

Demografía, Mortalidad y Previsión Social en la Venezuela del Siglo XXI: Un Enfoque Actuarial

Centro Venezolano de Estudios Actuariales (CVEA)

Editors

Part I

Parte I: El Diagnóstico Sistémico: Anatomía de una Crisis Anunciada

1

Nacimiento del Sistema: La Obsolescencia de las Bases Fundacionales

1.1 Contexto Histórico: El Diseño de Masjuán (1967)

El sistema de pensiones venezolano, en su forma moderna, fue concebido en un contexto demográfico y económico radicalmente diferente al actual. El trabajo seminal del Profesor Víctor Masjuán, desarrollado en la década de 1960 y que sirvió como base técnica para la Ley del Seguro Social de 1966, fue un esfuerzo notable para su época. Ante la escasez de registros estadísticos nacionales robustos y de larga data, Masjuán recurrió a la práctica actuaria estandarizada de la época: la adopción de tablas de mortalidad de poblaciones con características similares y datos más consolidados. La elección recayó sobre la experiencia italiana de 1931, a la cual se le aplicó un margen de seguridad conservador que sobreestimaba deliberadamente la mortalidad.

Esta decisión, lejos de ser un error, fue una medida prudente. En un sistema de pensiones de reparto, sobreestimar la mortalidad de la población activa (los cotizantes) resulta beneficioso para el equilibrio financiero, ya que se asume que los individuos contribuirán por más tiempo del que estadísticamente se espera que vivan. Sin embargo, esta misma prudencia se convierte en un riesgo cuando se aplica a la población beneficiaria (los pensionados), ya que subestima el período durante el cual se pagarán las pensiones. El problema fundamental no fue la elección inicial, sino la petrificación de estas bases técnicas. Lo que debió ser un punto de partida dinámico, sujeto a revisión y actualización periódica, se convirtió en un dogma inmutable durante más de medio siglo.

1.2 El Desfase Actuarial Crítico

La transición demográfica experimentada por Venezuela durante la segunda mitad del siglo XX —caracterizada por una drástica caída de la mortalidad y un aumento sostenido de la esperanza de vida— abrió una brecha cada vez mayor entre los supuestos de Masjuán y la realidad poblacional. El trabajo de Daylin Moreno realiza una valuación actuarial retrospectiva que cuantifica esta divergencia, revelando un desfase actuarial crítico.

El sistema fue diseñado bajo la premisa de que la gente viviría, en promedio, un número de años similar al de la Italia de los años 30. Sin embargo, la realidad del siglo XXI es que los venezolanos viven significativamente más. Esta subestimación sistemática de la supervivencia significa que el sistema ha estado pagando pensiones por períodos mucho más largos

de los previstos y financiados originalmente. Cada año adicional de vida de un pensionado, no contemplado en las bases de cálculo, representa un pasivo no financiado que se acumula silenciosamente, erosionando la solvencia del sistema desde adentro. El análisis comparativo de las tasas de mortalidad de Masjuán con las observadas en los censos nacionales recientes muestra que, si bien la brecha se ha reducido en las edades más jóvenes, se ha ensanchado dramáticamente en las edades avanzadas, precisamente el segmento de la población que recibe las pensiones. Esto confirma que las bases técnicas no solo están desactualizadas, sino que su obsolescencia perjudica directamente la sostenibilidad del sistema.

1.3 El Colapso de la Base de Financiamiento

La manifestación más palpable de esta inviabilidad estructural se encuentra en el indicador clave de cualquier sistema de pensiones de reparto: la relación entre el número de cotizantes activos y el número de beneficiarios. Este indicador refleja el pacto intergeneracional, donde la generación trabajadora financia las pensiones de la generación retirada.

La investigación de Daylin Moreno documenta el dramático colapso de esta relación en Venezuela. En 1976, el sistema gozaba de una salud demográfica robusta, con **22 cotizantes por cada pensionado**, un nivel que garantizaba un amplio margen de sostenibilidad. Sin embargo, a lo largo de las décadas siguientes, esta relación se erosionó de manera constante y acelerada. Para el año 2017, la relación había caído a un nivel insostenible de **aproximadamente 1 a 1**.

Este desplome no puede atribuirse únicamente a la crisis económica. Es la consecuencia directa de la transición demográfica (menor tasa de natalidad y mayor esperanza de vida) combinada con la incapacidad del sistema para adaptarse a esta nueva realidad. Con cada vez menos trabajadores ingresando al sistema por cada jubilado que comienza a recibir beneficios, la base de financiamiento se contrajo hasta el punto de la implosión.

1.4 Conclusión del Capítulo: La Inviabilidad Estructural

La evidencia presentada en este capítulo conduce a una conclusión ineludible: el sistema de pensiones venezolano, tal como fue concebido y mantenido, es matemáticamente inviable. La narrativa común que atribuye su colapso exclusivamente a la mala gestión económica de los últimos años es incompleta y engañososa. Si bien la crisis económica exacerbó y aceleró el desenlace, la causa raíz es actuarial y de diseño.

Incluso en un escenario hipotético de gestión económica perfecta, crecimiento sostenido y cumplimiento total de las cotizaciones, el sistema estaba destinado a acumular un déficit actuarial creciente debido a su “pecado original”: la subestimación crónica de la longevidad. La crisis actual es, por tanto, la manifestación inevitable de este defecto de diseño fundamental que permaneció latente durante décadas. Este diagnóstico establece la necesidad imperiosa de una reconstrucción total del sistema sobre bases técnicas modernas, dinámicas y científicamente fundamentadas, un tema que se explorará a lo largo de este libro.

```
# Este bloque de código generará la tabla.  
# Asegúrate de tener los paquetes necesarios si decides generar gráficos más complejos.  
datos_colapso <- data.frame(  
  Año = c(1976, 2003, 2017),  
  `Cotizantes por Beneficiario` = c(22, 4, 1)  
)  
  
knitr::kable(  
  datos_colapso,  
  caption = "Esta tabla simplificada ilustra los puntos clave del colapso de la relación. El gráfico en el libro mostrará la tendencia completa, visualizando la dramática caída que fundamenta el argumento de la inviabilidad estructural del sistema de reparto venezolano.")
```

Table 1.1: Esta tabla simplificada ilustra los puntos clave del colapso de la relación. El gráfico en el libro mostrará la tendencia completa, visualizando la dramática caída que fundamenta el argumento de la inviabilidad estructural del sistema de reparto venezolano.

| Año | Cotizantes.por.Beneficiario |
|------|-----------------------------|
| 1976 | 22 |
| 2003 | 4 |
| 2017 | 1 |

Figure 1.1: El Colapso del Pacto Intergeneracional: Evolución de la Relación Cotizante-Beneficiario en Venezuela (1976-2017)

2

Un Sistema Roto: La Proliferación de Regímenes Especiales

Si el capítulo anterior describió el defecto de diseño congénito del sistema de pensiones, este capítulo analiza su implosión operativa. El diagnóstico de José Raúl Gálvez revela que Venezuela no posee un sistema de previsión social unificado, sino una “fractura sistémica” profunda. La evidencia más contundente de esta fragmentación es la existencia de **más de 1,000 “Regímenes Especiales”** de pensiones y jubilaciones que operan en paralelo al régimen general administrado por el Instituto Venezolano de los Seguros Sociales (IVSS).

Estos regímenes, creados de manera desorganizada a lo largo de décadas y a menudo sin un sustento legal o técnico claro, cubren a empleados de diversas instituciones del sector público, desde ministerios y universidades hasta empresas estatales. Lejos de ser meras anomalías administrativas, representan una erosión fundamental del principio de solidaridad y equidad que debe regir cualquier sistema de seguridad social. Muchos de estos planes son no contributivos o establecen beneficios y condiciones de elegibilidad (como edad de retiro y años de servicio) significativamente más generosos que los del régimen general. Su financiamiento no proviene de las cotizaciones de sus miembros, sino que recae directamente sobre la renta fiscal.

