

BIBLIOTECA CASS

La actuaría en la seguridad social

Luis Alberto Martínez Martínez
Luz Angela Cardona Acuña

EDITORES



La actuaría en la seguridad social

**Luis Alberto Martínez Martínez
Luz Angela Cardona Acuña**

EDITORES

BIBLIOTECA CASS

La actuaría en la seguridad social

Luis Alberto Martínez Martínez

Luz Angela Cardona Acuña

EDITORES



CISS
CONFERENCIA INTERAMERICANA
DE SEGURIDAD SOCIAL



CAAF
COMISIÓN AMERICANA
DE ACTUARÍA Y FINANCIAMIENTO

**CONFERENCIA INTERAMERICANA DE SEGURIDAD SOCIAL (CISS)
COMISIÓN AMERICANA DE ACTUARÍA Y FINANCIAMIENTO (CAAF)**

2024

Conferencia Interamericana de Seguridad Social

PRESIDENTE

Zoé Robledo Aburto

SECRETARIO GENERAL

Alvaro Velarca Hernández

COMISIÓN AMERICANA DE ACTUARÍA Y FINANCIAMIENTO (CAAF 2022-2024)

Caja del Seguro Social de la República de Panamá

Caja Costarricense de Seguridad Social de la República de Costa Rica

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
de los Estados Unidos Mexicanos

Ministério da Previdência Social de la República Federativa del Brasil

Consejo Nacional de Seguridad Social de la República Dominicana

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social de la República de Guatemala

COORDINACIÓN DE ESPECIALISTAS DE LAS CASS

Luz Angela Cardona Acuña

Elsebir Ducreux de Castillero

EDITOR

Mario Jursich

DISEÑO DE INTERIORES Y PORTADA

Luis Rodríguez

IMAGEN EN PORTADA

José Antonio Hernández Vargas

ISBN versión digital: 978-607-8787-51-7

Impreso en México

Noviembre, 2024.

Biblioteca CASS es una publicación de periodicidad irregular, editada por la Conferencia Interamericana de Seguridad Social. Dirección: San Ramón s/n, Col. San Jerónimo Lídice, Alcaldía Magdalena Contreras, C.P. 10100, Ciudad de México. Teléfono: 5553774700. Sitio web: <https://ciss-bienestar.org/>

Citación sugerida: Martínez Martínez, Luis Alberto y Luz Angela Cardona Acuña (eds.), *La actuaría en la seguridad social* (México: Conferencia Interamericana de Seguridad Social, 2024), 224 p.

Las opiniones expresadas en los capítulos firmados son responsabilidad exclusiva de sus autores y su publicación no implica que la Conferencia Interamericana de Seguridad Social ni las instituciones que integran las Comisiones Americanas de Seguridad Social suscriban dichas opiniones. Esta obra y sus contenidos han sido sometidos a arbitraje científico.

Se permite la reproducción parcial o total de este documento siempre que se cite debidamente la fuente.

Advertencia

La Conferencia Interamericana de Seguridad Social se compromete con el uso de un lenguaje inclusivo. Sin embargo, al no haber consenso sobre la forma más adecuada de implementarlo en español, y para evitar una sobrecarga gráfica que conllevaría el uso de expresiones como «o/a», «x», «@», o «las y los», se ha optado por emplear el masculino genérico clásico, entendiendo que todas las menciones en este género incluyen tanto a mujeres como a hombres.

Agradecimientos

La Comisión Americana de Actuaría y Financiamiento (CAAF) desea expresar su agradecimiento a todos los autores que contribuyeron a esta obra de la Biblioteca CASS, destacando su compromiso y dedicación en las diversas reuniones colectivas en las que se discutieron cada uno de los capítulos. En especial, se agradece a la doctora Elsebir Ducreux de Castellero, quien llevó a cabo una exhaustiva revisión en las etapas finales del documento, garantizando su precisión y calidad. Asimismo, se extiende un agradecimiento especial a la maestra Leticia Martínez Martiñón, quien desde República Dominicana compartió revisiones y comentarios.

Índice

Presentación	16
INTRODUCCIÓN	
Sobre este libro	19
Elsebir Ducreux de Castillero	
Luz Angela Cardona Acuña	
CAPÍTULO I	
La relevancia de la ciencia actuarial en la seguridad social	27
Liliana Norma Silva	
CAPÍTULO II	
Consideraciones biométricas para la proyección financiera de productos de seguridad	51
Ana María Buzzi	
CAPÍTULO III	
Longevidad: retos e impactos para la seguridad social	81
David Bolívar Palán Buenaño	
CAPÍTULO IV	
Algunas actividades no cubiertas por la seguridad social	111
María del Pilar Alonso Reyes	
CAPÍTULO V	
Sistema de pensiones: retos para la inclusión	145
Ann Sibelle Rodríguez Mininni	
CAPÍTULO VI	
Modelos de seguridad social: valuación actuarial, financiamiento y sostenibilidad	167
Rodrigo Alberto Castillo Sarmiento	
CAPÍTULO VII	
Reflexiones finales	207
Elsebir Ducreux de Castillero	
CAPÍTULO VIII	
Recomendaciones para el fortalecimiento de la ciencia actuarial	213
Luis Alberto Martínez	
Sobre las y los autores	216

PRESENTACIÓN

La Conferencia Interamericana de Seguridad Social (CISS) tiene como objetivo contribuir al desarrollo de la seguridad social en el continente americano, fomentar la cooperación y el intercambio de experiencias entre las instituciones de seguridad social y con organizaciones afines, así como investigar, recopilar y difundir los avances y estudios de los sistemas de seguridad social.

Para alcanzar estos objetivos, la CISS cuenta con las Comisiones Americanas de Seguridad Social (CASS), que actúan como órganos técnicos de apoyo. Estas comisiones, integradas por personas expertas, abordan temas como los riesgos profesionales, el envejecimiento, los asuntos jurídicos, la salud y el bienestar, la organización y administración de los sistemas de seguridad social, así como la actuaría y el financiamiento.

Como parte de sus actividades, las CASS han retomado el proyecto editorial de la Biblioteca CIESS, iniciado en 2009. Con un enfoque renovado, pero inspirado en esta valiosa iniciativa, ahora se publican los libros de la Biblioteca CASS, que cuentan con la colaboración de especialistas en áreas prioritarias para las Comisiones, teniendo en cuenta su relevancia para la seguridad social y la actualidad temática de cada Comisión. Su público objetivo son las personas interesadas en la seguridad social. Estos textos, redactados en un estilo accesible, presentan los aspectos esenciales de los temas seleccionados.

En este contexto, la Comisión Americana de Actuaría y Financiamiento (CAAF) presenta la obra *La actuaría en la seguridad social*. Su objetivo principal es analizar en profundidad el papel de la ciencia actuarial en la seguridad social y destacar cómo su aplica-

ción contribuye a hacer frente a los desafíos contemporáneos y a garantizar la sostenibilidad y la eficacia de los sistemas de protección social en un entorno de incertidumbre y cambio constante. A lo largo de sus capítulos, se exploran tanto los fundamentos teóricos como las aplicaciones prácticas de la ciencia actuarial, ofreciendo una visión integral que abarca desde los conceptos básicos hasta las metodologías avanzadas empleadas por los actuarios para abordar los retos actuales y futuros.

Me complace presentar este libro de la Biblioteca CASS, con la esperanza de que se convierta en un recurso valioso para nuestros miembros, fortaleciendo la ciencia actuarial aplicada a la seguridad social e identificando acciones clave para asegurar la sostenibilidad financiera de nuestros sistemas. Quiero felicitar a los coordinadores de la Biblioteca CASS y agradecer al equipo que participó en la conceptualización, redacción y publicación de esta obra.

Alvaro Velarca Hernández

Secretario General

Sobre este libro

Elsebir Ducreux de Castellero

Especialista de la Comisión Americana de Actuaría y Financiamiento
Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Luz Angela Cardona Acuña

Coordinadora de Especialistas de las CASS
Conferencia Interamericana de Seguridad Social

La ciencia actuarial desempeña un papel clave en la construcción y la sostenibilidad de los sistemas de seguridad social en todo el mundo. Esta disciplina, que combina conocimientos de matemáticas, estadística, finanzas y economía, surgió de la necesidad de comprender, prever y gestionar los riesgos relacionados con la vida humana: enfermedades, accidentes, muerte, longevidad y otros eventos que afectan tanto a individuos como a sociedades. Desde su origen en el siglo XVII, con la creación de las primeras tablas de mortalidad y los cálculos iniciales de rentas vitalicias, la ciencia actuarial ha evolucionado de manera significativa. En la actualidad, es un pilar fundamental para garantizar el bienestar social en medio de contextos demográficos, económicos y políticos cada vez más complejos.

En el ámbito de la seguridad social, su importancia radica en su capacidad para mantener un equilibrio financiero y económico en sistemas que deben responder a múltiples contingencias. Esto

incluye el desafío del envejecimiento de la población y las nuevas formas de empleo que surgen en la era digital, como el trabajo a través de plataformas, que demandan nuevos modelos de cobertura social. Los profesionales dedicados a la ciencia actuarial son quienes diseñan, evalúan y mantienen estos sistemas, asegurando su sostenibilidad a largo plazo. Su labor implica proyectar los costos futuros de las prestaciones, analizar las fuentes de financiación y desarrollar estrategias que garanticen la suficiencia de los recursos para cumplir con los compromisos presentes y futuros.

El papel de estos especialistas es importante en un contexto de cambios demográficos y epidemiológicos a escala global. En la mayoría de los países, la esperanza de vida ha aumentado significativamente, mientras que las tasas de natalidad han disminuido, lo que ha generado un incremento sostenido en la proporción de personas mayores dentro de la población. Estos cambios suponen un desafío importante para los sistemas de seguridad social, ya que aumentan la presión sobre los recursos disponibles y exigen ajustes en la política pública. Según las Naciones Unidas, se estima que para 2050 el número de personas mayores de 65 años se duplicará, alcanzando casi 1,600 millones en todo el mundo. Esta tendencia suscita inquietudes sobre la viabilidad financiera de los sistemas de pensiones, dado que una mayor longevidad implica que las personas recibirán beneficios durante más tiempo, mientras una población económicamente activa más reducida deberá financiar estos beneficios a través de sus contribuciones.

Además de los factores demográficos, la ciencia actuarial debe adaptarse a las transformaciones del mercado laboral, como el aumento del empleo informal y la aparición de nuevas modalidades de trabajo que desafían los modelos tradicionales de cotiza-

ción y beneficio. Por ejemplo, el auge del trabajo en plataformas digitales a menudo excluye a los trabajadores de las protecciones ofrecidas por los sistemas tradicionales de seguridad social, ya que estos empleos no siempre están sujetos a las mismas normativas laborales o de contribución. Este escenario exige que los profesionales actuariales desarrollen modelos innovadores que cubran estas brechas y diseñen mecanismos de financiación adaptativos y sostenibles para integrar a estos nuevos grupos de trabajadores en los sistemas de protección social.

En un entorno tan dinámico, el trabajo actuarial es esencial no solo para evaluar y proyectar las necesidades futuras de los sistemas de seguridad social, sino también para la toma de decisiones estratégicas que aseguren su sostenibilidad y adecuación. Esto implica anticipar escenarios futuros basados en datos demográficos, económicos y sociales; formular políticas públicas que mitiguen los riesgos asociados a la sostenibilidad financiera; e implementar medidas correctivas oportunas que mantengan el equilibrio entre las contribuciones y los beneficios. En este contexto, la ciencia actuarial ofrece las herramientas necesarias para desarrollar y validar modelos que evalúen la suficiencia de las reservas financieras, optimicen el uso de los recursos y garanticen que los sistemas de seguridad social sean resilientes frente a los cambios estructurales de la sociedad.

En resumen, la ciencia actuarial no solo se encarga de los cálculos matemáticos que aseguran la viabilidad financiera de los sistemas de seguridad social, sino que también desempeña un papel estratégico en la formulación de políticas orientadas a garantizar el bienestar social a largo plazo. En un mundo en constante transformación, donde los desafíos demográficos, económicos y

laborales son cada vez más complejos, los actuarios son actores clave en la construcción de sistemas de seguridad social equitativos, sostenibles y capaces de adaptarse a las nuevas realidades.

Con ese telón de fondo, esta obra tiene como objetivo explorar y analizar en profundidad el papel de la ciencia actuarial en la seguridad social, destacando cómo su aplicación contribuye a hacer frente a los desafíos contemporáneos y a garantizar la sostenibilidad y la eficacia de los sistemas de protección social en un entorno de incertidumbre y cambio constante. A lo largo de sus capítulos, se examinan tanto los fundamentos teóricos como las aplicaciones prácticas de la ciencia actuarial, proporcionando un enfoque integral que abarca desde los conceptos básicos hasta las metodologías avanzadas utilizadas por los actuarios para abordar los retos actuales y futuros.

La relevancia de esta obra radica en su capacidad para ofrecer una guía completa sobre el papel de la ciencia actuarial en la seguridad social, dirigida a profesionales del área, académicos, responsables de políticas públicas y cualquier persona interesada en comprender los mecanismos que sustentan la protección social. A través del análisis de metodologías actuariales, consideraciones demográficas, económicas y biométricas, así como de los modelos de financiación y los desafíos emergentes en el ámbito laboral y social, este libro se presenta como una herramienta valiosa para entender cómo los actuarios contribuyen a la construcción de sistemas de seguridad social.

En el capítulo I se aborda la relevancia de la ciencia actuarial en la seguridad social, en la que el actuario es su actor principal. Se define la ciencia actuarial como una profesión con antecedentes sólidos y un objetivo fundamental: establecer un equili-

brio económico y financiero que se puede aplicar a diversas áreas de su ámbito laboral. Además de explicar el papel de la ciencia actuarial y las cuestiones demográficas, se analizan los diagnósticos y la evaluación de los programas de seguridad social, así como la estimación del costo futuro de las prestaciones. Estas proyecciones permiten tomar decisiones correctivas para garantizar la sostenibilidad del sistema.

El capítulo II presenta las consideraciones biométricas que se utilizan en las proyecciones financieras de los estudios actuariales, las cuales son determinantes en la valoración de los sistemas de seguridad social. Se establecen fórmulas para calcular el valor de las aportaciones al sistema previsional y se destaca que el actuario recurre al conocimiento de las ciencias económicas para realizar sus análisis. Asimismo, se expone la norma internacional de la práctica actuarial de la Asociación Internacional de Actuarios y las directrices sobre el trabajo actuarial en la seguridad social. También se mencionan los convenios y recomendaciones de la OIT y se detallan los objetivos de la valoración actuarial y su proyección.

El capítulo III aborda los retos y el impacto de la longevidad en la seguridad social. Para ello, se presenta una visión histórica de la evolución demográfica en diferentes continentes mediante el uso de pirámides de población proyectadas hasta el año 2100. Se analiza la tasa de natalidad y mortalidad a nivel global, destacando el aumento de la esperanza de vida al nacer y los desafíos que esto plantea para la seguridad social. Por último, se proponen estrategias para mitigar el riesgo de longevidad tanto en los planes de reparto o beneficio definido como en los planes de contribución definida.

En el capítulo IV se definen algunas actividades que no están cubiertas por la seguridad social, y se destacan las características

demográficas, económicas y sociales de la población involucrada en dichas actividades en algunos países de América. Se analiza en detalle el trabajo doméstico en México, donde la ratificación del Convenio 189 de la OIT subraya los desafíos que plantea esta actividad debido a sus bajos salarios, lo que complica el diseño de modelos que permitan su incorporación efectiva a la seguridad social. En un documento de la Cepal sobre el trabajo decente para los trabajadores de plataformas digitales en América Latina también se citan formas de cobertura para las trabajadoras del hogar y la necesidad de analizar el impacto de la industria 4.0, que representa un reto para garantizar niveles adecuados de protección laboral (como en el caso mexicano).

El capítulo V aborda los retos de inclusión para las personas que se encuentran temporal o permanentemente imposibilitadas de generar ingresos, así como para sus dependientes. Se destacan los cambios en las estructuras familiares y su impacto en los sistemas de seguridad social, y se presentan las normativas adoptadas por varios países para responder a las nuevas configuraciones familiares y sus necesidades de cobertura. Se examina el caso de Uruguay, poniendo de relieve las reformas en su sistema de seguridad social, la diversificación de las fuentes de financiación y los logros y desafíos relacionados con la inclusión de diversas formas familiares.

