (Carter y Lee, 1992) –donde se aplicó en proyecciones referidas al equilibrio del sistema de seguridad social–, en los países que conforman el G7 (Tuljapurkar, Li y Boe, 2000), en Suecia (Wang, 2007), en Chile (Lee y Rofman, 1994) y en otros (Boot et al., 2006).

El presente trabajo abarca esta introducción y cinco secciones: una sección donde se plantea la situación o problema del cual nace la necesidad de realizar este trabajo, así como los objetivos que se quieren lograr; una sección teórica denominada Marco Teórico, donde se expondrán las bases teóricas y conceptuales de la mortalidad, las bases históricas, legales, cuantitativas y el método de cálculo; una sección metodológica, donde se presenta detalladamente el modelo utilizado y la fuente de datos que permite nutrirlo; una cuarta sección, donde se exponen los resultados producto de la aplicación del modelo para cada entidad federal del territorio nacional; y un último apartado en el que se desarrollan las consideraciones generales. Adicionalmente, se incluye un anexo estadístico con los resultados del modelo y las tablas de mortalidad infantil proyectadas.

# Índice general

---

Índice de figuras	xii
Índice de tablas	xiii
<b>1. Planteamiento del Problema</b>	1
1.1. Antecedentes . . . . .	3
1.2. Finalidad . . . . .	4
1.3. Objetivos . . . . .	5
1.3.1. Objetivo General . . . . .	5
1.3.2. Objetivos Específicos . . . . .	5
1.4. Cobertura . . . . .	6
1.4.1. Cobertura Horizontal . . . . .	6
1.4.2. Cobertura Vertical . . . . .	6
1.5. Periodo de Referencia . . . . .	6
<b>2. Marco Teórico</b>	7
2.1. Bases Teóricas y Conceptuales . . . . .	7
2.1.0.1. Conceptos Estándar . . . . .	7
2.1.1. Mortalidad . . . . .	11
2.1.1.1. Tasa bruta de mortalidad . . . . .	12
2.1.2. Mortalidad Infantil . . . . .	12
2.1.2.1. Tasa de Mortalidad Infantil . . . . .	13
2.1.3. Clasificación de la Mortalidad Infantil . . . . .	13
2.1.3.1. Mortalidad Neonatal . . . . .	13
2.1.3.2. Mortalidad Post-neonatal . . . . .	14
2.1.4. Estructura de una Tabla de Mortalidad . . . . .	15
2.1.5. Tipos de Tablas . . . . .	16
2.1.5.1. Tablas de Período . . . . .	16
2.1.5.2. Tablas Generacionales . . . . .	16
2.1.5.3. Tablas Completas . . . . .	16
2.1.5.4. Tablas Abreviadas . . . . .	17
2.1.5.5. Tablas Selectas . . . . .	17
2.1.5.6. Tablas Últimas . . . . .	17

## ÍNDICE GENERAL

---

2.1.5.7. Tablas acordes con las características demográficas . . . . .	17
2.1.6. Construcción de las tablas . . . . .	17
2.2. Bases Históricas . . . . .	18
2.2.1. Orígenes de las Tablas de Mortalidad . . . . .	18
2.3. Bases Legales . . . . .	20
2.4. Bases Cuantitativas y Métodos de Cálculos . . . . .	32
2.4.1. Tablas de Mortalidad Dinámicas . . . . .	34
2.4.2. Factores de reducción . . . . .	35
2.4.3. El Método Lee-Carter . . . . .	36
2.4.4. Herramientas para la estimación del modelo Lee-Carter . . . . .	38
2.4.4.1. Librería Demography . . . . .	38
2.4.4.2. Librería ILC . . . . .	38
<b>3. Análisis y Presentación de Resultados</b>	<b>41</b>
3.1. Período de Mortalidad Neonatal . . . . .	41
3.1.1. Principales Entidades Federales con la Mayor Tasa de Mortalidad	41
3.1.1.1. Zulia . . . . .	41
3.1.1.2. Aragua . . . . .	42
3.1.1.3. Trujillo . . . . .	44
3.1.2. Principales Entidades Federales con la Menor Tasa de Mortalidad	45
3.1.2.1. Miranda . . . . .	46
3.1.2.2. Falcón . . . . .	47
3.1.2.3. Sucre . . . . .	49
3.1.3. Análisis General Descriptivo . . . . .	50
3.2. Período de Mortalidad Postneonatal . . . . .	51
3.2.1. Principales Entidades Federales con la Mayor Tasa de Mortalidad	51
3.2.1.1. Zulia . . . . .	51
3.2.1.2. Delta Amacuro . . . . .	52
3.2.1.3. Amazonas . . . . .	53
3.2.2. Principales Entidades Federales con la Menor Tasa de Mortalidad	55
3.2.2.1. Sucre . . . . .	55
3.2.2.2. Anzoátegui . . . . .	56
3.2.2.3. Falcón . . . . .	57
3.2.3. Análisis General Descriptivo . . . . .	58
3.3. Período de Mortalidad en la Niñez . . . . .	59
3.3.1. Principales Entidades Federales con la Mayor Tasa de Mortalidad	59
3.3.1.1. Zulia . . . . .	59
3.3.1.2. Amazonas . . . . .	60
3.3.1.3. Delta Amacuro . . . . .	61
3.3.2. Principales Entidades Federales con la Menor Tasa de Mortalidad	62
3.3.2.1. Anzoátegui . . . . .	62
3.3.2.2. Sucre . . . . .	63
3.3.2.3. Falcón . . . . .	64

## ÍNDICE GENERAL

---

3.3.3. Análisis General Descriptivo . . . . .	65
<b>Recomendaciones</b>	<b>67</b>
<b>4. Anexos</b>	<b>69</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>75</b>



# Índice de figuras

---

2.1.	TDM CSO 80 . . . . .	16
2.2.	Fallecimientos Neonatales . . . . .	32
2.3.	Fallecimientos Postnatales . . . . .	33
2.4.	Fallecimientos en la Niñez . . . . .	33
2.5.	Matriz de Probabilidades Anuales de Muerte . . . . .	34
3.1.	Estado con Mayor Tasa de Mortalidad . . . . .	42
3.2.	Proyección Neonatal Zulia según LC . . . . .	42
3.3.	Estado con Segunda Mayor Tasa de Mortalidad . . . . .	43
3.4.	Proyección Neonatal Aragua según LC . . . . .	44
3.5.	Estado con Tercera Mayor Tasa de Mortalidad . . . . .	45
3.6.	Proyección Neonatal Trujillo según LC . . . . .	45
3.7.	Estado con Menor Tasa de Mortalidad . . . . .	47
3.8.	Proyección Neonatal Miranda según LC . . . . .	47
3.9.	Segundo Estado con Menor Tasa de Mortalidad . . . . .	48
3.10.	Proyección Neonatal Falcón según LC . . . . .	48
3.11.	Tercer Estado con Menor Tasa de Mortalidad . . . . .	50
3.12.	Proyección Neonatal Sucre según LC . . . . .	50
3.13.	Estado con Mayor Tasa de Mortalidad Postneonatal . . . . .	52
3.14.	Proyección Postneonatal Zulia según LC . . . . .	52
3.15.	Estado con Segunda Mayor Tasa de Mortalidad Postneonatal . . . . .	53
3.16.	Proyección Postneonatal Delta Amacuro según LC . . . . .	53
3.17.	Estado con Tercera Mayor Tasa de Mortalidad Postneonatal . . . . .	54
3.18.	Proyección Postneonatal Amazonas según LC . . . . .	54
3.19.	Estado con Menor Tasa de Mortalidad Postneonatal . . . . .	55
3.20.	Proyección Postneonatal Sucre según LC . . . . .	56
3.21.	Estado con Segunda Menor Tasa de Mortalidad Postneonatal . . . . .	57
3.22.	Proyección Postneonatal Anzoátegui según LC . . . . .	57
3.23.	Estado con Segunda Menor Tasa de Mortalidad Postneonatal . . . . .	58
3.24.	Proyección Postneonatal Anzoátegui según LC . . . . .	58
3.25.	Estado con Mayor Tasa de Mortalidad en la Niñez . . . . .	60
3.26.	Proyección Niñez Zulia según LC . . . . .	60
3.27.	Estado con Segunda Mayor Tasa de Mortalidad en la Niñez . . . . .	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

3.28. Proyección Niñez Amazonas según LC . . . . .	61
3.29. Estado con Tercera Mayor Tasa de Mortalidad en la Niñez . . . . .	62
3.30. Proyección Niñez Delta Amacuro según LC . . . . .	62
3.31. Estado con Menor Tasa de Mortalidad en la Niñez . . . . .	63
3.32. Proyección Niñez Anzoátegui según LC . . . . .	63
3.33. Estado con Segunda Tasa de Mortalidad en la Niñez . . . . .	64
3.34. Proyección Niñez Sucre según LC . . . . .	64
3.35. Estado con Tercera Menor Tasa de Mortalidad en la Niñez . . . . .	65
3.36. Proyección Niñez Falcón según LC . . . . .	65
4.1. Tabla Dinámica Zulia Femenina (95-00) . . . . .	69
4.2. Tabla Dinámica Zulia Femenina (01-06) . . . . .	70
4.3. Tabla Dinámica Zulia Femenina (07-12) . . . . .	71
4.4. Tabla Dinámica Zulia Femenina (13-18) . . . . .	72
4.5. Tabla Dinámica Zulia Femenina (19-22) . . . . .	73

## Índice de tablas

---



---

## Capítulo 1

---

# Planteamiento del Problema

---

Según el Anuario de Mortalidad del Ministerio de Salud (2002), “*La mortalidad como hecho vital es un indicador indirecto de las condiciones de salud de la población del país. Sus niveles, tendencias y diferenciales, aportan información necesaria para orientar las estrategias de planificación de políticas públicas en el ámbito de la salud y del desarrollo social. Igualmente, la mortalidad es una de las variables demográficas que determinan el crecimiento de la población, y su efecto continuo, tiende a reducir el tamaño y varía la composición por edad de la población, fundamentalmente en las edades más avanzadas*”.

La definición anterior, nos da una idea bastante amplia acerca de la “Mortalidad”, en consecuencia podemos señalar que el nivel de vida y cultura de una población se encuentra relacionado considerablemente con el comportamiento de la conocida tasa de mortalidad, indicador de referencia para medir la mortalidad de una población en un período de tiempo determinado, en vista de que las probabilidades de subsistencia de los habitantes de una población pueden depender de su estilo y condiciones de vida.

Ahora, cuando nos referimos a la Mortalidad en edades menores a 1 año, estamos hablando de Mortalidad Infantil, definida por múltiples autores como:

Según la Dra. Celia Lomuto, Médica Pediatra Neonatóloga, “*La Mortalidad Infantil (MI) expresa la muerte de los niños menores de un año de vida (0 a 364 días). La MI es un fenómeno complejo en que la enfermedad y la muerte de los niños menores de un año se presentan como fenómenos biológicos en un contexto social. El nivel de MI es considerado clásicamente como un marcador del grado de desarrollo de las condiciones de vida de una población, y se utiliza en la evaluación de la situación de la infancia y de la salud de un país, especialmente en aquellos con Tasas de Mortalidad Infantil (TMI) elevadas. Esto sucede porque el proceso de gestación, crecimiento y desarrollo de los niños es muy sensible a condiciones de vida adversas, las que producen un fuerte impacto en las probabilidades de enfermar y morir. Las condiciones de vida expresan características ambientales, económicas, históricas, culturales y políticas de los conjun-*

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

*tos sociales, y no sólo las condiciones de salud de la población.”.*

Según WHO Mortality Database (vital registration data) [Base de datos WHOSIS sobre mortalidad (datos de registro civil)] (2005), la MI es la “*probabilidad de que un niño nacido en un determinado año o periodo muera antes de alcanzar la edad de cinco años, suponiendo que se mantengan las tasas de mortalidad por grupos de edad del momento.”.*

Según Humanium (ONG internacional de apadrinamiento de niños), “*La tasa de mortalidad en menores de 5 años es un indicador estadístico de la probabilidad de que un niño fallezca entre su nacimiento y los 5 años de edad. Se expresa en 1 por mil (%), es decir, en la décima parte de un porcentaje. Este indicador posee importantes ventajas comparativas para la evaluación del impacto de las acciones en el bienestar y la supervivencia de los niños. Es un indicador del desarrollo de los resultados asistenciales y de los de la acción mundial enfocada en diversas actividades (inmunización, agua potable, salud materna, nutrición... )”.*

La MI se divide, de acuerdo a una clasificación internacional de la Organización Mundial de la Salud (OMS), “*según la edad al fallecer de los niños, porque las causas que producen esas muertes son diferentes y, por lo tanto, las acciones que deben implantarse para reducirlas también son distintas. Hay dos grandes componentes: El primero de ellos es La Mortalidad Neonatal (MN) que es la que se produce desde el nacimiento hasta cumplir los 27 días de vida, el cual a su vez, se subdivide en dos: Mortalidad Neonatal Precoz, que comienza desde el nacimiento hasta cumplir 6 días de vida y la Mortalidad Neonatal Tardía que continua desde los 7 a los 27 días de vida; y el segundo es la Mortalidad Postneonatal que expresa la muerte de los niños desde los 28 a los 364 días.”.*

A partir de las definiciones planteadas anteriormente, se puede señalar que la Mortalidad Infantil es medida comúnmente a través de una tasa, la cual refleja el número de defunciones de niños menores de un año por cada 1.000 nacidos vivos en un determinado año. La Tasa de Mortalidad Infantil es un indicador útil, que permite determinar la condición de la salud no solo de los niños, sino de toda la población y de las condiciones socioeconómicas en las que viven. Siendo un indicador sensible de la disponibilidad, utilización y efectividad de la atención en materia de salud, particularmente en la atención perinatal, así como en vivienda y protección social.

A nivel mundial se pueden observar grandes diferencias entre las tasas de mortalidad infantil de los países menos desarrollados y los más desarrollados. También existen amplias variaciones dentro de los países - por ejemplo, entre las diferentes áreas geográficas, entre áreas urbanas y rurales o entre grupos de población de distintos niveles socioeconómicos.

En Venezuela, el Instituto Nacional de Estadística (INE), es uno de los entes encargados de publicar y divulgar cifras sobre la población venezolana, incluyendo lo relacionado a nacimientos, defunciones, matrimonios y divorcios, adicionalmente, junto al ministerio con competencia en salud, produce estadísticas relacionadas a la mortalidad de la población en general, por sexo, grupos de edad, entidad federal e incluso causas de fallecimiento. Estas cifras, permiten conocer información sobre los nacidos vivos, los cuales son determinantes para el cálculo de las Tasas de Mortalidad Infantil.

En este sentido, el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) es el ente encargado de publicar los Anuarios de Mortalidad en los que se pueden observar las defunciones registradas en la población, específicamente, las defunciones ocurridas durante los primeros 27 días de nacidos de los neonatos, hasta los 4 años de edad en la niñez.

Corresponde al Ministerio del Poder Popular para la Salud, de acuerdo a lo establecido en el Decreto N° 6.732, publicado en la Gaceta Oficial N° 39.202, extraordinario, de fecha 17 de junio de 2009, “*la formulación de políticas y estrategias, la elaboración de normas, la planificación general y la realización de las actividades del Ejecutivo Nacional en materia de salud, que comprenden la promoción, prevención, protección y recuperación de ésta, incluyendo los programas de saneamiento ambiental referidos a la salud pública, así como todo lo relativo a la vigilancia de productos farmacéuticos, cosméticos, edificaciones en general en cuanto a sus aspectos sanitarios, como también lo referente a la salud ocupacional. Igualmente es responsable de la vigilancia epidemiológica nacional; la coordinación, regulación, supervisión técnica y direccionamiento de las actividades y servicios nacionales, estadales y municipales, y privados en materia de salud pública, y demás competencias que le atribuyan las leyes..”*

Considerando lo anterior, el presente trabajo de investigación estará dedicado particularmente al estudio de los nacimientos y defunciones de los niños menores a 5 años, siendo enmarcado, en las líneas de investigación de la Escuela de Estadística y Ciencias Actuariales (EECA) y la Superintendencia de la Actividad Aseguradora (Sudeaseg), las cuales fueron propuestas por la EECA en el año 2015, con el fin de desarrollar diferentes temas de interés y necesidad para el sector asegurador venezolano

## 1.1. Antecedentes

Debido a su importancia, se han realizado una gran variedad de trabajos relacionados con la mortalidad infantil a nivel mundial, los cuales fueron antecedentes vitales para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Dentro de los cuales tenemos:

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

“*Análisis Espacial de la Mortalidad en Menores de un año asociada a las Condiciones de Vida de la Madre. Ciudad Santa Fe. Período 2008- 2012*”, El criterio o tipo de reducibilidad, es la clasificación de las causas de mortalidad según la Dirección de Estadística e Información de Salud (DEIS) del Ministerio de Salud de la Nación. En la Argentina esta clasificación comenzó a usarse a partir de 1985, revisado y reformulado el agrupamiento de causas infantiles en 1996 y posteriormente en 2011, considerando las innovaciones tecnológicas y científicas y los cambios en las modalidades de atención ocurridos. También tenemos, una publicación del 28 de Agosto del 2012 “*Estimación de la Mortalidad Infantil: Progreso Acelerado en la Reducción de la Mortalidad Infantil Global, 1990-2010*” por Colina K, D Usted, Inoue M, Oestergaard MZ y una tesis de maestría de la Universidad Nacional de Colombia llamada “*El modelo Lee-Carter para estimar y pronosticar mortalidad: Una aplicación para Colombia*” elaborada en el año 2005, por Carlos Andrés Ochoa Molina.

La Escuela de Estadística y Ciencias Actuariales (EECA), cuenta con una Comisión de Trabajos Finales de Pregrado, desde la cual, se despliegan diversas líneas de investigación, las cuales han promovido la realización de trabajos especiales, siendo antecedentes y referencias obligatorias. De interés en el tema se mencionan los siguientes:

- “**Propuesta para el desarrollo de una tabla de mortalidad selecta por medio del método de Lee Carter**”: Una aplicación en R a partir de datos censales, y su comparación con la mortalidad observada de una empresa de seguros venezolana; un antecedente del cual se consideraron algunos elementos teóricos para la realización de este trabajo especial de grado. Esta investigación fue realizada por el Actuario Daniel Azuaje durante el año 2017.
- “**Aplicación del modelo Lee Carter en Japón y análisis demográfico**”: trabajo aplicado en el que se utilizan datos históricos demográficos de Japón obtenidos del portal “*Human Mortality Database (HMD)*” y tratados por los paquetes “*Demography*” y “*Forecast*” para ajustar el Modelo Lee-Carter y realizar una extrapolación de 100 años. Este trabajo fue realizado por el Br. Nader Wizani en la asignatura Teoría de la Mortalidad, en Julio del año 2017.

### 1.2. Finalidad

El modelo de Lee Carter será aplicado para realizar estimaciones de la mortalidad general de la población en Venezuela durante el período 1995-2012, y estas a su vez permitirán hacer proyecciones que contribuyan al estudio del curso de la mortalidad general en nuestro país. Para esta investigación, han sido considerados los datos e información correspondientes a las tasas anuales de mortalidad infantil calculadas a partir

del número de defunciones registradas en los anuarios de Mortalidad publicados por el Ministerio con competencia en materia de salud, reflejadas además, por sexo, grupo de edad y entidad federal para el período 1995-2012.

Actualmente, la mortalidad infantil expresada comúnmente por medio de la Tasa de Mortalidad Infantil (TMI) sigue considerándose por parte de muchos autores como un buen indicador del nivel socioeconómico de una comunidad, así como la mortalidad neonatal precoz es un buen indicador sanitario. Otros investigadores también señalan que la mortalidad neonatal puede ser un indicador válido para medir la calidad de las atenciones recibidas durante el período perinatal. Por este motivo resultará útil recomendar determinados análisis periódicos a partir de estos indicadores, para poder ver su evolución en el tiempo, y sus posibles repercusiones en la Mortalidad General de la Población.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Compilar, procesar e interpretar los datos e información relacionada a la Mortalidad Infantil registrada y publicada por el Ministerio encargado en materia de salud en el caso venezolano a través de los anuarios de mortalidad del período 1995-2012.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

1. Revisar, seleccionar y compilar los datos e información registrada en los Anuarios de Mortalidad desde el año 1995 hasta el 2012.
2. Procesar los registros levantados a los fines de desagregar los datos en días.
3. Diseñar y construir los archivos de datos considerando las variables seleccionadas para la investigación.
4. Procesar los archivos de datos elaborados a través del lenguaje de programación R.
5. Elaborar una propuesta de proyección relacionada al comportamiento de la Mortalidad Infantil por entidad federal para el período 2013-2022 (10 años).

---

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

---

### **1.4. Cobertura**

#### **1.4.1. Cobertura Horizontal**

Abarca todo el territorio nacional y sus entidades federales.

#### **1.4.2. Cobertura Vertical**

La información recopilada y procesada será refleja por:

- Sexo
- Grupo de edad
- Entidad Federal
- Tipo de Mortalidad

### **1.5. Periodo de Referencia**

La información utilizada corresponde a los anuarios de mortalidad desde el año 1995 hasta el año 2012.

---

## Capítulo 2

# Marco Teórico

---

### 2.1. Bases Teóricas y Conceptuales

#### 2.1.0.1. Conceptos Estándar

A continuación se plantearán una serie de términos que facilitan la compresión del tema abordado, los cuales fueron extraídos de la Dirección de Estadística e Información de Salud en Argentina (1996):

##### **Defunción**

Es la desaparición permanente de todo signo de vida, cualquiera que sea el tiempo transcurrido desde el nacimiento con vida (cesación post-natal de las funciones vitales sin posibilidad de resucitar). Por tanto, esta definición excluye las defunciones fetales.