Esto ha creado un sistema de castas previsionales: un conjunto de grupos privilegiados con beneficios garantizados por el presupuesto nacional, mientras el fondo común del régimen general, que debería cubrir a la mayoría de la población trabajadora, se descapitaliza. La Ley del Estatuto sobre el Régimen de Jubilaciones y Pensiones de 2010 intentó, sin éxito, poner orden en esta anarquía, pero en la práctica, ha sido “letra muerta”, perpetuando la inequidad, el desorden institucional y una sangría constante de recursos públicos.

2.1 Morosidad Generalizada: El Incumplimiento como Norma

La fractura del sistema se ve agravada por una cultura de incumplimiento financiero endémica, especialmente dentro del propio sector público. La investigación de Gálvez expone una alarmante tasa de morosidad: **solo el 22% de las instituciones públicas cotizan de manera regular** a la Tesorería de Seguridad Social. Este hallazgo revela una profunda y paradójica disfunción en la gobernanza financiera del Estado: el principal empleador del país es también su principal deudor en materia de seguridad social.

El mecanismo es perverso: las instituciones públicas reciben asignaciones del presupuesto nacional para cubrir los aportes patronales a la seguridad social de sus empleados. Sin embargo, una abrumadora mayoría (78%) no transfiere estos fondos a la Tesorería. Esto

descapitaliza crónicamente el sistema, convirtiendo lo que debería ser un flujo de financiamiento contributivo en una dependencia directa de transferencias fiscales discrecionales para cubrir los déficits operativos. En la práctica, el Estado se ve obligado a financiar dos veces: primero, asignando los recursos para las cotizaciones que las entidades públicas no pagan; y segundo, cubriendo con más recursos fiscales el hueco financiero que esa misma morosidad genera. Este ciclo de inefficiencia no solo duplica la carga sobre las finanzas públicas, sino que evidencia un colapso total de la responsabilidad fiduciaria dentro del propio aparato estatal.

2.2 La Ausencia de Control Actuarial

El sistema de pensiones venezolano opera en un completo vacío técnico. La ausencia de estudios actuariales periódicos, de mecanismos de supervisión rigurosos y de una planificación financiera a largo plazo no es una omisión coyuntural, sino una característica estructural de la crisis de gobernanza. Un sistema de previsión social sin control actuarial es como un barco sin instrumentos de navegación: ciego a los riesgos futuros y destinado al naufragio.

Esta falta de supervisión técnica permite la perpetuación de la anarquía institucional descrita anteriormente. Sin la obligación de realizar valuaciones actuariales que midan la solvencia de los fondos, los regímenes especiales pueden prometer beneficios insostenibles sin consecuencias. Sin una planificación financiera que proyecte los flujos de ingresos y egresos a décadas vista, el sistema reacciona a las crisis en lugar de anticiparlas. La ausencia de control actuarial es, en esencia, la renuncia a una gestión racional y basada en la evidencia, dejando el futuro de millones de pensionados a merced de la discrecionalidad política y la inercia administrativa.

2.3 El Bono Demográfico Desperdiciado

Durante varias décadas, Venezuela se benefició de un “bono demográfico”: una estructura poblacional con una alta proporción de personas en edad de trabajar en relación con la población dependiente (niños y ancianos). Teóricamente, este período demográficamente favorable debería haber permitido acumular excedentes significativos en el sistema de pensiones para hacer frente al inevitable envejecimiento futuro de la población.

Sin embargo, el análisis de Gálvez demuestra que este bono demográfico fue insuficiente para cubrir las crecientes obligaciones del sistema. Las fallas estructurales —el diseño técnico obsoleto, la fragmentación, la morosidad y la falta de control— fueron tan graves que anularon por completo la ventaja demográfica. En lugar de ser un período de acumulación y fortalecimiento, el bono demográfico fue una oportunidad histórica desperdiciada. Esto subraya una conclusión crítica: una demografía favorable no puede, por sí sola, salvar un sistema con defectos fundamentales de diseño y gobernanza. El sistema estaba tan roto operativamente que fue incapaz de capitalizar el período más ventajoso de su historia demográfica.

```
# Este bloque de código generará la tabla resumen del capítulo.
datos_gobernanza <- data.frame(
  `Falla Estructural` = c("Fractura Sistémica", "Morosidad Generalizada", "Ausencia de Control"),
  `Evidencia Cuantitativa (Fuente: Gálvez, 2016)` = c("Existencia de más de 1,000 Regímenes Especiales"),
  `Consecuencia Sistémica` = c("Erosión de los principios de solidaridad y equidad; creación de castas previsionales")
)

knitr::kable(
  datos_gobernanza,
  caption = "La tabla resume las tres fallas críticas de gobernanza que, junto con la obsolescencia técnica, llevaron al colapso del sistema de pensiones venezolano."
)
```

Table 2.1: La tabla resume las tres fallas críticas de gobernanza que, junto con la obsolescencia técnica, llevaron al colapso del sistema de pensiones venezolano.

| | Falla.Estructural | Evidencia.Cuantitativa.Fuente.Gálvez,2016 | Consecuencia.Sistémica |
|-------------------------------|---|---|---|
| Fractura Sistémica | Existencia de más de 1,000 Regímenes Especiales, muchos no contributivos. | | Erosión de los principios de solidaridad y equidad; creación de un sistema de castas previsionales. |
| Morosidad Generalizada | Solo el 22% de las instituciones públicas cumple regularmente con sus cotizaciones. | | Descapitalización crónica del fondo común; conversión de un sistema contributivo a uno de asistencia fiscal. |
| Ausencia de Control Actuarial | No se realizan estudios actuariales periódicos ni planificación financiera a largo plazo. | | Incapacidad para medir la solvencia, anticipar riesgos y gestionar el sistema de forma racional; perpetuación de la anarquía. |

Figure 2.1: Diagnóstico de la Gobernanza del Sistema de Pensiones Venezolano

3

El Problema de las Tablas Estáticas

La crisis del sistema de pensiones y las ineficiencias del mercado asegurador privado en Venezuela comparten una raíz técnica común: la dependencia de tablas de mortalidad estáticas. Estas tablas, como la *Commissioners Standard Ordinary* (CSO) de 1980, que ha sido de uso común en el sector asegurador venezolano, representan una fotografía de la mortalidad en un momento específico del tiempo. Su principal deficiencia es que ignoran uno de los fenómenos demográficos más consistentes y poderosos del último siglo: la mejora continua de la mortalidad, también conocida como el aumento de la longevidad.

Al asumir que las tasas de mortalidad de una persona de 60 años hoy serán las mismas que las de una persona de 60 años dentro de dos décadas, estas tablas introducen distorsiones sistemáticas en la evaluación del riesgo. Para los sistemas de pensiones, subestiman el riesgo de longevidad, llevando a una financiación insuficiente. Para los seguros de vida, sobreestiman el riesgo de mortalidad, resultando en primas más altas de lo necesario. La persistencia en el uso de estas herramientas obsoletas es un anacronismo técnico que impide una gestión de riesgos moderna y eficiente.

3.1 El Modelo Lee-Carter: Un Estándar Internacional

La solución a las limitaciones de las tablas estáticas reside en la modelización dinámica de la mortalidad. El modelo estocástico de Lee-Carter, desarrollado en 1992, se ha consolidado como el estándar de oro en la demografía y la ciencia actuaria para este propósito. Su elegancia y poder radican en su capacidad para descomponer y proyectar la evolución de las tasas de mortalidad a lo largo del tiempo.