En el capítulo VI se analizan los modelos de seguridad social, su evaluación actuarial, su financiación y su sostenibilidad, y se describe la evolución de los conceptos y mecanismos de financiación. Se examinan las características de los sistemas contributivos y no contributivos, así como los diferentes esquemas de financiación, que van desde la capitalización parcial o total hasta los sistemas de

capitalización individual y los modelos mixtos. Como complemento, se presenta una revisión de los modelos implementados en distintas partes del mundo, como el modelo alemán, suizo, neozelandés y chileno. Además, se ofrece la perspectiva de organismos internacionales sobre los sistemas de seguridad social, las profesiones involucradas y los sistemas de pensiones.

La relevancia de la ciencia actuarial en la seguridad social

Liliana Norma Silva

Presidenta de la Comisión de Instituciones de la Seguridad Social
Consejo Profesional de Ciencias Económicas (CABA)

Introducción

El objetivo de este capítulo es presentar las contribuciones de la ciencia actuarial a los diferentes sistemas de seguridad social. Esta ciencia tiene un carácter público, ya que las instituciones involucradas brindan servicios a la población en general. Debido a la función pública de estas instituciones, las decisiones adoptadas a lo largo del tiempo tienen un impacto directo en la sociedad.

Dentro de la disciplina de la seguridad social, la ciencia actuarial busca ofrecer soluciones colectivas o individuales a riesgos o infortunios específicos que generan situaciones de necesidad económica para las personas.

En general, los esquemas de seguridad social buscan garantizar que todas las personas que habitan un país tengan igual oportunidad de acceso a prestaciones sociales y económicas, incluso frente a la ocurrencia de diversos riesgos que puedan reducir permanentemente sus ingresos. Algunos de estos riesgos incluyen la muerte prematura, la invalidez, los accidentes laborales y las enfermedades

que afectan gravemente la salud. Otras situaciones que pueden deteriorar la capacidad de las personas trabajadoras para generar ingresos son, por ejemplo, la vejez, el desempleo, la maternidad o las labores de cuidados. Estos riesgos dan origen a las distintas coberturas de la seguridad social, conocidas también como seguros sociales.

La ciencia actuarial se dedica a estimar las repercusiones de la evolución de estos riesgos en un ambiente de incertidumbre a lo largo de un periodo suficientemente largo y a cuantificarlos. Para ello, la profesión actuarial utiliza herramientas que permiten:

- Diseñar y gestionar los regímenes de pensiones.
- Gestionar financieramente los fondos mediante decisiones estratégicas de asignación de inversiones.
- Estimar el costo futuro de las prestaciones.
- Evaluar las diferentes posibilidades de financiamiento de los pasivos (prestaciones).
- Determinar el nivel de aportes necesarios.

La ciencia actuarial, aunque no puede predecir el futuro, sí puede modelar posibles estados futuros basados en hipótesis razonables. Sin embargo, para aportar conclusiones válidas, requiere de una interrelación con otras disciplinas. Por ejemplo, en el caso de los estudios actuariales sobre pensiones, salud y riesgo laboral, es necesario recurrir a la economía para comprender el comportamiento de la inflación, el nivel de los salarios en la economía, la evolución salarial individual del trabajador, el nivel de empleo, el precio de los servicios sanitarios y la esperanza de vida activa. También depende de las ciencias jurídicas para reflejar en las estimaciones la normativa que sustenta el sistema de seguridad social correspondiente. En función del sistema, se relaciona con disciplinas como la medicina para determinar las probabilidades de aparición de dis-

tintas patologías y su duración según la edad y el sexo del paciente, lo que permite reducir la incertidumbre en la gestión del servicio a la población y en la administración de los costos de las prestaciones. En cuanto a la seguridad industrial (riesgo laboral o profesional), puede proporcionar información sobre la ocurrencia de diferentes accidentes laborales. Sin lugar a dudas, una de las disciplinas con la que tiene una relación muy importante es la ciencia informática, esencial para el tratamiento de bases de datos y el diseño e implementación de modelos de estimación y gestión de los fenómenos de la seguridad social.

Para presentar las contribuciones de la ciencia actuarial a los diferentes sistemas de seguridad social y cómo se ha desarrollado como disciplina, este capítulo se ha dividido en cinco partes. En primer lugar, se ofrece una definición de la ciencia actuarial, sus antecedentes y sus objetivos. Posteriormente, se describe la relación de esta ciencia con las cuestiones demográficas. También se ha incluido un apartado dedicado al diagnóstico y la evaluación de los programas de seguridad social. Dada su relevancia, se ha agregado un último apartado que describe la importancia de la ciencia actuarial en la estimación de los costos futuros de las prestaciones, así como una reflexión sobre las diferentes formas de financiamiento de esas ayudas.

1. La ciencia actuarial

Esta ciencia actuarial, como profesión, tiene como propósito brindar un servicio público y privado a las personas, mediante la aplicación de herramientas matemáticas que permitan reducir la incertidumbre, especialmente en aquellas instituciones que manejan fondos de terceros.

Otra forma de expresar este propósito es decir que estudia las condiciones de funcionamiento de las organizaciones públicas y privadas con el fin de gestionar integralmente los riesgos a los que están sujetas, ya sean riesgos operacionales, crediticios o de mercado, para garantizar la viabilidad y la estabilidad de sus operaciones.

La Asociación Internacional de Actuarios establece que: «La profesión actuarial es reconocida mundialmente como un actor importante en el proceso de toma de decisiones dentro de la industria de los servicios financieros, el área de protección social y en la gestión de riesgos, contribuyendo al bienestar de la sociedad en su conjunto».

Por ello, en este espacio se expondrá cómo el actuario aplica la ciencia actuarial en su labor profesional para cumplir con este propósito, tomando en consideración los antecedentes y el origen de la ciencia actuarial, así como los objetivos que orientan el ejercicio profesional.

1.1. Antecedentes

Los primeros antecedentes de la ciencia actuarial, tal como la practicamos hoy en día, se remontan al siglo XVII. En ese período, el intercambio comercial dio lugar a operaciones que implicaban el uso de interés compuesto. En los seguros marítimos ya se aplicaba el concepto de rentas vitalicias, por lo que la intuición de los aseguradores ya no era suficiente para los negocios. Un concepto muy utilizado en esta ciencia es el de las Tablas de Vida, que se basan en el estudio de la mortalidad. Se sabe que las primeras tablas se deben a John Graunt (1662). En 1693, Edmund Halley publicó el artículo «Una estimación del grado de mortalidad de la humanidad,

obtenido a partir de varias tablas de edades y funerales en la ciudad de Breslaw», donde describe las tablas de mortalidad completas y el método de valoración de las rentas vitalicias. Sus tablas fueron utilizadas por las compañías de seguros inglesas durante el siglo XVII.

A partir de 1850, se produjo una expansión de las compañías de seguros que no solo se dedicaban a los seguros de vida, sino también a los seguros patrimoniales o seguros no vida.

El concepto de seguridad social comenzó a desarrollarse a finales del siglo XIX, en respuesta a las condiciones laborales precarias y la falta de protección social para los trabajadores. Uno de los primeros países en implementar un sistema de seguridad social fue Alemania, bajo el liderazgo del canciller Otto von Bismarck. «En 1883 se puso en marcha la Ley del Seguro de Enfermedad, en 1884 la del Seguro Contra Accidentes de Trabajo y en 1889 la del Seguro Contra Invalidez y la Vejez» (García, 2014, 87).

A principios del siglo XX, con la invención del automóvil, surgieron los seguros de automotor y comenzaron a formarse asociaciones profesionales de actuarios. Estas asociaciones no solo establecieron estándares para la práctica profesional, sino que también facilitaron la adaptación a los cambios emergentes, ampliando así el ámbito de la gestión de riesgos a través de la ciencia actuarial.

1.2. Objetivo de la ciencia actuarial

La ciencia actuarial tiene como objetivo establecer relaciones de equilibrio económico y financiero en entidades especializadas en la compensación de riesgos personales, patrimoniales y financieros. Se centra en el impacto financiero y económico de acontecimientos que suponen un riesgo e incertidumbre en cuanto a su ocurrencia, oportunidad e intensidad.

Para lograr estas condiciones de equilibrio, la ciencia actuarial se basa teóricamente en la matemática y la estadística, con el apoyo de otras disciplinas como la administración, la demografía, la contabilidad, la economía, el derecho y, últimamente, las herramientas tecnológicas, que se han convertido en grandes aliadas.

Es de suma importancia recalcar dos conceptos: incertidumbre y riesgo. La ciencia actuarial siempre opera en un contexto de incertidumbre, donde hay más de un resultado posible y no se sabe cuál de ellos ocurrirá. Esta indeterminación se traduce en la falta de conocimientos sobre posibles daños, ya sean de naturaleza física, material o económica.

El riesgo se refiere a la posibilidad de que tenga lugar un evento incierto, posible y fortuito, cuya ocurrencia no puede asegurarse con certidumbre. Este riesgo puede manifestarse de diversas formas, desde pérdidas financieras hasta incumplimientos de obligaciones, cambios en las condiciones del mercado o la materialización de eventos imprevistos que afectan directamente a la organización. Independientemente del ámbito en que se gestione el riesgo —ya sea financiero, empresarial, personal o en instituciones de seguridad social—, comprender y gestionar el riesgo es fundamental para tomar decisiones informadas y desarrollar estrategias que mitiguen posibles consecuencias negativas. Gestionar eficazmente el riesgo implica identificar de forma proactiva, evaluar y poner en marcha estrategias para mitigar o aprovechar las oportunidades que puedan surgir.

A continuación, se presenta una breve síntesis de cómo se aplica la ciencia actuarial en distintos ámbitos y se aborda con más detalle su aplicación en el ámbito de la seguridad social. En el caso de la industria de los seguros, ya sean de vida o patrimo-

niales, se utiliza la ciencia actuarial para calcular la compensación por la posible aparición de un siniestro. Esta cantidad se conoce como «prima del seguro» y mide específicamente el riesgo cubierto. En la gestión del negocio, a esta prima se le suman los beneficios, los gastos administrativos, los costos financieros y los impuestos para obtener el «premio», que es lo que paga el asegurado. Sin embargo, la aplicación de la ciencia actuarial en los seguros no termina aquí, ya que también es necesaria para establecer los compromisos futuros de la compañía en el pago de siniestros a los asegurados. Esto implica estimar el valor de los compromisos futuros de los riesgos asumidos, lo cual se refleja en las reservas matemáticas y en las reservas de riesgos en curso. Junto con la cesión de una parte de los riesgos a las reaseguradoras, estas reservas permiten lograr un equilibrio dinámico entre la solvencia de la compañía y la cesión de riesgos.

En el ámbito financiero, la gestión del riesgo es un pilar fundamental para la estabilidad y solidez de las instituciones financieras y, por ende, para la salud de la economía en su conjunto. Una adecuada gestión de riesgos es esencial para prevenir pérdidas significativas y garantizar la viabilidad a largo plazo de las instituciones financieras. En este contexto, la ciencia actuarial desempeña un papel crucial al diseñar modelos de estimación de distintos riesgos. Estos permiten determinar con qué activos armar un portafolio para lograr una cobertura adecuada, crear un paradigma predictivo para diseñar nuevos productos de financiamiento y gestionar el riesgo de crédito mediante el análisis de la pérdida crediticia esperada. Además, se desarrollan modelos para gestionar los riesgos de liquidez, operacionales, legales y regulatorios, estratégicos y de reputación.

Vinculado con el negocio financiero y asegurador, en los últimos años se ha observado un notable crecimiento del comercio electrónico, el cual ha proporcionado facilidad y accesibilidad, además de una amplia gama de productos y servicios disponibles en línea, lo que ha captado el interés de la población en general. Esta tendencia ha impulsado el incremento de las ventas en el ámbito digital, promoviendo así la expansión de las empresas que operan en este espacio. Este crecimiento no solo ha creado oportunidades de empleo, sino que también ha dado lugar a la aparición de nuevos modelos empresariales, como Insurtech y Fintech. Insurtech fusiona las palabras *insurance* (seguros) y *technology* (tecnología), mientras que Fintech combina *finance* (finanzas) y *technology* (tecnología). En pocas palabras, se trata de empresas que buscan ofrecer soluciones financieras utilizando tecnologías centradas en el usuario.

En este ámbito de evolución del comercio electrónico, se ha generado un flujo masivo de transacciones financieras entre vendedores y consumidores, lo que ha motivado la necesidad de optimizar la rentabilidad de ese flujo de capital mediante diversas estrategias financieras. La ciencia actuarial aplica los conceptos mencionados anteriormente y agrega modelos de estimación que, junto con herramientas de aprendizaje automático, permiten predecir el comportamiento de los clientes para diseñar qué productos ofrecerles y cómo hacerlo según sus necesidades. Así, surgen modelos de fidelización, detección de fraudes y estimación de potenciales clientes para un determinado producto.

En el caso de la seguridad social, el equilibrio financiero implica determinar las cotizaciones que cubren el pago de prestaciones.

La ciencia actuarial abarca diferentes cuestiones legislativas, administrativas, financieras y de regulación. En el ámbito legislativo, el diseño de reformas o de nuevos programas de seguridad social debe asegurar que la normativa exprese de forma clara y correcta los distintos conceptos que representan la base técnica actuarial del programa, con el fin de lograr las condiciones de equilibrio. En el ámbito administrativo, es esencial gestionar las bases de datos que contienen información sobre trabajadores activos, beneficiarios del sistema, gestión de ingresos y pagos, y aspectos financieros. En el ámbito financiero, se debe gestionar el riesgo de los activos financieros para garantizar el pago de las obligaciones futuras con los beneficiarios. Además, es decisivo controlar la solvencia de las instituciones de seguridad social para cumplir con sus obligaciones. Todas estas áreas deben considerarse en conjunto para que los países puedan ajustar el costo de sus sistemas de seguridad social al desarrollo de sus economías y ampliar su cobertura.

La misión de la ciencia actuarial dentro del ámbito de la seguridad social consiste en diseñar diferentes programas, modelar y dirigir estudios e investigaciones técnico-económicas, asesorar sobre las medidas de seguridad social que se puedan dictar y supervisar el cumplimiento de los programas vigentes y la marcha de su gestión.

Las funciones incluyen, por ejemplo, la supervisión de la gestión del sistema de seguridad social en cuanto al aspecto económico-financiero. Esto incluye la determinación actuarial de los costos, cotizaciones, prestaciones y reservas de los regímenes, el análisis crítico de las distintas coberturas, mantener y promover una información estadística de calidad para favorecer la toma de decisiones y elaborar y presentar periódicamente informes con los resultados de las investigaciones y estudios, a fin de propor-

cionar información oportuna para tomar decisiones que permitan alcanzar los objetivos establecidos.

La seguridad social abarca una amplia variedad de prestaciones: invalidez, vejez, muerte, pensión por viudez, pensión por orfandad, riesgos profesionales, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, maternidad, rehabilitación, enfermedad y prestaciones complementarias, por ejemplo. Para cubrir adecuadamente estos auxilios, se debe contar con una gestión administrativa y financiera que esté a la altura de la complejidad que presentan. La gestión integral de un sistema de seguridad social requiere información de calidad para conocer los riesgos a los que se enfrenta. Para ello, se utilizarán las herramientas de la función actuarial para:

- Generar padrones de afiliados, empleadores, beneficiarios y prestadores de servicios.
- Estimar ingresos, erogaciones y pagos.
- Diseñar modelos computarizados.
- Determinar la cuantía de las prestaciones.
- Determinar la cuantía de las cotizaciones.
- Establecer la movilidad y reajuste de las prestaciones.
- Estimar saldos de las cuentas de los afiliados y beneficiarios.
- Informar sobre la situación del sistema y sugerir posibles acciones a tomar por la dirección.
- Estimar los costos de las prácticas de los prestadores de servicios.
- Proyectar las variables demográficas.
- Proyectar variables financieras e inversiones.
- Realizar valuaciones actuariales de los compromisos.
- Monitorear las recaudaciones, erogaciones y prestaciones.