##### **Defunción fetal**

Es la muerte ocurrida con anterioridad a la expulsión completa o extracción del cuerpo de la madre de un producto de la concepción, cualquiera que haya sido la duración del embarazo; la defunción se señala por el hecho de que, después de tal separación, el feto no respira ni muestra cualquier otro signo de vida, tal como el latido del corazón, la pulsación del condón umbilical o el movimiento efectivo de músculos voluntarios.

##### **Defunción materna**

Es la defunción de una mujer mientras está embarazada o dentro de los 42 días siguientes a la terminación del embarazo, independientemente de la duración y el sitio del embarazo, debido a cualquier causa relacionada con o agravada por el embarazo mismo o su atención pero no por causas accidentales o incidentales.

## **2. MARCO TEÓRICO**

---

### **Expectativa de Vida**

Define la cantidad de años que vivirá una persona de una edad determinada si las condiciones de mortalidad se mantienen constantes en el tiempo.

Un término el cual es importante plasmar, es la infancia, el cual es definido por la Unicef, como: “*la infancia implica un espacio delimitado y seguro, separado de la edad adulta, en el cual los niños y las niñas pueden crecer, jugar y desarrollarse. Es una época valiosa en la que los niños y las niñas deben vivir sin miedo, seguros frente a la violencia, protegidos contra los malos tratos y la explotación. Como tal, la infancia significa mucho más que el tiempo que transcurre entre el nacimiento y la edad adulta. Se refiere al estado y la condición de la vida de un niño, a la calidad de esos años.*”.

### **Índice de Mortalidad**

Parámetro dependiente del tiempo, el cual identifica la dinámica creciente o decreciente de la mortalidad.

### **Lugar de Residencia Habitual (por departamento)**

Es la localización geográfica o dirección donde reside habitualmente la persona de que se trate. Este no necesita ser el mismo lugar en que aquella persona se encontraba en el momento en que ocurrió el hecho o su residencia legal. A los efectos de tabulación, el lugar de residencia debe determinarse de la siguiente manera:

- para nacidos vivos: Lugar de residencia de la madre en el momento del alumbramiento del nacido vivo.
- para defunciones fetales: Lugar de residencia de la madre en el momento de la expulsión del feto muerto.
- para defunciones de menores de un año: Lugar de residencia de la madre en el momento de la muerte del niño (o la del niño si la madre ha muerto).
- para defunciones en general: Lugar de residencia del fallecido al morir.

### **Modelo Box - Jenkins**

Modelo de series de tiempo (ARMA) basado en media móvil autorregresiva.

### **Mortalidad Fetal**

Las definiciones de muerte fetal han sufrido varios cambios desde que en 1950 la Organización Mundial de la Salud la definiera como ..“*la muerte antes de la expulsión completa de su madre de un producto de la gestación, independientemente de la duración del embarazo;... el feto no respira o muestra algún otro signo de vida...*”.

El Comité de Expertos recomendó que la muerte fetal sea clasificada como precoz (

menor de 20 semanas completas de gestación desde la fecha de la última menstruación -FUM-), intermedia ( 20 a menos de 28 semanas), tardía (28 semanas completas o más ), o no clasificables. En 1975 se revisa nuevamente la definición y se adopta la vigente, acordándose asimismo aceptar como sinónimo la palabra “*mortinato*” adoptada por Naciones Unidas en 1958.

En la Décima Revisión de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas relacionados con la Salud (Volumen 1), se expresa que la Conferencia para la Décima Revisión “*estuvo de acuerdo en que era aconsejable conservar las definiciones de nacido vivo y muerte fetal tal como aparecen en la Novena Revisión*”.

Dado que en la mayoría de los países los nacimientos más pequeños no se registran, se recomienda que para el cálculo de la tasa de mortalidad perinatal estándar y comparaciones internacionales, sólo se incluyan los nacimientos de recién nacidos muertos con pesos de 1000 gramos o más. El grupo de niños nacidos muertos con pesos mayores de 500 gramos a menos de 1000 gramos, deberían también informarse en forma separada y se llaman muertes antenatales precoces.

La mortalidad fetal exige además otros refinamientos. Debe distinguirse entre mortalidad en el embarazo (o anteparto) y la mortalidad intraparto; ya que tienen diferentes causas y por lo tanto distintas formas de prevención. En las regiones menos desarrolladas, las muertes intraparto tienen una gran representación, mientras que la inversa se observa en las zonas más desarrolladas. A medida que mejoran las condiciones, disminuye rápidamente la mortalidad intraparto pero persiste la mortalidad anteparto.

“*La mortalidad fetal está altamente concentrada en el extremo inferior de la distribución de peso. Si bien la mayoría de estos casos (vivos y muertos) son partos pretérmino, el peso al nacer es el camino final crucial en la cadena causal fatal*”. (Susser M., Marolla F.M.,and Fleiss J.; Birthweight, fetal age and perinatal mortality. Am.J. Epidemiol. 96:197 - 204, 1972 ). “*A medida que el peso se aleja de un nivel óptimo de sobrevida., el riesgo de muerte aumenta en forma exponencial*”. (Karn and Penrose 1951; Shah and Abbey 1971; Susser et al, 1972; Wilcox and Russell 1983 b,c). En general, el pronóstico de sobrevida como feto o neonato (perinatal) es peor cuanto más lento sea el crecimiento. Cuanto menor sea el peso logrado a una edad gestacional dada mayor es la probabilidad de morir.

Desde el punto de vista obstétrico, las acciones para prevenir la mortalidad están dirigidas sólo a los factores de riesgo postconcepcionales, ya que el obstetra actúa desde el momento en el que la mujer entra al sistema de cuidados prenatales. Desde la perspectiva de la salud pública y de la investigación epidemiológica, las acciones están dirigidas además a los factores de riesgo preconcepcionales. Las muertes fetales son producidas por varios factores cuyos pesos relativos aún se ignoran. Sin duda éstos serán diferentes entre países desarrollados y los menos desarrollados. Estas diferencias

## **2. MARCO TEÓRICO**

---

deben medirse con el riesgo atribuible, ya que el riesgo relativo no permite evidenciarlas.

### **Mortalidad Perinatal**

La razón de mortalidad perinatal es el número de muertos con peso de por lo menos 500 g ( o, cuando el peso al nacer no puede obtenerse, con 22 semanas de gestación o una talla de 25 cm, o más de la coronilla al talón) más el número de muertes neonatales precoces, por 1000 nacidos vivos.

En las sociedades con menor desarrollo socioeconómico, en los productos de término, el control prenatal tiene mayor impacto que la educación materna, la asistencia hospitalaria de los partos mejora significativamente la mortalidad neonatal, pero este efecto desaparece debajo de los 1500 gramos. Además, en las sociedades menos desarrolladas, son más frecuentes las muertes intraparto, probablemente porque el bajo peso haga que estos fetos sean más vulnerables. El efecto del peso sobre la mortalidad se prolonga más allá de la etapa fetal y alcanza la etapa neonatal, período en el que continúa la vulnerabilidad y se producen muertes por infecciones varias.

### **Nacido Vivo**

Es la expulsión o extracción completa del cuerpo de la madre prescindiendo de la duración del embarazo, de un producto de la concepción que, después de tal separación, respire o manifieste cualquier otro signo de vida, tal como el latido del corazón, pulsaciones del cordón umbilical, o movimiento efectivo de músculos voluntarios, haya o no haya sido cortado el cordón umbilical y esté o no unida la placenta, cada producto de tal alumbramiento se considera nacido vivo.

### **Niñez**

Se denomina niñez a la fase del desarrollo de la persona que se comprende entre el nacimiento de la misma, y la entrada en la pubertad o adolescencia. Entre el momento del nacimiento y aproximadamente hasta los 13 años, una persona se considera niño o niña. La niñez, también llamada infancia es la etapa donde el ser humano realiza el mayor porcentaje de crecimiento. A su vez, la niñez está subdividida en tres etapas: lactancia, primera infancia y segunda infancia.

En la lactancia al individuo se lo denomina lactante (hasta los dos años aproximadamente), mientras que en la primera infancia (de los dos hasta los seis años) se lo denomina infante. En la segunda infancia (hasta la entrada en la pubertad) el concepto ahora sí es el de niño o niña.

### **Tablas de Mortalidad**

Son tablas de valores numéricos que exhiben variables relativas a la mortalidad y expectativa de vida de una cohorte o población por periodo. Entre las variables observadas en una tabla de mortalidad se encuentran: probabilidad de sobrevivencia, probabilidad de muerte, número de muertes entre edades específicas, promedio de personas vivas entre edades exactas, población total con una edad específica y la esperanza de vida para una edad específica.

### **Tasa Bruta de Mortalidad**

La Tasa Bruta de Mortalidad relaciona todas las muertes acaecidas en una población dada con la población total, midiendo así la disminución de la misma a causa de las muertes. Si bien es muy utilizada, ya que generalmente se dispone de los datos para su cálculo, deben adoptarse ciertos recaudos. Algunos autores han prevenido contra el uso de la tasa bruta de mortalidad en comparaciones entre zonas. Esta advertencia se basa en el hecho de que la mortalidad varía con la edad, entre otras cosas, y la tasa bruta puede ser engañosa cuando las poblaciones que se comparan no tienen una composición similar la edad y el sexo.

Las poblaciones compuestas por una elevada proporción de personas de edad avanzada, en las que la mortalidad es más alta, mostrarán naturalmente tasas brutas de mortalidad más elevadas que las de las poblaciones "más jóvenes".

### **Tasa Bruta de Natalidad**

La Tasa Bruta de Natalidad relaciona todos los nacimientos acaecidos en una población dada con la población total. Es un índice de la velocidad relativa con que aumenta la población mediante los nacimientos. Influyen sobre la natalidad factores tales como la composición por edad (cuando más joven es la población mayor es la tasa de natalidad), el nivel socioeconómico (a menor nivel mayor tasa de natalidad), y la fecundidad propiamente dicha, con los que se puede evaluar en forma indirecta el mayor riesgo de una población. En general, las altas tasas de natalidad se acompañan de otros factores de riesgo.

La tasa bruta de natalidad sola no debe usarse para comparar el nivel de fecundidad de dos poblaciones, por cuanto no toma en cuenta las diferencias en la estructura de las mismas, especialmente con respecto a la composición por edad de la población femenina.

#### **2.1.1. Mortalidad**

La tasa bruta de mortalidad relaciona todas las muertes acaecidas en una población dada con la población total, midiendo así la disminución de la misma a causa de las muertes. Si bien es muy utilizada, ya que generalmente se dispone de los datos para su

## 2. MARCO TEÓRICO

---

cálculo, deben adoptarse ciertos recaudos.

Algunos autores han prevenido contra el uso de la tasa bruta de mortalidad en comparaciones entre zonas. Esta advertencia se basa en el hecho de que la mortalidad varía con la edad, entre otras cosas, y la tasa bruta puede ser engañosa cuando las poblaciones que se comparan no tienen una composición similar la edad y el sexo.

Las poblaciones compuestas por una elevada proporción de personas de edad avanzada, en las que la mortalidad es más alta, mostrarán naturalmente tasas brutas de mortalidad más elevadas que las de las poblaciones “más jóvenes”.

### 2.1.1.1. Tasa bruta de mortalidad

$$\text{Tasa bruta anual de mortalidad} = \frac{x}{y} \cdot 1000 \quad (2.1)$$

Siendo:

**x:** Número de defunciones acaecidas en la población de una zona geográfica dada durante un año dado.

**y:** Población total de la zona geográfica dada, a mitad del mismo año.

### 2.1.2. Mortalidad Infantil

La mortalidad infantil comprende la mortalidad de menores de un año.

Antes de iniciar su análisis, es necesario tener presente la influencia de la calidad de los datos en el valor de estos indicadores, particularmente en la mortalidad neonatal. Esto obedece a que, además del posible sub-registro, podrían sumarse inconvenientes por la aplicación incorrecta de las definiciones de nacido vivo y de defunción fetal.

En el estudio de la mortalidad infantil debe tener en cuenta un conjunto de factores que influyen y determinan el nivel de la misma: biológicos, demográficos, socioeconómicos, culturales, ambientales, de atención de la salud y geográficos.

La influencia de estos factores difiere según la edad de los menores de un año. En la mortalidad neonatal prevalecen aquellos referentes tanto de las condiciones congénitas como de la atención de la salud (salud de la madre, control del embarazo, atención del parto y del niño durante los primeros días de vida). En la mortalidad post-neonatal

tienen mayor impacto las condiciones ambientales y socioeconómicas sobre la salud del niño.

La tasa de mortalidad infantil relaciona las defunciones de menores de un año acaecidas durante un año y el número de nacidos vivos registrados en el transcurso del mismo año. Es considerada como uno de los indicadores más importantes para la planificación en salud y, debido a su especial utilidad, es necesario calcular e interpretar correctamente sus valores.

Probablemente, los errores más graves son los que provienen de una incorrecta aplicación de la definición del hecho y de la inscripción del mismo. Existe una tendencia a inscribir como defunciones fetales a los niños que, aún habiendo nacido vivos, mueren inmediatamente. O sea, que podría haber una sub-inscripción de nacidos vivos y también de las defunciones infantiles, situación que influye en el cálculo de las tasas de mortalidad infantil. Otro factor a considerar es que no se registre el nacimiento o la defunción.

#### **2.1.2.1. Tasa de Mortalidad Infantil**

$$\text{Tasa anual de mortalidad infantil} = \frac{r}{s} \cdot 1000 \quad (2.2)$$

Siendo:

**r:** N° de muertes de menores de un año de edad acaecidas en la población de un área geográfica dada durante un año dado.

**s:** N° de nacidos vivos registrados en la población el área geográfica dada durante el mismo año.

#### **2.1.3. Clasificación de la Mortalidad Infantil**

##### **2.1.3.1. Mortalidad Neonatal**

Es una tasa cuyo numerador es el número de niños fallecidos en los primeros 27 días de vida extrauterina y el denominador el número de nacidos vivos, en el mismo período de tiempo y expresada por cada 1000 nacimientos.

La mayoría de las causas de muerte son de origen perinatal (embarazo, parto, período neonatal) y ello es más frecuente cuanto más precoz sea el fallecimiento, es decir, es más probable su fallecimiento en:

## 2. MARCO TEÓRICO

---

- Mortalidad Neonatal Precoz ( MNP : entre 0 y 6 días de vida ), que en,
- Mortalidad Neonatal Tardía (MNT : entre 7 y 27 días de vida ).

La mortalidad neonatal forma parte de la mortalidad infantil, y ella es proporcionalmente mayor (mortalidad dura) cuanto más baja sea la mortalidad infantil, como se ve en países desarrollados o en poblaciones con buenas condiciones socioeconómicas y culturales.

### Tasa de Mortalidad Neonatal

$$\text{Tasa anual de mortalidad neonatal} = \frac{n}{m} \cdot 1000 \quad (2.3)$$

Siendo:

**n:** N° de muertes de niños de menos de 28 días de edad acaecidas en la población de un área geográfica dada durante el año dado.

**m:** N° de nacidos vivos registrados en la población de área geográfica dada durante el mismo año.

#### 2.1.3.2. Mortalidad Post-neonatal

Es una tasa cuyo numerador es el número de niños fallecidos entre los 28 días y los 365 días de vida extrauterina y el denominador el número de nacidos vivos, en el mismo período de tiempo, y expresada por cada 1000 nacimientos. La mayoría de las causas de muerte se deben a problemas provenientes del medio ambiente y ello es más frecuente cuanto más se aleje del momento del nacimiento (infecciones, diarreas, deshidratación, trastornos respiratorios agudos, etc.).

La mortalidad post-neonatal forma parte de la mortalidad infantil y ella es proporcionalmente mayor (mortalidad blanda), cuánto más alta sean las tasas de mortalidad infantil, como se observa en países en vías de desarrollo o en poblaciones con malas condiciones socioeconómicas y culturales.

Se debe recordar que muchos neonatos de alto riesgo (pretérmino bajo peso, etc.) aún sobreviviendo al período neonatal, quedan con déficits para afrontar las condiciones desfavorables del medio ambiente y fallecen durante el período Post-neonatal. A su vez, es poco frecuente que los nacidos de bajo riesgo (término, peso adecuado, sin malformaciones) fallezcan en el período neonatal, pero no así en el período Post-neonatal si las condiciones del medio son desfavorables.

De ahí la importancia de conocer el momento de la muerte que junto a otras variables, facilita el diagnóstico de situación de una determinada provincia, región o país.

#### **Tasa de mortalidad post-neonatal (Tasa de mortalidad infantil tardía)**

$$\text{Tasa anual de mortalidad post-neonatal} = \frac{j}{k} \cdot 1000 \quad (2.4)$$

Siendo:

**j:** N° de muertes de niños de 28 días a menos de un año de edad acaecidos en la población de un área geográfica dada durante un año dado.

**k:** N° de nacidos vivos registrados en la población del área geográfica dada durante el mismo año.

#### **2.1.4. Estructura de una Tabla de Mortalidad**

En su estructura básica, una tabla de mortalidad es un arreglo rectangular que por lo general incluye las siguientes columnas:

*x:* Indica la edad de la persona.

*l<sub>x</sub>:* Indica el número de sobrevivientes a la edad *x*, asumiendo que se toma una cohorte inicial de *l<sub>0</sub>* recién nacidos.

*d<sub>x</sub> = l<sub>x</sub> - l<sub>x+1</sub>*: Indica el número de personas que fallecen entre las edades *x* y *x+1*.

*q<sub>x</sub> = d<sub>x</sub> / l<sub>x</sub>*: Indica la probabilidad de fallecer a la edad *x*, esto es, la probabilidad de que una persona de edad *x* no sobreviva a la edad *x+1*.

*p<sub>x</sub> = l<sub>x+1</sub> / l<sub>x</sub>*: Indica la probabilidad de que una persona de edad *x* sobreviva hasta la edad *x+1*.

*̄e<sub>x</sub>*: Indica la esperanza de vida completa, y corresponde al número de años esperados de vida para una persona de edad *x*, es decir, al número de años promedio que vivirá la persona después de los *x* años ya alcanzados.

A continuación se presenta un fragmento de TDM de la “Society of Actuaries” llamada CSO 80 de hombres:

## 2. MARCO TEÓRICO

---

x	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$
0	0,00418	0,99582	100000	418
1	0,00107	0,99893	99582	107
2	0,00099	0,99901	99475	98
3	0,00098	0,99902	99377	97
4	0,00095	0,99905	99280	94
5	0,0009	0,9991	99185	89
6	0,00086	0,99914	99096	85
7	0,0008	0,9992	99011	79
8	0,00076	0,99924	98932	75
9	0,00074	0,99926	98856	73
10	0,00073	0,99927	98783	72
11	0,00077	0,99923	98711	76
12	0,00085	0,99915	98635	84
13	0,00099	0,99901	98551	98
14	0,00115	0,99885	98454	113
15	0,00133	0,99867	98340	131

**Figura 2.1:** TDM CSO 80

### 2.1.5. Tipos de Tablas

Las tablas pueden variar teniendo en cuenta diferentes aspectos. A continuación se presentan algunas de las clasificaciones que se pueden encontrar.

#### 2.1.5.1. Tablas de Período

Las tablas de mortalidad de período o estáticas asumen que las probabilidades de muerte dependen exclusivamente de la edad alcanzada.

#### 2.1.5.2. Tablas Generacionales

Por su parte, las tablas de mortalidad generacionales o dinámicas asumen que las tasas de mortalidad, además de depender de la edad, dependen del año calendario en que se alcanza dicha edad. Más adelante se discuten en mayor detalle las tablas de mortalidad dinámicas.

#### 2.1.5.3. Tablas Completas

Se dice que una tabla es completa cuando se presenta información para cada una de las edades.

#### **2.1.5.4. Tablas Abreviadas**

La tabla es abreviada cuando la información se agrupa por rangos de edades, que usualmente son de 5 ó de 10 años. Por lo general, las tablas poblacionales se presentan de forma abreviada.

#### **2.1.5.5. Tablas Selectas**

Las tablas de mortalidad que no sólo dependen de la edad alcanzada sino también del tiempo que lleva en vigencia la póliza, se conocen como tablas de mortalidad selectas.

#### **2.1.5.6. Tablas Últimas**

Una tabla que excluye la experiencia de mortalidad de los asegurados durante los primeros años de la póliza (o el período selecto) se conoce como una tabla última o definitiva.

#### **2.1.5.7. Tablas acordes con las características demográficas**

Las probabilidades de muerte varían considerablemente de acuerdo con la población que se está analizando. Por ejemplo, en general, la mortalidad de las mujeres en las edades jóvenes es considerablemente más baja que la de los hombres. Así mismo, la mortalidad de los asegurados, los pensionados y la población en general difiere entre sí.

### **2.1.6. Construcción de las tablas**

Para un conjunto de individuos, donde se quiere un estudio de mortalidad, se requieren una serie de datos, como la información de sus fechas de nacimiento, fechas de inicio de la observación y las fechas de fin de observación o muerte.

Una vez depurada y validada la información que se va a usar, en el contexto actuarial, el proceso para la construcción de la tabla de mortalidad puede resumirse, a grandes rasgos, en las siguientes etapas:

**En una primera etapa:** se calculan las tasas de mortalidad brutas a partir de los datos observados de muerte y exposición al riesgo.

**En una segunda etapa:** se selecciona uno o varios modelos para suavizar los datos.

**En una tercera etapa:** se calibran los modelos con base en la información observada,

## 2. MARCO TEÓRICO

---

de tal forma que las tasas brutas sean suavizadas mediante alguna técnica de graduación.

**En una cuarta etapa:** se validan los modelos y se selecciona el mejor, aplicando una serie de pruebas estadísticas para evaluar la calidad de la graduación. Finalmente, las tasas de mortalidad graduadas se ajustan con factores adicionales, tales como el factor de seguridad o el de antiselección.