El modelo se expresa matemáticamente de la siguiente forma:

$$\log(m_{x,t}) = a_x + b_x k_t + \epsilon_{x,t}$$

Donde: * $m_{x,t}$ es la tasa central de mortalidad a la edad x en el año t . * a_x representa el patrón promedio de mortalidad por edad a lo largo de todo el período de observación. * k_t es un índice que captura el nivel general de la mortalidad en el tiempo. Su evolución describe la tendencia principal de la mortalidad (generalmente decreciente). * b_x mide la sensibilidad de la mortalidad a cada edad x a los cambios en el índice k_t . * $\epsilon_{x,t}$ es el término de error, que captura las fluctuaciones no explicadas por el modelo.

El procedimiento consiste en ajustar los parámetros a_x y b_x a los datos históricos de mortalidad. Una vez hecho esto, el índice de mortalidad k_t se puede modelar y proyectar hacia el futuro utilizando técnicas de series de tiempo, como una caminata aleatoria con deriva. Esto permite generar un conjunto completo de tablas de mortalidad futuras, incorporando la tendencia observada de mejora en la longevidad.

3.2 Aplicación a Venezuela: La Tabla LC15

La tesis de Daniel Azuaje constituye la primera aplicación rigurosa y documentada del modelo Lee-Carter para construir una tabla de mortalidad dinámica para la población general venezolana. Utilizando datos de los censos nacionales del Instituto Nacional de Estadística (INE) y los registros de defunciones del Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS) para el período 1995-2011, Azuaje ajustó el modelo y proyectó las tasas de mortalidad hasta el año 2015, generando lo que se denomina la tabla “LC15”. Este trabajo no solo demuestra la viabilidad técnica de implementar modelos de estándar internacional con datos venezolanos, sino que también proporciona una herramienta concreta para superar la obsolescencia de las bases técnicas existentes.

3.3 El Hallazgo Central: Sobreestimación Masiva del Riesgo

La contribución más impactante del trabajo de Azuaje surge de la comparación directa entre su tabla dinámica LC15 y la tabla estática CSO 1980. El resultado es contundente: las tasas de mortalidad proyectadas por el modelo Lee-Carter son, en promedio, un **53.8% más bajas** que las de la tabla CSO 1980.

Esta discrepancia masiva tiene implicaciones profundas para el mercado asegurador venezolano. Al utilizar la tabla CSO 1980, las compañías de seguros han estado tarificando sus productos de vida y funerarios basándose en un riesgo de mortalidad obsoleto y significativamente sobreestimado. Esto se traduce en primas artificialmente elevadas para los consumidores. Unas primas más altas de lo técnicamente justificado desincentivan la demanda y contribuyen directamente a la baja penetración del seguro de vida en el país.

Este hallazgo revela una conexión fundamental entre la crisis de la previsión social pública y las inefficiencias del mercado asegurador privado. Ambos problemas, aunque aparentemente distintos, emanan de la misma falla técnica: la incapacidad para modelar adecuadamente la mortalidad moderna. Mientras el sistema de pensiones colapsa por subestimar la longevidad, el mercado de seguros se estanca por sobreestimar la mortalidad. La adopción de modelos dinámicos como el de Lee-Carter emerge, por tanto, no solo como una necesidad para la reforma de las pensiones, sino como un catalizador esencial para el desarrollo y la eficiencia del sector asegurador privado.

```
# Datos ilustrativos basados en los hallazgos del estudio de Azuaje.
datos_comparacion <- data.frame(
  Edad = c(30, 45, 60, 75),
  `qx (CSO 1980)` = c(0.00179, 0.00353, 0.01378, 0.06316),
  `qx (LC15 - Proyectada)` = c(0.00092, 0.00211, 0.00754, 0.03876)
)

datos_comparacion$`Diferencia Porcentual (Sobreestimación CSO 1980)` <- paste0(
  round(((datos_comparacion$`qx (CSO 1980)` / datos_comparacion$`qx (LC15 - Proyectada)`)) - 1),
  "%"
)
```

```
)  
  
knitr::kable(  
  datos_comparacion,  
  caption = "La tabla presenta valores ilustrativos que demuestran la sobreestimación sistemática")
```

Table 3.1: La tabla presenta valores ilustrativos que demuestran la sobreestimación sistemática del riesgo de mortalidad por parte de la tabla estática CSO 1980 en comparación con la tabla dinámica LC15. La tabla completa en el libro detallará las comparaciones por sexo y un rango más amplio de edades.

| Edad | Diferencia Porcentual (Sobreestimación CSO) | | |
|------|---|------------------------|-------|
| | qx..CSO.1980. | qx..LC15...Proyectada. | 1980) |
| 30 | 0.00179 | 0.00092 | % |
| 45 | 0.00353 | 0.00211 | % |
| 60 | 0.01378 | 0.00754 | % |
| 75 | 0.06316 | 0.03876 | % |

Figure 3.1: Comparación de Probabilidades de Muerte (qx) para Edades Seleccionadas (Hombres): Tabla Dinámica (LC15) vs. Tabla Estática (CSO 1980)

4

Más Allá de las Pensiones: El Rol del Actuario en la Salud Pública

Este capítulo final de la Parte I tiene un propósito estratégico: ampliar la percepción del rol del actuario y demostrar que las herramientas analíticas presentadas no se limitan al ámbito de las pensiones y los seguros. La ciencia actuarial, en su esencia, es la disciplina de la modelización de la incertidumbre y el análisis de riesgos a largo plazo. Como tal, su instrumental metodológico tiene aplicaciones valiosas y a menudo subestimadas en campos como la epidemiología, la demografía social y la planificación de políticas de salud pública. Este capítulo utiliza la mortalidad infantil como un caso de estudio para ilustrar esta versatilidad, posicionando al actuario moderno como un analista de riesgos sistémicos capaz de generar conocimiento accionable para diversos desafíos sociales.

4.1 Aplicación del Modelo Lee-Carter a la Mortalidad Infantil

La tesis de Arlet Moreno, “Modelación y Proyección de la Mortalidad Neonatal, Postneonatal y en la Niñez por Entidad Federal en Venezuela”, sirve como un ejemplo avanzado de esta aplicación interdisciplinaria. La investigación adapta el mismo modelo estocástico de Lee-Carter, presentado en el capítulo anterior, para analizar un fenómeno demográfico de alta resolución y gran sensibilidad social: la mortalidad en niños menores de 5 años.

Utilizando datos de los Anuarios de Mortalidad del Ministerio del Poder Popular para la Salud para el período 1995-2012, el estudio desagrega la información no solo por edad detallada (días y meses) y sexo, sino también por entidad federal. Esta granularidad permite pasar de un análisis nacional agregado a un “mapa de riesgo” subnacional, demostrando la flexibilidad y el poder del modelo para estudiar subpoblaciones específicas con gran detalle.

4.2 Hallazgos Clave: Heterogeneidad Geográfica y Concentración del Riesgo

La aplicación del modelo a este nivel de detalle arroja dos hallazgos de suma importancia para la política de salud pública en Venezuela:

1. **Concentración Neonatal del Riesgo:** El análisis revela que la mayor parte de

la mortalidad infantil en el país se concentra en el período neonatal, es decir, en los primeros 27 días de vida. Este hallazgo es crítico porque apunta inequívocamente hacia debilidades sistémicas en la red de atención perinatal. Tasas elevadas de mortalidad neonatal no suelen estar asociadas a factores ambientales o socioeconómicos del hogar, sino a la calidad de la atención prenatal, la asistencia durante el parto y los cuidados inmediatos al recién nacido en los centros de salud.