- Prever auditorías actuariales.
- Elaborar el balance técnico.
- Compatibilizar, desde el punto de vista jurídico y actuarial, los reglamentos.
- Elaborar series estadísticas e investigaciones económicas.
- Difundir aspectos financieros.

Una de las principales preocupaciones de las instituciones de seguridad social es la situación económica y financiera. La integración de los elementos mencionados anteriormente, junto con las herramientas de la ciencia actuarial, permite establecer los costos de gestión, realizar proyecciones de las variables del sistema y elaborar estados financieros, de ingresos y gastos, así como el balance técnico. Este análisis revela si las previsiones y estimaciones se ajustan a la realidad y permite evaluar la solvencia y suficiencia del sistema de seguridad social. Otra preocupación fundamental son las reservas, cuya adecuación garantiza una cobertura suficiente de los compromisos asumidos.

Según lo expuesto, las instituciones de seguridad social deben constituir un equipo interdisciplinario que incluya servicios actuariales, administrativos, financieros y de control. Este equipo se encargará de preparar la información necesaria y oportuna para evaluar la eficiencia y la eficacia de los programas, y proporcionará elementos técnicos esenciales a la hora de tomar decisiones.

2. La ciencia actuarial y las cuestiones demográficas

El papel de la ciencia actuarial en las cuestiones demográficas consiste en prever, con el menor grado de incertidumbre posible y a lo largo de un periodo prolongado, la evolución de los fenómenos de supervivencia, mortalidad y natalidad. Las técnicas

específicas que se utilizan se detallarán a lo largo de esta obra. Aquí solo se presentarán los conceptos demográficos clave que deben tenerse en cuenta para medir los riesgos y comprender cómo afectan las decisiones de un programa de seguridad social.

En América Latina, estamos presenciando un proceso de envejecimiento de la población, lo que significa que la franja de adultos mayores está creciendo más rápidamente en comparación con otras edades. Este fenómeno tiene un impacto significativo en la tasa de dependencia y, por lo tanto, en la financiación del sistema, especialmente en el presupuesto público destinado al pago de prestaciones futuras. Esto puede llegar a representar una parte considerable del producto interno bruto.

La estimación precisa de los fenómenos demográficos nos permitirá evaluar, desde una perspectiva financiera, cómo evolucionarán nuestros ingresos por cotizaciones y nuestros compromisos futuros en términos de pago de prestaciones. También nos permitirá observar cómo cambian diversas características de la población y, por tanto, nos proporcionará información decisiva sobre los diferentes programas de seguridad social. Entre los fenómenos demográficos que deben tenerse en cuenta para estimar su impacto en los programas de seguridad social se encuentran los riesgos asociados a la vejez, la muerte, la invalidez, la enfermedad, el empleo y el desempleo.

En el caso de los riesgos asociados a la vejez, se elaboran tablas de mortalidad mediante diferentes modelos para conocer las probabilidades de muerte y supervivencia de la población. Es crucial conocer la evolución de las tasas de mortalidad, dependencia y natalidad para estimar correctamente los costos futuros de las prestaciones de vejez, así como las pensiones por fallecimiento o viudez.

En cuanto a los riesgos de invalidez, es necesario estimar el número de personas en edad activa que pueden sufrir accidentes o enfermedades que las dejen inválidas. Estas estimaciones permiten elaborar tablas para determinar la probabilidad de que una persona activa sufra esos percances. Paralelamente, es indispensable diseñar una tabla de mortalidad específica para personas con discapacidades, ya que su probabilidad de fallecer puede diferir de la de la población general. Es importante aclarar que, si el accidente o enfermedad no es de origen profesional, estos casos están contemplados en los regímenes previsionales generales. En cambio, si se producen en el contexto laboral, se consideran riesgos laborales (riesgos de trabajo o profesionales), lo cual no afecta a las estimaciones de los costos futuros en prestaciones por invalidez y pensiones de viudez.

En lo que respecta al riesgo de enfermedades, por lo general, no se dispone de estadísticas precisas sobre diversas enfermedades para realizar estimaciones adecuadas sobre la salud de la población. No obstante, ante la pandemia de COVID-19 se han mejorado los registros de morbilidad, dado que el mayor uso de tecnologías para atender y comunicarse con los pacientes ha permitido conocer mejor su salud. Además, organismos como la Asociación Internacional de la Seguridad Social (2021) han establecido directrices para fomentar las buenas prácticas en el uso de técnicas analíticas que permiten sistematizar los datos y proporcionar información crucial para controlar y tomar decisiones para hacer frente a la pandemia, unificando la información de los distintos países. Esta organización comenta que «los resultados obtenidos por las instituciones que aplicaron tecnologías analíticas fueron positivos y les han permitido implemen-

tar mecanismos específicos para hacer frente a los desafíos de la pandemia y desarrollar capacidades para aplicar las tecnologías en otros contextos». Estas mejores prácticas permiten obtener información valiosa sobre la mortalidad infantil, la mortalidad materna, el cuidado de la primera infancia y el estado de salud general de la población. Con estos datos en la mano, se pueden determinar las probabilidades de ocurrencia de distintas enfermedades, días de hospitalización, costos de medicamentos y montos de prestaciones.

En cuanto a los riesgos laborales (riesgos de trabajo o profesionales), también es fundamental generar estadísticas específicas de los trabajadores sobre fallecimientos, accidentes y enfermedades profesionales que ocurran durante el trabajo. Estos censos permiten desarrollar tablas o modelos para calcular las probabilidades de muerte de un trabajador en activo, de invalidez causada por accidente o enfermedad laboral y de fallecimiento siendo inválido. Además, ayudan a calcular los costos futuros de los beneficios y las contribuciones necesarias al sistema de riesgos laborales, asegurando que dichas contribuciones sean suficientes para cubrir las prestaciones correspondientes.

Por último, están los riesgos de empleo o desempleo, que suelen estar respaldados por estadísticas debido a su importancia como variables económicas que se monitorean constantemente. Contar con esta información nos permite determinar las contribuciones necesarias para financiar las prestaciones de los desempleados y calcular su costo con precisión.

Los fenómenos demográficos nos proporcionan información crucial sobre la relación entre el número de contribuyentes y beneficiarios, así como entre los montos de las contribuciones y los

beneficios. Ambas variables facilitan, además, la supervisión de la solvencia o suficiencia del sistema de seguridad social que se esté analizando.

3. Diagnóstico y evaluación de los programas de seguridad social

La ciencia actuarial, y en particular los actuarios, desempeña un papel crucial en el diseño, la gestión, la evaluación, el asesoramiento y la viabilidad técnica de los planes, independientemente del régimen de seguridad social del que se trate. Estos análisis son de suma importancia para las instituciones de seguridad social, los organismos de control y la sociedad en general, ya que buscan garantizar que los ingresos sean suficientes para cumplir con los compromisos asumidos.

Para diagnosticar un programa de seguridad social, es recomendable comenzar con un balance actuarial que permita determinar el tamaño del déficit. Luego, se procede a evaluar las causas que originan dicho déficit. Esta evaluación se realiza utilizando herramientas estadísticas y actuariales, así como información económica relevante del sistema en cuestión, como la cantidad de afiliados y su evolución, las prestaciones otorgadas, los compromisos futuros por pagos de prestaciones y la situación financiera general. Se identifican las áreas que presentan dificultades, por ejemplo, altas tasas de desempleo que podrían persistir y afectar al financiamiento futuro de las prestaciones. La disminución de la mortalidad también impacta en el sistema, ya que implica mayores contribuciones por parte de los trabajadores debido a una mayor esperanza de vida, situación que se agrava si la población activa disminuye o si los salarios son bajos en comparación con los beneficios del sistema.

Otro aspecto crítico es evaluar las reservas del programa vigente para determinar si son suficientes a la hora de cubrir los pagos futuros. Se examina si se están gestionando de manera eficiente e invirtiendo para generar rendimientos financieros que fortalezcan el sistema. Además, se evalúa si los niveles de contribuciones de los trabajadores son adecuados para mantener o aumentar dichas reservas y así contribuir a la solvencia del régimen. Es importante mantener un equilibrio entre la cantidad de trabajadores activos y los beneficiarios para garantizar la sostenibilidad del sistema.

En la creación, evaluación, auditoría o seguimiento de cualquier programa de seguridad social, los actuarios siguen las directrices y normas de la Asociación Actuarial Internacional y las Normas Internacionales de Contabilidad. También se basan en las directrices de la Asociación Internacional de la Seguridad Social.

Estas evaluaciones deben abarcar todo el horizonte de flujos de fondos, ya sea para una población abierta o cerrada, considerando un período prolongado. Es crucial especificar el déficit actuarial en términos de valores presentes y determinar el año crítico a partir del cual el programa comienza a entrar en números rojos. Esto implica considerar la diferencia entre las cotizaciones, los beneficios y los gastos de gestión. Desde una perspectiva financiera, también es importante identificar el año crítico teniendo en cuenta las inversiones y la prima media general de equilibrio. Esto permite que los diferentes sectores sociales comprendan la situación del programa y tomen las decisiones necesarias para proponer y luego implementar los ajustes requeridos.

Para llevar a cabo estas evaluaciones, resultan de gran utilidad las directrices de la Asociación Internacional de la Seguridad Social, especialmente aquellas referidas a la buena gobernanza

y a la gestión de riesgos (Directrices del 31 al 35). En concreto, en lo que respecta a la valoración de los regímenes de seguridad social, estas pautas abordan prácticamente todas las cuestiones que deben ser monitoreadas para mitigar los riesgos (Directrices del I al 52 sobre la valoración de regímenes de seguridad social).

4. Estimación del costo futuro de las prestaciones

En este punto, es de suma importancia realizar proyecciones y estimaciones, ya que sus resultados nos permitirán tomar medidas correctivas para garantizar la sostenibilidad del sistema. Por lo general, los efectos de estas decisiones se conocerán algunos años después de su implementación.

El primer paso consiste en determinar el tipo de financiación del sistema, ya sea de reparto, capitalización o cuentas nocionales. Luego, se establece el tipo y el monto de las prestaciones a otorgar, que generalmente están definidos por la normativa de cada país. Dependiendo de si el sistema es de contribución definida o de beneficio definido, se calculan las prestaciones correspondientes. Con esta información, se realizan proyecciones demográficas y financieras para comprender la evolución del programa a lo largo del tiempo. Estas proyecciones actuariales permiten determinar el valor presente de las prestaciones futuras, lo que proporciona una visión clara de los compromisos que el sistema deberá asumir en el futuro (los llamados pasivos contingentes del régimen).

En este punto, es crucial utilizar herramientas actuariales, como el análisis de sensibilidad, que implica renovar las variables internas del modelo (como la tasa de mortalidad o de accidentes laborales) y externas (como las tasas de interés, la inflación, el desempleo o las posibles pandemias). Estos escenarios alternativos

proporcionan información vital para los responsables de tomar decisiones. Además, los actuarios pueden utilizar esos datos con el fin de hacer recomendaciones destinadas a mejorar el programa.

El cálculo del valor presente de los flujos de prestaciones es fundamental para evaluar los ingresos del sistema y determinar cuándo podría surgir un déficit crítico en el régimen.

5. Diferentes posibilidades de financiamiento de los pasivos o prestaciones

Para determinar qué sistema financiero puede adoptar un programa de seguridad social y asegurar la cobertura de contingencias, se deben considerar factores como la relación entre el valor de las prestaciones y las cotizaciones obligatorias, así como la posible redistribución de la renta para promover la igualdad.

La ciencia actuarial busca lograr un equilibrio financiero a lo largo del tiempo entre el valor actual de las prestaciones futuras que se van a conceder y los ingresos representados por las cotizaciones.

Siguiendo a Ana Vicente Merino (2015), un sistema financiero-actuarial de un régimen de previsión social es «el conjunto de métodos y fórmulas que establecen el equilibrio entre los recursos y los gastos». Al alcanzar este objetivo, se contribuye a garantizar la solvencia del régimen, independientemente del sistema de financiación elegido.

A continuación, se presentan tres sistemas de financiación de prestaciones y las funciones actuariales correspondientes a cada uno: el sistema de reparto, el de cuentas nocionales y el de capitalización. Cada uno de estos regímenes se distingue por sus características específicas.

En el régimen de reparto, se busca alcanzar un equilibrio financiero-actuarial para un período específico, evaluando tan-

to las cargas como los recursos anuales. Este balance requiere estimaciones sobre la evolución demográfica futura, la tasa de actividad de la población en edad laboral, la dinámica del desempleo, la distribución salarial, entre otros factores. La precisión en las estimaciones de ingresos y gastos es definitiva para controlar posibles déficits en este sistema.

En los regímenes de cuentas nocionales, se establece la aportación individual sin definir las prestaciones concretas. Cada individuo acumula fondos en una cuenta personal compuesta por sus contribuciones reales y, según la normativa, las aportaciones del empleador. Al finalizar la vida laboral, se determina el beneficio previsional. Es esencial seguir de cerca la evolución del índice elegido para ajustar las prestaciones en términos reales a medida que evoluciona la economía. Además, suele establecerse un fondo demográfico para garantizar la sostenibilidad del sistema a medida que la población envejece, siendo recomendable una valoración periódica para mantener niveles adecuados de prestación.

El régimen de capitalización implica, fundamentalmente, acumular durante la vida laboral las cotizaciones y sus rendimientos para financiar las prestaciones durante la jubilación. Existen diversas variantes, como la capitalización individual o colectiva, y sistemas de contribuciones definidas o prestaciones definidas. En estos sistemas, la ciencia actuarial desempeña múltiples funciones: calcular los niveles adecuados de contribuciones, gestionar los activos financieros para obtener rendimientos óptimos, evaluar los riesgos que puedan impactar negativamente en los fondos acumulados, asegurar la solvencia de las instituciones que administran estos fondos, calcular las rentas vitalicias que recibirán los

beneficiarios en su jubilación y estimar las reservas matemáticas necesarias. También se desarrollan modelos de cartera de inversión adaptados a diferentes perfiles de riesgo de los afiliados y se monitorean las tasas de mortalidad y la esperanza de vida del grupo asegurado, que suelen diferir de las de la población general.

6. Conclusiones

La ciencia actuarial aplicada a la seguridad social cumple una función pública de gran importancia. Su principal aporte consiste en proporcionar información detallada sobre los riesgos que deben gestionarse, ofreciendo a quienes toman decisiones un panorama claro de las eventualidades a corto y largo plazo que pueden afectar a la cobertura y sostenibilidad de los sistemas.

Independientemente del tipo de régimen de previsión social, la ciencia actuarial participa activamente en su diseño, gestión, evaluación y en la determinación de su viabilidad técnica, además de asesorar sobre las medidas necesarias para asegurar su sostenibilidad. Esta función es esencial para que los organismos de control puedan supervisar la gestión y la solvencia de las entidades que administran dichos sistemas. Para la sociedad en su conjunto, la ciencia actuarial es relevante porque busca asegurar los ingresos frente a eventos como contingencias de la seguridad social.

Estas responsabilidades las llevan a cabo los actuarios, quienes deben proporcionar evaluaciones actuariales fiables y comparables, conforme a los estándares y normas de la Asociación Internacional de Actuarios. Su labor contribuye a la transparencia de los flujos financieros y de la estructura demográfica de los contribuyentes activos y de los beneficiarios. Además, los actuarios desempeñan un papel crucial al concienciar a los diversos

niveles políticos y a la opinión pública sobre la situación actual y futura de los programas de seguridad social.

El interés público exige una integración interdisciplinar para asegurar una cobertura efectiva y de calidad en los programas de seguridad social. Las herramientas proporcionadas por la ciencia actuarial permiten identificar y evaluar los riesgos a los que están expuestos estos programas, lo que facilita la toma de decisiones oportunas para mitigar dichos riesgos y garantizar una cobertura adecuada a la población.