### 2.2. Bases Históricas

En Venezuela, los censos de población se han desarrollado desde el siglo XIX, siendo el primero realizado en el año 1873, a pesar de ello, sin embargo no se conocen en nuestro país mayores investigaciones específicas en materia de Tablas de Mortalidad sino hasta el siglo XX: Entre estas destacan las siguientes:

- 1937/ 38 y 39 por el Ministerio de Sanidad específicamente de la ciudad de Caracas.
- 1941. Erich Michalub en Venezuela.
- 1941. Julio Paez Celis en Venezuela.
- 1950. Erich Michalub en Venezuela.
- 1950. Julio Paez Celis en Venezuela, solo para los nacidos en el país.
- 1950. Jose Montesinos.
- 1961. Teresina Ruocco.
- 1961. Erich Michalub.
- 1971. Julio Paez Celis y Nelson Escalona.
- 1971. Luis Escalona.

Aunque es importante señalar que la mayoría de ellas han sido elaborados para el estudio de la Mortalidad en edades adultas y su aplicación en ámbitos específicos como loa seguros o los sistemas de seguridad social.

#### 2.2.1. Orígenes de las Tablas de Mortalidad

La tabla de mortalidad es un instrumento de análisis demográfico que permite analizar la incidencia de la mortalidad sobre los individuos de diferentes poblaciones en un periodo temporal determinado, constituye un modelo fundamental para representar numéricamente la forma en que una población experimenta el cambio de estado de sus individuos a lo largo del tiempo.

Las tablas de mortalidad, en general, son esenciales para realizar proyecciones demográficas en la elaboración de estadísticas de población precisas por grupos de edad y son también la base del cálculo actuarial. Los datos más interesantes que proveen las

tablas de mortalidad son las esperanzas de vida y las probabilidades de supervivencia a cualquier edad.

La esperanza de vida al nacer resume en un solo dato la información más relevante de la tabla y lo hace de forma independiente a la estructura de edades de la población. Estas dos características han hecho de la esperanza de vida al nacer uno de los indicadores favoritos en las comparaciones internacionales. Así, la esperanza de vida al nacer es uno de los indicadores simples más representativos de la salud global de una sociedad, y en consecuencia también de su estado de desarrollo (Sen, 1998).

El primero en crear una tabla de mortalidad fue el inglés **Jhon Graunt** publicada en 1662 basada en la población Londinense; posteriormente, una tabla de mortalidad más completa fue publicada en 1693 por **Edmond Halley** basadas en los registros de muertes y nacimientos de la ciudad de Breslau entre 1687 a 1691; para el siglo XVIII ya se tenían varios avances en el área de Estadísticas y Ciencias Actuariales, en este siglo comienza a usarse el término de actuario, y en 1747 se publica una nueva TDM por **Halley y Dodson**; para 1783 **Richard Price** publica la Tabla de Northampton y fue ampliamente usada por el sector asegurador británico hasta el siglo XIX. (Azuaje, 2017)

Finalmente **Armando Zarruk** detalla que “*para la elaboración de una tabla de mortalidad, en esencia, se necesita compilar información del número y edad de las personas expuestas al riesgo de muerte, así como sus edades al momento del fallecimiento. En la interpretación más común de las tablas, se asume que éstas describen los tiempos de muerte de una cohorte hipotética de recién nacidos, que están sujetos a las tasas de la mortalidad descritas en la tabla, y que se observan hasta que la última muerte haya ocurrido*”.

Se sabe entonces que **Graunt** fue el primero en crear una tabla de mortalidad, pero en búsqueda de mejorar esta tabla y darle un enfoque lógico a los resultados en la misma, continuaron los científicos **Jan Witt** y **Jan Hudde** quienes partieron del supuesto de una fuerza constante de mortalidad, lo cual fue de vital importancia cuando se empezaron a realizar los estudios sobre la matemática actuarial. El uso de estas tablas será explicado de manera explícita en el capítulo siguiente, por ahora se tiene que las tablas de mortalidad y de vida tienen sus orígenes en estudios estadísticos y probabilísticos. Actualmente, cada región o país puede generar su propia tabla basada en el comportamiento demográfico de la población. En las ciencias actuariales el uso de estas tablas y su aplicación se aplica en el área aseguradora para el ramo de seguro de vida.

## **2. MARCO TEÓRICO**

---

### **2.3. Bases Legales**

La información de mortalidad se produce acorde a lo establecido en la Norma Técnica N° 002-2012 “Normas para la elaboración, distribución, llenado, registro y remisión del Certificado de Defunción (EV-14)”, publicada en la Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 397.405 del 31 de octubre del año 2012.

**Ley de la Función Pública de Estadística** Publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37321, de fecha 9 de noviembre de 2001.

Hasta 1871, la función estadística en Venezuela, era cumplida por organismos muy diversos, cada uno de los cuales tenía la obligación de presentar informes periódicos sobre la marcha de sus asuntos. No existiendo un organismo especializado en la materia, ni un ordenamiento sobre la materia misma, la actividad estadística era el resultado de las labores particulares y aisladas de esos organismos. La iglesia, los ministerios, las aduanas y alcabalas, los organismos municipales y hasta los viajeros, desempeñaron un papel fundamental en la recolección estadística sobre los más diversos temas de la vida social de Venezuela.

Esa situación se mantuvo hasta 1871, cuando se tomaron un conjunto de medidas que dieron nacimiento al Sistema Estadístico Venezolano y que iniciaron la historia de lo que hoy constituye el Instituto Nacional de Estadística.

- En 1871, considerando que el desconocimiento sobre los aspectos elementales de Venezuela y, especialmente, sobre la agricultura, la ganadería y el comercio, entraba el bienestar de la nación y que la estadística era un medio seguro para obtener ese conocimiento, el Gobierno Nacional creó la Dirección General de Estadística como dependencia adscrita al Ministerio de Fomento.
- Se promulgó el Reglamento de la Dirección General de Estadística y se crearon ocho despachos de estadística (Natural, Social, Moral, Intelectual, Riqueza Territorial, Mueble e Industrial, Fomento, Política y Administrativa). Se estableció, igualmente, que la Dirección General de Estadística tenía la obligación de llevar 21 libros, en los cuales se registrarían los diversos aspectos de la vida nacional comprendidos en los ocho despachos estadísticos.
- Se creó la Junta Suprema de Estadística, compuesta por el Presidente de la República y los Ministros de Estado, a la cual correspondía aprobar las medidas propuestas por la Dirección General de Estadística.

- Se obligó a todos los funcionarios públicos, a ordenar y remitir al Ministerio de Fomento los datos estadísticos que les estaban encomendados, según sus cargos, y a cumplir las disposiciones necesarias para el Censo General de la República. Se ordenó, igualmente, que todos los obispos remitieran al Ministerio de Fomento los cuadros estadísticos según los modelos que se le indicaran y que se crearan comisiones especiales para recoger los datos que no pudieran ofrecer los funcionarios públicos.
- Se creó el Anuario Estadístico de Venezuela, en el cual debía aparecer toda la información estadística del año económico.
- Se estableció la obligación de formular un Plan Estadístico y se aprobó el Primer Plan Estadístico Nacional.

De esta manera, el año de 1871 puede ser considerado como un hito en la historia de la estadística venezolana. A partir de él la actividad estadística fue desarrollada por una estructura organizativa especialmente diseñada para ese efecto, mediante normas y procedimientos fijados por las leyes y reglamentos y bajo el control estricto de los organismos gubernamentales.

A partir de allí, por ejemplo, se inició la realización de censos generales de población con cierta regularidad. En 1873, se realizó el Primer Censo Nacional de Población, el cual arrojó una población total de 1.732.411 habitantes; en 1881 se efectuó el segundo y en 1891 el tercero.

Después de 1936 y especialmente con la promulgación de la Ley de Estadística y Censos Nacionales de 1944, el Gobierno Nacional mostró un interés renovado sobre la materia estadística. La Ley de 1944 reforzó la obligación de todos los residentes del país (nacionales y extranjeros), de todos los organismos públicos y privados, y de todos los funcionarios públicos, de remitir los datos que se les exigieran y de colaborar con el Ejecutivo Nacional, cuando éste lo solicitara, en el desarrollo de las operaciones. La Ley asignó a la Dirección General de Estadística, la recolección, elaboración y publicación de los datos estadísticos de la nación, todo lo relativo a la preparación y levantamiento de los censos nacionales de cualquier naturaleza y la preparación y ejecución de los catastros. De la misma manera, en lo que constituye un paso importante hacia la conformación de una estructura con dimensión nacional, la ley renovó la obligación de organizar, en todas las entidades federales, oficinas de estadística y mandó levantar un censo de población cada diez años a partir de 1950.

En términos generales, hasta el 1 de enero de 1978, la conducción de los asuntos estadísticos correspondió al Ministerio de Fomento, por intermedio de la Dirección General de Estadística y Censos Nacionales. A partir de esa fecha entró en funcionamiento la

## 2. MARCO TEÓRICO

---

Oficina Central de Estadística e Informática (OCEI), creada el 21 de diciembre de 1977, como órgano auxiliar del Presidente de la República y del Consejo de Ministros. Esta decisión significó la integración de las funciones estadísticas del Ministerio de Fomento, con las que desempeñaba la Oficina de Coordinación y Planificación (CORDIPLAN), en materia de sistemas de computación y procesamiento de datos. Las funciones de la OCEI fueron las siguientes:

- Dirigir y orientar todo lo relacionado con la producción, recopilación, análisis y publicación de estadísticas.
- Opinar sobre la creación, reorganización o eliminación de oficinas sectoriales o regionales de estadística.
- Actuar como organismo rector en materia informática del gobierno nacional e intervenir en todo lo relacionado con el procesamiento automatizado de datos en la administración pública.
- Garantizar la confidencialidad y asegurar la inviolabilidad de los datos obtenidos en el ejercicio de sus funciones.

De esta manera, se produjo una integración de todos los organismos que generaban y procesaban información estadística en el país. En 1991 se inició un proceso mediante el cual se buscaba la consolidación de la OCEI como organismo productor y difusor de la información estadística requerida por el país. El proceso se inscribió dentro del Programa de Desarrollo Social (PDS), puesto en práctica por el gobierno venezolano con el propósito de modernizar los servicios prestados por el Estado Venezolano. El programa, que contó con financiamiento del Banco Mundial, partió de la premisa de que el mejoramiento de los servicios requería un desarrollo institucional previo.

Para la OCEI, el PDS significó un avance en la modernización de su parque tecnológico, la capacitación de su personal y la redefinición de su estructura y su funcionamiento. El propósito era dotar a la institución de sistemas de recolección, procesamiento y difusión modernos que permitieran satisfacer la información estadística de usuarios cada vez más exigentes, con una demanda compleja y con el reclamo de una información sólida y oportuna mediante una tecnología avanzada.

El proceso tuvo varias líneas de desarrollo:

1. Creación de las bases legales del Sistema Estadístico Nacional.

2. Reestructuración interna. Esa reestructuración significó la simplificación y la organización de gerencias por programas y el reclutamiento de personal profesional más adecuado.
3. Modernización del parque tecnológico, especialmente la dotación de equipos de computación para procesar y almacenar la información.
4. Desarrollo de las líneas de difusión mediante la creación de la Oficina de Promoción de Servicios de Información.
5. Desarrollo de un Sistema de Información de Gestión Local del (SIGEL) que permitiera vincular los gobiernos locales con las funciones estadísticas para generar estadísticas estatales de acuerdo con los lineamientos metodológicos, las normas y estándares formulados por la Oficina Central. Esto fue un punto esencial en la construcción de un sistema estadístico mucho más sólido. Esto mejoró la capacidad técnica de las oficinas y centros de recolección del interior del país y permitió darle una cobertura nacional al Sistema Estadístico.
6. Modernización del Sistema de Información Geográfico y Estadístico (SIGE), con especial énfasis en la actualización y la automatización, con el propósito de mejorar la calidad del proceso de levantamiento y referenciación cartográfica y ofrecer datos de mayor solidez.
7. Establecimiento y consolidación de la red PLATINO (Plataforma Automatizada de Información Oficial), como red de comunicación telemática para el flujo masivo de información, entre los diferentes componentes del sistema y como red de comunicación electrónica para la administración pública.
8. Consolidación de la capacidad instalada para la realización del XIII Censo de Población y Vivienda, originalmente programado para el año 2000 pero realizado en 2001.

La reestructuración puesta en marcha produjo una modernización general del aparato de recolección, procesamiento y divulgación de la información estadística en Venezuela. No sólo se logró una mejor calidad de los datos, sino una capacidad verdaderamente novedosa para su difusión.

El dominio de la estadística como basamento para la toma de decisiones, tanto de los entes gubernamentales como de los diversos componentes de la sociedad civil, condujo a una revolución en la demanda de datos de la sociedad venezolana. La estadística devino en un instrumento imprescindible para el análisis y la planificación y ello significó la aceptación progresiva de la OCEI como institución rectora de un sistema estadístico en desarrollo. Pero mientras este cambio se producía, las bases legales que sustentaban la función estadística permanecieron invariables.

## **2. MARCO TEÓRICO**

---

El estancamiento legal de la materia estadística, expresado en la vigencia de una ley que permaneció invariable desde 1944, sin reflejar los cambios exigidos por las nuevas realidades, obligó a buscar una redefinición tanto de las normas que rigen la función estadística misma, como de los órganos encargados de cumplir esa función.

Entre 1997 y 2001, y dentro del proceso de reestructuración que se había puesto en marcha con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la OCEI llevó a cabo una intensa actividad en pro de una nueva Ley de Estadística y Censos Nacionales. Ello dio como resultado un proyecto que apuntaba hacia el establecimiento de una legislación congruente con los nuevos esquemas políticos, las nuevas concepciones de la información estadística y la revolución tecnológica experimentada en el mundo del procesamiento y la difusión estadística.

El proyecto fue enviado a la Asamblea Nacional en 1999. La Ley de la Función Pública Estadística que publicamos fue aprobada en mayo de 2001 y reformada parcialmente en noviembre del mismo año. La nueva ley define y regula la función estadística en general y las relaciones del Estado con el sector privado en el desempeño de esa función, tomando en cuenta los grandes cambios experimentados en el mundo del procesamiento y la difusión de la información estadística.

La Ley Orgánica de Registro Civil establece:

### **Capítulo III, De los Nacimientos**

#### **Origen del registro**

Artículo 84. Los nacimientos se registrarán en virtud de:

1. Declaración del nacimiento.
2. Decisión judicial.
3. Documento auténtico emitido por autoridad extranjera, reconocido por una autoridad venezolana competente.
4. Medida de protección dictada por el Consejo de Protección de Niños, Niñas y Adolescentes.

#### **Obligación de declarar**

Artículo 85. Es obligatoria la declaración del nacimiento, en el siguiente orden:

1. El padre o la madre.
2. Los parientes consanguíneos hasta el cuarto grado.
3. El médico o la médica que atendió el parto.
4. El partero o la partera.
5. Cualquier persona mayor de edad, bajo cuya representación o responsabilidad debidamente acreditada se encuentre el niño o la niña.
6. Los Consejos de Protección de Niños, Niñas y Adolescentes.

En los casos de niños o niñas en situación de colocación familiar o entidad de atención, se requerirá la autorización previa del Tribunal de Protección de Niños, Niñas y Adolescentes.

Cuando los obligados a declarar el nacimiento no lo hicieren, los registradores o registradoras civiles podrán de oficio efectuar la inscripción, en aquellos casos que tengan conocimiento de su ocurrencia, en razón de sus funciones.

#### **Lapso para registrar**

Artículo 86. Cuando los nacimientos ocurran en establecimientos de salud públicos o privados, donde funcionen las unidades de Registro Civil, el niño recién nacido o la niña recién deberá ser inscrito o inscrita de forma inmediata al nacimiento.

Si el nacimiento ocurriere en establecimientos de salud públicos o privados, donde no existan unidades de Registro Civil o fuese un nacimiento extra-hospitalario, el lapso se extenderá hasta por noventa días después de haberse producido el nacimiento, en cuyo caso los obligados o las obligadas a declarar se dirigirán a la unidad de Registro Civil que corresponda a efectuar la inscripción del niño o la niña. Los nacimientos que no ocurran en establecimientos de salud públicos o privados serán inscritos en el Registro Civil, previa comprobación por parte del registrador o registradora civil de que el nacimiento ocurrió en el territorio de la República Bolivariana de Venezuela.

Sólo se hará una inscripción en el Registro Civil por nacimiento y se inscribirán sólo los nacidos vivos, aunque fallezcan instantes después.

#### **Consejos de Protección del Niño, Niña y Adolescente**

## **2. MARCO TEÓRICO**

---

Artículo 87. Los Consejos de Protección del Niño, Niña y Adolescente velarán por el cabal cumplimiento de la inscripción del recién nacido o recién nacida, en las unidades de Registro Civil ubicadas en los establecimientos de salud, públicos o privados.

### **Declaración extemporánea**

Artículo 88. Cuando la inscripción del nacimiento en el Registro Civil no sea efectuada dentro de los noventa días siguientes al nacimiento, se considerará extemporánea. Vencido dicho plazo y hasta el término de dieciocho años después del nacimiento, el registrador o la registradora civil podrá admitir la inscripción, a solicitud de las personas obligadas a declarar el nacimiento, previo informe del Consejo de Protección del Niño, Niña y Adolescente. Dicha solicitud estará acompañada del informe explicativo de las causas que impidieron el oportuno registro.

Toda solicitud de registro de nacimiento de personas mayores de edad se realizará ante el registrador o la registradora civil, quien deberá solicitar opinión previa a la Oficina Nacional de Registro Civil, la cual tendrá carácter vinculante para proceder o no a la inscripción y será recurrible conforme al procedimiento en sede administrativa previsto en esta Ley.

El Consejo Nacional Electoral dictará las normas que regulen las inscripciones extemporáneas de los pueblos y comunidades indígenas, garantizando el respeto a sus costumbres y tradiciones ancestrales.

### **Declaración por niñas, niños o adolescentes**

Artículo 90. Las niñas o las adolescentes podrán declarar el nacimiento de su hijo recién nacido o hija recién nacida ante la respectiva oficina o unidad de Registro Civil, sin que medie autorización de sus progenitores, representantes o responsables.

Los adolescentes varones, mayores de catorce años de edad, podrán declarar el nacimiento de su hijo recién nacido o hija recién nacida, sin autorización judicial previa; en los casos de niños o adolescentes menores de catorce años, se requerirá autorización previa del padre y la madre, del Consejo de Protección del Niño, Niña y Adolescente o del Tribunal de Protección del Niño, Niña y Adolescente.

### **Recién nacido sin representante**

Artículo 91. Quien encuentre un niño recién nacido o una niña recién nacida, dejado en lugar público o privado, hará la participación ante cualquier autoridad administrativa, civil, judicial o militar, quien deberá notificar al Consejo de Protección de Niños, Niñas y Adolescentes del Municipio a los efectos de su presentación ante la oficina o unidad de Registro Civil del lugar donde haya sido encontrado o encontrada. Se exten-

derá el acta de nacimiento que exprese las circunstancias de la presentación, la edad aparente, sexo, dos nombres y dos apellidos, los cuales serán escogidos por el registrador o la registradora civil, quien cuidará de no lesionar intereses legítimos del niño recién nacido o niña recién nacida ni de terceros, y será clasificada de carácter reservado y confidencial; sus certificaciones no contendrán calificación alguna de la filiación o de las circunstancias de hecho.

El Consejo de Protección de Niños, Niñas y Adolescentes del Municipio, solicitará ante el Tribunal de Protección de Niños, Niñas y Adolescentes el inicio del procedimiento de colocación familiar, una vez hecha la inscripción por el registrador o la registradora civil; de igual manera notificará al Ministerio Público, a fin que se inicien las averiguaciones de tipo penal que correspondan.

En aquellos casos en que se logre identificar a los padres biológicos del niño o niña, se procederá a invalidar el acta de nacimiento originalmente extendida y se asentará el acta de nacimiento con los datos de los padres biológicos.

### **Certificado médico de nacimiento**

Artículo 92. El certificado médico de nacimiento, es el instrumento requerido para efectuar la declaración y promover la inscripción en el Registro Civil de los nacimientos ocurridos en los establecimientos de salud públicos o privados. Las personas debidamente autorizadas para asistir los nacimientos están obligadas a emitir este certificado.

### **Características de las actas de nacimiento**

Artículo 93. Todas las actas de nacimiento, además de las características generales, deben contener:

1. Día, mes, año, hora e identificación del establecimiento de salud público o privado, casa o lugar en que acaeció el nacimiento.
2. Identificación del certificado médico de nacimiento, número, fecha y autoridad que lo expide.
3. Número único de identidad del presentado o presentada.
4. Nombres y apellidos del presentado o presentada.
5. Sexo.

## **2. MARCO TEÓRICO**

---

6. Circunstancias especiales del nacimiento, en el caso de que existan.
7. La expresión "hijo de." "hija de".
8. Nombres, apellidos, número único de identidad, nacionalidad, edad, profesión y residencia del padre y de la madre; nombres, apellidos, número único de identidad, nacionalidad, edad, profesión y residencia de las personas que comparezcan al acto, ya sean declarantes o testigos.
9. En los casos de pueblos y comunidades indígenas, el lugar donde residen según sus costumbres y tradiciones ancestrales.
10. Firmas del registrador o registradora civil, declarantes y testigos.

Toda acta de nacimiento expresará los datos de identidad de los progenitores biológicos, omitiendo el estado civil de los mismos.

El Consejo Nacional Electoral establecerá mediante resolución los requisitos exigidos para la identificación de los y las declarantes que no posean documentos de identidad.

### **Capítulo VII. De las Defunciones.**

#### **Declaración**

Artículo 123. Toda defunción deberá ser declarada en el Registro Civil. Es requisito fundamental para proceder a la inhumación o cremación, la inscripción de la defunción en el Registro Civil, sin perjuicio de las excepciones previstas en la ley.