2. **Heterogeneidad Geográfica:** El estudio desmantela la idea de un riesgo homogéneo a nivel nacional. Existen disparidades geográficas masivas en las tasas de mortalidad infantil. Estados como Zulia, Aragua y Trujillo presentan tasas significativamente más altas, mientras que otros como Miranda, Falcón y Sucre muestran niveles más bajos. Esta heterogeneidad sugiere que la calidad y el acceso a los servicios de salud pública varían drásticamente de una región a otra. Un análisis de la mortalidad infantil a nivel subnacional, por tanto, funciona como un poderoso indicador indirecto de la capacidad y eficacia del Estado a nivel regional. Las áreas con altas tasas de mortalidad neonatal pueden ser vistas como “puntos calientes” que señalan un colapso localizado de la infraestructura de salud pública.

4.3 Conclusión del Capítulo y de la Parte I

El análisis de la mortalidad infantil a través de una lente actuarial cierra el círculo del diagnóstico sistemático. Demuestra que la ciencia actuarial moderna no solo es capaz de identificar las fallas fundacionales de un sistema de pensiones obsoleto y una gobernanza financiera rota, sino que también puede proporcionar herramientas de diagnóstico granular para otros desafíos sociales críticos.

La Parte I de este libro ha construido un caso sólido y multifacético: el sistema de previsión social venezolano está quebrado en sus cimientos técnicos y de gobernanza. Sin embargo, este diagnóstico desolador viene acompañado de una constatación esperanzadora: existen las herramientas metodológicas, rigurosas y de estándar internacional, para analizar estos problemas con precisión y sentar las bases científicas para su reconstrucción. Con este diagnóstico completo establecido, las siguientes partes del libro se dedicarán a profundizar en estas metodologías y a explorar sus aplicaciones para delinejar el camino hacia un futuro más previsible y seguro.

Part II

Parte II: La Dinámica de la Mortalidad Venezolana: Métodos y Proyecciones

5

El Desafío de los Riesgos Competitivos

La Parte I de este libro estableció el modelo Lee-Carter como la herramienta estándar para proyectar la mortalidad general. Sin embargo, para una planificación eficaz en salud pública y para el diseño de productos de seguros especializados (como coberturas de enfermedades graves), no basta con saber cómo evolucionará la mortalidad total. Es crucial entender cómo cambiará su **estructura interna**, es decir, la distribución de las muertes según sus distintas causas.

El enfoque más ingenuo sería aplicar el modelo Lee-Carter de forma independiente a cada causa de muerte. Sin embargo, este método conduce a un problema estadístico y lógico fundamental: la incoherencia en las proyecciones. Al modelar cada causa por separado, no hay ninguna garantía de que la suma de las tasas de mortalidad por causa proyectadas sea igual a la tasa de mortalidad total proyectada. Peor aún, es posible obtener resultados absurdos, como que la probabilidad de morir por una causa específica exceda la probabilidad total de morir. Este desafío, conocido como el problema de los **riesgos competitivos**, requiere un marco metodológico más sofisticado.

5.1 La Solución: El Análisis de Datos Composicionales (CoDa)

La solución a este problema proviene de un campo especializado de la estadística llamado Análisis de Datos Composicionales (CoDa). Este enfoque está diseñado específicamente para trabajar con datos que representan partes de un todo, como porcentajes o proporciones, donde la suma de las partes es una constante (generalmente 1 o 100%). Las tasas de mortalidad por causa, vistas como una proporción del total de muertes, son un ejemplo perfecto de datos composicionales.

El principio fundamental de CoDa es que la información no reside en los valores absolutos de las proporciones, sino en las **razones** entre ellas. Para trabajar con estos datos de manera coherente, se utilizan transformaciones logarítmicas que convierten las proporciones (que viven en un espacio geométrico restringido) a un espacio euclíadiano no restringido, donde las herramientas estadísticas estándar (como los modelos lineales) pueden aplicarse sin problemas.

5.2 Integrando CoDa y Lee-Carter: Un Modelo Coherente

La tesis de Iliria Herrera propone una metodología innovadora que integra la robustez del modelo Lee-Carter para la mortalidad general con el rigor de CoDa para la estructura de causas. El enfoque se desarrolla en dos etapas lógicas:

1. **Modelar el Nivel General de Mortalidad:** Primero, se utiliza el modelo Lee-Carter estándar para analizar y proyectar la tasa de mortalidad por todas las causas combinadas ($m_{x,t}$). Esta proyección captura la tendencia general de la longevidad en la población.
2. **Modelar la Composición de la Mortalidad:** Segundo, se calcula la proporción de muertes debida a cada causa i para cada edad x y año t . Estas proporciones se transforman utilizando técnicas de CoDa (como la transformación log-ratio centrada) y luego se modelan y proyectan utilizando una variante del modelo Lee-Carter adaptada para datos composicionales.

El resultado final, la tasa de mortalidad proyectada para la causa i a la edad x en el año t ($m_{i,x,t}$), se obtiene multiplicando la mortalidad total proyectada por la proporción de la causa proyectada. Este procedimiento garantiza matemáticamente la coherencia: la suma de las tasas de mortalidad por causa proyectadas siempre será exactamente igual a la tasa de mortalidad total proyectada, eliminando cualquier inconsistencia lógica.

5.3 Implicaciones: Hacia un Mapa Predictivo del Riesgo

Este enfoque representa un salto cualitativo en la capacidad de análisis. Permite no solo anticipar el aumento de la esperanza de vida, sino también prever la **transición epidemiológica**: el cambio gradual en el perfil de riesgo de una población, que típicamente se aleja de las enfermedades infecciosas y se acerca a las enfermedades crónicas y degenerativas.

Para Venezuela, esta metodología permite construir un mapa predictivo del riesgo, respondiendo preguntas cruciales para la política pública: ¿Aumentará la carga de las enfermedades cardiovasculares en las próximas décadas? ¿Cómo evolucionará el peso de las muertes por causas externas en la población joven masculina? ¿Qué recursos hospitalarios y de especialidades médicas se necesitarán para hacer frente a la estructura de mortalidad del futuro? Al proporcionar un marco para proyectar la estructura del riesgo de manera coherente, este capítulo sienta las bases técnicas para los análisis detallados que se presentarán en la Parte III.

6

La Necesidad de Enfoques Complementarios

El capítulo anterior introdujo un método sofisticado para proyectar la mortalidad por causa de manera coherente, combinando el modelo Lee-Carter con el Análisis de Datos Composicionales (CoDa). Si bien este enfoque es poderoso, la robustez de un análisis científico se fortalece al contar con metodologías alternativas que permitan validar y contrastar los resultados. En la ciencia actuarial, diferentes modelos pueden ofrecer distintas perspectivas sobre el mismo problema, y su comparación puede revelar matices importantes del riesgo que se está estudiando.

Este capítulo introduce un enfoque alternativo para el análisis de riesgos competitivos basado en las **Cadenas de Markov**. Este método, fundamentado en la teoría de procesos estocásticos, ofrece un marco conceptual diferente pero igualmente riguroso para la construcción de tablas de decremento múltiple, enriqueciendo así la caja de herramientas analíticas del libro.

6.1 La Vida como un Proceso Estocástico: Cadenas de Markov

Una Cadena de Markov es un modelo matemático que describe una secuencia de eventos en la que la probabilidad de cada evento depende únicamente del estado del evento anterior. En el contexto actuarial, podemos conceptualizar la vida de un individuo como un proceso estocástico que transita entre diferentes estados a lo largo del tiempo.

Basado en la tesis de Williams Fernandez, podemos definir un modelo simple con los siguientes estados:

- **Estado 1: Vivo (Activo)**: El estado inicial de todos los individuos.
- **Estado 2: Muerto por Causa A** (e.g., Enfermedades Cardiovasculares): Un estado absorbente.
- **Estado 3: Muerto por Causa B** (e.g., Causas Externas): Un estado absorbente.
- **Estado 4: Muerto por Otras Causas**: Un estado absorbente.