Bibliografía

Asociación Internacional de la Seguridad Social, *Uso de tecnologías analíticas en la seguridad social en tiempos de pandemia* (Ginebra: Asociación Internacional de la Seguridad Social, 2021). Disponible en: <https://www.issa.int/es/analysis/uso-de-tecnologias-analiticas-en-la-seguridad-social-en-tiempos-de-pandemia>

Banco Central de la República Argentina, *Lineamientos para la gestión de riesgos en las entidades financieras* (Buenos Aires: Banco Central de la República Argentina, 2021). Disponible en: <https://www.bcra.gob.ar/pdfs/texord/t-lingeef.pdf>

Facultad de Ciencias Económicas, *¿Qué hace un actuario?* (Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, s.f.p.). Disponible en: <https://www.economicas.uba.ar/alumnos/actuario/>

García, Maximiliano, «Derecho a la seguridad social», en *Estudios políticos*, núm. 32 (Ciudad de México: Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México, agosto de 2014), pp. 83-113. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=SOI85-16162014000200005&lng=es&tlng=es

- Hickman, James, *Encyclopedia of Actuarial Science* (New York: John Wiley & Sons, 2004), pp. 1-7.
- International Actuarial Association, *Financial Analysis of Social Security Programs* (Canadá: International Actuarial Association, octubre de 2013), 13 p. Disponible en: https://www.actuaries.org/CTTEES_ASC/isaps/pdf/isap2.pdf
- Melinsky, Eduardo, *Perspectivas de la seguridad social en Latinoamérica y el rol del actuario* (Washington, D.C.: International Congress of Actuaries, 2014), 14 p. Disponible en: <https://www.actuaries.org/dc2014/Handout/Paper1884/ICA%202014%20Eduardo%20Melinsky%20FINAL%2002%20April2014.pdf>
- Silva, Liliana Norma, «Rol del actuario en la seguridad social», en *Conceptos*, vol. 92, núm 500 (Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Universidad del Museo Social Argentino, 2017), pp. 51-60.
- Vicente Merino, Ana, *Economía y técnica de la seguridad social. Segunda parte: financiación y planificación* (Madrid: Universidad Complutense, 2021), 280 p. Disponible en: <https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/47f42248-c2f7-4a42-a030-f34daeeIfd3/content>

Consideraciones biométricas para la proyección financiera de productos de seguridad

Ana María Buzzi

Administradora del Fondo de Salud de la Caja de Seguridad Social para Profesionales en Ciencias Económicas de la Provincia de Buenos Aires
Profesora titular de las Universidades Nacionales de La Plata y Quilmes

Introducción

El objetivo de este capítulo es analizar la pertinencia y la oportunidad de utilizar indicadores biométricos, como la esperanza de vida, la feminización de la vejez y la discapacidad en la vejez, y los criterios para hacerlo en la proyección financiera de los productos de seguridad social. Se presentan las bases biométricas más importantes utilizadas en la valoración de la previsión social pública, específicamente en jubilaciones y pensiones¹, como parte de los sistemas de seguridad social. Además, se des-

¹ En la República Argentina, la jubilación es una prestación previsional que, según el régimen, se obtiene al haber alcanzado la edad y los años de aporte al sistema, y la pensión es una prestación previsional que obtiene la viuda y/o los hijos del causante a su fallecimiento.

cribe su esquema de financiación y sostenibilidad a largo plazo. Se parte de la premisa de que el seguro se basa en el principio de mancomunidad de riesgos.

Las proyecciones financieras de los productos de seguridad social suponen un reto significativo para los administradores, ya que afectan a la sociedad en su conjunto, incluyendo a los contribuyentes actuales, los futuros beneficiarios y las finanzas públicas. Es esencial garantizar la sostenibilidad a largo plazo y realizar una valoración actuarial precisa. Esta valuación debe seguir los principios de buena gobernanza y tener en cuenta los condicionantes demográficos y económicos para asegurar una cobertura inclusiva. En general, se deben cumplir los requisitos de equidad, protección de los ingresos futuros en la edad de retiro y equilibrio financiero-fiscal.

1. Conceptos fundamentales

La OIT define la seguridad social como la protección que la sociedad brinda a sus miembros mediante una serie de medidas públicas. Estas medidas están diseñadas para prevenir las privaciones económicas y sociales que, de no existir, podrían provocar la desaparición o una significativa reducción de los ingresos debido a enfermedad, maternidad, accidentes laborales, enfermedades profesionales, desempleo, invalidez, vejez y muerte. Cabe destacar que la seguridad social también incluye la asistencia médica y el apoyo a las familias con hijos.

Para garantizar dicha protección, se utilizan valuaciones actuariales que incluyen indicadores biométricos. En este capítulo, se expondrán las bases biométricas más importantes utilizadas en la previsión social pública, específicamente en jubilaciones y

pensiones, como parte de los sistemas de seguridad social. También se detallará su esquema de financiación y sostenibilidad a largo plazo.

Como premisa fundamental, se consideran los elementos que conforman el seguro, basado en el principio de mancomunidad de riesgos, que generalmente incluyen:

- La financiación mediante cotizaciones e impuestos específicos.
- El ingreso de esas cotizaciones en cajas o fondos especiales, desde donde se satisfacen las prestaciones actuales y futuras.
- La afiliación obligatoria.
- La inversión de posibles excedentes.
- La garantía de las prestaciones futuras.
- La financiación de las prestaciones por accidentes de trabajo y enfermedades laborales a cargo de los empleadores (tema que no se abordará en este capítulo).

De acuerdo con lo expresado anteriormente, existen diferentes regímenes de protección según el tipo de cobertura, los cuales no serán objeto de este estudio. Estos regímenes incluyen los siguientes: «universales», «asistencia social», «seguro social», «cajas de previsión» y «privados de jubilaciones y pensiones».

Además, existen diversas técnicas de financiación para esta protección: «Plena financiación», «Prima media general», «Valoración anual», «Prima ponderada» y «Evaluación del capital constitutivo».

Desde el punto de vista de los beneficios, se reconocen dos tipos: «contribuciones definidas» y «beneficios definidos». En el régimen de contribuciones definidas, los beneficios futuros dependerán de las cotizaciones realizadas, acreditadas en cuenta, y

de los rendimientos de las inversiones derivadas de esos aportes. En el régimen de beneficios definidos, los beneficios futuros dependerán de los años de aportes al sistema, la expectativa de vida de la población objeto de análisis y el monto de los aportes realizados. En este caso, se pretende asegurar al futuro beneficiario que su haber de retiro será un porcentaje del salario que recibía como trabajador activo, denominado «tasa de reemplazo».

De tal manera que podemos establecer que el valor de las aportaciones al sistema de previsión social será igual a la tasa de sustitución de la remuneración del trabajador activo en relación con la cuantía de la remuneración promedio de los contribuyentes actuales, el número de beneficiarios del sistema y el número de trabajadores activos aportantes, es decir:

$$w^*c = s^* w^* j / l_a \quad (I)$$

Donde:

w = es la cuantía de la remuneración promedio de los aportantes actuales o distribuida por salarios mínimos.

c = es la cuantía de aportes y contribuciones al sistema previsional

w y c = definen el nivel de ingresos que recibe el sistema.

s = es la tasa de sustitución de la remuneración del trabajador activo.

j = es la cantidad de beneficiarios del sistema previsional.

l_a = es la cantidad de trabajadores activos aportantes.

s, w, j y l_a = determinan los egresos del sistema.

Ahora bien, si se establece que la tasa de dependencia (d) es el resultado de:

$$d = j / l_a$$

y que la cuantía del beneficio definido (b) viene dada por:

$$b = s * w$$

Como w es común a ambos términos de la igualdad, entonces, reemplazando en (I), obtendremos:

$$c = b * d = s * d \quad (2)$$

Definido el beneficio como una tasa de sustitución, se establece la tasa de aporte requerida (c) para una determinada tasa de dependencia del sistema (d).

Desde el punto de vista de la financiación, las modalidades que adoptan los sistemas son las siguientes:

- *Sistemas de reparto*: Estos pueden ser «puro o anual» o «de prima media escalonada», basados en el principio de solidaridad y financiados con recursos provenientes del pago de aportes y contribuciones sobre sueldos y salarios, además de impuestos específicos.
- *Sistemas de capitalización*: Pueden ser de «capitalización individual» o «capitalización colectiva». Este régimen es administrado por empresas o entidades, donde los aportes de cada trabajador se acumulan en cuentas individuales o colectivas de capitalización. La cuantía de la jubilación futura dependerá de los aportes efectuados durante la vida laboral, más los rendimientos producidos por los fondos administrados.

- *Sistemas mixtos*: En estos sistemas conviven un sistema de reparto y un sistema de capitalización, basados en el ahorro personal de cada individuo.

Por ejemplo, en el caso de la República Argentina, el régimen previsional público es un sistema de reparto asistido y de beneficios definidos, con financiamiento tripartito (aportes, contribuciones e impuestos específicos). Este sistema incluye una cláusula de movilidad cuyo objetivo es mantener el poder adquisitivo de los haberes de retiro y un sistema de capitalización colectiva como fondo de garantía y sostenibilidad. Sin embargo, es necesario mencionar que una de sus principales características y también uno de sus mayores problemas es que es un sistema altamente fragmentado, con la coexistencia de diferentes «cajas» jubilatorias: provinciales, municipales complementarias, de profesionales por ramas de actividad, y de fuerzas de seguridad, por ejemplo.

Además de estos conceptos, existen dos condicionantes demográficos fundamentales que afectan al financiamiento y sostenibilidad a largo plazo de los sistemas de seguridad social: el envejecimiento poblacional y el porcentaje de población de 65 años y más.

El envejecimiento de la población es un fenómeno global que afecta en diferente medida a cada país. No se puede ignorar que, debido al descenso de la fecundidad y al aumento de la esperanza de vida, se está produciendo un cambio significativo en la composición por edades de la población.

Estos cambios pueden medirse mediante diferentes indicadores, como el porcentaje de población de 65 años y más, la edad mediana de la población, el índice de feminidad, la relación de

dependencia en la vejez, la relación de apoyo o dependencia demográfica, la esperanza de vida al nacer y la ventaja femenina en la esperanza de vida al nacer.

El porcentaje de población de 65 años y más se calcula dividiendo la población de 65 años y más entre la población total. Según el informe de Naciones Unidas (2022), se prevé que para 2030 en América Latina y el Caribe este porcentaje alcance aproximadamente el 11.5%. Para el año 2050, se espera que aumente al 18.8%, como se detalla en la tabla adjunta. El quinto puesto lo ocupará América Latina y el Caribe en el año 2050.

Tabla 1. Porcentaje de población de 65 años o más para el mundo, regiones *-+ODS y grupos de países, según el escenario medio+*+*.			
Región	2022	2030	2050
Mundo	9.7	11.7	16.4
África subsahariana	3	3.3	4.7
Norte de África y Asia occidental	5.5	7	12.5
Asia central y meridional	6.4	8.1	13.4
Asia oriental y sudoriental	12.7	16.3	25.7
América Latina y el Caribe	9.1	11.5	18.8
Australia / Nueva Zelanda	16.6	19.4	23.7
Oceanía	3.9	5.1	8.2
Europa y América del Norte	18.7	22	26.9
ODS			
Países menos desarrollados	3.6	4.1	6.1
Fuente: traducción propia de <i>World Population Prospects 2022. Summary of Results</i> (United Nations, 2022, p. 8).			

Tabla 1.
Porcentaje de población de 65 años o más para el mundo, regiones *--ODS y grupos de países, según el escenario medio+*+*.

Región	2022	2030	2050
Países en desarrollo sin litoral	3.6	4.1	5.8
Pequeños estados insulares en desarrollo	8.9	11.3	16
Fuente: traducción propia de <i>World Population Prospects 2022. Summary of Results</i> (United Nations, 2022, p. 8).			

Edad mediana de la población: Es la edad que divide la población en dos grupos de igual número de personas. A nivel global, esta mediana es de 30.2 años para ambos géneros.

Índice de feminidad: Es la relación entre el número de mujeres de 60 años y más y el número de hombres de la misma edad. En 2022, a nivel global, las mujeres constituían el 55.7% de las personas de 65 años o más. Según la Cepal, se prevé que en 2030 este índice sea del 122.6% en América Latina y el Caribe.

Relación de dependencia en la vejez: Relación entre la población de 60 años y más y la población de 15 a 59 años. Según la Cepal, en 2030 esta relación será del 27% para América Latina y el Caribe.

Esperanza de vida al nacer: A nivel mundial, la esperanza de vida al nacer alcanzó los 72.8 años para ambos géneros en 2019. Se espera que nuevas mejoras en la supervivencia hagan que la esperanza de vida media sea de alrededor de 77.2 años en 2050.

Ventaja femenina en la esperanza de vida al nacer: Varía desde los 7 años en América Latina y el Caribe hasta los 2.9 años en Australia y Nueva Zelanda.

¿Y por qué es interesante conocer estos valores? Porque cada tabla de mortalidad, entendida como un instrumento que permite medir las probabilidades de vivir o morir de una población a una

edad exacta, «x», o para un grupo de edades entre «x» y «x+n», arroja diferentes resultados para la «esperanza de vida al nacer». Esto depende no solo del modelo utilizado en la proyección, sino también de la tasa de retorno o tasa técnica de interés empleada. El uso de estos modelos biométricos impacta directamente en la cuantía de las prestaciones, aportes y reservas técnicas. Esto implica tener en cuenta el aumento de las prestaciones que deberán abonarse a los futuros beneficiarios que cumplan con la condición de edad-aporte establecida en la regulación vigente.

En general, se considera que, ante un aumento de la esperanza de vida, también debería analizarse el aumento de la edad prevista para acceder a la jubilación. Sin embargo, no se puede ignorar la resistencia social que esta medida suscita en diferentes países. Es crucial evaluar la productividad de la economía respectiva, ya que el simple aumento de las edades previstas para obtener los beneficios de retiro, por cualquier motivo, no resuelve el problema a largo plazo.

Tampoco puede omitirse que, a nivel mundial, se han producido cambios tecnológicos, como la aparición de la inteligencia artificial, que ya están afectando a la manera en que se formalizan las relaciones laborales. Esto obligará a replantearse lo que hasta hace pocos años era un mercado laboral basado en empleos «formales» —valga la redundancia— y en una relación de dependencia. Este cambio tendrá un impacto significativo en los aportes, contribuciones y demás fuentes de financiamiento de la seguridad social, así como en los futuros beneficios asociados.

En este sentido, es crucial considerar los condicionantes económicos. Se propone evaluar la evolución de la economía, el nivel de empleo, la productividad, los salarios, la variación del

nivel general de precios, el crecimiento económico y el mercado laboral. Todas estas variables son fundamentales para proyectar de manera efectiva los sistemas de seguridad social.

2. Bases técnicas de la proyección financiera-actuarial

Para llevar a cabo la valoración de los distintos tipos de protección, se recurre al conocimiento que proporcionan las ciencias económicas, a través de la rama de la actuaría.² Esta disciplina aplica modelos estadísticos, probabilísticos y matemáticos para evaluar riesgos, calcular adecuadamente las llamadas «primas» de seguros de vida o patrimoniales, determinar la estabilidad financiera de entidades públicas o privadas, y realizar el correspondiente análisis de solvencia.

En el cálculo financiero y actuarial de los sistemas de seguridad social, las proyecciones se basan en establecer un equilibrio entre los aportes y contribuciones actuales y las prestaciones futuras. Si se mantiene adecuadamente en un momento dado, este equilibrio financiero garantizará la sostenibilidad del sistema a largo plazo.

Para lograr una valoración actuarial adecuada, es necesario aplicar las bases técnicas contenidas en diversas normativas de organismos internacionales que regulan la materia. Es particularmente relevante seguir las directrices establecidas por la Asociación Internacional de Actuarios, la Asociación Internacional de Seguridad Social y la Organización Internacional del Trabajo. A continuación, se presentan algunos de los lineamientos más importantes en este ámbito.

² Las ciencias actuariales utilizan variables económicas para realizar sus estudios.

Norma Internacional de Práctica Actuarial 2, de la Asociación Internacional de Actuarios (ISAP 2): Destaca que la labor debe centrarse en la elaboración de un informe que incluya suficiente información para permitir la toma de decisiones acertadas. Este informe debe indicar las características y proyecciones de los flujos de fondos futuros esperados, establecer la naturaleza e importancia de los riesgos materiales a los que se enfrenta el régimen de seguridad social, explicar la metodología adoptada en el análisis, detallar la naturaleza y el alcance de cualquier incertidumbre significativa en la información contenida, y mostrar la sensibilidad de los resultados ante las variaciones en los supuestos y metodología.