#### **Lapso para registrar**

Artículo 127. Las defunciones serán registradas dentro de las primeras cuarenta y ocho horas de su ocurrencia o del conocimiento del hecho, ante las oficinas y unidades de Registro Civil.

Cuando la declaración sea efectuada después del lapso previsto, los y las declarantes presentarán exposición motivada que justifique la demora.

#### **Certificado de defunción**

Artículo 128. El certificado de defunción es el instrumento indispensable para efectuar la declaración y promover su inscripción en el Registro Civil, el cual será expedido por el Ministerio del Poder Popular con competencia en materia de Salud y suscrito por personal médico, de conformidad con la ley.

### **Contenido del certificado de defunción**

Artículo 129. El certificado de defunción, para los efectos del Registro Civil, debe contener:

1. Fecha y número del certificado de defunción.
2. Nombres, apellidos, número único de identidad y datos del registro sanitario del personal médico que lo suscribe.
3. Número de pasaporte, en el caso de ser extranjero o extranjera quien certifique la defunción, con los correspondientes datos del registro sanitario.
4. Denominación y ubicación de la dependencia de salud.
5. Fecha, hora y lugar del deceso.
6. Identificación completa de la persona fallecida.
7. Causas del fallecimiento.
8. Firma del médico o médica.

### **Elementos esenciales de las actas de defunción**

Artículo 130. Las actas de defunción, además de las características generales, deben contener:

1. Número, fecha y el personal médico que suscribe el certificado de defunción.
2. Identificación completa del fallecido o fallecida.
3. Lugar y hora del fallecimiento.

## **2. MARCO TEÓRICO**

---

4. El término ”fallecido.” ”fallecida”.
5. Identificación del cónyuge o persona con la que mantuvo unión estable de hecho, sobreviviente o premuerto.
6. Identificación de los ascendientes.
7. Identificación de todos los hijos y las hijas que hubiere tenido, con especificación de los fallecidos o fallecidas y de los que vivieren, y entre éstos los que sean niños, niñas o adolescentes.
8. Identificación completa de las personas presentes en el acto, bien sea como declarantes o como testigos.
9. Firmas del registrador o registradora civil, declarantes y testigos.

**LEY ORGÁNICA DE SALUD** Gaceta Oficial N° 36.579 de fecha 11 de noviembre de 1998.

### **TITULO I: Disposiciones Preliminares**

Artículo 1º.- Esta Ley regirá todo lo relacionado con la salud en el territorio de la República. Establecerá las directrices y bases de salud como proceso integral, determinará la organización, funcionamiento, financiamiento y control de la prestación de los servicios de salud de acuerdo con los principios de adaptación científico-tecnológica, de conformidad y de gratuidad, este último en los términos establecidos en la Constitución de la República. Regulará igualmente los deberes y derechos de los beneficiarios, el régimen cautelar sobre las garantías en la prestación de dichos servicios, las actividades de los profesionales y técnicos en ciencias de la salud, y la relación entre los establecimientos de atención médica de carácter privado y los servicios públicos de salud contemplados en esta Ley.

### **TITULO II: De la Organización Pública en Salud**

#### **CAPITULO I. De la Integración**

Artículo 5º.- El Ministerio de la Salud será el órgano rector y planificador de la administración pública nacional de la salud. Ejercerá la dirección técnica y establecerá las normas administrativas, así como la coordinación y supervisión de los servicios destinados a la defensa de la salud, de conformidad con lo previsto en la Ley Orgánica de

la Administración Central y demás leyes referidas a la materia.

## **CAPITULO II. De la Administración Nacional de Salud**

Artículo 11.- El Ministerio de la Salud tendrá las siguientes atribuciones, de las cuales nombramos algunas de ellas:

1. Establecer la política del Estado en materia de salud.
2. Dictar quinquenalmente el Plan Nacional de Salud, el cual comprenderá las políticas para la salud y los planes extraordinarios ante situaciones de emergencia.
3. Fijar anualmente los objetivos de la organización pública en salud, de conformidad con el Plan Nacional de Salud.
4. Ejercer la supervisión y evaluación continua de los servicios públicos para la salud.
5. Organizar el Registro Nacional de la Salud, con toda la información referente a la epidemiología de las entidades territoriales, a la permisología sanitaria, a la acreditación y certificación de los establecimientos de atención médica y a los profesionales y técnicos en ciencias de la salud.
6. Analizar la información epidemiológica nacional, la estimación de riesgos de enfermar, el establecimiento de medidas preventivas, la vigilancia epidemiológica, la comunicación, la información sobre enfermedades de denuncia obligatoria y las medidas correctivas a nivel nacional.
7. Analizar la información epidemiológica de las entidades territoriales y realizar los estudios consiguientes acerca de la expectativa y calidad de vida, las condiciones de un ambiente saludable y prevención de riesgos.

## **TITULO IX: Disposiciones Transitorias y Finales**

Artículo 71.- Mientras se crea el Ministerio de la Salud, el Ministerio de Sanidad y Asistencia Social cumplirá las atribuciones que esta Ley establece para el Ministerio de la Salud.

## 2. MARCO TEÓRICO

---

### 2.4. Bases Cuantitativas y Métodos de Cálculos

Las estadísticas vitales proporcionan información referente a la dinámica de la población, la cual junto con la proveniente de los censos, es ampliamente utilizada para el cálculo de indicadores de gran importancia para el sector Salud.

Las condiciones de mortalidad de una población están asociadas a diversos factores de carácter biológico, social, cultural e incluso político que influyen en el desarrollo y crecimiento de los diferentes grupos poblacionales en un período determinado. De ahí que sea tan importante la información del componente de mortalidad para uso en diferentes investigaciones y para el análisis y toma de decisiones del sector salud. Para la definición de los escenarios, se han tenido en cuenta varios estudios y políticas de corto y mediano plazo en materia de salud, entre otros, para estimar cómo será el comportamiento de la mortalidad en el período 2013-2020. Así mismo, se ha llegado a varios supuestos sobre los niveles de la mortalidad infantil, la cual presenta un panorama optimista porque en las condiciones presentes y futuras, como se plantean, se ha proyectado que este indicador presentará una importante reducción en cada uno de los estados, como en el total nacional.

Veremos a continuación las principales causas de acuerdo a su período de estudio y los años transcurridos, aunque básicamente poseen el mismo comportamiento:

Año	Menores a 28 días Princip. causas de Muerte(%)
1995	7.048 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
1996	6.883 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
1997	6.699 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
1998	6217 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
1999	6251 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2000	6.246 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2001	5.821 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2002	5.860 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2003	6.242 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2004	6.160 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2005	6.319 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2006	5.858 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2007	5.842 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2008	5.829 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2009	6.183 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2010	6.434 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2011	6.413 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)
2012	6.565 Afecciones originadas en el período perinatal (36%)

**Figura 2.2:** Fallecimientos Neonatales

1mes - 11 meses	Princip. causas de Muerte(%)
5304	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
5030	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
4370	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
4504	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
3768	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
3338	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
3473	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
3056	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
4037	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
3076	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
2774	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
2481	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
2441	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
2457	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
2361	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
2511	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
2460	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)
2282	Enfermedades de las vías respiratorias, las infecciosas intestinales y parasitarias. (40%)

**Figura 2.3:** Fallecimientos Postnatales

Capitulo2/images/proypostafalconmin\_lc.png

**Figura 2.4:** Fallecimientos en la Niñez

A continuación se presentan las definiciones de la “*Mortalidad*” y “*Mortalidad Infantil*” según los siguientes autores:

Organización Mundial de la Salud (1948), establece, que los datos de mortalidad indican el número de defunciones por lugar, intervalo de tiempo y causa. Los datos de mortalidad de la OMS reflejan las defunciones recogidas en los sistemas nacionales de registro civil, con las causas básicas de defunción codificadas por las autoridades nacionales.

Humanium (2006) establece: “*la Mortalidad Infantil se mide mediante la Tasa de Mortalidad Infantil, que consiste en el número anual de muertes infantiles dividido por el número total de nacimientos en una región determinada. Este cociente brinda, principalmente, información acerca de las condiciones de salud de los niños de un país*”.

La Dirección de Estadística e Información de Salud. Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación hace mención en su Publicación Nacional Serie 5 - Nº 40 Estadísticas Vitales (1996):

## 2. MARCO TEÓRICO

---

### 2.4.1. Tablas de Mortalidad Dinámicas

Mientras en un contexto estático la mortalidad depende exclusivamente de la edad, en un contexto dinámico se asume que la mortalidad es función tanto de la edad como del año calendario. Así, con el fin de reflejar de manera explícita la evolución de la mortalidad con el año calendario, la notación clásica  $q_x$  es remplazada por la notación  $q_x(t)$  para denotar la probabilidad de que una persona de edad  $x$  en el año  $t$  muera durante este año. A las tablas de mortalidad que capturan la dependencia de la mortalidad del año calendario se les conoce como tablas de mortalidad dinámicas, tablas de mortalidad proyectadas o tablas generacionales.

De acuerdo con (Pitacco, Denuit, Haberman, Olivieri, 2009) si se supone que la edad  $x$  y el año calendario  $t$  son variables discretas, la mortalidad  $q_x(t)$  se puede representar mediante una matriz,

► **Tabla 2**  
Probabilidades anuales de muerte en un contexto dinámico

	...	$t-1$	$t$	$t+1$	...
0	...	$q_0(t-1)$	$q_0(t)$	$q_0(t+1)$	...
1	...	$q_1(t-1)$	$q_1(t)$	$q_1(t+1)$	...
...	...	...	...	...	...
$x$	...	$q_x(t-1)$	$q_x(t)$	$q_x(t+1)$	...
$x+1$	...	$q_{x+1}(t-1)$	$q_{x+1}(t)$	$q_{x+1}(t+1)$	...
...	...	...	...	...	...
$w-1$	...	$q_{w-1}(t-1)$	$q_{w-1}(t)$	$q_{w-1}(t+1)$	...

**Figura 2.5:** Matriz de Probabilidades Anuales de Muerte

cuyas filas corresponden a la edad y cuyas columnas corresponden al año calendario, como se presenta en la siguiente tabla.

- Como un arreglo por columnas,  $[q_0(t), q_1(t), \dots, q_x(t), \dots]$ , correspondiente a una sucesión de tablas de mortalidad de período, donde cada tabla se refiere a cierto año calendario  $t$ ;
- Como un arreglo diagonal,  $[q_0(t), q_1(t+1), \dots, q_x(t+x), \dots]$ , correspondiente a una sucesión de tablas generacionales, con cada tabla refiriéndose a la generación (o cohorte) nacida en el año  $t$ .
- Como un arreglo por filas,  $[\dots, q_x(t-1), q_x(t), q_x(t+1), \dots]$ , correspondiente a los perfiles de mortalidad, donde cada perfil se refiere a una edad específica  $x$ .

Las tablas de mortalidad de período (columnas) capturan las tasas de mortalidad de una población durante un período específico, y son útiles para comparar la mortalidad de diferentes poblaciones (dos países, hombres y mujeres de un país, etc.) o para estudiar la tendencia de mortalidad de una misma población. Sin embargo, no son apropiadas para medir la mortalidad de una generación en particular, ya que estas

probabilidades cambian a través de los años, debido, entre otras razones, a los avances en medicina así como por los mayores estándares de vida y mejores sistemas salud de pública. La cuantificación apropiada de la mortalidad de una generación específica está dada por la tabla de mortalidad generacional, que considera el cambio esperado en las tasas de mortalidad en años futuros. Asumiendo que las tasas de mortalidad disminuyen en los años futuros, la esperanza de vida a partir de la tabla de mortalidad generacional será mayor que la esperanza de vida implícita en la tabla de mortalidad de período correspondiente. Análogamente, por ejemplo, los cálculos de primas y reservas de pensiones son subestimados, si se utiliza una tabla de mortalidad de período, ignorando los incrementos futuros en la esperanza de vida. Aunque existe una gran variedad de métodos para la construcción de tablas de mortalidad dinámicas, en el contexto actuaria, son relevantes los métodos de proyección basados en la extrapolación de las tendencias pasadas; en particular, los conocidos como el método de factores de reducción y el método Lee-Carter (LC), que se describen brevemente a continuación.

#### 2.4.2. Factores de reducción

Los factores de reducción son una herramienta ampliamente utilizada en la práctica actuaria para proyectar la mortalidad. En este enfoque, la probabilidad de muerte a la edad  $x$  en un año calendario genérico  $t$  está relacionada con la probabilidad de muerte a la edad  $x$  en un año base  $t_0$  ( $t > t_0$ ) mediante la siguiente expresión:

$$q_x(t) = q_x(t_0)RF_x(t - t_0) \quad (2.5)$$

donde el factor de reducción,  $RF_x(t - t_0)$ , captura la mejora de la mortalidad a la edad  $x$  para el período  $(t_0, t)$ . En su forma más simple la extrapolación mediante factores de reducción supone que la probabilidad de muerte es una función exponencial del año calendario.

Esto es,

$$q_x(t) = q_x(t_0)r_x^{(t-t_0)} \quad (2.6)$$

que corresponde a:

$$RF_x(t - t_0) = r_x^{(t-t_0)} \quad (2.7)$$

En el contexto de pensiones los factores de reducción son normalmente estimados a partir de información histórica de mortalidad poblacional, y luego ajustados para reflejar las diferencias entre la población general y la población de pensionados.

## 2. MARCO TEÓRICO

---

Imponiendo restricciones sobre la mortalidad futura o sobre los factores de reducción se pueden derivar algunas variaciones del modelo general. Por ejemplo, asumiendo que la mortalidad eventualmente convergerá a un nivel límite, se puede obtener una ecuación modificada dada por la siguiente expresión:

$$q_x(t) = q_x(t_0)[\alpha_x + (1 + \alpha_x)r_x^{(t-t_0)}] \quad (2.8)$$

con  $x \geq 0$  y donde

$$q_x(\infty) = \alpha_x q_x(t_0) \quad (2.9)$$

es la tasa límite de la mortalidad para la edad  $x$ . En este caso, el factor de reducción está dado por:

$$RF_x(t - t_0) = \alpha_x + (1 + \alpha_x)r_x^{(t-t_0)} \quad (2.10)$$

El Grupo de Investigación Continua de Mortalidad de la asociación de actuarios británica (CMIB, Continuous Mortality Investigation Bureau) ha propuesto recientemente la implementación de ecuaciones de este tipo. Otra variante, en vez de suponer unos valores límite de las tasas de mortalidad, supone unos niveles límite de las tasas de mejoramiento. Por ejemplo, se puede considerar que las tasas de mejoramiento son del 2 por ciento por año (i.e.  $r_x = 0,98$ ) y que estas tasas disminuirán durante un período determinado de tiempo hasta converger a unas tasas de 1 por ciento (i.e.  $r_x = 0,99$ ) que se mantendrán por el resto del tiempo. Este enfoque es sugerido por el CMI para la preparación de proyecciones de mortalidad para cálculos de pensiones y rentas vitalicias.

### 2.4.3. El Método Lee-Carter

Los métodos de extrapolación basados en factores de reducción, si bien proyectan las mejoras en la mortalidad a través del tiempo y proporcionan una estimación puntual de las probabilidades de muerte futuras, ignoran la naturaleza estocástica de la mortalidad. En contraste, los métodos estocásticos de proyección incorporan de manera explícita la naturaleza aleatoria de la mortalidad y permiten la construcción de intervalos de confianza alrededor de cada tasa proyectada. A continuación se presenta una breve descripción del método Lee-Carter, que es tal vez el método estocástico más utilizado e incluyente durante los últimos años, tanto en el contexto actuarial como demográfico. Este método asume que la tasa central de mortalidad a la edad  $x$  en el año calendario  $t$ ,  $m_x(t)$ , sigue el modelo dado por:

$$\log m_x(t) = \alpha_x + \beta_x \kappa_t + \varepsilon_{x,t} \quad (2.11)$$

en donde  $\alpha_x$  describe el patrón promedio de la mortalidad a edad  $x$ , y no depende del tiempo  $t$ ;  $\kappa_t$  representa el nivel general de la mortalidad en el año  $t$ , y no depende de la edad;  $\beta_x$  mide la sensibilidad, en cada edad  $x$ , a cambios en el nivel general de la mortalidad,  $\kappa_t$ ; y  $\varepsilon_{x,t}$  es el término de error. Nótese que el modelo no puede ser ajustado mediante técnicas tradicionales de regresión ya que los valores de  $\kappa_t$  no son observables.

A partir de datos de mortalidad de diferentes períodos de tiempo se estiman los parámetros  $\alpha_x$ ,  $\beta_x$  y  $\kappa_t$ , por ejemplo, mediante descomposición de valores singulares, modelos lineales generalizados o componentes principales. Con base en los estimados  $\hat{\alpha}_x$ ,  $\hat{\beta}_x$ , y  $\hat{\kappa}_t$ , de los parámetros  $\alpha_x$ ,  $\beta_x$  y  $\kappa_t$ , se modela  $\kappa_t$  mediante series de tiempo; en la mayoría de aplicaciones, una caminata aleatoria con deriva resulta ser apropiada:

$$\kappa_t = d + \kappa_{t-1} + e_t \quad (2.12)$$

donde  $d$  captura el cambio anual promedio en el nivel general de la mortalidad y  $e_t$  es el término de error. Finalmente, las proyecciones de mortalidad para el año  $t$ , comenzando con el año base  $t_0$  ( $t > t_0$ ), se calculan de la siguiente manera: La simplicidad, parsimonia y buenos resultados han hecho que el modelo LC sea la base para la mayoría de desarrollos recientes en proyección estocástica de la mortalidad.

El modelo LC concebido para pronosticar mortalidad y analizar su dinámica fue definido en 1992, su intención más allá de analizar la interacción entre variables como tasa de mortalidad, esperanza de vida e índice de mortalidad se limita por los patrones existentes en esta temática, es decir, no incluye información relativa a la accidentalidad, avances en medicina, guerras u otros eventos que pueden marcar un punto de inflexión. El modelo basa su aproximación en la proyección de la tendencia histórica presentada por las variables, así mismo, su composición probabilística permite, a través de series de tiempo, generar análisis sobre el comportamiento futuro como lo pueden ser pronósticos e intervalos de confianza. A pesar de sus limitantes, la aproximación definida por Lee Carter en este sentido es utilizada ampliamente en el medio demográfico y logra estar presente en un gran porcentaje de las investigaciones sobre el tema.

La diferenciación más importante presentada por Lee Carter en su artículo fue la incorporación de la información en dos dimensiones, es decir, mortalidad a través de periodos de tiempo. Concretamente, el modelo asume que la dinámica de mortalidad responde a un parámetro generado por la regresión: el índice de mortalidad. A partir de este índice se puede proyectar el comportamiento de la mortalidad usando un modelo clásico de series de tiempo como lo es Box - Jenkins. De forma similar el modelo permite definir conclusiones sobre la esperanza de vida y tablas de mortalidad.

## 2. MARCO TEÓRICO

---

### 2.4.4. Herramientas para la estimación del modelo Lee-Carter

#### 2.4.4.1. Librería Demography

La librería Demography creada por Rob J Hyndman (2014), permite realizar análisis de datos demográficos que incluyen el análisis de tablas de vida. El análisis generado por esta herramienta es basado en la metodología original planteada por Lee Carter de descomposición en valores singulares.

El siguiente código en R permite implementar este tipo de modelos:

```
modlc = lca (datos, interpolate = TRUE, adjust = "none")
```

**interpolate:** Define una interpolación para tasas de cero mortalidad con base en datos de la misma cohorte de edades similares.

**adjust:** Define la metodología de ajuste para los coeficientes  $\kappa_t$ . Se usa “none” para evitar que tome el ajuste por defecto para la metodología Booth-Maindonald-Smith.

**datos:** es un objeto creado con la función demogdata de la librería demography, con la instrucción:

```
datos = demogdata(data=dx, pop=Ex,years=t,ages=x, type= "mortalidad",label= "datos",name= "cohortes")
```

**data:** Datos de muertes en la población.

**pop:** Valores poblacionales o expuestos al riesgo. En este sentido afecta el supuesto de mortalidad constante ya que el modelo asume que el registro es a 30 de Junio de cada año.

**years:** Vector que tiene los años de la muestra o cohortes respectivas.

**ages:** Las diferentes edades que se presentan entre la muestra.

#### 2.4.4.2. Librería ILC

La estimación a través de máxima verosimilitud sobre el modelo lineal generalizado se realiza con la librería `ILC` creada por [Butt Haberman, 2009]. Inicialmente se debe crear un objeto que contenga la información de dx, mx, x, t de la siguiente manera:

```
datos = demogdata(data=dx, pop=Ex,years=t,ages=x, type= "mortalidad",label= "datos",name= "cohortes")
```

A partir de esto se realiza la estimación con el código `lca.rh()` aplicado al objeto datos:

**m1 = lca.rh(datos, mod="lc", interpolate=TRUE, verbose = FALSE)**

**mod:** A través de este parámetro se indica cuál de los modelos se va a ajustar. Particularmente se selecciona "lc" correspondiente al modelo LC. De esta misma manera se define la función link del modelo lineal generalizado.

**interpolate:** Igual a la librería Demography. verbose: Define si en la ejecución del programa se imprime los valores actualizados del deviace.



## Análisis y Presentación de Resultados

---

Al aplicar el método de proyección de Lee Carter explicado en el capítulo anterior, se obtuvieron los resultados pertinentes, los cuales se presentarán por sus respectivos períodos de mortalidad (Neonatal, Postneonatal e Infantil o Niñez), detallando aquellos 3 principales estados que presentaron la mayor tasa de mortalidad infantil a lo largo de los años estudiados y los 3 principales estados que presentaron la menor tasa. Para cada período se obtuvieron los resultados desagregados por sexo y edad.