Un estado “absorbente” es aquel del que no se puede salir una vez que se ha entrado. El análisis consiste en estimar las **probabilidades de transición** entre estos estados para cada edad. Por ejemplo, se estima la probabilidad de que un individuo de 30 años que hoy está en el estado “Vivo” transite al estado “Muerto por Causa A” durante el próximo año.

6.2 Construcción de Tablas de Decreimento Múltiple

La principal ventaja de este enfoque es su capacidad para construir tablas de decrecimiento múltiple de manera directa y natural. La matriz de probabilidades de transición contiene toda la información necesaria para calcular las probabilidades de muerte por cada causa específica, condicionadas a la supervivencia hasta una edad determinada.

El procedimiento implica: 1. **Definir los Estados:** Identificar los estados relevantes (vivo y los distintos estados de muerte por causa). 2. **Estimar las Intensidades de Transición:** Utilizando datos históricos, se estiman las fuerzas instantáneas de transición entre los estados (conocidas como μ_x^{ij}), que representan el riesgo de pasar del estado i al estado j a la edad x . 3. **Calcular las Probabilidades de Transición:** A partir de las intensidades, se calculan las probabilidades de transición anuales. 4. **Generar la Tabla:** Con la matriz de transición, se puede simular el comportamiento de una cohorte a lo largo del tiempo, generando todos los componentes de una tabla de decrecimiento múltiple.

6.3 Comparación y Conclusión del Capítulo

El enfoque de Cadenas de Markov no compite directamente con el modelo Lee-Carter + CoDa, sino que lo complementa. Mientras que el método CoDa es especialmente potente para la **proyección** a largo plazo de la estructura de la mortalidad, el método de Markov es particularmente útil para el **análisis detallado de las transiciones** en un período específico y para la tarificación de productos de seguros complejos, como los seguros de cuidados a largo plazo o las pólizas con múltiples estados de salud.

Al presentar esta metodología, este capítulo concluye la Parte II del libro, habiendo establecido una base metodológica dual y robusta. Con estas dos poderosas herramientas —proyección coherente y análisis de transiciones—, estamos ahora equipados para emprender la tarea de la Parte III: descomponer y mapear el complejo mosaico del riesgo de mortalidad en Venezuela.

Part III

Parte III: Descomponiendo el Riesgo: Un Análisis de la Mortalidad por Causa, Género y Región

7

Más Allá del Promedio: La Dimensión de Género

Los capítulos anteriores han establecido las herramientas para modelar y proyectar la mortalidad. Ahora, en esta tercera parte del libro, aplicamos estas metodologías para desmantelar la idea de un “riesgo venezolano” único y homogéneo. La primera y más fundamental dimensión para descomponer este riesgo es el **género**. Analizar la mortalidad de la población en su conjunto oculta realidades epidemiológicas profundamente divergentes entre hombres y mujeres.

Basado en las investigaciones de Kelvin Guedez y Dorielys Rangel, este capítulo demuestra cuantitativamente la existencia de dos perfiles de riesgo completamente distintos en Venezuela. Estos perfiles no solo difieren en su nivel (los hombres tienen, en general, una mayor mortalidad), sino, de manera más crucial, en su **estructura por causa y edad**. Ignorar estas diferencias conduce a políticas de salud pública ineficaces y a un diseño de productos de seguros subóptimo.

7.1 La Sobremortalidad Masculina: Una Crisis de Causas Externas

El hallazgo más contundente es la existencia de una pronunciada **sobremortalidad masculina**, particularmente concentrada en las edades jóvenes y adultas-jóvenes (aproximadamente de 15 a 45 años). Esta brecha no se debe a factores biológicos intrínsecos, sino que es impulsada de manera abrumadora por las **causas externas**: homicidios, accidentes de tránsito y suicidios.

El análisis de las tablas de mortalidad por causa revela un patrón trágico: mientras que en la infancia y en la vejez avanzada las causas de muerte entre hombres y mujeres tienden a converger (enfermedades congénitas o degenerativas), en la plenitud de la vida productiva, el perfil de riesgo masculino se dispara. La probabilidad de que un joven venezolano muera por un acto de violencia o un accidente es órdenes de magnitud superior a la de una mujer de su misma edad. Esto no solo tiene un costo humano devastador, sino también un profundo impacto económico y social, al truncar vidas en su etapa más productiva y generar desestructuración familiar y comunitaria.

7.2 El Perfil Femenino: La Carga de las Enfermedades Crónicas

En marcado contraste, el perfil de mortalidad femenino sigue un patrón más alineado con el de países de transición demográfica avanzada. Una vez superados los riesgos asociados al embarazo y el parto, la mortalidad femenina está predominantemente dominada por **enfermedades no transmisibles o crónicas**. Las enfermedades cardiovasculares, el cáncer (especialmente de mama y cuello uterino) y la diabetes son las principales causas de muerte.

Este perfil de riesgo, aunque menos violento y agudo que el masculino, presenta sus propios desafíos para el sistema de salud. Requiere un enfoque en la prevención, el diagnóstico temprano (tamizaje), el manejo de enfermedades a largo plazo y los cuidados paliativos. La longevidad superior de las mujeres también tiene implicaciones directas para la seguridad social, ya que, en promedio, pasarán más años en estado de jubilación, dependiendo de un sistema de pensiones que, como se demostró en la Parte I, es estructuralmente insolvente.

7.3 Implicaciones y Conclusión del Capítulo

La existencia de estos dos “mundos de riesgo” paralelos tiene implicaciones profundas. Las campañas de salud pública deben ser segmentadas: los mensajes de prevención para hombres jóvenes deben centrarse en la reducción de la violencia y la seguridad vial, mientras que para las mujeres, el foco debe estar en la promoción de estilos de vida saludables y el acceso a exámenes diagnósticos.

Para la industria aseguradora, tarificar los seguros de vida con una tabla de mortalidad única para ambos sexos es técnicamente incorrecto. Conduce a un subsidio cruzado donde las mujeres, con menor riesgo, pagan primas más altas para compensar el mayor riesgo de los hombres. Un mercado asegurador moderno y eficiente requiere bases técnicas diferenciadas por sexo que reflejen con precisión estas divergencias.

Este capítulo ha establecido que el género es un eje fundamental que divide la experiencia del riesgo en Venezuela. El siguiente capítulo añadirá una capa adicional de complejidad, demostrando que sobre este mapa de riesgo dividido por género, se superpone otra dimensión crucial: la geografía.

Table 7.1: La tabla ilustra las dramáticas diferencias en los perfiles de riesgo. Mientras que en la juventud masculina dominan las causas externas, en la vejez ambos sexos convergen hacia las enfermedades crónicas, aunque con pesos distintos.

| Grupo.de.Edad | Género | Causa.Principal | Segunda.Causa | Tercera.Causa |
|---------------|-----------|-------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| 20-24 años | Masculino | Homicidios | Accidentes de Tránsito | Suicidios |
| 20-24 años | Femenino | Accidentes de Tránsito | Suicidios | Homicidios |
| 65-69 años | Masculino | Enfermedad Isquémica del Corazón | Diabetes Mellitus | Enfermedad Cerebrovascular |
| 65-69 años | Femenino | Cáncer de Mama | Enfermedad Cerebrovascular | Enfermedad Isquémica del Corazón |

Figure 7.1: Principales Causas de Muerte por Género y Grupo de Edad en Venezuela

8

La Geografía como Factor de Riesgo

Si el capítulo anterior demostró que hombres y mujeres habitan “mundos de riesgo” distintos, este capítulo añade la capa final de complejidad: la **dimensión geográfica**. La experiencia del riesgo en Venezuela no solo está moldeada por quién eres (edad y género), sino fundamentalmente por dónde vives. Asumir que el riesgo de mortalidad es homogéneo en todo el territorio nacional es un error que invisibiliza profundas desigualdades y conduce a políticas públicas ineficaces.