Los resultados pueden presentarse como una proyección de flujos de ingresos y gastos, flujos de ingresos y gastos descontados a una tasa de interés «técnica», y las tasas de aportes y contribuciones necesarias.

El informe de la valuación financiero-actuarial debe incluir una descripción de las características más relevantes del régimen de seguridad social, las fechas relevantes de la valuación del informe y la fecha hasta la cual se incluyó la información (si difiere de la fecha del reporte). También debe detallar la metodología utilizada, la información considerada y el conjunto de supuestos, presentar los resultados y hallazgos obtenidos, analizar los resultados y proporcionar una opinión profesional, entre otros aspectos relevantes.

A continuación, se presentan las directrices del trabajo actuarial de acuerdo con la AISS/OIT, los principios de la seguridad social contenidos en los convenios y recomendaciones de la OIT y las variables financieras, demográficas y económicas que se deben considerar en los estudios actuariales.

Directrices sobre el Trabajo Actuarial para la Seguridad Social de la AISS/OIT: Aunque no son jurídicamente vinculantes, establecen una serie de recomendaciones para el desempeño de la tarea profesional de los actuarios y otros profesionales de la seguridad social. Estas directrices están divididas en ocho partes, que se detallan a continuación:

Parte A: Valuación de los regímenes de seguridad social. Resalta la importancia de las valuaciones actuariales de los regímenes de seguridad social, el papel del actuario y las medidas necesarias para llevar a cabo su trabajo de manera efectiva.

Parte B: Gestión operativa de los sistemas de seguridad social, incluyendo el cálculo de las prestaciones y la determinación de los factores. Esta sección se enfoca en el trabajo profesional relacionado con la gestión operativa de los regímenes de seguridad social, como el cálculo de prestaciones, factores para la jubilación anticipada, entre otros. También se subraya la importancia de establecer metodologías y supuestos adecuados para estos cálculos, así como la realización de revisiones por pares para garantizar la calidad de los resultados obtenidos.

Parte C: Cuestiones relacionadas con las inversiones. Gran parte de los regímenes de seguridad social cuentan con fondos de reserva para prestaciones a corto y largo plazo. A medida que estos sistemas maduran y el entorno de inversión se vuelve más complejo, la gestión eficiente de las inversiones se vuelve crucial. Los profesionales desempeñan un papel fundamental en este ámbito, especialmente en la valoración de activos y en la adecuación del portafolio de inversiones al perfil de pasivos u obligaciones futuras de la administración del sistema. De manera gráfica y sintética, el funcionamiento del esquema se puede observar como se muestra a continuación.

Gráfica 1: Esquema de administración del sistema de jubilaciones y pensiones



Fuente: Elaboración propia.

Parte D: Informes, comunicación y divulgación. Un proceso de comunicación bien definido es parte esencial de una buena gestión de la seguridad social. Los informes profesionales deben estar bien elaborados, ser claros, utilizar metodologías adecuadas y basarse en datos sólidos, ya que son fundamentales para la sostenibilidad de los regímenes. Estos informes contribuirán significativamente a la toma de decisiones informadas. Además, ofrecer información a través de diversos medios aumentará la confianza del público general y fomentará una mayor cultura y conciencia sobre los beneficios de los regímenes de seguridad social.

Parte E: Gestión y análisis de riesgos. Además de los riesgos cubiertos por las prestaciones de los regímenes de seguridad social, existen otras contingencias inherentes a la gestión, el financiamiento, la administración y la provisión de prestaciones por parte de las instituciones de seguridad social. Estos riesgos pueden afectar el desempeño de los regímenes de seguridad social y,

por lo tanto, es prudente adoptar un plan de gestión de riesgos para mitigarlos eficazmente.

Parte F: Cuestiones reglamentarias, normas y orientación profesional. Los actuarios y otros profesionales deben cumplir con los requisitos reglamentarios nacionales, las normas actuariales nacionales e internacionales, así como con la orientación profesional correspondiente. A su vez, las instituciones de seguridad social deben promover y facilitar el cumplimiento de estos requisitos.

Parte G: Políticas y estrategias. Los profesionales cumplen un papel crucial en el diseño, la implementación y la gestión de los regímenes de seguridad social. Las decisiones de política, las reformas, los ajustes y la inclusión de nuevos grupos o prestaciones deben evaluarse para garantizar la sostenibilidad, de acuerdo con los principios de la seguridad social.

Parte H: Pericia actuarial, dotación de personal y formación dentro de la institución de seguridad social. Las instituciones de seguridad social son responsables de asegurar que los profesionales encargados de las evaluaciones actuariales, tanto internos como externos, cumplan con los requisitos de calificación (licenciatura en actuaría o maestría en actuaría certificado por universidades) y experiencia adecuados y bien definidos, a través de las asociaciones de actuarios de los países vinculadas a la Asociación Internacional de Actuarios. Además, deben apoyar su formación continua y desarrollo profesional mediante actividades diseñadas para este fin.

2.1. Convenios y recomendaciones de la OIT

- Convenio 102: sobre la seguridad social (norma mínima), año 1952.

- Convenio 103: sobre la protección de la maternidad (revisado), año 1952.
- Convenio 121: sobre las prestaciones en caso de accidente de trabajo y enfermedades profesionales, año 1964.
- Convenio 128: sobre las prestaciones de invalidez, vejez y supervivientes, año 1967.
- Convenio 130: sobre asistencia médica y prestaciones monetarias de enfermedad, año 1969.

2.2. Variables económicas-financieras y demográficas para utilizar en los estudios actuariales

Variables económico-financieras:

En general, las proyecciones deben realizarse en una moneda homogénea, aislandose el componente de la «inflación», y utilizando, como se mencionó anteriormente, la tasa de interés técnico o de retorno adecuada para la valoración presente de los fondos. Para todo el horizonte de planificación, se estima el crecimiento económico, el nivel de empleo y las remuneraciones o ingresos, desglosados por edad y género. Esto incluye:

- Aportes, contribuciones y otros ingresos (como impuestos) destinados al financiamiento de las prestaciones actuales y futuras.
- Egresos por pago de beneficios actuales y futuros, así como por la administración del sistema.
- Resultado (superávit o déficit del sistema).

Variables demográficas:

- Población aportante: Conjunto de personas que forman parte del sistema, sujetas a fenómenos biométricos como fallecimiento, invalidez y vejez, así como a los

condicionantes económicos mencionados que les afectan.

- Población económicamente activa (PEA): Personas en edad de trabajar según la normativa vigente.
- Población no ocupada o no aportante: Personas fuera del sistema de seguridad social.
- Beneficiarios del sistema: Actuales y futuros, por tipo de prestación (jubilación ordinaria³, invalidez, pensiones directas o derivadas⁴).
- Equivalencia financiera: Relación entre los valores estimados de las aportaciones y contribuciones frente al valor de las prestaciones futuras que se otorgarán a la población, *de acuerdo con el sistema financiero*.

3. Objetivos de la valuación actuarial a efectos de su proyección

En relación con las normas técnicas mencionadas y los condicionantes del sistema de seguridad social, se pueden identificar los siguientes objetivos fundamentales:

- Verificar la factibilidad de cumplir plenamente con los compromisos hacia los beneficiarios actuales y los aportantes presentes y futuros.
- Identificar necesidades de reformas estructurales y/o paramétricas, como ajustes en el nivel de beneficios (edad de jubilación, determinación del haber) y en los niveles de aportes y contribuciones.

³ Es la jubilación general, la que se alcanza al cumplir la edad legal establecida.

⁴ Se denominan pensiones directas las prestaciones que perciben los derechohabientes en el momento del fallecimiento de un trabajador activo, y pensiones derivadas, las que perciben en el momento del fallecimiento de un trabajador jubilado. Estas definiciones rigen para algunos países.

- Generar propuestas técnicas y evaluar diferentes hipótesis de trabajo.

Los principales componentes de la valuación actuarial son:

- Aportantes del año t .
- Años aportados discriminados por género.
- Beneficiarios del año t .
- Aportes.
- Beneficios que se van a otorgar.
- Gastos de administración.
- Proyección del flujo de fondos para el horizonte completo, con análisis de sensibilidad.
- Evolución del capital computable.⁵
- Uso de tablas de mortalidad y funciones biométricas derivadas.
- Tasas de interés técnico y financiero (de rendimiento de inversiones).
- Horizonte de valuación hasta la extinción de la población objeto de análisis, según la tabla de mortalidad utilizada.

Una vez definidos los componentes y los objetivos de la proyección, se establecerán sus relaciones fundamentales de cálculo, como se detalla a continuación:

⁵ Se considera capital computable a la diferencia entre la reserva matemática y los compromisos totales del sistema previsional con sus beneficiarios actuales y futuros.

3.1. Aportantes al sistema de seguridad social⁶

$$A_{x,g}^t = P_{x,g}^t * e_{x,g}^t * (1 - y_{x,g}^t) * la_{x,g}^t \quad (3)$$

Donde:

$A_{x,g}^t$ = es la cantidad de personas aportantes en el año t (considerado como base), que tienen la edad x y pertenecen al género g (masculino, femenino, otro).

$P_{x,g}^t$ = es la población total del año t, que tienen la edad x y pertenecen al género g.

$e_{x,g}^t$ = es la proporción de la población económicamente activa del año t, que tienen la edad x y pertenecen al género g.

$y_{x,g}^t$ = es la proporción de la población que se encuentra desocupada en el año t, que tienen la edad x y pertenecen al género g.

$la_{x,g}^t$ = es la proporción de aportantes de la población económicamente activa del año t, que tienen la edad x y pertenecen al género g.

De tal manera que los aportantes totales por edad y género, para el año t, serán:

$$A^t = \sum_g \sum_x (A_{x,g}^t) \quad (4)$$

3.2. Cantidad de años aportados discriminado por género:

$$AA_{r,g}^t = \sum_x^{r-1} A_{x,g}^{t-(r-1)+x} \quad (5)$$

⁶ Considerando los principales componentes de la valuación actuarial descriptos previamente en el apartado 3.

Donde:

$A_{r,g}^t$ = son los años aportados al sistema hasta la edad prevista para la obtención del beneficio, por cada género.

x = es la edad de ingreso como aportante al sistema.

r = es la edad prevista para la obtención del beneficio.

3.3. Futuros beneficiarios (jubilados)

$$J_{r,g}^t = pJ_{r,g}^t * P_{r,g}^t \quad (6)$$

Donde:

$J_{r,g}^t$ = son los beneficiarios del año t , en edad de retiro por género.

$pJ_{r,g}^t$ = es la proporción de la población que cumple los requisitos para acceder al beneficio de jubilación (o retiro) por género en el año t .

$P_{r,g}^t$ = es la población total que cumple los requisitos para acceder al beneficio de jubilación (o retiro) por género en el año t .

3.4. Proyección de los futuros beneficiarios

$$J_{x,g}^t = J_{x-1,g}^{t-1} * p_x^{t-1,g} \quad (7)$$

Donde:

p_x = es la probabilidad de supervivencia de la población, según la tabla de mortalidad utilizada en la proyección.

Como se mencionó anteriormente, la sostenibilidad financiera a largo plazo de los sistemas de reparto depende de la tasa establecida de aportes y contribuciones, del número de aportan-

tes activos (actuales y futuros) y del nivel promedio de remuneración, que constituyen los ingresos del sistema previsional. Esto debe compararse con la cantidad de egresos, tanto contributivos como no contributivos, determinados por el nivel promedio del haber y la cantidad de beneficiarios del sistema (actuales y futuros, según diferentes tipos de prestación).

Por lo tanto, la proyección podría realizarse considerando el «balance técnico actuarial», que de manera simplificada está compuesto por los siguientes elementos:

Tabla 2. Balance Técnico Actuarial	
Activo	Pasivo
Valor presente actuarial de:	Reserva matemática (o pasivo actuarial) compuesta por:
Aportes y contribuciones de los actuales afiliados y de los futuros	Valor presente actuarial de los beneficiarios actuales y futuros
Inversiones	
Otros Ingresos	Otros egresos
Superávit actuarial	Déficit actuarial
Fuente: Elaboración propia.	

Según el esquema del gráfico anterior, el valor presente de los aportes y contribuciones al sistema se determina por:

$$VAAp = \sum_{t=0}^{r-1-x} {}_t p_{x,g} * c_{x+t} * w_x * (1+\alpha)^t * (1+\phi)^{-t} * (1+i)^{-t} \quad (8)$$

Donde:

${}_t p_{x,g}$ = es la probabilidad de vida de una persona de edad x , de llegar a la edad $x+t$, prevista para el retiro y de género g .

C_{x+t} = es la tasa de aportes y contribuciones al sistema.

w_x = es la cuantía de los salarios promedios a la edad x .

α = es la tasa de crecimiento anual de la economía (estimada).

$w_x * (1+\alpha)^t$ = es la cuantía de los salarios promedios a la edad $x+t$.

ϕ = es la tasa de crecimiento del nivel general de precios esperada (estimada).

i = es la tasa de interés técnico utilizada en la valuación.

El valor presente de los beneficios (actuales y futuros) viene dado por:

$$VAJ = \sum_{t=r-x}^{\omega-1-x} J * {}_t p_{x,g} * (1+\lambda)^{t-(r-x)} * (1+\phi)^{-t} * (1+i)^{-t} \quad (9)$$

Donde:

λ = es la tasa de crecimiento anual de los beneficios (estimada).

J = es el monto del beneficio inicial a la edad vigente para el retiro.

Si ambas ecuaciones (8) y (9) arrojaran el mismo resultado, el sistema estaría en equilibrio actuarial a largo plazo, suponiendo el comportamiento estable de las variables involucradas. En este escenario, el interés técnico utilizado en la valuación, presente en la tabla de mortalidad para calcular los valores de conmutación actuariales, cumpliría el postulado de Paul Samuelson en 1958. Según este, «la viabilidad de un sistema de seguridad social de reparto depende de que esta tasa no supere el crecimiento promedio de los salarios más la tasa de crecimiento de la población aportante».

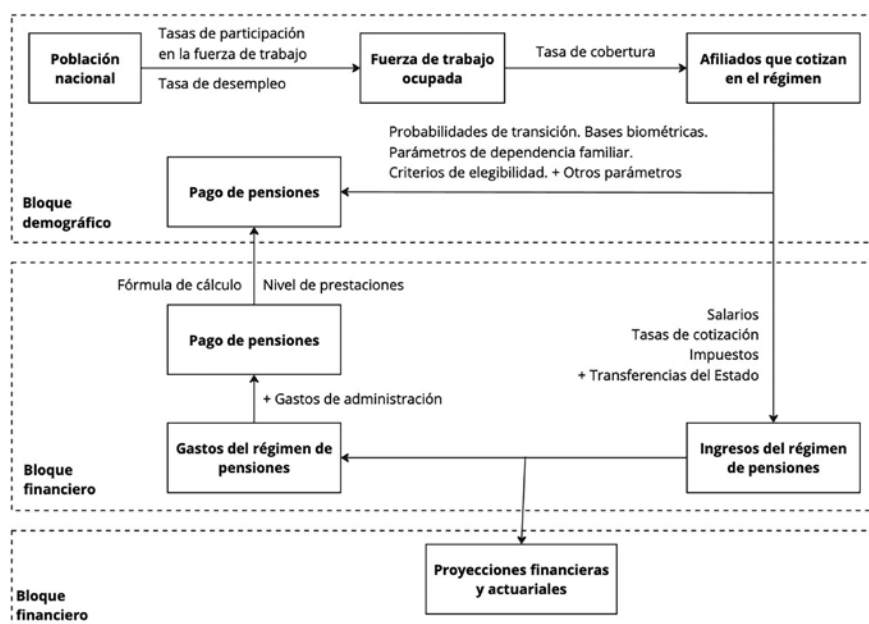
Sin entrar en debate sobre el mencionado postulado, es importante destacar que esta tasa de interés refleja las expectativas

sobre el rendimiento real de los activos financieros e inversiones del fondo de jubilaciones, tal como se ilustra esquemáticamente en la gráfica 2.