Adicionalmente, es preciso indicar que Lee y Rofman (1994) mencionan que no es recomendable proyectar mucho más allá de la mitad del período que ha sido considerado como base de las estimaciones; por ende, en el presente estudio se ha proyectado para un período de 10 años, ya que se contaba con un histórico de sólo 18 años.

### **3.1. Período de Mortalidad Neonatal**

#### **3.1.1. Principales Entidades Federales con la Mayor Tasa de Mortalidad**

##### **3.1.1.1. Zulia**

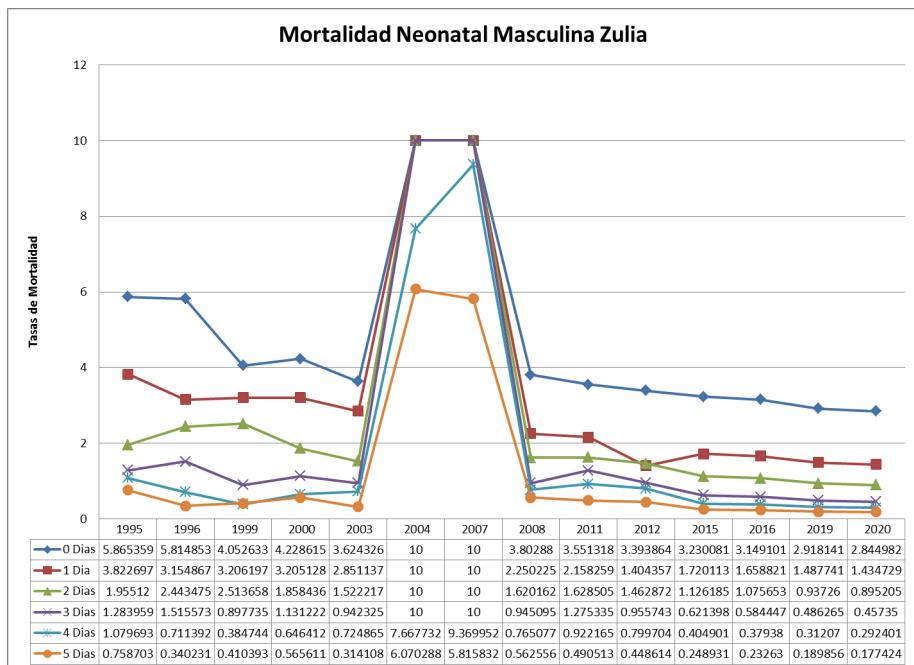
Empezamos este análisis graficando al estado Zulia, por ser un estado de gran tamaño y por ende población, se ubicó como el principal con mayores tasas de mortalidad en todos los períodos estudiados en este trabajo.

Se puede determinar, que el peso de los fallecimientos en menores de 28 días (período neonatal), es mucho mayor a la edad de 0 años, dónde ocurren la mayoría de éstas muertes. También es de gran interés resaltar, que la mayoría de éstas, ocurren en varones más que en hembras, por lo que la esperanza de vida en hembras suele ser mayor.

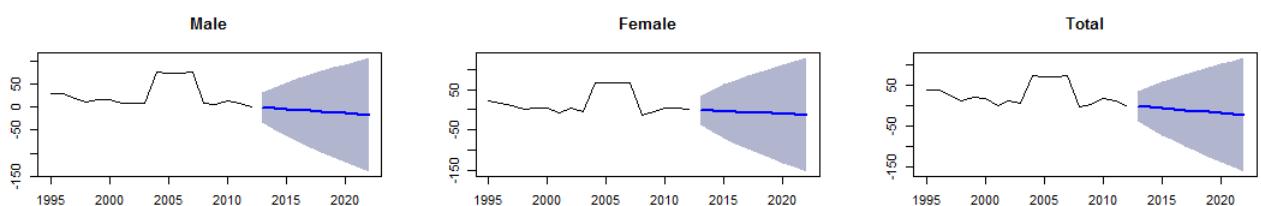
### 3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

---

Por otro lado, en el año 2007 se registró una tasa de 57.18901454, la tasa de mortalidad más alta a nivel nacional, siendo un período de tasas altas, los años 2004-2007, descendiendo luego, con el transcurso de los años, a partir desde el 2008 hasta el 2012, y comenzando la proyección del año 2013 aún en descenso hasta el final del período 2020.



**Figura 3.1:** Estado con Mayor Tasa de Mortalidad



**Figura 3.2:** Proyección Neonatal Zulia según LC

#### 3.1.1.2. Aragua

Los resultados obtenidos para el estado Aragua, son los siguientes:

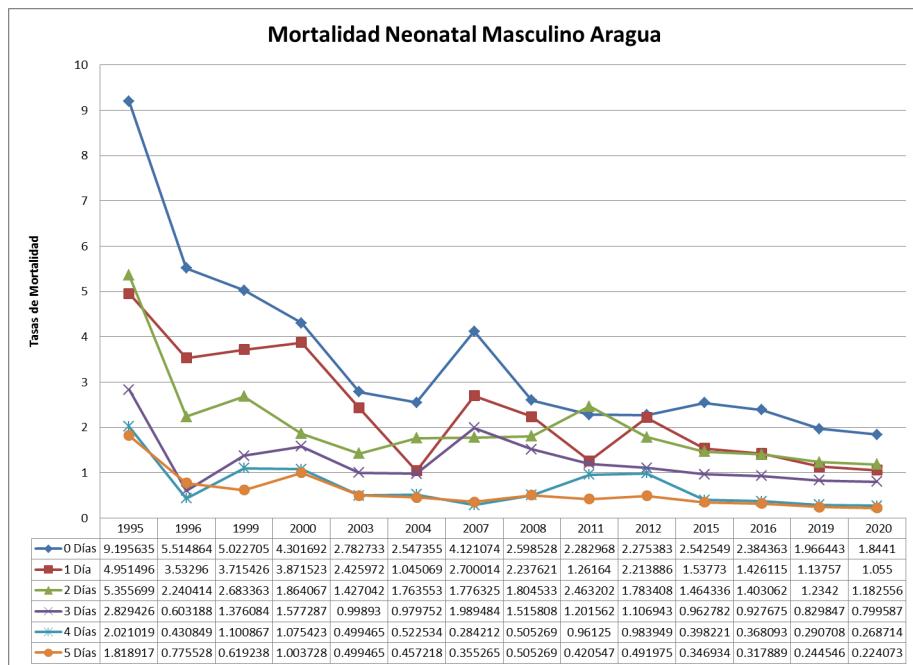
- La mayor tasa de mortalidad fue de 9.1956346 y se presentó a los 0 días en el año

### 3.1 Período de Mortalidad Neonatal

1995.

- El género con mayor probabilidad de fallecer es el masculino.
- Apartir de 1996 en adelante se evidencia un descenso notorio en la mortalidad, exceptuando el año 2007 que hubo un aumento de aproximadamente dos puntos respecto a los años anteriores.
- Apartir de los años proyectados 2013-2022 se pronostica un descenso en la mortalidad neonatal cada vez mayor con el paso de los años.

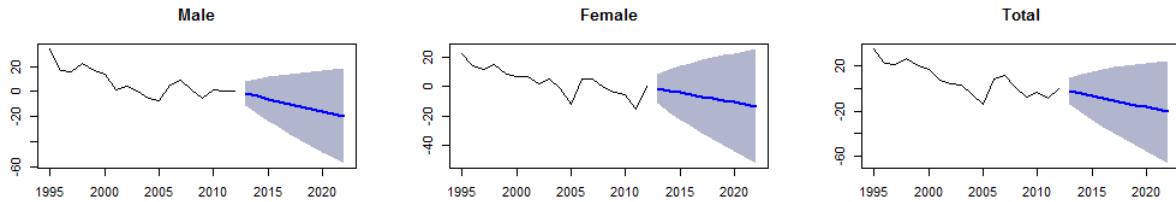
Se hizo el análisis de cada gráfica respecto a los primeros 5 días de fallecimiento, dónde se considera que son las edades con mayor peso. En Aragua se puede evidenciar, que a medida que pasan los días el riesgo a fallecer es cada vez menor.



**Figura 3.3:** Estado con Segunda Mayor Tasa de Mortalidad

### 3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

---



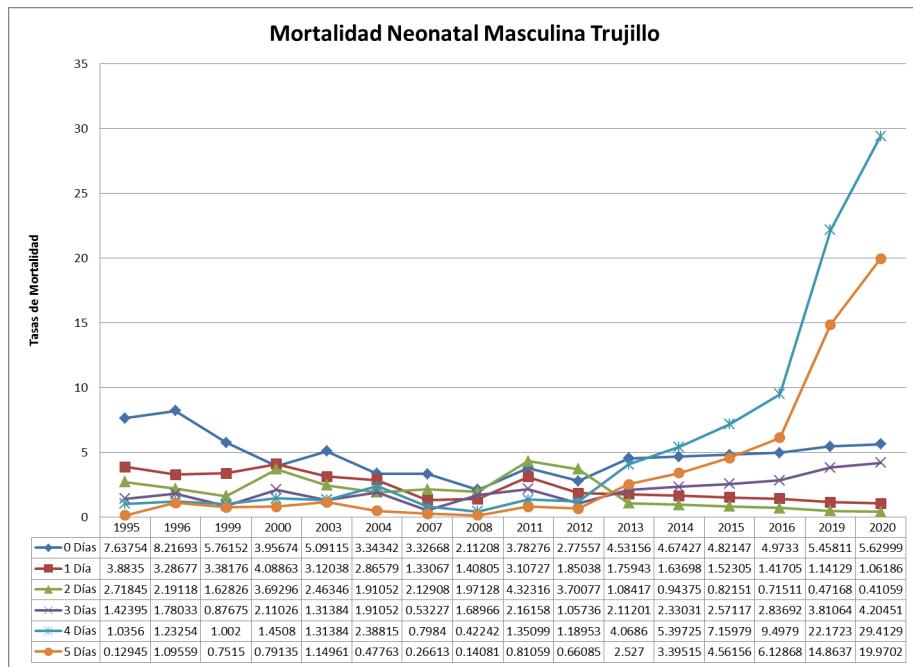
**Figura 3.4:** Proyección Neonatal Aragua según LC

#### 3.1.1.3. Trujillo

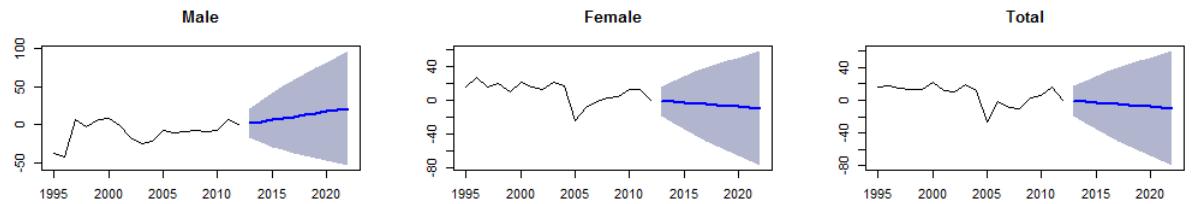
Los resultados obtenidos para el estado Trujillo, son los siguientes:

- La mayor tasa de mortalidad fue de 8.216926869 y se presentó a los 0 días en el año 1996.
- El género con mayor probabilidad de fallecer es el masculino.
- Apartir del año 1997 en adelante se evidencia un descenso notorio en la mortalidad de 0 días, hasta el año 2014 donde se comienza a evidenciar un crecimiento en la mortalidad a dicha edad.
- La edad de 4 años, tiene un comportamiento casi lineal en el tiempo, hasta el año 2012, donde se comienza a elevar la mortalidad de manera notoria y va cada vez más en ascenso a lo largo de los años de proyección, siendo el 2016 el punto de quiebre para la mortalidad, disparándose a más de 10 puntos por encima de los años anteriores que mantenían una tasa promedio de 2 a 4 puntos, y siendo cada vez mayor hasta llegar al último año de estudio.
- A los 5 días también se evidencia un comportamiento similar, un poco por debajo, pero siguiendo el mismo patrón de mortalidad en los mismos años.

### 3.1 Período de Mortalidad Neonatal



**Figura 3.5:** Estado con Tercera Mayor Tasa de Mortalidad



**Figura 3.6:** Proyección Neonatal Trujillo según LC

#### 3.1.2. Principales Entidades Federales con la Menor Tasa de Mortalidad

Para determinar las principales entidades que poseían las menores tasas, se determinó, mediante la compilación de todos los estados en un solo archivo de excel, cuáles eran las mayores tasas según cada estado y género, en todos los años de históricos que se poseían; luego de esto, se extrajo una lista de estados con dichas tasas, dónde se seleccionaron las que poseían menor tasa dentro de las mayores previamente seleccionadas.

Esto se hizo con el fin de poder esclarecer de forma más puntual aquellos estados donde existían bajas tasas de mortalidad, ya que se dificultaba o era más engorroso

### **3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

---

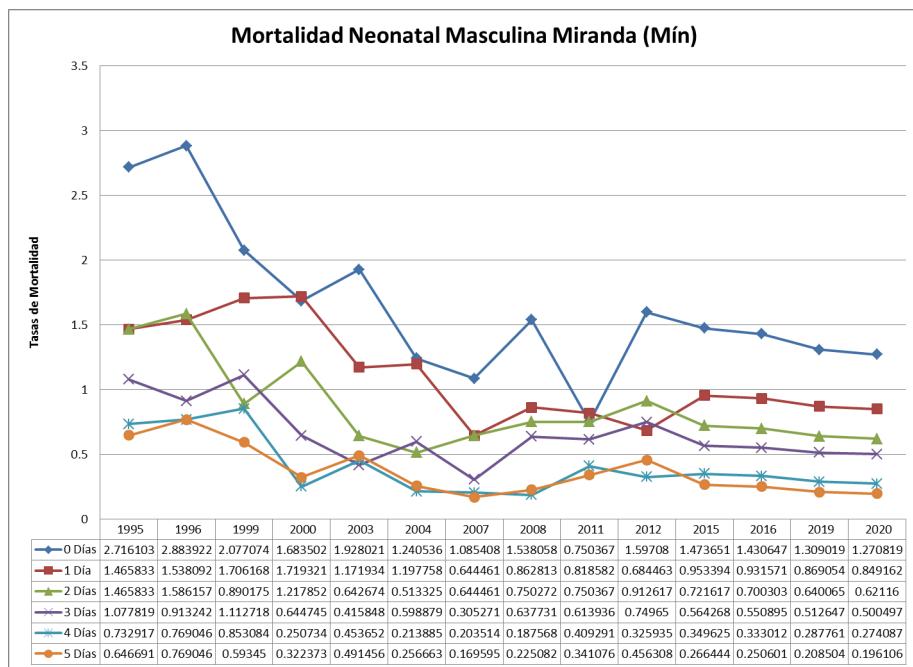
llegar a un estado en detalle por existir días donde no habían (según los anuarios) fallecimientos, lo que originaba tasas en 0.

#### **3.1.2.1. Miranda**

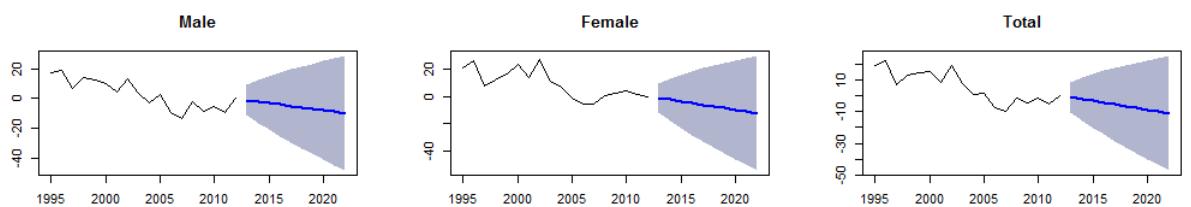
La entidad federal donde menos se registraron defunciones a lo largo del período de estudio, fue Miranda, donde podemos mencionar varios detalles:

- Las tasas más bajas se presentan a lo largo de los 4 y 5 días, donde el riesgo a morir dismuye a mayor edad; mientras que las primeras horas y días representan el mismo patrón analizado en anteriores estados.
- El género con mayor probabilidad de fallecer según la proyección arrojada por LC es el femenino, más sin embargo se evidencia que las tasas serán cada vez menores con el pasar de los años.
- En el año 1996, se presentó la mayor tasa de este estado, con un 2.883922134, siendo la más baja dentro de las tasas más altas enumeradas en la lista de entidades.
- Por ser el género masculino quien obtuvo la mayor proporción de defunciones según lo consultado en los anuarios, se grafica a continuación los primeros 5 y más importantes días del período neonatal.

### 3.1 Período de Mortalidad Neonatal



**Figura 3.7:** Estado con Menor Tasa de Mortalidad



**Figura 3.8:** Proyección Neonatal Miranda según LC

#### 3.1.2.2. Falcón

El estado Falcón, resultó ser el segundo estado con menor tasa de mortalidad, donde la mayor tasa que se presentó en esa entidad fue de 3.24505391 en el año 2006, a los 1 día de edad.

Se evidencia que la mortalidad es variante a lo largo de los años, y para las diversas edades, por ende, en la gráfica que se verá a continuación, se toman en cuenta los primeros 5 días, por ser los más relevantes, al igual que el género masculino.

- El género con mayor índice de mortalidad es la masculina, por ende graficamos e hicimos énfasis en el comportamiento de este género.

### 3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

---

- A la edad de 1 año, se evidencia que los neonatos, fallecen en diferente proporción a lo largo de los años, siendo la tasa más alta en el 2006, descendiendo de manera notoria en el año 2008, logrando alcanzar una tasa de mortalidad de 1.0511931 (2 puntos por debajo a la del 2006), volviendo alcanzar una tasa elevada para el año 2011 y de allí en adelante según la proyección de LC, las tasas se mantendrán en ascenso progresivo.
- Para el año 2000, se evidencia una baja en la mortalidad para los primeros 5 días, en general, su comportamiento es similar para ese año.

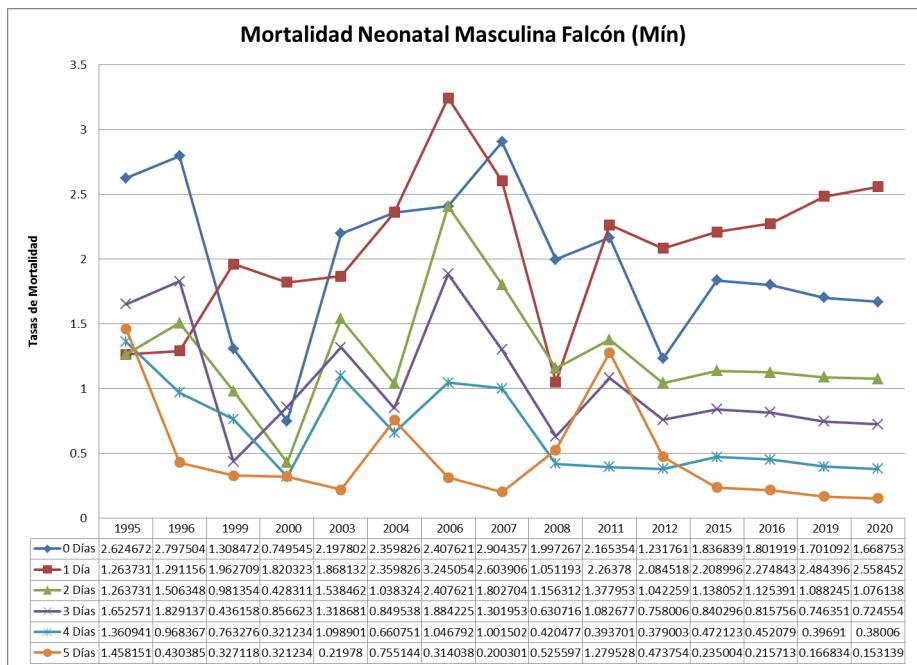


Figura 3.9: Segundo Estado con Menor Tasa de Mortalidad

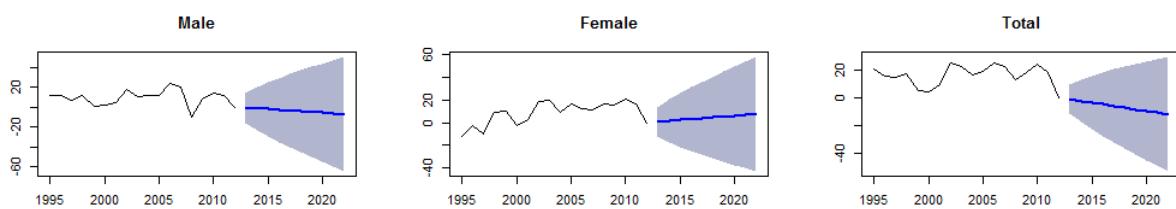


Figura 3.10: Proyección Neonatal Falcón según LC

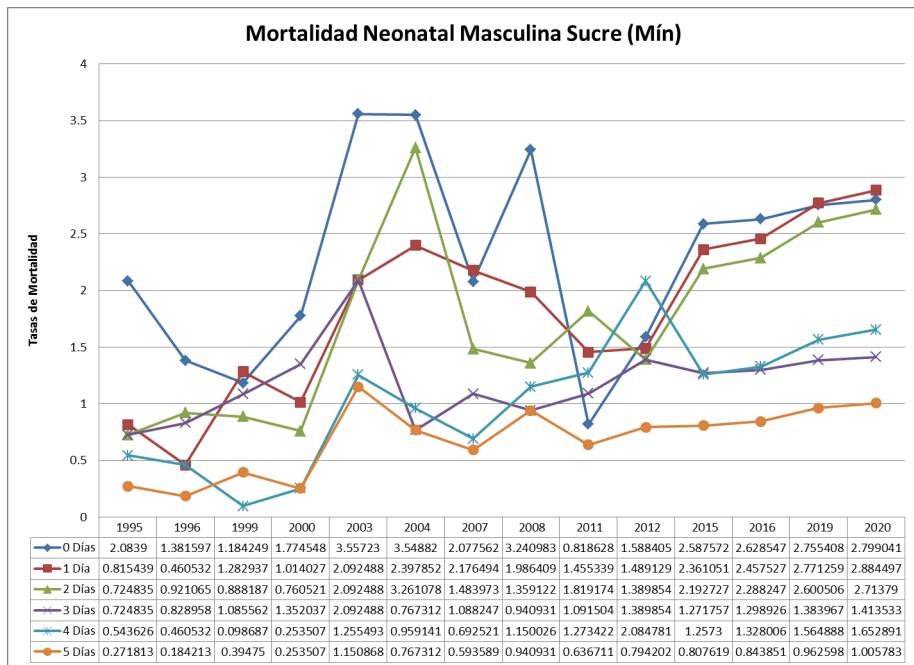
### **3.1.2.3. Sucre**

El estado Sucre se ubica como el tercer estado con la menor tasa de mortalidad en todo el territorio nacional.