Basándose en el trabajo pionero de Kenny Briceño, Daniela Godoy y Oriana Lopez, este capítulo completa el primer mapeo geográfico exhaustivo de la mortalidad general en Venezuela. La conclusión es inequívoca: la geografía es un factor de riesgo tan crucial como la edad o el género. Existen múltiples “Venezuelas” epidemiológicas, cada una con un perfil de riesgo distintivo que demanda un análisis y una respuesta particularizada.

8.1 Mapeando la Mortalidad: Un Enfoque Subnacional

Para construir este mapa del riesgo, se aplicaron las metodologías actuariales presentadas en la Parte II a los datos de mortalidad desagregados por entidad federal. Al analizar las tasas de mortalidad estandarizadas por edad para cada estado, se pueden eliminar las distorsiones causadas por las diferentes estructuras etarias de las poblaciones regionales y realizar comparaciones directas y válidas.

Este análisis granular revela la existencia de patrones espaciales consistentes, permitiendo agrupar a los estados en clústeres o perfiles de riesgo. Lejos de ser un mosaico aleatorio, la geografía del riesgo en Venezuela responde a lógicas socioeconómicas, de desarrollo y de acceso a servicios que han moldeado al país durante décadas.

8.2 Perfiles Regionales de Riesgo: Más Allá de la Capital

El análisis revela la existencia de al menos tres perfiles de riesgo regionales marcadamente diferentes:

1. **El Eje Urbano-Industrial (Distrito Capital, Miranda, Carabobo, Aragua):** Estas regiones, caracterizadas por una mayor densidad poblacional y desarrollo económico, presentan un perfil de mortalidad más cercano al de una

transición epidemiológica avanzada. Aquí, las **enfermedades crónicas y degenerativas** (cardiovasculares, cáncer, diabetes) son las principales causas de muerte. Sin embargo, este perfil se ve agravado por una alta incidencia de **accidentes de tránsito**, reflejo de la mayor densidad de vehículos y la vida urbana.

2. **El Arco Fronterizo y Minero (Zulia, Táchira, Bolívar, Amazonas):** Estas entidades presentan un perfil de riesgo dual. Por un lado, sufren la carga de enfermedades crónicas, pero a esto se superpone una dramática sobremortalidad por **causas externas**, vinculadas a la violencia, el crimen organizado y las actividades económicas informales y de alto riesgo (como la minería ilegal). Además, en estas zonas a menudo se observa una mayor prevalencia de **enfermedades infecciosas y parasitarias**, indicativo de una infraestructura de salud pública más débil.
3. **La Venezuela Rural y Agrícola (Guárico, Apure, Portuguesa, Barinas):** Este perfil es más heterogéneo. Si bien las enfermedades crónicas siguen siendo importantes, existen riesgos específicos asociados a la vida rural, como una mayor incidencia de ciertos tipos de accidentes (agrícolas) y un **acceso más limitado a la atención médica especializada**. La distancia a los grandes centros hospitalarios se convierte en un factor de riesgo en sí mismo, empeorando el pronóstico de condiciones que podrían ser tratables en un entorno urbano.

8.3 Conclusión: Hacia Políticas Públicas Territorializadas

La conclusión de este capítulo —y de toda la Parte III— es contundente: una política de salud pública de “talla única” para toda Venezuela está destinada al fracaso. La evidencia demuestra que las prioridades de salud en el estado Bolívar son radicalmente diferentes a las de Caracas o Portuguesa.

La planificación sanitaria, la asignación de recursos, las campañas de prevención y el diseño de redes hospitalarias deben ser **territorializados**, es decir, adaptados al perfil de riesgo específico de cada región. Este mapa del riesgo no es solo un ejercicio académico; es una herramienta fundamental para una gobernanza sanitaria eficiente, equitativa y basada en la evidencia. Con esta visión multidimensional del riesgo establecida, el libro está ahora en posición de, en su parte final, proponer las síntesis y recomendaciones para la acción.

Table 8.1: La tabla resume los tres perfiles de riesgo geográfico identificados, mostrando cómo las principales causas de muerte varían significativamente en el territorio nacional.

| Perfil.Regional | Entidades.Típicas | Causas.de.Muerte.Predominantes |
|----------------------------|-------------------------------------|---|
| Eje Urbano-Industrial | Distrito Capital, Miranda, Carabobo | Enfermedades crónicas, Accidentes de tránsito |
| Arco Fronterizo y Minero | Zulia, Táchira, Bolívar | Causas externas (violencia), Enfermedades infecciosas |
| Venezuela Rural y Agrícola | Guárico, Apure, Portuguesa | Enfermedades crónicas con acceso limitado a tratamiento |

Figure 8.1: Perfiles Regionales de Riesgo de Mortalidad en Venezuela

Part IV

Parte IV: Síntesis y Recomendaciones para la Política Pública y la Práctica Actuarial

9

De la Autopsia a la Reconstrucción

Las tres primeras partes de este libro han llevado a cabo una autopsia detallada del sistema de previsión social venezolano. La Parte I diagnosticó una falla estructural doble: un “pecado original actuarial” en sus bases técnicas y una “fractura de gobernanza” en su operación. Las Partes II y III, a su vez, no solo proporcionaron las herramientas metodológicas para un análisis moderno, sino que también revelaron la compleja y heterogénea estructura del riesgo de mortalidad en el país, descompuesta por género y geografía.

Con este conocimiento acumulado, esta parte final del libro transita del diagnóstico a la propuesta. Ya no se trata de describir el colapso, sino de delinear los principios para la reconstrucción. Este capítulo integra todos los hallazgos previos para proponer los pilares de un **nuevo paradigma** para la previsión social en Venezuela, un sistema fundamentado en la ciencia, la transparencia y la equidad.

9.1 Pilar 1: Bases Técnicas Dinámicas y Transparentes

La primera y más fundamental reforma debe corregir el “pecado original” del sistema: su anclaje en bases técnicas obsoletas. Un sistema de pensiones moderno no puede operar sobre una fotografía estática de la mortalidad del pasado.

- **Mandato de Modelización Dinámica:** Se debe establecer por ley la obligatoriedad de utilizar modelos de mortalidad dinámicos, como el de Lee-Carter, para todas las valuaciones actuariales del sistema de seguridad social y para la regulación del sector asegurador. Esto asegura que las proyecciones de longevidad se actualicen constantemente, reflejando la realidad demográfica.
- **Valuaciones Actuariales Periódicas y Públicas:** La sostenibilidad del sistema debe ser monitoreada de forma continua. Se debe exigir la realización de una valuación actuarial completa cada tres a cinco años, con informes de seguimiento anuales. Crucialmente, los resultados completos de estas valuaciones, incluyendo los supuestos y metodologías utilizadas, deben ser de dominio público. La transparencia es el único antídoto contra la inercia técnica que llevó al colapso.

9.2 Pilar 2: Gobernanza Unificada y Profesionalizada

La “fractura de gobernanza” descrita en el Capítulo 2 debe ser reparada a través de una reforma institucional profunda que restaure los principios de solidaridad y eficiencia.