Asimismo, es importante reconocer que este número se ve influido, entre otros factores, por la incidencia de variables como el nivel educativo, la ubicación geográfica de territorios subnacionales, de la población estudiada, las condiciones laborales y medioambientales, que generalmente no están incluidas en las tablas utilizadas para la valuación actuarial.

Gráficamente, esta descripción se representa en el siguiente esquema:

Gráfica 2. Sinopsis del flujo de cálculo (flujo simplificado)



Fuente: Manual de usuario ILO/Pensiones – Modelo actuarial de pensiones.

Como se puede observar, el esquema de proyección del flujo de cálculo consta de tres partes o bloques: uno demográfico, que sirve como insumo del sistema, así como uno financiero, para el cual se requieren los cálculos realizados anteriormente, y otro de proyecciones financieras y actuariales, que corresponde al bloque de resultados de la valuación.

4. Conclusiones

Hemos visto de manera resumida que la biometría desempeña un papel fundamental en las proyecciones actuariales al modelar el comportamiento presente y futuro de las variables críticas en los sistemas de seguridad social. La biometría abarca aspectos demográficos como la natalidad, la mortalidad, la esperanza de vida, la invalidez, la incapacidad, entre otros. Desde una perspectiva financiera, es crucial determinar la cantidad y composición de los ingresos y gastos necesarios para financiar los beneficios establecidos y administrarlos de acuerdo con la legislación vigente en cada país. A nivel macroeconómico, se deben considerar aspectos como el crecimiento esperado (o no) del producto interno bruto, del mercado laboral, del mercado financiero y el nivel general de precios, entre otros.

Las proyecciones financieras deben considerar estos factores para garantizar la sostenibilidad y la eficacia a largo plazo de los sistemas de seguridad social. La valuación actuarial se destaca como una herramienta esencial para proyectar financieramente los sistemas públicos de previsión social, así como para los sistemas privados que cuenten con garantías públicas, como las pensiones mínimas y los ajustes automáticos. En este sentido, es crucial verificar la viabilidad de cumplir los compromisos

asumidos, utilizando hipótesis conservadoras en cuanto a rendimientos de inversiones y expectativa de vida, y teniendo en cuenta todo el horizonte de vida de la población analizada.

Se trata de un concepto de previsión, ya que, partiendo de la situación presente, anticipa futuras situaciones. Dada la dinámica de la realidad, debe ser revisada y actualizada periódicamente por profesionales especializados, siguiendo las normas técnicas y orientaciones de organismos nacionales e internacionales en la materia.

Las funciones biométricas elementales (probabilidad de vida y muerte, esperanza de vida, índice de feminización, entre otras) no pueden analizarse sin considerar los contextos del mercado laboral. Esto incluye el grado de formalización del empleo, que afecta la cobertura, así como la participación del género femenino en el mercado laboral. Los procesos tecnológicos también están produciendo y continuarán produciendo cambios radicales en el modelo contributivo de la seguridad social. En consecuencia, es crucial anticipar reformas tanto paramétricas como estructurales para adaptarse a estas nuevas realidades.

El objetivo fundamental debe ser proporcionar una cobertura universal efectiva a toda la población, manteniendo la equidad entre los derechos a los diferentes beneficios y las contribuciones realizadas. Además, el sistema debe mantener la solidaridad entre sus miembros, asegurando un adecuado financiamiento.

5. Glosario

Actuaría: En términos generales, se denomina así a la disciplina que estudia los principios básicos y estructurales de la actividad aseguradora (privada o pública), tanto en su aspecto financiero como técnico, matemático y estadístico, con el fin de lograr un equilibrio en los resultados.

Biometría (del griego *bios*: vida y *metrón*: medida): Es la parte de la biología que aplica métodos estadísticos, probabilísticos y matemáticos al estudio de los fenómenos vitales. Según el Diccionario de la Real Academia Española, es «el estudio mensurativo o estadístico de los fenómenos o procesos biológicos».

Demografía: «Ciencia que tiene como finalidad el estudio de la población humana, abordando su dimensión, estructura, evolución y características generales principalmente desde un punto de vista cuantitativo» (*Diccionario demográfico multilingüe*, 1985, p. 17).

Factor de actualización: Representa el valor actual, en el momento cero, de una unidad monetaria en la unidad de tiempo.

Factor de actualización actuarial: Es el valor actual actuarial a la edad x del capital unitario que se pagará a la edad $x+t$ si la persona sigue con vida.

Reserva matemática: Diferencia en un momento dado entre los valores de obligaciones de las partes contratantes, considerando las condiciones formales y sustanciales de dicha operación.

Tabla de Mortalidad: «Modelo matemático idóneo para el cálculo de probabilidades de vida y muerte, caracterizado por una evolución monodecreciente, donde el elemento básico es la probabilidad decreciente de un conjunto homogéneo de vidas. Todas las vidas están sometidas a la mortalidad y son independientes, basadas en la hipótesis de que la mortalidad es función únicamente de la edad alcanzada» (José González Gale, 1977, p. 7).

Tasa de interés técnico: Tasa de interés efectiva anual utilizada en la valuación.

Valor presente actuarial de los aportes y contribuciones: Suma de los aportes y contribuciones realizados por los aportantes actuales y futuros, descontados a la tasa de interés técnico utilizada en la valuación.

Valor presente actuarial de los beneficios: Suma de los beneficios otorgados y por otorgar, descontados a la tasa de interés técnico utilizada en la valuación.

Bibliografía

- Asociación Internacional de Seguridad Social, «Directrices: Trabajo actuarial para la seguridad social», en <https://www.issa.int.es>. Documento sin fecha de publicación. Disponible en: <https://www.issa.int/es/guidelines/act/174270>
- Belliard, Matías y Hugo Bertín, *Proyecciones actuariales y financieras del SIPA 2022-2100. Escenario base y escenarios de reformas*. Informe del año 2023 realizado para la Asociación Argentina de Presupuesto y Administración Financiera Pública, ASAP.
- Bertín, Hugo, «Tasas internas de retorno de los regímenes previsionales nacionales especiales», en Marcelo Jorge Garriga, Walter Rubén Rosales y Norberto Oscar Mangiacone (comps.), *Lo que se pensó y se escribió sobre políticas públicas en el año 2017* (La Plata: Facultad de Ciencias Económicas y Universidad Nacional de La Plata, 2017), pp. 187-196.
- Buzzi, Ana María, *Cálculo actuarial del seguro de personas* (La Plata: Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata, 2022). Disponible en: <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/2126>
- Geri, Milva, «Sistema previsional y pensamiento económico: irrealidad de los supuestos y predicciones falsas en el caso de la Argentina», en *Revista de la Cepal*, núm. 136 (Santiago de Chile: Cepal, 2022), pp. 115 a 131.

- Gobierno de la República Argentina, *Boletín Estadístico de la Seguridad Social*.
 Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/trabajo/seguridadsocial/bess>
- González Galé, José, *Elementos de cálculo actuarial* (Buenos Aires: Editorial Macchi, 1977), 299 p.
- Macció, Guillermo A. (contrib.), *Diccionario demográfico multilingüe*, 2a edición (Buenos Aires: Editorial Ordina y Celade, 1985), p. 17.
- Miranda Muñoz, Martha, *Sostenibilidad financiera de los sistemas de pensiones de la seguridad social en Latinoamérica y el Caribe: aspectos actuariales y de gobernanza*. Documento cass I, Comisión Americana de Actuaría y Financiamiento (Ciudad de México: CISS, s.f.p), 221 p.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), *Perspectivas de la población mundial 2022* (Nueva York: Organización de Naciones Unidas, 2022).
 Disponible en: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf
- Organización Internacional de Trabajo (OIT), «Convenios y recomendaciones», en www.ilo.org. Disponible en: <https://www.ilo.org/global/standards/introduction-to-international-labour-standards/conventions-and-recommendations/lang-es/index.htm>
- , *Modelo actuarial de pensiones de la OIT. Manual del usuario* (2021).
 Disponible en: <https://www.social-protection.org/gimi/Media.action;jsessionid=yOI7ygZ6pJNW6UlGpjjcTiRtndGEg-et6UWSjwdwC2u8eY-2nQT!-765179005?id=18539>
- , «Guía de educación obrera», en www.ilo.org. Disponible en: https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/1992/92B09_397_SPAN.pdf.
 Publicado el 11 de abril de 1995.
- Piffano, Horacio L.P (dir.), *El sistema previsional argentino en una perspectiva comparada* (La Plata: Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata, 2009), 279 p.

- Samuelson, Paul, «An Exact Consumption-loan Model of Interest with or without the Social Contrivance of Money», en *Journal of Political Economy*, vol. 66, núm. 6 (Chicago: The University of Chicago Press, diciembre de 1958), pp. 467 y ss.
- Vidal, Carlos, Ana Lejárraga y José Enrique Devesa, *La viabilidad financiera del sistema de pensiones de reparto: aplicación a la contingencia de jubilación del régimen general de la seguridad social española* (Valencia: Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, diciembre de 1999), 46 p.

Longevidad: retos e impactos para la seguridad social

David Bolívar Palán Buenaño

Actuario

Universidad de Alcalá

Introducción

El presente capítulo destaca la importancia de considerar las tendencias sobre longevidad en los sistemas de seguridad social. Esta tendencia es una hipótesis clave en las proyecciones actuariales y afecta los resultados a corto, mediano y largo plazo. Se analiza la evolución histórica de la longevidad, con estadísticas y proyecciones sobre natalidad, mortalidad y esperanza de vida a nivel mundial, continental y en países de América Latina. Además, se exploran los retos a los que se enfrenta la seguridad social, como la sobreestimación y subestimación de la longevidad y su impacto en la sostenibilidad actuarial y financiera de los sistemas.

Posteriormente, se proponen estrategias para abordar el riesgo de longevidad, haciendo hincapié en la necesidad de reformas en los sistemas de seguridad social. Este análisis proporciona una comprensión completa de los impactos y las implicaciones de la longevidad en la seguridad social, así como las medidas necesarias para hacer frente a estos desafíos.

1. Tendencias demográficas

La longevidad, definida como la extensión de la vida de un individuo, es un factor crucial en la ciencia actuarial y en el diseño de los sistemas de seguridad social. En el contexto contemporáneo, su estudio y comprensión han adquirido una importancia creciente. En muchas regiones del mundo, la esperanza de vida ha aumentado significativamente en las últimas décadas debido a los avances médicos, a las mejoras en las condiciones de vida y a otros factores. Este incremento supone un desafío considerable para los sistemas de seguridad social, especialmente en países con poblaciones envejecidas.

El principal reto al que se enfrentan estos sistemas es que las personas necesitarán ingresos durante un periodo más largo de sus vidas, lo que genera una tensión financiera significativa en los sistemas de pensiones y otros programas sociales. Para garantizar la sostenibilidad financiera y la capacidad de proporcionar ingresos adecuados a una población que envejece, estos sistemas deben adaptarse mediante reformas estructurales y políticas financieras eficaces.

En el ámbito actuarial, la longevidad es un factor decisivo que influye en la evaluación de riesgos y en la determinación de primas y reservas. Los actuarios deben considerar las tendencias de longevidad para calcular las probabilidades de supervivencia con precisión y diseñar productos financieros que cubran los riesgos asociados con una mayor esperanza de vida. Esto implica un análisis detallado y una adaptación constante a los cambios demográficos.

El envejecimiento de la población puede provocar cambios significativos en la estructura familiar y comunitaria, y aumentar la necesidad de apoyo y servicios para las personas mayores.

En cuanto a la salud, el incremento de la longevidad implica una mayor demanda de servicios médicos y de atención a largo plazo, ya que más personas vivirán con enfermedades crónicas o discapacidades asociadas a la edad. Esto representa otro desafío adicional para los sistemas de salud y los servicios de atención a largo plazo, que deben expandirse y adaptarse para satisfacer las necesidades de una población envejecida.

La planificación adecuada y la implementación de políticas efectivas son esenciales para enfrentar estos desafíos y garantizar el bienestar de la población mayor.

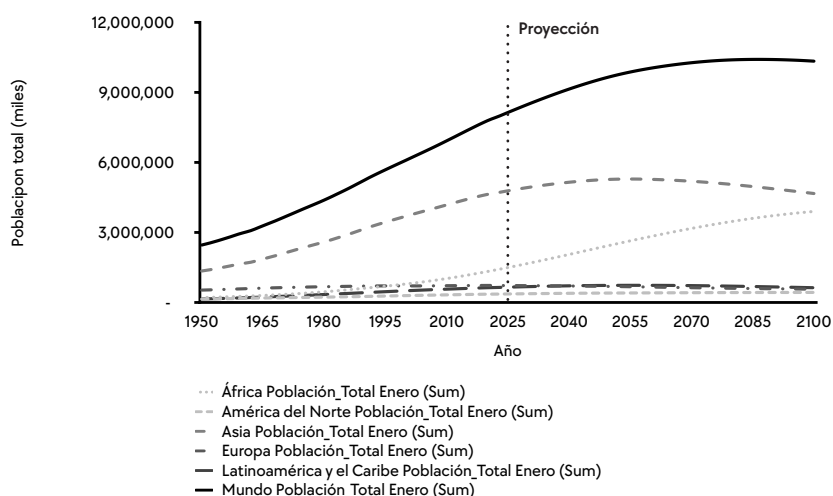
2. Travesía a través del tiempo: longevidad y tendencias vitales globales

A medida que las poblaciones envejecen, los sistemas de seguridad social deben hacer frente a demandas adicionales de recursos financieros y servicios médicos. Al aumentar la esperanza de vida, aumenta el número de personas que dependen de las pensiones durante la jubilación, lo que puede generar presión sobre los fondos de pensiones si no se ajustan adecuadamente. Como resultado, los gobiernos y las instituciones responsables de la seguridad social deben garantizar la viabilidad financiera de estos sistemas a largo plazo.

El aumento de la longevidad también plantea desafíos para los sistemas de salud. Las personas mayores suelen necesitar más atención médica y cuidados a medida que envejecen, lo que incrementa la demanda de servicios de salud. Esta mayor demanda puede ejercer presión sobre los recursos existentes, como las camas de hospital, el personal médico y los medicamentos. Por lo tanto, es crucial que los sistemas de salud se adapten para satisfacer las necesidades cambiantes de una población que envejece.

Para comprender mejor el impacto del envejecimiento de la población a nivel mundial y la necesidad de adaptar los sistemas de pensiones y de seguridad social, es esencial analizar las proyecciones demográficas a largo plazo. La siguiente gráfica muestra la evolución de la población mundial y de los distintos continentes desde 1950, con proyecciones hasta 2100. Esta información ilustra las tendencias de crecimiento poblacional subyacentes a estos desafíos.

Gráfica 1. Población total del mundo y continente (1950-2100)



Fuente: Elaboración propia con información de United Nations, Population Division, Department of Economic and Social Affairs (2022).

Desde 1950 hasta 2023, Asia ha mantenido la mayor población total, seguida de África. Por el contrario, Europa y Norteamérica han tenido poblaciones más pequeñas, mientras que América Latina y el Caribe se posicionaron en tercer lugar. En el futuro, se espera que Asia continúe siendo el continente con

la mayor población hasta 2100. Además, África superará a América Latina y el Caribe en población total para 2051. Europa y Norteamérica seguirán teniendo poblaciones más pequeñas en comparación con otros continentes.

Las variaciones en las tasas de crecimiento poblacional resaltan la importancia de comprender las pirámides de población. Estas herramientas son esenciales para los sistemas de seguridad social, ya que permiten anticipar y planificar los recursos y servicios necesarios para una población en constante cambio. Al analizar estas pirámides, los organismos de seguridad social pueden ajustar sus políticas y programas para atender las necesidades específicas de distintos grupos de edad. Esto incluye el cuidado de las personas mayores, el acceso a servicios médicos y la planificación de pensiones. Además, la información que proporcionan las pirámides poblacionales es crucial para prever los efectos del envejecimiento y diseñar estrategias sostenibles a largo plazo que garanticen la viabilidad de los sistemas de seguridad social.

En las últimas décadas, la estructura demográfica mundial ha experimentado cambios profundos, reflejando tendencias en la natalidad, la esperanza de vida y la distribución por edades y sexos. Para comprender estas transformaciones, es fundamental observar su evolución a lo largo del tiempo. A continuación, compararemos los cambios en la pirámide de población mundial de tres años diferentes: 1950, 2000 y 2023.