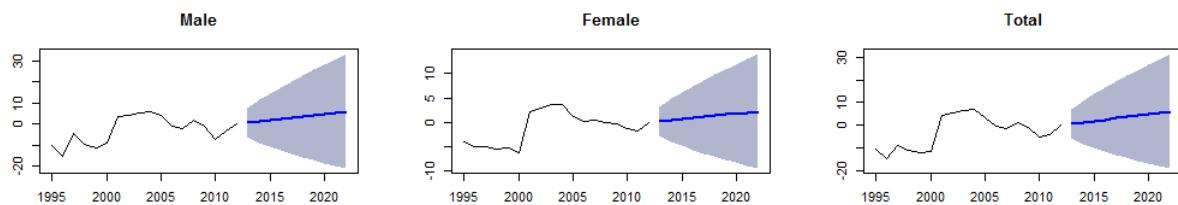
- La mortalidad masculina los primeros años de estudio (hasta el año 2000), se evidencia mayor que la femenina, siendo luego de allí un comportamiento similar entre ambos sexos.
- El año 2003, el género masculino para la edad de 0 años, alcanzó la mayor tasa de mortalidad, ubicándose en 3.557229546.
- Las menores tasas de mortalidad se presentan apartir de los 5 días, dónde ya el peso de fallecer disminuye, sin embargo, para la mortalidad masculina, se presentó un ascenso en el año 2003, para luego descender y permanecer constante durante los siguientes años.
- Según la proyección de LC, apartir del año 2012, existe un ascenso en la mortalidad para los primeros 5 días, siendo los primeros 2 días, los que presentan un crecimiento considerable en las tasas con respecto al 4to y 5to día.
- Para el año 2011, el género masculino, tuvo un descenso importante en las tasas de mortalidad a los 0 días de edad, que comenzó a evidenciarse a partir del año 2008.

### 3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

---



**Figura 3.11:** Tercer Estado con Menor Tasa de Mortalidad



**Figura 3.12:** Proyección Neonatal Sucre según LC

#### 3.1.3. Análisis General Descriptivo

Al revisar los componentes de la mortalidad infantil que se registraron a lo largo de los años desde 1995 hasta 2012, encontramos que el mayor peso de las muertes ocurren antes de cumplir los 28 días, lo cual significa que aún hay debilidades en el componente de atención prenatal y del parto, así como del cuidado del recién nacido. El peso de los fallecimientos en menores de 28 días en la mortalidad infantil muestra diferencias a lo interno del país: Zulia concentra el mayor de los descensos en el año 2007, con 177 defunciones en niños varones, y una tasa de mortalidad de 57.18901454, prosiguiéndole el estado Aragua en el año 1995 con 91 defunciones (al igual que el estado anterior, el mayor peso lo concentran los niños varones), con una tasa de mortalidad de 9.1956346 y un tercer estado el cual es Trujillo, con 60 defunciones de niños varones en el año 1996,

y con una tasa de mortalidad del 8.216926869, donde todas éstas defunciones ocurren en las primeras 24 horas de nacido el neonato. Los años dónde se presentaron la mayor cantidad de defunciones fueron a los 0 días de nacidos, y los más representativos, fueron: en el año 1995 con un total de 2059 defunciones, prosiguiéndole el año 1996 con 1933 defunciones y un último año con gran peso fue el 2004 con 1735 defunciones donde la mayor cantidad de fallecimientos en la mayoría de los estados se concentra en niños varones, por ende, se hace notorio el hecho de que fallecen más varones que hembras.

Por otro lado, mientras que en Miranda, Falcón, Sucre y Distrito Capital son los estados con menores tasas de mortalidad (con 2.883922134, 3.24505391, 3.557229546 y 3.970004411, respectivamente); dónde se registraron para Miranda y Distrito Capital las tasas más bajas para el año 1996, para Falcón en el año 2006 y para Sucre en el año 2003.

Según los anuarios de mortalidad, las afecciones originadas en el periodo perinatal son la principal causa de mortalidad neonatal (menores a 28 días) en general a lo largo de los años, siendo las enfermedades del sistema respiratorio una segunda e importante causa, y ciertas enfermedades infecciosas y parasitarias forman parte de la tercera causa de mortalidad en neonatos.

## **3.2. Período de Mortalidad Postneonatal**

### **3.2.1. Principales Entidades Federales con la Mayor Tasa de Mortalidad**

#### **3.2.1.1. Zulia**

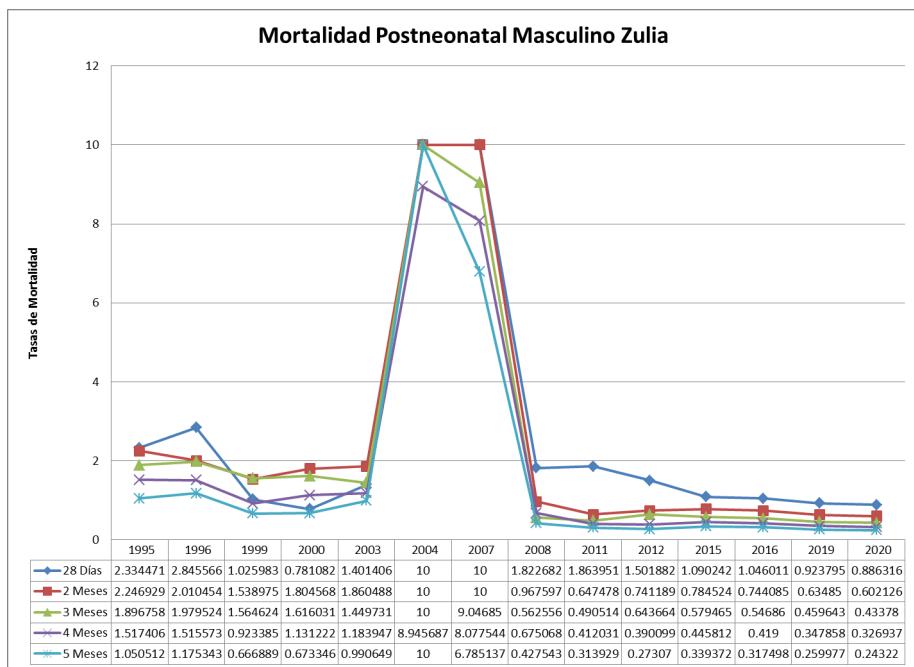
El estado Zulia, es la principal entidad que presenta mayores tasas de mortalidad para el período postneonatal (al igual que el neonatal), donde alcanza su mayor tasa en el año 2007, siendo esta de 23.909531502 para la edad de 28 días y de sexo masculino.

- Las tablas dinámicas arrojadas por la proyección de LC hicieron una modificación en las tasas más altas, redondeándolas a 10pts cada vez que superaban esa tasa, para así tener una mejor precisión a la hora de proyectar los gráficos.
- Los años dónde se presentaron las mayores tasas de mortalidad postneonatal, fueron en: 2004, 2005, 2006 y 2007, entre los primeros 28 días y los dos meses de haber nacido.

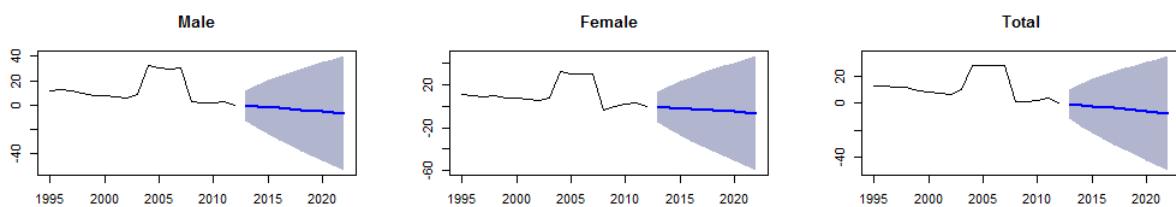
### 3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

---

- La mortalidad en varones, predomina sobre la mortalidad en hembras.
- Para las proyecciones realizadas por LC, se puede evidenciar, que las tasas mantienen un equilibrio en el tiempo, llegando a descender progresivamente a medida que transcurren los años.



**Figura 3.13:** Estado con Mayor Tasa de Mortalidad Postneonatal



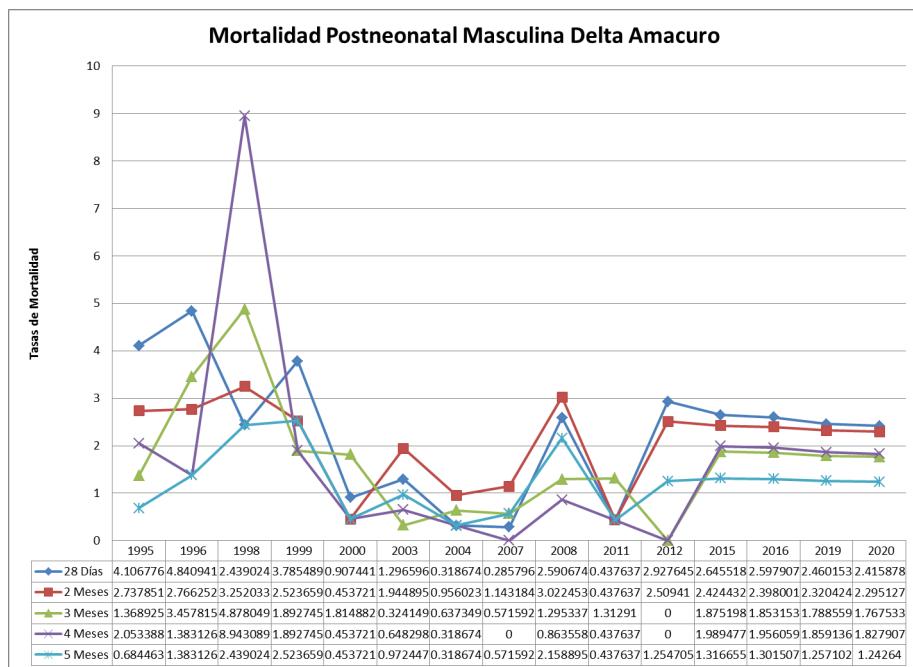
**Figura 3.14:** Proyección Postneonatal Zulia según LC

#### 3.2.1.2. Delta Amacuro

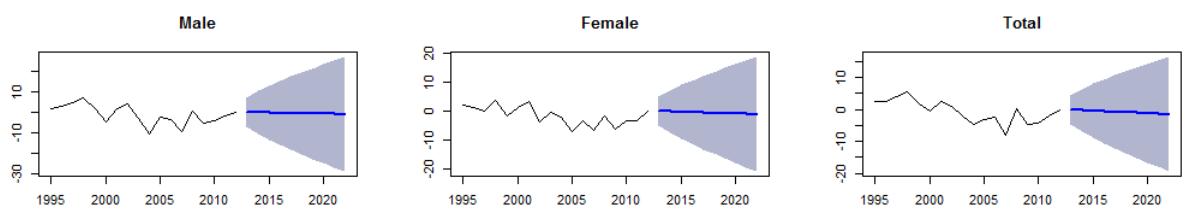
El estado Delta Amacuro, se evidenció como el segundo estado con mayor tasa de mortalidad postneonatal, alcanzando su mayor tasa de mortalidad para el año 1998 en 8.943089431 a los 4 meses de haber nacido el infante.

### 3.2 Período de Mortalidad Postneonatal

- A lo largo de todo el histórico de mortalidad extraído de los anuarios, se puede evidenciar que las 5 principales edades que tomamos de referencia por ser las más importantes, mientras que a partir de aplicado el método de proyección de LC refleja un comportamiento constante con descenso leve en el tiempo.
- Se refleja una comportamiento más variante a lo largo de los años, con respecto a las tasas, en el género femenino con respecto al masculino.



**Figura 3.15:** Estado con Segunda Mayor Tasa de Mortalidad Postneonatal



**Figura 3.16:** Proyección Postneonatal Delta Amacuro según LC

#### 3.2.1.3. Amazonas

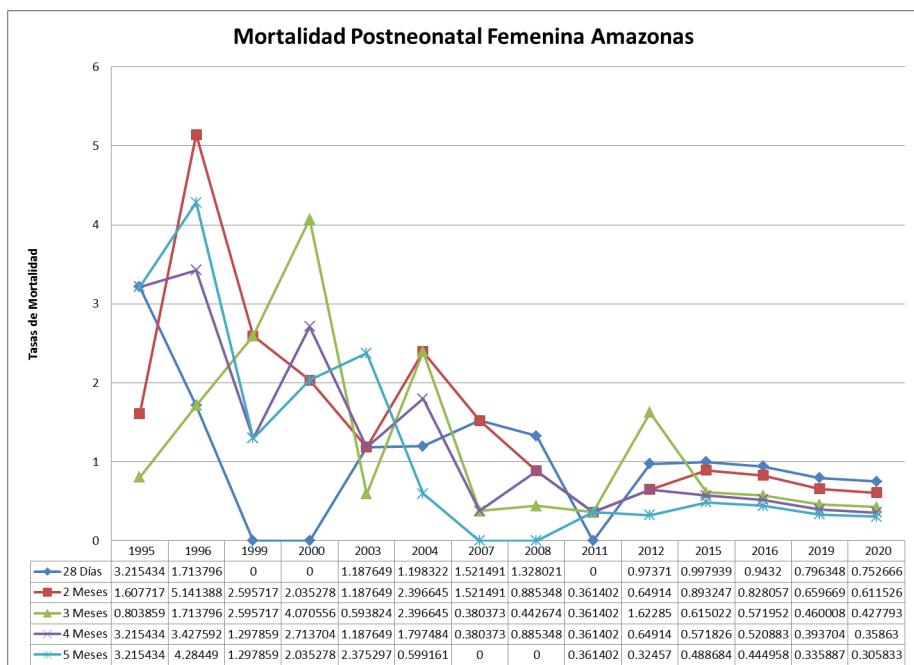
- Amazonas, es el tercer estado con mayor tasas de mortalidad en el período Postneonatal, encontrando su mayor tasa en el año 1996, para el género femenino con

### 3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

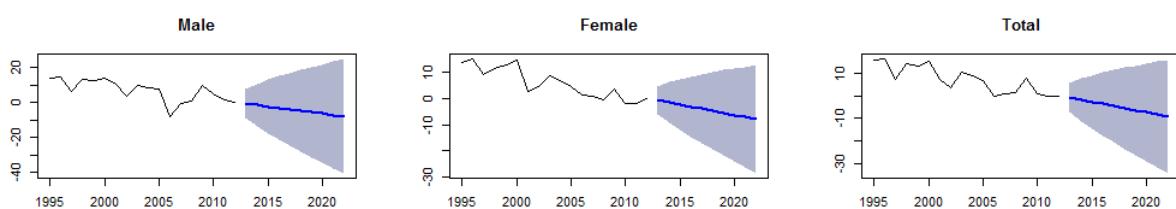
---

una tasa de 5.141388175.

- Se puede denotar que existe un alto índice en la mortalidad femenina sobre la masculina, lo cual es un poco atípico en relación a los estados analizados anteriormente, tomando en cuenta que para la edad de tres meses se encuentra un pico importante en la gráfica para el año 2000, siendo la segunda tasa más importante a lo largo del histórico de mortalidad con 4.070556.
- En la proyección de LC se puede evidenciar que las tasas de mortalidad se mantienen en descenso a lo largo del transcurso de los años.



**Figura 3.17:** Estado con Tercera Mayor Tasa de Mortalidad Postneonatal

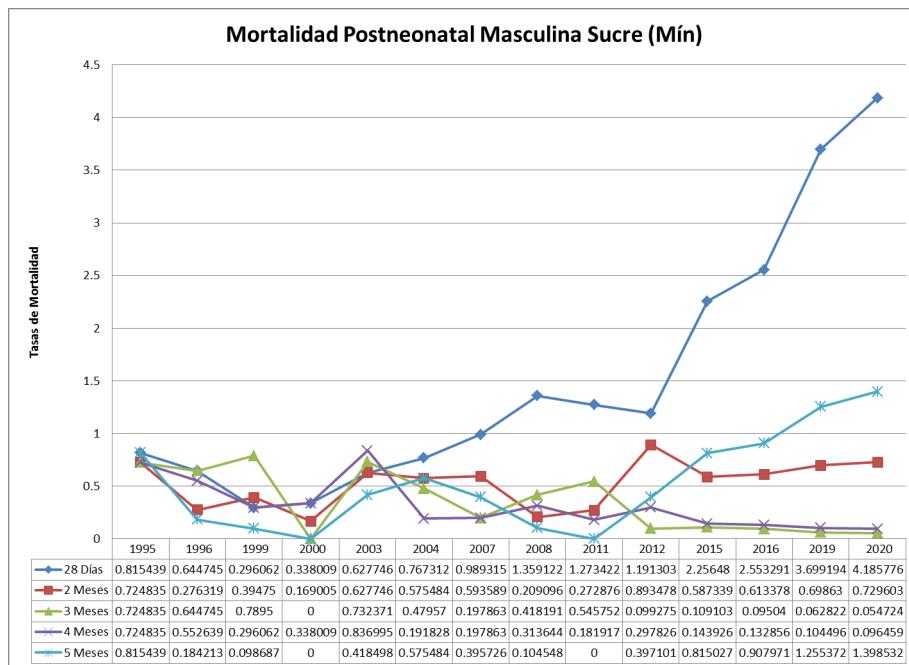


**Figura 3.18:** Proyección Postneonatal Amazonas según LC

### 3.2.2. Principales Entidades Federales con la Menor Tasa de Mortalidad

#### 3.2.2.1. Sucre

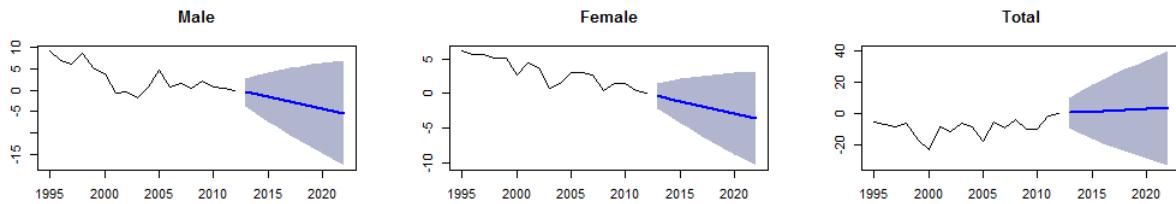
- El estado Sucre, es el principal estado que presenta las menores tasas de mortalidad según el período histórico recolectado de los anuarios de mortalidad.
- Para el año 2008, Sucre presenta a la edad de 28 días su mayor tasa de mortalidad de 1.359121798, en el género masculino.
- A partir del año 2012 en adelante, según el método de proyección de Lee Carter, para la edad de 28 días, la curva comienza a incrementarse de manera considerable, es decir que a medida que transcurran los años, para esa edad se mantendrá un fenómeno de incremento de tasas.



**Figura 3.19:** Estado con Menor Tasa de Mortalidad Postneonatal

### 3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

---

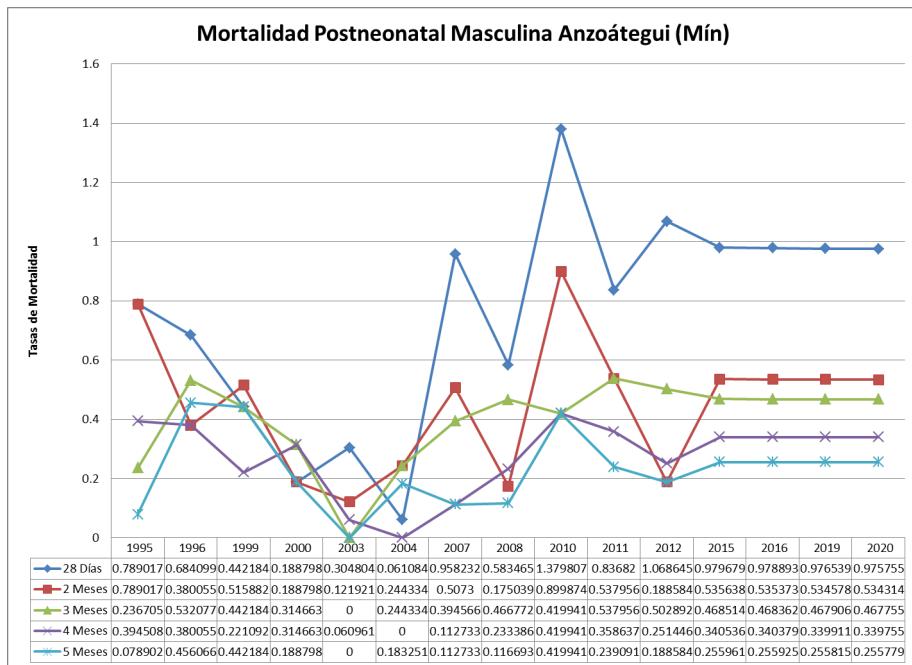


**Figura 3.20:** Proyección Postneonatal Sucre según LC

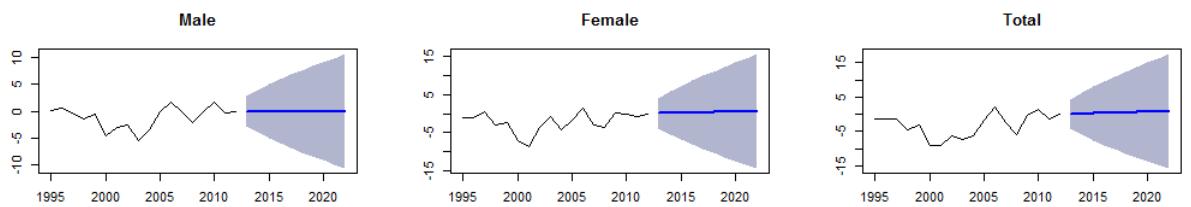
#### 3.2.2.2. Anzoátegui

- La segunda entidad que presenta menores tasas en todo el territorio nacional, es Anzoátegui, dónde consigue alcanzar su mayor tasa de mortalidad con 1.379806827 para el año 2010, a la edad de 28 días.
- Se evidencia que la mortalidad masculina es mayor que la femenina y que la proyección de LC permanecerá lineal en el tiempo sin ascenso o descenso aparente en sus tasas de mortalidad.
- Se evidencia que las tasas se comportan de forma variante en cada una de las edades. A la edad de dos meses se puede evidenciar que es el segundo período con más fallecimientos después de los 28 días de edad.