- **Unificación del Sistema:** La anarquía de los más de 1,000 regímenes especiales debe terminar. Es imperativo avanzar hacia un sistema de pensiones unificado, con reglas de contribución y beneficios consistentes y equitativas para todos los ciudadanos, eliminando los privilegios y las castas previsionales.
 - **Creación de una Superintendencia Independiente y Técnica:** La supervisión del sistema no puede ser una función administrativa más dentro del poder ejecutivo. Se debe crear una Superintendencia de Seguridad Social autónoma, con un directorio profesionalizado y designado por criterios técnicos, no políticos. Esta entidad debe tener la autoridad y la capacidad para fiscalizar el cumplimiento de las cotizaciones (especialmente del sector público), auditar los fondos y hacer cumplir las normativas técnicas.
-

9.3 Pilar 3: Un Enfoque Basado en la Evidencia y la Equidad

Finalmente, el nuevo paradigma debe reconocer la heterogeneidad del riesgo venezolano, tal como se mapeó en la Parte III, para diseñar políticas más justas y efectivas.

- **Políticas Públicas Territorializadas:** El sistema de salud y las políticas de prevención asociadas a la seguridad social deben abandonar el enfoque de “talla única”. Los hallazgos sobre los perfiles de riesgo geográficos deben informar la asignación de recursos, focalizando las inversiones en salud para combatir las causas de muerte predominantes en cada región.
- **Reconocimiento del Riesgo Diferencial por Género:** El diseño de productos de seguros y los planes complementarios de pensiones deben poder utilizar bases técnicas diferenciadas por sexo para reflejar con precisión los perfiles de riesgo divergentes. En el ámbito de la salud pública, esto implica campañas de prevención segmentadas y adaptadas a las realidades epidemiológicas de hombres y mujeres.

La implementación de estos tres pilares —bases técnicas modernas, gobernanza unificada y políticas basadas en la evidencia— constituye la hoja de ruta para transformar un sistema fallido en un pilar de estabilidad y bienestar para las futuras generaciones de venezolanos.

Table 9.1: La tabla contrasta el sistema fallido actual con los pilares del nuevo paradigma propuesto, basado en la ciencia, la transparencia y la equidad.

| Principio | Paradigma..Actual..Fallido. | Nuevo.Paradigma..Propuesto. |
|------------|--|--|
| Bases | Estáticas, opacas y obsoletas | Dinámicas (Lee-Carter), transparentes y de actualización periódica obligatoria. |
| Técnicas | (Masjuán, CSO 1980). | |
| Gobernanza | Fragmentada (+1,000 regímenes), morosidad generalizada, sin control técnico. | Unificada, con cumplimiento forzoso y supervisión técnica independiente. |
| Enfoque | Homogéneo ('talla única'), ciego de a las diferencias de riesgo. | Basado en la evidencia, con políticas territorializadas y reconocimiento de riesgos diferenciales. |
| Política | | |

Figure 9.1: Principios para la Reforma del Sistema de Previsión Social

10

El Costo de la Obsolescencia

Mientras que la reforma del sistema de pensiones público es un desafío de política de Estado, la modernización de la industria aseguradora privada es una necesidad de mercado impulsada por la eficiencia y la competitividad. Como se demostró de manera contundente en el Capítulo 3, el sector asegurador venezolano ha operado durante décadas sobre una base técnica fundamentalmente errónea: la tabla de mortalidad estática CSO 1980, que sobreestima el riesgo de mortalidad en más de un 50% en comparación con la realidad demográfica actual del país.

Este capítulo traduce ese hallazgo técnico en sus consecuencias prácticas y propone una hoja de ruta para que la industria aseguradora supere este anacronismo. La persistencia en el uso de bases técnicas obsoletas no es un problema trivial; tiene costos reales y significativos que han frenado el desarrollo del mercado, perjudicado a los consumidores y limitado la innovación.

10.1 Tarificación Ineficiente y Baja Penetración

La consecuencia más directa de sobreestimar el riesgo de mortalidad es una **tarificación ineficiente**. Las primas de los seguros de vida, rentas vitalicias y pólizas funerarias se calculan en función de la probabilidad de muerte del asegurado. Si esta probabilidad está artificialmente inflada, la prima resultante será sistemáticamente más alta de lo técnicamente necesario.

Esto crea un círculo vicioso que explica en gran medida la baja penetración del seguro de vida en Venezuela: 1. **Primas Elevadas:** Las aseguradoras, utilizando tablas obsoletas, ofrecen productos con precios que no se corresponden con el riesgo real. 2. **Demandado Reprimida:** Los consumidores perciben estos productos como excesivamente caros y, en muchos casos, quedan completamente fuera del mercado, incapaces de costear la cobertura. 3. **Baja Penetración:** Como resultado, el mercado se estanca. La proporción de la población con un seguro de vida voluntario permanece crónicamente baja, dejando a millones de familias sin una red de seguridad financiera frente al fallecimiento de un proveedor.

La obsolescencia técnica, por tanto, no es solo un asunto de actuarios; es una barrera de entrada fundamental que ha impedido que el seguro cumpla su función social a cabalidad.

10.2 Una Hoja de Ruta para la Modernización

Superar esta inercia requiere una acción coordinada entre el regulador y las empresas del sector. La hoja de ruta para la modernización se basa en dos ejes principales:

- **Adopción Regulatoria de Bases Técnicas Modernas:** La Superintendencia de la Actividad Aseguradora (SUDSEASEG) tiene un rol crucial. Debe liderar la transición, abandonando la CSO 1980 como tabla de referencia y adoptando oficialmente una tabla de mortalidad dinámica y actualizada para Venezuela, como la tabla LC15 desarrollada en esta investigación. Este cambio regulatorio crearía el incentivo necesario para que todas las compañías del mercado actualicen sus sistemas de tarificación y cálculo de reservas.
- **Innovación en el Desarrollo de Productos:** Una tarificación precisa es el catalizador de la innovación. Con bases técnicas que reflejen la realidad, las aseguradoras pueden:
 - **Ofrecer Precios Más Competitivos:** Reducir las primas para reflejar el riesgo real, desbloqueando la demanda reprimida y haciendo el seguro de vida accesible a nuevos segmentos de la población.
 - **Diseñar Productos Segmentados:** Utilizar los hallazgos de la Parte III para crear productos diferenciados. Por ejemplo, pólizas de vida para mujeres con precios que reconozcan su menor riesgo de mortalidad, o coberturas de accidentes personales para hombres jóvenes con un enfoque en los riesgos de causas externas.
 - **Explorar Nuevos Mercados:** Desarrollar productos de rentas vitalicias que gestionen adecuadamente el riesgo de longevidad, un mercado con un enorme potencial en un contexto de envejecimiento poblacional.

10.3 Conclusión: De la Supervivencia al Crecimiento

La industria aseguradora venezolana ha estado operando en un modo de supervivencia, lastrada por un entorno económico complejo y bases técnicas que la anclan al pasado. La adopción de un paradigma actuarial moderno no es un lujo, sino una necesidad estratégica para transitar de la supervivencia al crecimiento.

Al alinear sus prácticas con la ciencia actuarial del siglo XXI, el sector no solo se volverá más eficiente y rentable, sino que también fortalecerá su relevancia social, ofreciendo productos justos, accesibles e innovadores que respondan a las verdaderas necesidades de protección de la población venezolana.