Gráfica 2. Pirámide poblacional del mundo 1950, 2000 y 2023



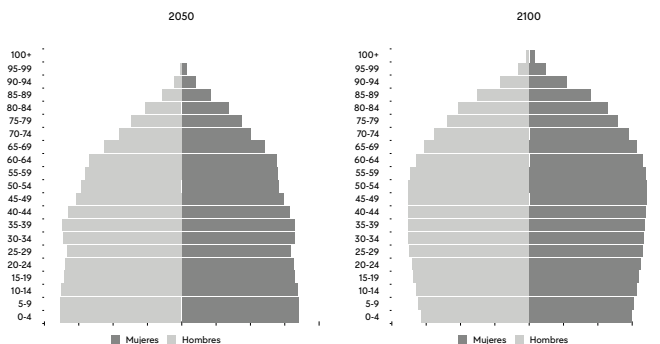
Fuente: Elaboración propia con información de United Nations, Population Division, Department of Economic and Social Affairs (2022).

Desde mediados del siglo XX hasta principios del XXI, hemos presenciado una transición demográfica sin precedentes. En 1950,

la pirámide de población tenía una base amplia y una cúspide estrecha, lo que reflejaba una alta tasa de natalidad y una esperanza de vida relativamente baja. Con el tiempo, esta imagen cambió gradualmente. Para el año 2000, la pirámide mostró una base más reducida, señal clara de una disminución en la tasa de natalidad, mientras que la parte superior se ensanchó, lo que evidenció un aumento en la longevidad. Este cambio marcó el inicio de la transición hacia una población más envejecida, con tasas de natalidad más bajas y una mayor esperanza de vida. En 2023, estas tendencias se consolidaron aún más. La pirámide de población presentó un patrón más pronunciado de envejecimiento, con una base más estrecha y una parte superior más amplia. Este cambio reflejó no solo una baja en la tasa de natalidad, sino también un aumento significativo en la esperanza de vida, resultado de avances en la atención médica y las condiciones de vida.

Al comparar las estructuras demográficas por edad y sexo entre 1950, 2000 y 2023, se observan diferencias significativas entre hombres y mujeres. En 1950, la distribución por edades muestra patrones distintos para ambos sexos. Aunque ambos contribuyen a la base amplia de la pirámide poblacional debido a las altas tasas de natalidad, hay una mayor proporción de mujeres en los grupos de edad más avanzada, lo que sugiere una mayor longevidad femenina en ese periodo. Para el año 2000, ambos sexos experimentan un aumento de la esperanza de vida y una reducción de las tasas de natalidad, lo que da como resultado una distribución por edades más equilibrada. Finalmente, en 2023, se observa una mayor proporción de adultos mayores en ambos sexos y una disminución en la tasa de natalidad, lo que indica que las tendencias demográficas están alineadas.

Gráfica 3. Proyección pirámide poblacional del mundo (2050-2100)



Fuente: Elaboración propia con información de United Nations, Population Division, Department of Economic and Social Affairs (2022).

Al analizar las proyecciones de la pirámide de población mundial para los años 2050 y 2100, se destacan tendencias demográficas significativas que influirán en la evolución de la población global en las próximas décadas. Para 2050, se espera que la población mundial continúe envejeciendo, con una disminución de la tasa de natalidad y un aumento de la esperanza de vida. Se prevé un crecimiento constante en el número de personas mayores de 65 años, lo que refleja una mayor longevidad y una menor fecundidad tanto en hombres como en mujeres. En este periodo, la forma de la pirámide de población mostrará una base más estrecha y una parte superior más ancha, lo que indicará claramente el envejecimiento de la población.

Para el año 2100, se anticipa que estas tendencias se profundicen aún más. Se espera un envejecimiento acelerado de la población mundial, con una caída aún más marcada en la tasa de natalidad y un aumento considerable en la esperanza de vida. Se proyecta que la proporción de personas mayores de 65 años

será aún mayor, lo que exigirá una adaptación continua de los sistemas de salud y de seguridad social para satisfacer las necesidades de una población envejecida. La forma de la pirámide de población en este periodo se asemejará más a una columna, con una base estrecha y una parte superior más ancha.

2.1. Análisis global de la natalidad y mortalidad

La dinámica entre la natalidad y la mortalidad es crucial para entender el envejecimiento de la población a nivel global. Desde mediados del siglo XX, muchos países han experimentado una significativa disminución en las tasas de natalidad debido a factores como la creciente urbanización, el acceso a la educación y la planificación familiar, así como a cambios en las expectativas y los roles de género. Al mismo tiempo, los avances en medicina, las mejores condiciones sanitarias y el acceso a servicios de salud han reducido las tasas de mortalidad no solo en edades tempranas, sino también en las adultas. La introducción de tratamientos efectivos para las enfermedades crónicas, las mejoras en la atención médica preventiva y los avances en tecnología médica han incrementado significativamente la esperanza de vida. Esta combinación contribuye al envejecimiento progresivo de la población.

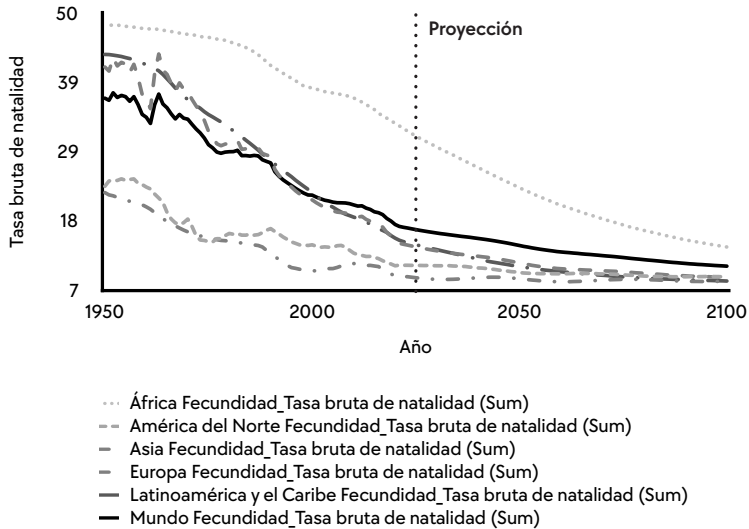
A medida que las generaciones nacidas en épocas de alta natalidad envejecen, el peso demográfico se desplaza hacia edades más avanzadas, lo que se refleja en el aumento de la proporción de personas mayores de 65 años. La disminución sostenida en las tasas de natalidad ha reducido la entrada de nuevas cohortes jóvenes en la población, mientras que la caída de la mortalidad ha incrementado la longevidad de las personas.

2.1.1. Natalidad

La tasa de natalidad se refiere a la razón entre el número de nacidos vivos en una población durante un año específico y la población total a mitad de año, generalmente multiplicada por mil. Por el contrario, la tasa de fecundidad total es el número promedio de hijos que una mujer tendría durante su vida si, a lo largo de sus años reproductivos, experimentase las tasas de fecundidad específicas por edad de un determinado año o periodo. Ambos indicadores son cruciales para comprender la dinámica demográfica de una sociedad.

La tasa de natalidad ejerce una influencia significativa en la sostenibilidad y la viabilidad de los sistemas de seguridad social en todo el mundo. Una tasa de natalidad baja puede conducir a una disminución del tamaño relativo de la fuerza laboral en comparación con la población de jubilados, lo que ejerce presión sobre los recursos destinados a pensiones y atención médica. Este efecto se mide mediante la razón de dependencia, que es el número promedio de personas económicamente dependientes por cada cien personas económicamente productivas. La población económicamente dependiente se define como la suma de la población menor de 15 años más la población de 65 y más años, mientras que la población económicamente productiva abarca a las personas entre 15 y 64 años. Según el informe del Banco Mundial sobre seguridad social y protección social, «la relación entre la población en edad laboral y la población de jubilados es fundamental para la estabilidad financiera de los sistemas de seguridad social» (Banco Mundial, 2023).

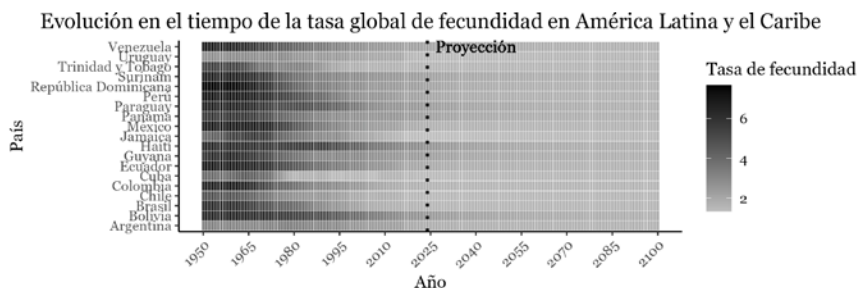
Gráfica 4. Tasa bruta de natalidad por mundo y continente



Fuente: Elaboración propia con información de United Nations, Population Division, Department of Economic and Social Affairs (2022).

En este contexto, una disminución de la tasa de natalidad, como se evidencia en la gráfica, puede suponer un desafío financiero para los sistemas de seguridad social basados en el reparto o en la capitalización colectiva. Estos sistemas dependen del principio de solidaridad intergeneracional, según el cual los trabajadores activos contribuyen al sistema mediante el pago de cotizaciones, que se utilizan para financiar las prestaciones y pensiones de los jubilados actuales. Cuando estos trabajadores activos se jubilan, pasan a depender de las contribuciones de la siguiente generación de trabajadores para financiar sus propias prestaciones.

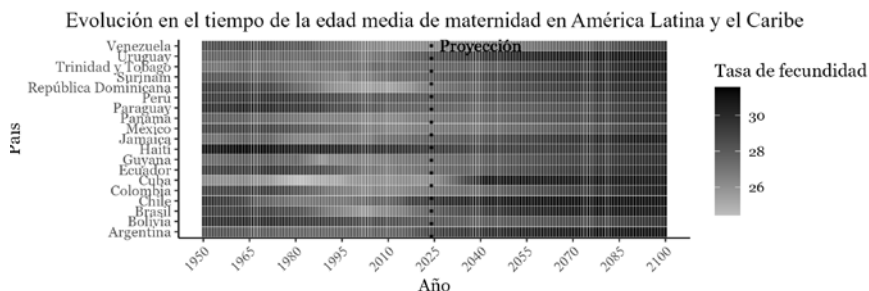
Gráfica 5. Evolución de la tasa global de fecundidad en América Latina y el Caribe



Fuente: Elaboración propia con información de United Nations, Population Division, Department of Economic and Social Affairs (2022).

La evolución de la tasa de fecundidad en América Latina y el Caribe desde 1950 hasta las proyecciones para 2100 muestra un cambio drástico en los patrones reproductivos de la región. En el pasado, eran comunes las altas tasas de fecundidad, superiores a cinco hijos por mujer en muchos casos, debido a la falta de acceso a la educación, los servicios de planificación familiar y las normas culturales. Con el paso del tiempo, la tasa de fecundidad ha comenzado a disminuir, impulsada por un acceso creciente a la educación, la urbanización y políticas de salud reproductiva más eficaces. En la actualidad, la mayoría de los países tienen tasas de fecundidad por debajo del umbral de reemplazo generacional, lo que supone desafíos y oportunidades en términos de envejecimiento de la población, sostenibilidad económica, sistemas de pensiones y desarrollo humano. Para el futuro, se espera que esta tendencia a la baja continúe, influenciada por la evolución de las normas culturales y el acceso continuo a la educación, lo que resultará en una población cada vez más estable y envejecida en la región.

Gráfica 6. Evolución en el tiempo de la edad media de maternidad en América Latina y el Caribe



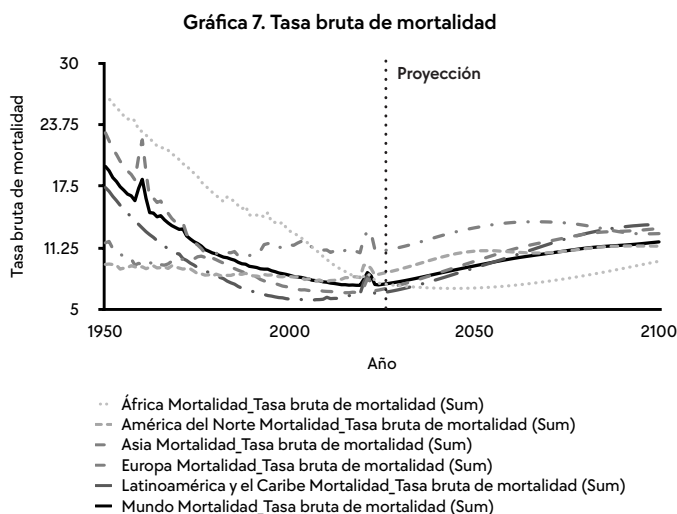
Fuente: Elaboración propia con información de United Nations, Population Division, Department of Economic and Social Affairs (2022).

La Edad Media de Maternidad (EMM), definida como la edad promedio a la que una mujer en un área determinada tiene sus hijos, manteniendo la misma intensidad fecunda por edad observada en un año específico, ha experimentado un crecimiento constante en América Latina y el Caribe desde 1950 hasta 2023, alcanzando un promedio regional de 28 años, con variaciones significativas entre países. Por ejemplo, Uruguay, Argentina y Chile presentan las EMM más altas, mientras que en República Dominicana, Nicaragua y Guatemala las cifras son más bajas, alrededor de los 27 años. Las proyecciones hasta el año 2100 indican que este aumento en la EMM persistirá, alcanzando una media regional estimada de 29.2 años.

La reducción de las tasas de natalidad y fecundidad, así como el incremento de la edad media de maternidad, tienen profundas implicaciones para los sistemas de pensiones, dado que afectan la estructura de edad, el tamaño de la fuerza laboral y la capacidad de sostenibilidad del sistema.

2.1.2. Mortalidad

La tasa bruta de mortalidad se refiere al número de muertes por cada 1,000 habitantes en una población durante un período específico. Es un indicador importante para evaluar los sistemas de seguridad social y atención médica.



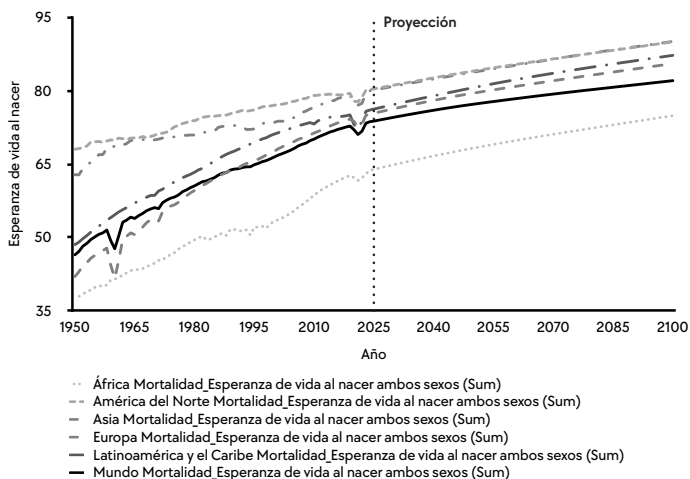
Fuente: Elaboración propia con información de United Nations, Population Division, Department of Economic and Social Affairs (2022).

Desde 1950 hasta la actualidad, todos los continentes han experimentado una disminución de la tasa de mortalidad. Esto se debe a diversos factores, como los avances médicos, las mejores condiciones de vida, el acceso a la atención médica y los programas de salud pública. Europa muestra una disminución constante en la tasa de mortalidad debido a su desarrollo socioeconómico, a sus sólidos sistemas de salud y al envejecimiento de la población. África ha experimentado una considerable mejora y es el continente con

la tasa bruta de mortalidad más alta en 1950, pero para 2024 ya ha entrado en el promedio del resto de continentes. No obstante, aún debe hacer frente a desafíos como las enfermedades infecciosas, la pobreza y la falta de acceso a servicios médicos. Se espera que la tasa de mortalidad continúe disminuyendo en todas las regiones hasta 2100. Sin embargo, las tasas pueden variar según las políticas de salud, los cambios en la demografía y los eventos imprevistos.