### 3.2 Período de Mortalidad Postneonatal



**Figura 3.21:** Estado con Segunda Menor Tasa de Mortalidad Postneonatal



**Figura 3.22:** Proyección Postneonatal Anzoátegui según LC

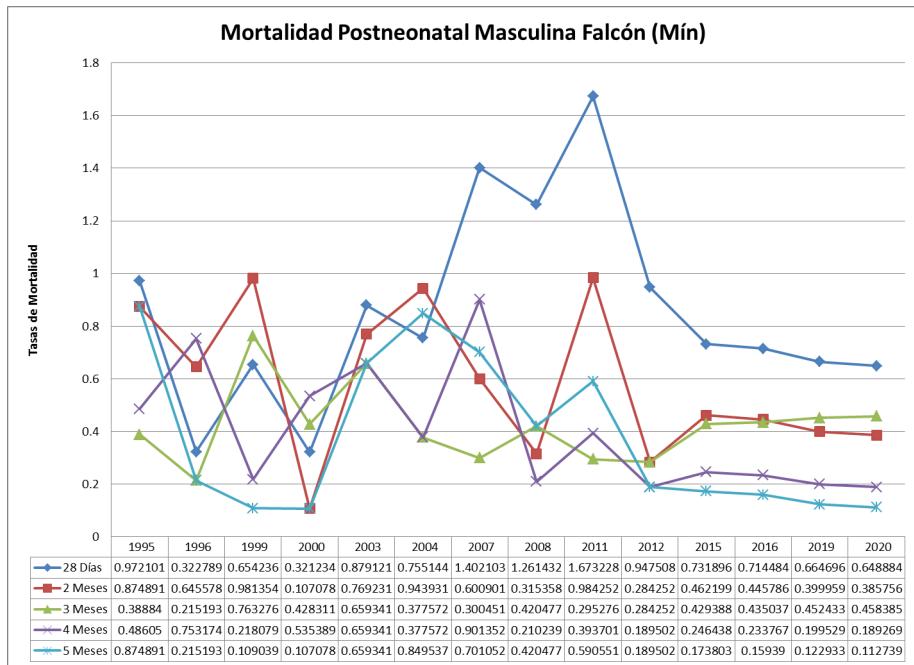
#### 3.2.2.3. Falcón

- El estado Falcón es el tercer estado con menor tasas de mortalidad en todo el territorio nacional. Donde alcanza su mayor tasa de 1.673228346 en el año 2011, a los 28 días, para el sexo masculino.
- El sexo femenino tiene un comportamiento de tasas mayores con respecto al sexo masculino.
- Las edades de 28 días y 2 meses, son las que presentan las mayores tasas de fallecimiento, por lo que se deduce que a mientras más edad, mayor esperanza de

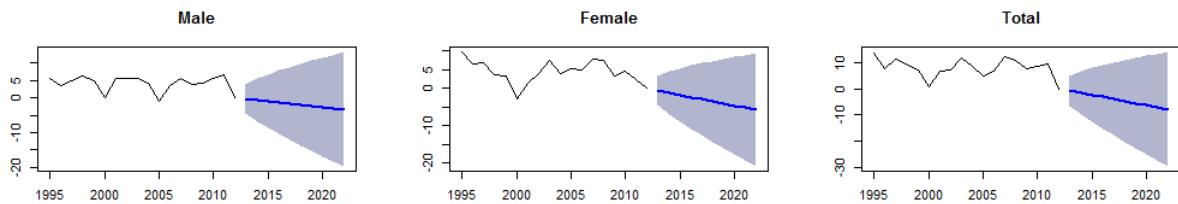
### 3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

---

vida posee el infante.



**Figura 3.23:** Estado con Segunda Menor Tasa de Mortalidad Postneonatal



**Figura 3.24:** Proyección Postneonatal Anzoátegui según LC

#### 3.2.3. Análisis General Descriptivo

La mayoría de las causas de muerte en este período, se deben a problemas provenientes del medio ambiente y ello es más frecuente cuanto más se aleje del momento del nacimiento (infecciones, diarreas, deshidratación, trastornos respiratorios agudos, etc.).

La mortalidad Post-neonatal forma parte de la mortalidad infantil y ella es proporcionalmente mayor (mortalidad blanda) cuanto más altas sean las tasas de mortalidad infantil, como se observa en países en vías de desarrollo o en poblaciones con malas

condiciones socioeconómicas y culturales.

Se debe recordar que muchos neonatos de alto riesgo (pretérmino bajo peso, etc.) aún sobreviviendo al período neonatal, quedan con déficits para afrontar las condiciones desfavorables del medio ambiente y fallecen durante el período Post-neonatal. A su vez, es poco frecuente que los nacidos de bajo riesgo (término, peso adecuado, sin malformaciones ) fallezcan en el período neonatal, pero no así en el periodo Post-neonatal si las condiciones del medio son desfavorables.

De ahí la importancia de conocer el momento de la muerte que junto a otras variables, facilita el diagnóstico de situación de una determinada provincia, región o país.

Con el modelo de proyección de LC, se pudo conocer más a detalle, como se comportaría la mortalidad en aquellos años dónde no poseíamos históricos (anuarios de mortalidad), tomando en cuenta, que en promedio, la mortalidad tenía a disminuir con el paso de los años, siguiendo la misma tendencia para las principales entidades propuestas en este trabajo.

## 3.3. Período de Mortalidad en la Niñez

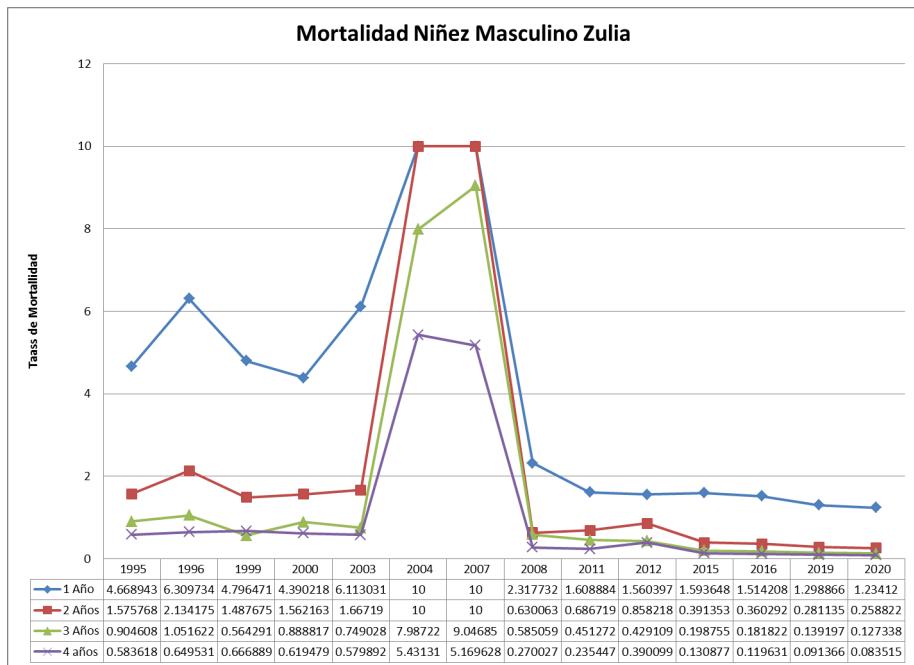
### 3.3.1. Principales Entidades Federales con la Mayor Tasa de Mortalidad

#### 3.3.1.1. Zulia

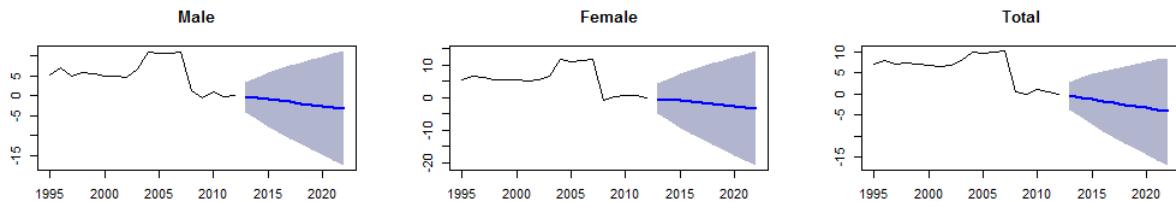
El estado Zulia, al igual que los dos períodos anteriores, es la entidad con el mayor índice de tasas de mortalidad a nivel del territorio nacional. Presenta su mayor tasa de mortalidad de 46.006389776 en el año 2004, a la edad de 1 año, siendo el sexo masculina quién mayor fallecimientos presenta a lo largo de todo el histórico de mortalidad.

### 3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

---



**Figura 3.25:** Estado con Mayor Tasa de Mortalidad en la Niñez



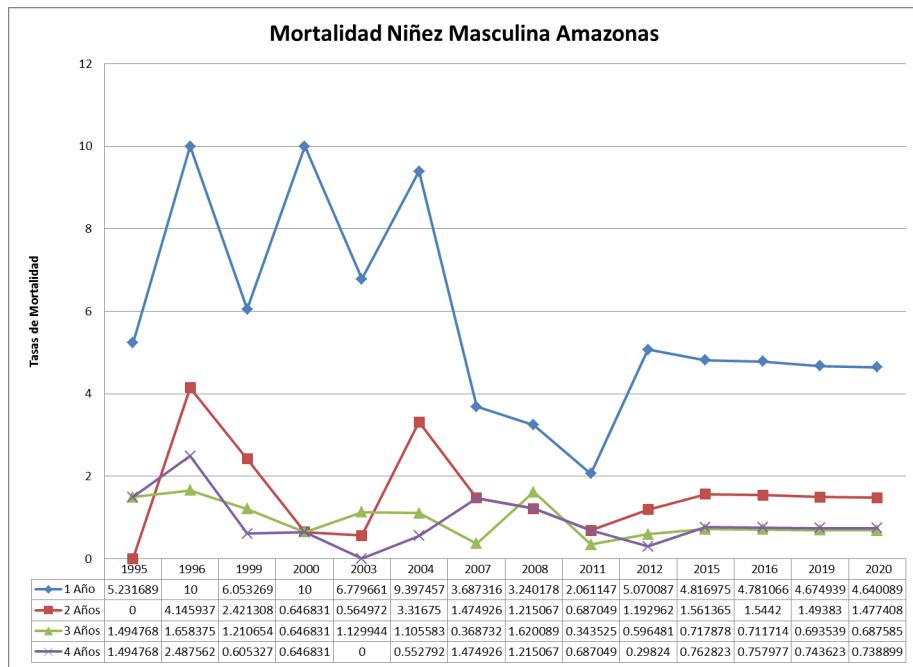
**Figura 3.26:** Proyección Niñez Zulia según LC

#### 3.3.1.2. Amazonas

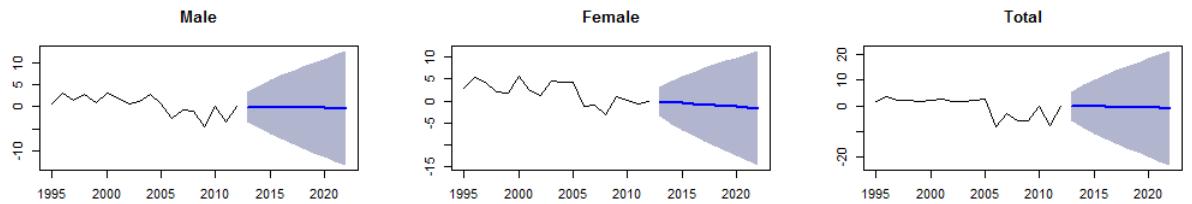
Para el año 1996, Amazonas presenta su mayor tasa de mortalidad, siendo de 17.412935323, para el sexo masculino. Siendo esta entidad, la segunda con mayor tasa a nivel nacional.

Se puede evidenciar lo variante que se comportan las edades entre si, y lo alto de las tasas al primer año de fallecimiento. Se observa que el género femenino tiene mayor mortalidad en esta entidad.

### 3.3 Período de Mortalidad en la Niñez



**Figura 3.27:** Estado con Segunda Mayor Tasa de Mortalidad en la Niñez



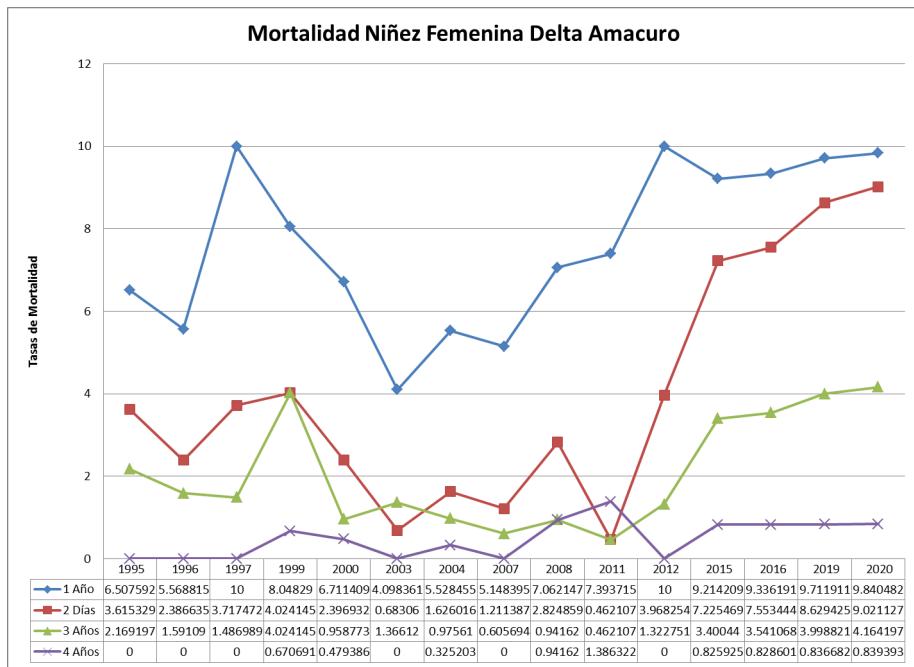
**Figura 3.28:** Proyección Niñez Amazonas según LC

#### 3.3.1.3. Delta Amacuro

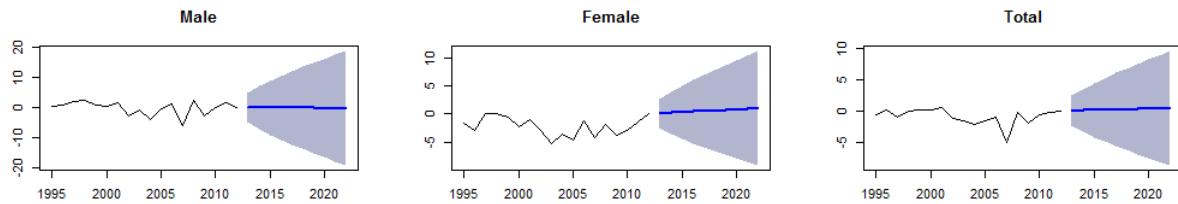
Para el año 1997, el estado Delta Amacuro presentó su mayor tasa de mortalidad, efectuándose en 11.895910781, de sexo femenino a la edad de 1 año.

### 3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

---



**Figura 3.29:** Estado con Tercera Mayor Tasa de Mortalidad en la Niñez



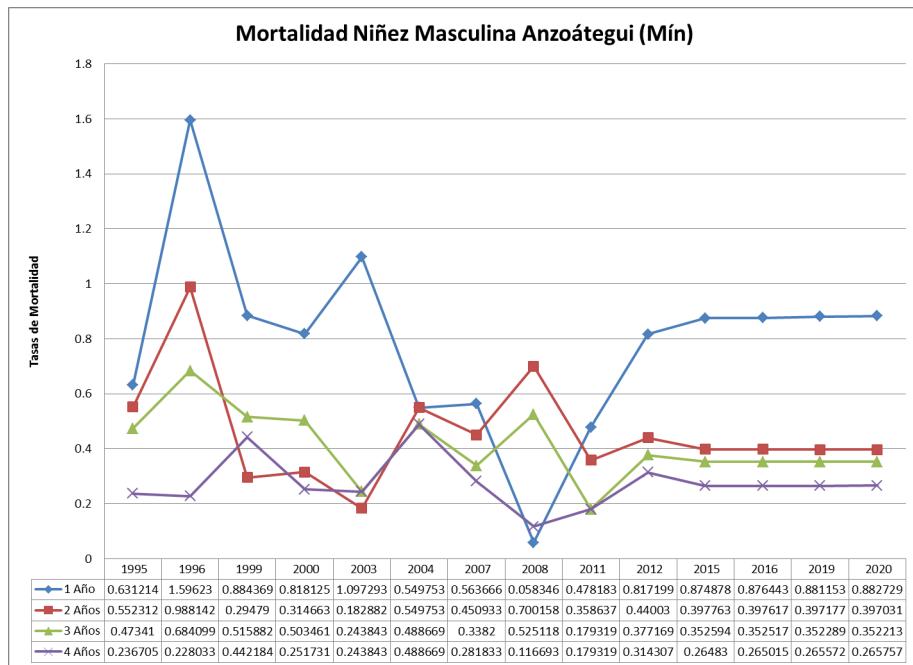
**Figura 3.30:** Proyección Niñez Delta Amacuro según LC

#### 3.3.2. Principales Entidades Federales con la Menor Tasa de Mortalidad

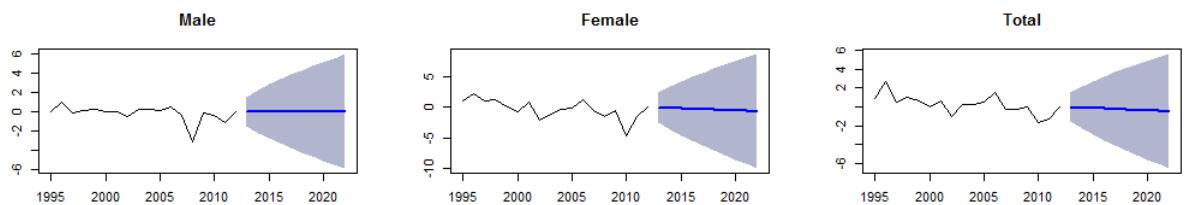
##### 3.3.2.1. Anzoátegui

En el año de 1996, el estado Anzoátegui alcanzó su tasa más alta de 1.596229857, siendo esta entidad la que obtuvo el menor índice de mortalidad en el período de estudio.

### 3.3 Período de Mortalidad en la Niñez



**Figura 3.31:** Estado con Menor Tasa de Mortalidad en la Niñez



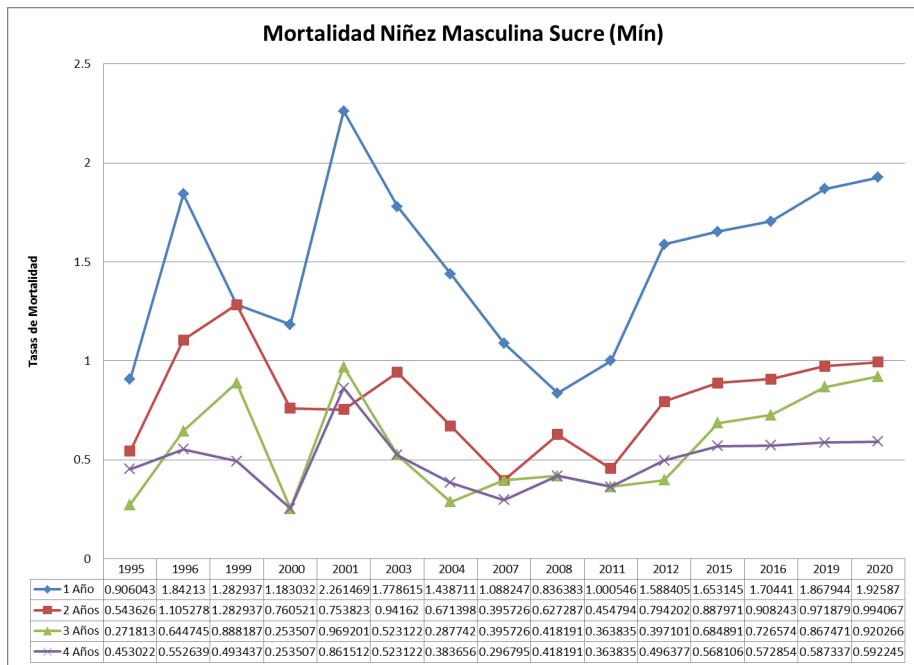
**Figura 3.32:** Proyección Niñez Anzoátegui según LC

#### 3.3.2.2. Sucre

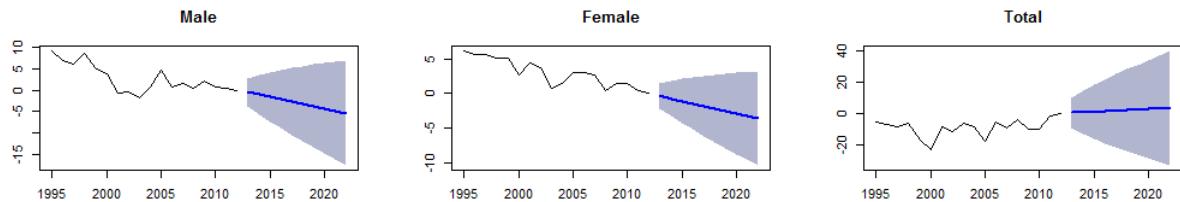
Sucre es la segunda entidad en todo el territorio que presenta las tasas más bajas. Para el año 2006 alcanzó su mayor tasa con 2.261468878 pts, siendo de sexo masculino y con edad de 1 año.