Table 10.1: La tabla esquematiza los pasos necesarios para modernizar la industria aseguradora, desde el diagnóstico del problema hasta las acciones regulatorias y las oportunidades de mercado.

| Paso | Problema...Oportunidad | Solución.Propuesta |
|-----------------------|---|--|
| Diagnóstico | Uso de tablas estáticas (CSO 1980) que sobreestiman el riesgo en >50%. | Reemplazar las tablas estáticas por modelos dinámicos (e.g., Lee-Carter). |
| Acción Regulatoria | La regulación actual perpetúa el uso de bases técnicas obsoletas. | SUDEASEG debe adoptar oficialmente una tabla de mortalidad dinámica para Venezuela. |
| Respuesta del Mercado | Con precios más justos y productos adaptados, se puede acceder a una demanda reprimida. | Reducción de primas, desarrollo de productos segmentados por género/región, e innovación en rentas vitalicias. |

Figure 10.1: Hoja de Ruta para la Modernización del Sector Asegurador

11

Más Allá de este Libro: Las Próximas Fronteras

Este libro ha emprendido un viaje exhaustivo, desde la autopsia de un sistema de previsión social fallido hasta la delineación de un nuevo paradigma para su reconstrucción y la modernización del sector asegurador. Sin embargo, toda investigación rigurosa no solo responde preguntas, sino que también abre la puerta a nuevos interrogantes. Este capítulo final no es una conclusión, sino un punto de partida: una propuesta de agenda de investigación para el Centro Venezolano de Estudios Actuariales (CVEA) y para la comunidad académica del país.

Las brechas y oportunidades identificadas a lo largo de esta obra definen las próximas fronteras del conocimiento actuarial en Venezuela. Abordarlas es fundamental para continuar construyendo un futuro gestionado sobre la base de la evidencia científica.

11.1 Línea 1: Consolidación de un Sistema Nacional de Datos Demográficos

Una conclusión transversal de todas las investigaciones compiladas es la dificultad para acceder a datos demográficos y de salud pública de alta calidad, consistentes y actualizados. La ciencia actuarial depende de esta materia prima. * **Objetivo:** Promover la creación de una plataforma de datos abiertos que centralice y estandarice la información de mortalidad, natalidad, morbilidad y migración de las distintas fuentes oficiales (INE, MPPS, SAIME). * **Impacto:** Democratizar el acceso a la información para investigadores, planificadores y el público en general, fomentando la transparencia y la reproducibilidad de los estudios.

11.2 Línea 2: Modelización de la Morbilidad y la Discapacidad

Este libro se ha centrado en el riesgo de mortalidad. Sin embargo, para el sistema de salud y los seguros, el riesgo de enfermar (morbilidad) y de vivir con discapacidad es igualmente, si no más, relevante. * **Objetivo:** Desarrollar las primeras tablas de morbilidad y tablas de vida activa para Venezuela, modelando la incidencia y prevalencia de las principales enfermedades crónicas y las transiciones hacia estados de discapacidad. * **Impacto:** Proporcionar las bases técnicas para el diseño de seguros de salud, pólizas de enfermedades

graves y seguros de cuidados a largo plazo, así como para una planificación más precisa de los costos del sistema nacional de salud.

11.3 Línea 3: Cuantificación del Impacto Actuarial de la Migración

La Venezuela del siglo XXI está profundamente marcada por los flujos migratorios. Este fenómeno ha alterado la estructura demográfica del país de formas que aún no se han cuantificado rigurosamente desde una perspectiva actuarial. * **Objetivo:** Estimar el impacto neto de la emigración e inmigración sobre la pirámide poblacional y, consecuentemente, sobre la sostenibilidad a largo plazo del sistema de pensiones y el tamaño del mercado asegurador. * **Impacto:** Ajustar las proyecciones demográficas y las valuaciones actariales para reflejar la nueva realidad poblacional del país, permitiendo una planificación más realista.

11.4 Línea 4: Integración de Modelos Actuariales y Macroeconómicos

La sostenibilidad de un sistema de pensiones no depende solo de la demografía, sino también de la economía. Los modelos presentados en este libro deben ser integrados con variables económicas clave. * **Objetivo:** Desarrollar modelos actuariales-económicos que simulen la evolución del sistema de pensiones bajo distintos escenarios de crecimiento del PIB, inflación, empleo formal y rendimiento de las inversiones de los fondos de reserva. * **Impacto:** Crear una herramienta de planificación estratégica para evaluar la robustez de las propuestas de reforma frente a la incertidumbre económica.

11.5 Conclusión: Un Compromiso a Largo Plazo

Esta agenda de investigación es ambiciosa, pero esencial. Representa el compromiso del Centro Venezolano de Estudios Actuariales con la generación de conocimiento útil y riguroso para la toma de decisiones. Cada una de estas líneas de investigación contribuirá a construir, pieza por pieza, un sistema de gestión de riesgos más sofisticado, resiliente y equitativo para Venezuela. La tarea apenas comienza.

Table 11.1: La tabla resume las cuatro líneas de investigación prioritarias que se derivan de los hallazgos de este libro, delineando el camino a seguir para la ciencia actuaria en Venezuela.

| Línea de Investigación | Objetivo Principal | Impacto Estratégico |
|------------------------------|--|---|
| Datos Demográficos | Crear una plataforma de datos abiertos y estandarizados. | Fomentar la transparencia y la investigación reproducible. |
| Morbilidad y Discapacidad | Desarrollar las primeras tablas de morbilidad y vida activa para Venezuela. | Bases técnicas para seguros de salud y planificación sanitaria. |
| Impacto de la Migración | Cuantificar el efecto neto de la migración en la demografía y la seguridad social. | Ajustar proyecciones y valuaciones a la realidad poblacional. |
| Modelos Actuarial-Económicos | Integrar proyecciones demográficas con escenarios macroeconómicos. | Evaluuar la sostenibilidad financiera de las reformas de pensiones. |

Figure 11.1: Agenda de Investigación Futura del CVEA

12

References

Part V

Apéndices

Apéndices

Apéndice A: Tablas de Mortalidad Completas

Esta sección contendrá las tablas de mortalidad detalladas generadas a lo largo de la investigación. Las tablas se presentarán por sexo, año y, cuando sea aplicable, por causa de muerte o región.

A.1 Tabla de Mortalidad Dinámica LC15 (Población General)

Aquí se insertará la tabla completa generada a partir del trabajo de Daniel Azuaje, mostrando las probabilidades de muerte (qx) y supervivencia (px) para todas las edades y para ambos sexos, proyectadas para el año 2015.

A.2 Tablas de Mortalidad por Causa (Hombres)

Contendrá las tablas de decremento múltiple para la población masculina, detallando las probabilidades de muerte por las principales causas analizadas (causas externas, enfermedades crónicas, etc.).

A.3 Tablas de Mortalidad por Causa (Mujeres)

Contendrá las tablas de decremento múltiple para la población femenina, detallando las probabilidades de muerte por las principales causas analizadas.

Apéndice B: Datos Demográficos de Referencia

Esta sección proporcionará los datos demográficos clave utilizados como insumos para los modelos actuariales, garantizando la transparencia y reproducibilidad de los análisis.

B.1 Población de Venezuela por Edad y Sexo (Censos 1990, 2001, 2011)

Se presentarán tablas con la estructura de la población venezolana según los últimos tres censos nacionales, sirviendo como base para los cálculos de tasas y proyecciones.

B.2 Defunciones Registradas por Edad, Sexo y Causa (1995-2012)

Tabla consolidada de los registros de defunciones utilizados en los modelos, provenientes de los Anuarios de Mortalidad del MPPS.

Apéndice C: Parámetros Estimados de los Modelos

Para facilitar la validación y extensión de esta investigación, esta sección presentará los parámetros numéricos estimados para los principales modelos estocásticos utilizados.

C.1 Parámetros del Modelo Lee-Carter (Población General)

Se mostrarán los vectores de parámetros a_x , b_x y la serie de tiempo del índice de mortalidad k_t estimados por Daniel Azuaje para la población general venezolana.

C.2 Parámetros del Modelo Lee-Carter (Mortalidad Infantil por Entidad Federal)

Se presentarán los parámetros estimados por Arlet Moreno para cada entidad federal, permitiendo una replicación detallada del análisis subnacional.