### 3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

---



**Figura 3.33:** Estado con Segunda Tasa de Mortalidad en la Niñez

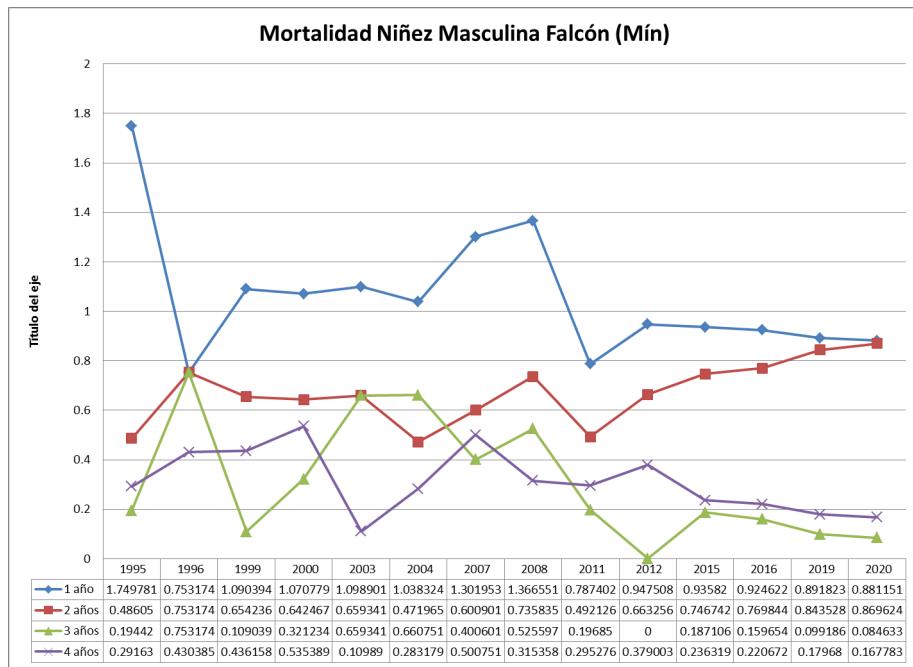


**Figura 3.34:** Proyección Niñez Sucre según LC

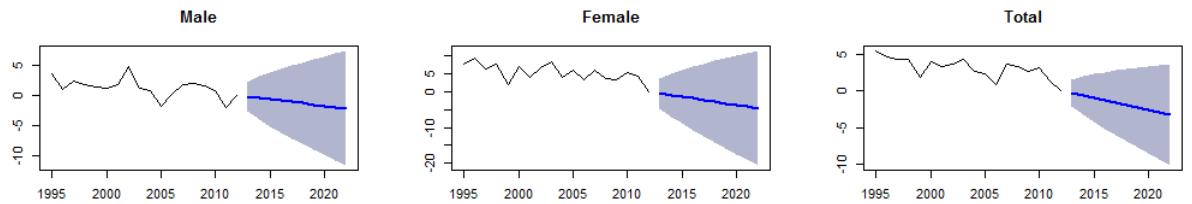
#### 3.3.2.3. Falcón

Tenemos como último estado a evaluar, el tercero mínimo del territorio nacional, que alcanzó una tasa de 2.266802675, para el año 1996 en el género masculino.

### 3.3 Período de Mortalidad en la Niñez



**Figura 3.35:** Estado con Tercera Menor Tasa de Mortalidad en la Niñez



**Figura 3.36:** Proyección Niñez Falcón según LC

#### 3.3.3. Análisis General Descriptivo

En el estudio de la mortalidad infantil (niñez), debe tener en cuenta un conjunto de factores que influyen y determinan el nivel de la misma: biológicos, demográficos, socioeconómicos, culturales, ambientales, de atención de la salud y geográficos.

Las principales causas de muerte entre los menores de cinco años son la neumonía, las complicaciones por parto prematuro, la asfixia perinatal y la malaria. Aproximadamente 45

Más de la mitad de las muertes de niños menores de cinco años se deben a enfermedades prevenibles y tratables mediante intervenciones simples y asequibles. El fortalecimiento de los sistemas de salud para que todos los niños accedan a tales inter-

### 3. ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

venciones salvará la vida de muchos niños pequeños.

## Conclusiones y Recomendaciones

---

A pesar de los logros en materia de reducción de la tasa de mortalidad infantil en las últimas décadas en Venezuela, se oculta una gran heterogeneidad de situaciones en el ámbito subnacional, la cual está asociada a variables socioeconómicas y de salud.

Este mapa de la mortalidad infantil que se tiene a partir de las estimaciones indirectas elaboradas con base a los anuarios de mortalidad presentados por el Ministerio de Salud, no pareciera ofrecer indicios que apunten a la existencia de una menor heterogeneidad cuando se trata de entidades federales más favorecidas en términos de sus condiciones de bienestar. Sin embargo vale advertir que, más allá del error de precisión estadística, estas estimaciones bien aportan un orden de magnitud de los diferenciales. En todo caso se precisa de un análisis más afinado en este sentido.

Es importante señalar que un acercamiento mayor a la geografía de la mortalidad infantil en Venezuela se tiene a partir de la información respectiva a nivel local. En Venezuela no contamos con estimaciones de la mortalidad infantil a niveles desagregados que permitan comparar las estimaciones obtenidas a través del censo. Se recomienda que haya un mayor esfuerzo para profundizar las tareas orientadas a mejorar estas fuentes para recolectar información en ámbitos desagregados, ya que éstas permitirán disponer de estimaciones de la mortalidad infantil más fidedignas y, a su vez, contar con herramientas necesarias para la programación de políticas públicas dirigidas a mejorar las condiciones de bienestar de la población infantil.

Por ende, si bien la observación de las desigualdades en la mortalidad infantil por entidad federal significa una ganancia en cuanto a la identificación de la diversidad de situaciones en términos geográficos (territoriales), todavía resulta insuficiente para la programación de las intervenciones en el ámbito de las políticas públicas dirigidas a incidir sobre la intensidad del fenómeno y sus factores de riesgo.



---

## Capítulo 4

# Anexos

---

Tablas dinámicas femeninas neonatales proyectadas al año 2022 por Lee Carter.

Edad	1995	1996	1997	1998	1999	2000
0	5.86535936	5.8148526	4.5899194	3.70129024	4.05263293	4.22861452
1	3.8226969	3.1548668	0.7171749	2.84113124	3.20619694	3.2051282
2	1.95511979	2.4434753	0.5737399	1.25114036	2.5136584	1.85843568
3	1.28395926	1.5155733	1.2622278	1.40753291	0.89773514	1.13122172
4	1.07969302	0.7113915	1.3482888	0.72983188	0.38474363	0.64641241
5	0.7587032	0.3402307	0.8319229	0.36491594	0.41039321	0.56561086
6	0.52525606	0.5258111	0.7171749	0.26065424	0.2051966	0.2154708
7	0.35017071	0.2474405	0.6598009	0.23458882	0.1025983	0.2154708
8	0.26262803	0.2474405	0.6311139	0.18245797	0.17954703	0.2154708
9	0.26262803	0.2474405	0.6311139	0.18245797	0.17954703	0.2154708
10	0.26262803	0.2474405	0.6311139	0.18245797	0.17954703	0.2154708
11	0.26262803	0.2474405	0.6311139	0.18245797	0.17954703	0.2154708
12	0.26262803	0.2474405	0.6311139	0.18245797	0.17954703	0.2154708
13	0.26262803	0.2474405	0.6311139	0.18245797	0.17954703	0.2154708
14	0.14590446	0.1237203	0.28687	0.05213085	0.07694873	0.13466925
15	0.17508535	0.1546503	0.258183	0.13032712	0.1025983	0.1077354
16	0.17508535	0.1546503	0.258183	0.13032712	0.1025983	0.1077354
17	0.17508535	0.1546503	0.258183	0.13032712	0.1025983	0.1077354
18	0.17508535	0.1546503	0.258183	0.13032712	0.1025983	0.1077354
19	0.17508535	0.1546503	0.258183	0.13032712	0.1025983	0.1077354
20	0.17508535	0.1546503	0.258183	0.13032712	0.1025983	0.1077354
21	0.11672357	0.1237203	0.200809	0.05213085	0.07694873	0.1616031
22	0.08754268	0.1546503	0.143435	0.07819627	0.07694873	0.08080155
23	0.08754268	0.1546503	0.143435	0.07819627	0.07694873	0.08080155
24	0.08754268	0.1546503	0.143435	0.07819627	0.07694873	0.08080155
25	0.08754268	0.1546503	0.143435	0.07819627	0.07694873	0.08080155
26	0.08754268	0.1546503	0.143435	0.07819627	0.07694873	0.08080155
27	0.08754268	0.1546503	0.143435	0.07819627	0.07694873	0.08080155

**Figura 4.1:** Tabla Dinámica Zulia Femenina (95-00)

#### 4. ANEXOS

---

<b>Edad(ii)</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
0	3.75689557	3.63798352	3.62432648	10	10	10
1	2.33022637	2.35107778	2.85113683	10	10	10
2	1.73578086	1.90561041	1.52221712	10	10	10
3	0.68955678	0.9651793	0.94232489	10	9.3312597	10
4	0.64200114	0.66820105	0.7249653	7.6677316	5.4432348	7.709525
5	0.2377782	0.54446012	0.31410829	6.0702875	4.9248315	3.9791097
6	0.33288948	0.32172643	0.19329741	2.8753994	3.6288232	2.9843323
7	0.09511128	0.22273368	0.21745959	2.2364217	2.5920166	1.7408605
8	0.16644474	0.14848912	0.21745959	2.2364217	1.8144116	1.9895548
9	0.16644474	0.14848912	0.21745959	2.2364217	1.8144116	1.9895548
10	0.16644474	0.14848912	0.21745959	2.2364217	1.8144116	1.9895548
11	0.16644474	0.14848912	0.21745959	2.2364217	1.8144116	1.9895548
12	0.16644474	0.14848912	0.21745959	2.2364217	1.8144116	1.9895548
13	0.16644474	0.14848912	0.21745959	2.2364217	1.8144116	1.9895548
14	0.04755564	0.12374094	0.09664871	0.6389776	1.8144116	0.2486944
15	0.09511128	0.07424456	0.07248653	1.2779553	1.0368066	0.9947774
16	0.09511128	0.07424456	0.07248653	1.2779553	1.0368066	0.9947774
17	0.09511128	0.07424456	0.07248653	1.2779553	1.0368066	0.9947774
18	0.09511128	0.07424456	0.07248653	1.2779553	1.0368066	0.9947774
19	0.09511128	0.07424456	0.07248653	1.2779553	1.0368066	0.9947774
20	0.09511128	0.07424456	0.07248653	1.2779553	1.0368066	0.9947774
21	0.02377782	0.04949637	0.07248653	1.9169329	0.2592017	0.9947774
22	0.09511128	0.04949637	0.04832435	0.9584665	1.0368066	0.7460831
23	0.09511128	0.04949637	0.04832435	0.9584665	1.0368066	0.7460831
24	0.09511128	0.04949637	0.04832435	0.9584665	1.0368066	0.7460831
25	0.09511128	0.04949637	0.04832435	0.9584665	1.0368066	0.7460831
26	0.09511128	0.04949637	0.04832435	0.9584665	1.0368066	0.7460831
27	0.09511128	0.04949637	0.04832435	0.9584665	1.0368066	0.7460831

**Figura 4.2:** Tabla Dinámica Zulia Femenina (01-06)

<b>Edad (III)</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
0	10	3.80288029	3.43109899	4.52478797	3.55131752	3.3938637
1	10	2.25022502	2.23228127	1.94544024	2.15825927	1.4043574
2	10	1.62016202	1.81889585	1.92358136	1.62850472	1.4628723
3	10	0.94509451	0.82677084	1.39896826	1.27533502	0.9557432
4	9.3699515	0.76507651	0.72342449	0.54647198	0.92216532	0.7997035
5	5.815832	0.56255626	0.43405469	0.50275422	0.49051347	0.4486142
6	2.5848142	0.42754275	0.33070834	0.48089534	0.47089293	0.3120794
7	2.907916	0.2250225	0.28936979	0.28416543	0.27468754	0.2535645
8	3.2310178	0.2250225	0.22736198	0.24044767	0.27468754	0.2535645
9	3.2310178	0.2250225	0.22736198	0.24044767	0.27468754	0.2535645
10	3.2310178	0.2250225	0.22736198	0.24044767	0.27468754	0.2535645
11	3.2310178	0.2250225	0.22736198	0.24044767	0.27468754	0.2535645
12	3.2310178	0.2250225	0.22736198	0.24044767	0.27468754	0.2535645
13	3.2310178	0.2250225	0.22736198	0.24044767	0.27468754	0.2145546
14	1.6155089	0.15751575	0.08267708	0.15301215	0.13734377	0.1170298
15	0.9693053	0.1350135	0.10334636	0.19672991	0.19620539	0.1170298
16	0.9693053	0.1350135	0.10334636	0.19672991	0.19620539	0.1170298
17	0.9693053	0.1350135	0.10334636	0.19672991	0.19620539	0.1170298
18	0.9693053	0.1350135	0.10334636	0.19672991	0.19620539	0.1170298
19	0.9693053	0.1350135	0.10334636	0.19672991	0.19620539	0.1170298
20	0.9693053	0.1350135	0.10334636	0.19672991	0.19620539	0.1365347
21	0.3231018	0.11251125	0.10334636	0.06557664	0.09810269	0.1170298
22	0.9693053	0.06750675	0.08267708	0.06557664	0.11772323	0.1170298
23	0.9693053	0.06750675	0.08267708	0.06557664	0.11772323	0.1170298
24	0.9693053	0.06750675	0.08267708	0.06557664	0.11772323	0.1170298
25	0.9693053	0.06750675	0.08267708	0.06557664	0.11772323	0.1170298
26	0.9693053	0.06750675	0.08267708	0.06557664	0.11772323	0.1755447
27	0.9693053	0.06750675	0.08267708	0.06557664	0.11772323	0

**Figura 4.3:** Tabla Dinámica Zulia Femenina (07-12)

#### 4. ANEXOS

---

Edad (IV)	2013	2014	2015	2016	2017	2018
0	3.3983415	3.31314332	3.2300811	3.1491013	3.0701517	2.99318141
1	1.84957481	1.78366986	1.72011326	1.65882135	1.59971341	1.54271165
2	1.23448198	1.17909086	1.12618513	1.07565328	1.02738879	0.98128992
3	0.70245391	0.66068385	0.62139756	0.58444735	0.54969432	0.51700781
4	0.46120821	0.43213847	0.40490099	0.37938027	0.3554681	0.33306311
5	0.28503953	0.26637395	0.24893067	0.23262965	0.21739609	0.20316009
6	0.22451124	0.21105445	0.19840423	0.18651224	0.17533304	0.1648239
7	0.14484864	0.13551988	0.12679192	0.11862607	0.11098614	0.10383824
8	0.14368152	0.13455231	0.12600315	0.11799719	0.11049991	0.10347899
9	0.14368152	0.13455231	0.12600315	0.11799719	0.11049991	0.10347899
10	0.14368152	0.13455231	0.12600315	0.11799719	0.11049991	0.10347899
11	0.14368152	0.13455231	0.12600315	0.11799719	0.11049991	0.10347899
12	0.14368152	0.13455231	0.12600315	0.11799719	0.11049991	0.10347899
13	0.14178308	0.13273896	0.12427176	0.11634466	0.10892322	0.10197518
14	0.07220334	0.06807023	0.06417371	0.06050023	0.05703704	0.05377209
15	0.08124837	0.07638895	0.07182017	0.06752465	0.06348604	0.05968897
16	0.08124837	0.07638895	0.07182017	0.06752465	0.06348604	0.05968897
17	0.08124837	0.07638895	0.07182017	0.06752465	0.06348604	0.05968897
18	0.08124837	0.07638895	0.07182017	0.06752465	0.06348604	0.05968897
19	0.08124837	0.07638895	0.07182017	0.06752465	0.06348604	0.05968897
20	0.08225172	0.07735139	0.07274301	0.06840919	0.06433356	0.06050075
21	0.05590413	0.05271512	0.04970802	0.04687247	0.04419866	0.04167738
22	0.05223463	0.04880762	0.04560545	0.04261337	0.03981759	0.03720524
23	0.05223463	0.04880762	0.04560545	0.04261337	0.03981759	0.03720524
24	0.05223463	0.04880762	0.04560545	0.04261337	0.03981759	0.03720524
25	0.05223463	0.04880762	0.04560545	0.04261337	0.03981759	0.03720524
26	0.05394845	0.05044176	0.047163	0.04409737	0.04123101	0.03855096
27	0.05225921	0.04883105	0.04562777	0.04263463	0.03983784	0.03722451

**Figura 4.4:** Tabla Dinámica Zulia Femenina (13-18)

---

<b>Edad (V)</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
0	2.9181408	2.8449815	2.77365634	2.70411934
1	1.48774099	1.43472908	1.38360611	1.33430478
2	0.93725951	0.89520474	0.85503697	0.81667151
3	0.48626493	0.45735013	0.43015469	0.40457637
4	0.3120703	0.29240065	0.27397078	0.25670253
5	0.18985632	0.17742374	0.16580529	0.15494767
6	0.15494465	0.14565755	0.13692711	0.12871995
7	0.09715069	0.09089385	0.08503996	0.07956309
8	0.09690416	0.09074709	0.08498122	0.0795817
9	0.09690416	0.09074709	0.08498122	0.0795817
10	0.09690416	0.09074709	0.08498122	0.0795817
11	0.09690416	0.09074709	0.08498122	0.0795817
12	0.09690416	0.09074709	0.08498122	0.0795817
13	0.09547035	0.08938045	0.08367901	0.07834126
14	0.05069403	0.04779217	0.04505642	0.04247727
15	0.05611901	0.05276256	0.04960686	0.04663991
16	0.05611901	0.05276256	0.04960686	0.04663991
17	0.05611901	0.05276256	0.04960686	0.04663991
18	0.05611901	0.05276256	0.04960686	0.04663991
19	0.05611901	0.05276256	0.04960686	0.04663991
20	0.05689628	0.05350656	0.05031879	0.04732093
21	0.03929993	0.03705809	0.03494414	0.03295078
22	0.03476428	0.03248346	0.03035229	0.02836094
23	0.03476428	0.03248346	0.03035229	0.02836094
24	0.03476428	0.03248346	0.03035229	0.02836094
25	0.03476428	0.03248346	0.03035229	0.02836094
26	0.03604511	0.03370215	0.03151149	0.02946321
27	0.03478261	0.0325009	0.03036887	0.0283767

**Figura 4.5:** Tabla Dinámica Zulia Femenina (19-22)



## Bibliografía

---

- [1] OCHOA, CARLOS A., *El modelo Lee-Carter para estimar y pronosticar mortalidad: Una aplicación para Colombia* Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 2015.
- [2] DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICA E INFORMACIÓN DE SALUD, *Estadísticas vitales*. Mendoza, Abril de 2000.
- [3] *Ley Orgánica de Salud* Gaceta Oficial N° 36.579 de fecha 11 de noviembre de 1998
- [4] FERNÁNDEZ, EDUARDO, *Estimación y proyección de la mortalidad para Costa Rica con la aplicación del método Lee-Carter con dos variantes*. Revista electrónica semestral, ISSN-1659-0201. Volumen 11, Publicado 1 de julio, 2013.
- [5] BELLIARD, MATÍAS & WILLIAMS, IVÁN, *Stochastic mortality projection. An application of Lee-Carter in Argentina*. Revista Latinoamericana de Población, Año 7, Número 13, Julio/diciembre 2013.
- [6] WALTER M., YNGRID CANDELA, JORGE DÍAZ POLANCO, ÁNGEL HERNANDEZ & MARIANELLA HERRERA CUENCA., *Observatorio Venezolano de la salud*. CENDES.
- [7] RAMOS, M & NIETO, M, *Evolución de la Mortalidad Infantil, Neonatal y Postneonatal en Andalucía 1975-1998* Rev. Esp. Salud Pública, vol.77, no.3, Madrid may/jun 2003.
- [8] CELIS, C.& RUCINQUE D., *Proyecciones Nacionales y Departamentales de Población 2005-2020*. Bogotá, Colombia, 2009.
- [9] MPPS, *Anuarios de Mortalidad* Ministerio del Poder Popular para la Salud, 1995-2012.