La disminución de la tasa de mortalidad tiene implicaciones para los sistemas de pensiones, ya que, a medida que las personas viven más tiempo, se requieren fondos adicionales para mantener las pensiones durante la jubilación. En ese sentido, estos sistemas deben adaptarse a la mayor esperanza de vida de la población.

Gráfica 8. Esperanza de vida al nacer



Fuente: Elaboración propia con información de United Nations, Population Division, Department of Economic and Social Affairs (2022).

La esperanza de vida al nacer se refiere a la cantidad de años que viviría un recién nacido si los patrones de mortalidad vigentes en el momento de su nacimiento no cambiasen a lo largo de su vida. Es decir, es una estimación de cuántos años puede esperar vivir una persona desde su nacimiento.

Desde 1950, hemos observado un aumento general de la esperanza de vida en todos los continentes. Inicialmente, había diferencias marcadas entre los continentes, con Europa y América del Norte teniendo expectativas de vida más altas, mientras que África presentaba una expectativa de vida significativamente más baja. Sin embargo, a lo largo de las décadas, estas diferencias se han reducido gradualmente y regiones como Asia y América Latina han experimentado mejoras sustanciales en la esperanza de vida. Esto sugiere que, si se mantienen las tendencias actuales, la esperanza de vida seguirá aumentando en todo el mundo. A medida que las personas viven más allá de la edad de jubilación, los sistemas de seguridad social deben adaptarse.

La subestimación y sobreestimación de la esperanza de vida tienen implicaciones significativas en las valuaciones actuariales de los sistemas de pensiones. Si los actuarios subestiman la esperanza de vida, el sistema de pensiones puede no disponer de suficientes fondos para cubrir los pagos prolongados a los jubilados. Esto podría provocar déficits presupuestarios y aumentos en las contribuciones.

Si, por el contrario, se sobreestima la esperanza de vida, los sistemas de pensiones podrían enfrentar mayores gastos en beneficios de los previstos. Esto podría agotar los fondos disponibles y poner en riesgo la sostenibilidad del sistema. Las estimaciones incorrectas afectan a las proyecciones de costos futuros. Si se espe-

ra que las personas vivan más tiempo del que realmente viven, los cálculos de reservas y contribuciones pueden no estar alineados.

3. Retos para la seguridad social

Los sistemas de pensiones son un componente crucial de los programas de seguridad social, que se destinan principalmente a financiar el consumo y reducir la pobreza entre las personas que han alcanzado la jubilación y ya no reciben ingresos laborales. Estos sistemas pueden ser contributivos o no contributivos.

Los sistemas contributivos se sustentan en aportaciones de los Estados, los empleadores y la población en edad de trabajar para financiar las prestaciones de jubilación. Por otro lado, los sistemas no contributivos se financian típicamente mediante impuestos gubernamentales. Ambos tipos de sistemas generan significativas demandas fiscales que no siempre están adecuadamente financiadas por los Estados.

En América Latina, existen sistemas de pensiones de reparto, de beneficios definidos, de contribuciones definidas y mixtos. Un sistema de pensiones mixto combina características de los sistemas de pensiones de reparto y de capitalización. En este modelo, parte de las contribuciones de los trabajadores se destina a un fondo común para financiar las pensiones actuales (reparto), mientras que otra parte se invierte en cuentas individuales para ser acumulada y utilizada para las pensiones futuras (capitalización).

Los planes de beneficios definidos tienen como objetivo garantizar el equilibrio financiero. En estos sistemas, las contribuciones de los trabajadores activos, los empleadores y el Estado están diseñadas para cubrir los beneficios de los jubilados. Sin embargo, debido al envejecimiento de la población y a otros fac-

tores demográficos y económicos, puede existir un desajuste entre los ingresos y las obligaciones de pago de las pensiones.

En los sistemas de capitalización, las prestaciones se financian con las contribuciones de los trabajadores, los empleadores y el Estado, las cuales se invierten a lo largo del tiempo. Estos sistemas pueden ser individuales, en los que cada persona financia sus propios beneficios a través de una cuenta personal, o colectivos, en los que grupos de participantes comparten los costos y los riesgos.

A principios del siglo XX, varios sistemas de pensiones en América Latina se establecieron como programas de capitalización. Sin embargo, para la década de 1950, la mayoría se había transformado en programas de beneficios definidos administrados públicamente. Estos sistemas, en muchos casos bastante generosos, ya que frecuentemente no tenían en cuenta las tendencias demográficas a mediano y largo plazo, se volvieron insostenibles con el tiempo.

Con el envejecimiento de la población y la maduración de los sistemas, muchos países se vieron obligados a realizar una serie de reformas. En las últimas dos décadas del siglo pasado, las dificultades financieras se intensificaron y varios países respondieron introduciendo reformas estructurales que modificaron total o parcialmente los sistemas hacia programas completamente financiados. Estas reformas se centraron en reducir los beneficios, aumentar las contribuciones y establecer mayores aportaciones por parte de los estados.

La sostenibilidad financiera de los sistemas de beneficios definidos depende de dos indicadores clave:

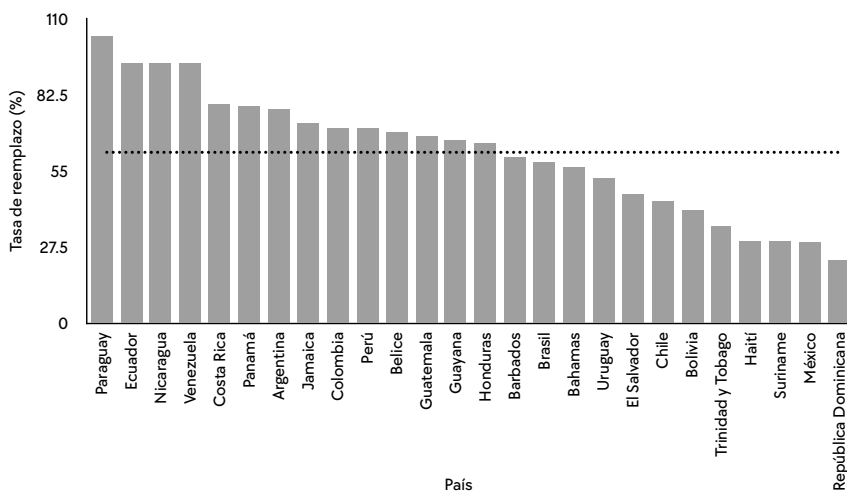
- La tasa de reemplazo: Este indicador relaciona el valor de las prestaciones promedio con los salarios promedio que se pretende reemplazar. Una tasa de reemplazo adecuada es

crucial para asegurar que los jubilados mantengan un nivel de vida razonable en relación con sus ingresos previos.

- La relación de dependencia: Este indicador compara el número de beneficiarios de pensiones con el número de trabajadores activos que cotizan al sistema. Una relación de dependencia desfavorable, en la que hay muchos pensionados en comparación con los trabajadores activos, puede poner en riesgo la sostenibilidad financiera del sistema.

Para asegurar la viabilidad a largo plazo de los planes de beneficios definidos, es fundamental controlar y ajustar continuamente estos indicadores en respuesta a los cambios demográficos y económicos.

Gráfica 9. Tasa de reemplazo de la pensión bruta por ingreso

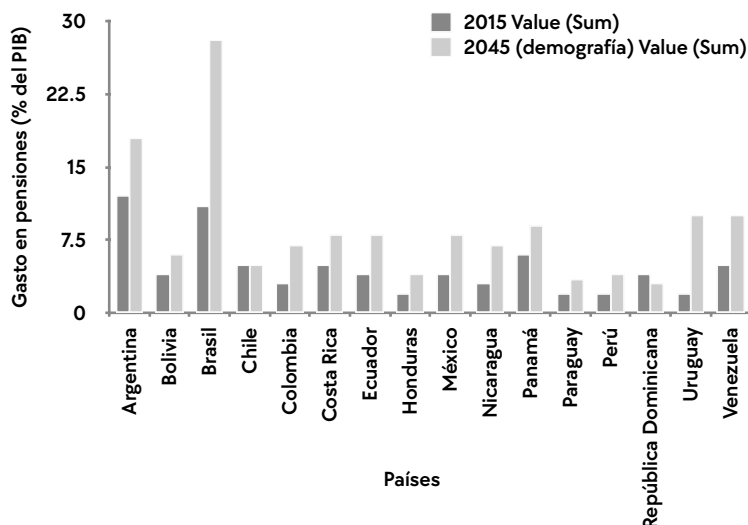


Fuente: Elaboración propia con información de OECD/Inter-American Development Bank/The World Bank (2014).

La tasa de reemplazo de la pensión bruta por ingreso indica el porcentaje del ingreso previo al retiro que un sistema de pensiones reemplaza durante la jubilación. Estas tasas varían significativamente de un país a otro, con valores que van desde el 22.8% en la República Dominicana hasta el 104.1% en Paraguay. Las tasas de reemplazo superiores al 70%, como las de Costa Rica, Ecuador, Nicaragua y Venezuela, sugieren sistemas de pensiones relativamente generosos, en los que los jubilados pueden mantener un nivel de vida similar al que tenían antes de retirarse. Por otro lado, tasas inferiores al 50%, como las de México y Haití, indican que los jubilados pueden enfrentar una disminución considerable en su capacidad de consumo, lo que pone en riesgo su bienestar económico.

Las altas tasas de reemplazo pueden ser beneficiosas para los jubilados, ya que les permiten mantener su calidad de vida después del retiro. Sin embargo, también pueden implicar una carga significativa para los sistemas de pensiones y la economía de un país. Los sistemas de pensiones generosos requieren mayores aportaciones durante la vida laboral de los trabajadores y pueden suponer un alto gasto público en pensiones, especialmente en países con una población envejecida. Esto puede generar desafíos de sostenibilidad financiera y la necesidad de reformas en las políticas de pensiones para asegurar que los sistemas puedan seguir proporcionando beneficios adecuados sin comprometer la estabilidad fiscal del país. En contraste, tasas de reemplazo más bajas pueden impulsar a los individuos a ahorrar más por su cuenta para asegurar una jubilación digna.

Gráfica 10. Gasto público en pensiones por país (2015-2045)



Fuente: Elaboración propia con información de *When We're Sixty-Four: Opportunities and Challenges for Public Policies in a Population-Aging Context in Latin America* (2020).

Al analizar los países más importantes de la región en términos de economía y población, como Brasil, Argentina y México, y sus sistemas de pensiones de beneficios definidos, se observa que el gasto en pensiones como porcentaje del PIB aumentará considerablemente para el año 2045, según las proyecciones. Esto plantea desafíos significativos para la sostenibilidad fiscal de estos países.

En Brasil, por ejemplo, se prevé que el gasto en pensiones aumentará del 11% del PIB en 2015 al 28% del PIB en 2045. Dado que Brasil es una de las economías más grandes de la región, este incremento ejercerá una presión considerable sobre sus finanzas públicas. Argentina también enfrentará desafíos similares, con un aumento proyectado del gasto en pensiones del 12% al 18%

del PIB en el mismo período. Dado el historial de dificultades económicas y fiscales de Argentina, este incremento podría agravar aún más sus problemas financieros si no se toman medidas adecuadas. En México, aunque el aumento proyectado en el gasto en pensiones es menor en comparación con Brasil y Argentina, sigue siendo significativo, ya que pasará del 4% al 8% del PIB. México, que afronta otros retos económicos y sociales como la desigualdad y la pobreza, podría ver limitada su capacidad para abordar estos problemas de manera efectiva.

El aumento del gasto en pensiones como porcentaje del PIB tendrá varias implicaciones en los presupuestos fiscales de los países. En primer lugar, será necesario destinar una cantidad considerablemente mayor de recursos a la financiación de los sistemas de pensiones, lo que podría ejercer presión sobre otros sectores del gasto público, como la educación, la salud y las infraestructuras. En los países con un sistema de reparto, el envejecimiento de la población podría duplicar el gasto público en pensiones si no se realizan cambios en las condiciones de los sistemas.

Al reemplazar los planes tradicionales de reparto por programas financiados, estas naciones pueden aliviar la presión financiera sobre el sector público y trasladar el riesgo a las cuentas individuales. Sin embargo, la introducción de pensiones mínimas financiadas con impuestos para lograr un efecto redistributivo requiere cierta participación pública en los gastos generales de pensiones y, por tanto, una exposición al impacto del cambio demográfico.

4. Estrategias para abordar el riesgo de longevidad

Los sistemas de pensiones de América Latina se diseñaron entre principios y mediados del siglo XX, en un contexto demográfico

muy diferente. Aunque han sufrido reformas significativas desde su creación, estas se han centrado, en su mayoría, en corregir problemas existentes en lugar de prepararse para el futuro. Si no se modifican los parámetros del sistema de pensiones, es probable que aumente la presión financiera a medio y largo plazo.

El gasto en pensiones puede dividirse en dos componentes: el envejecimiento de la población, medido por la tasa de dependencia de las personas mayores, y la generosidad del sistema, es decir, el alcance y la adecuación de la cobertura. Existe una correlación significativa entre la tasa de dependencia de las personas mayores y el gasto público en pensiones como porcentaje del PIB en los países latinoamericanos. En otras palabras, cuanto mayor sea la tasa de dependencia de las personas mayores, mayor será el esfuerzo financiero necesario para sostener el sistema.

El desempeño de los sistemas de pensiones puede evaluarse según tres criterios:

- Cobertura o acceso a beneficios.
- Suficiencia de los beneficios para reemplazar el consumo y evitar la pobreza
- Sostenibilidad fiscal y económica, es decir, la capacidad del Estado, empleadores y afiliados para cumplir con las obligaciones financieras a corto, mediano y largo plazo.

El principal desafío al que se enfrentan los sistemas de pensiones es lograr un equilibrio aceptable entre estos tres criterios, especialmente considerando el riesgo de longevidad.

Por tanto, quienes diseñan, reforman o implementan programas de pensiones deben ajustar los sistemas para gestionar este riesgo mediante decisiones sobre la selección de beneficiarios, el nivel y la concesión de beneficios y sus pagos, y las fuentes

de financiación del sistema. Encontrar este equilibrio es esencial para que los sistemas de pensiones puedan cumplir con los objetivos de política pública y hacer frente a los desafíos demográficos y económicos a largo plazo.

4.1. Planes de reparto o de beneficio definido

A medio y largo plazo, el desafío es mayor para los planes de reparto o de beneficios definidos debido al envejecimiento de la población y a la maduración del sistema, lo que requiere ajustes continuos en sus parámetros.

En muchos casos, las soluciones propuestas incluyen aumentar la edad de jubilación, extender los periodos de aportación o reducir la tasa de reemplazo esperada. Estas medidas buscan equilibrar las obligaciones del sistema con los recursos disponibles. Además, otras propuestas se centran en encontrar nuevas fuentes de financiación, como aumentar las tasas de aportación, aplicar impuestos específicos para financiar el programa o recibir apoyo estatal.

La sostenibilidad fiscal entra en juego cuando el Estado se compromete a apoyar el sistema de pensiones. Este es el caso en la mayoría de los países latinoamericanos, donde la participación en los sistemas de pensiones es obligatoria y el Estado ofrece una garantía explícita o implícita a sus ciudadanos. Por tanto, los sistemas de reparto suelen estar más expuestos a problemas de longevidad y maduración del sistema, ya que a menudo son administrados por instituciones gubernamentales y el derecho a recibir beneficios está garantizado por la legislación. Una población envejecida supone una mayor presión financiera para este tipo de sistema.

Para mejorar la sostenibilidad financiera de los sistemas de reparto con un componente de financiación pública, se pueden

asignar recursos específicos basados en impuestos. Sin embargo, esto por sí solo no mejorará la sostenibilidad fiscal, ya que solo reasigna recursos. El aumento de las tasas de aportación puede mejorar la sostenibilidad, pero podría afectar el nivel de producción y la actividad económica.

4.2. Planes de contribución definida

Para los planes de contribución definida o capitalización, los desafíos generados por el riesgo de longevidad y la maduración del sistema son diferentes, pero igualmente significativos. La longevidad supone un reto considerable, ya que los individuos pueden vivir más tiempo del esperado y, por lo tanto, agotar sus ahorros antes de fallecer. Esto requiere que los trabajadores acumulen suficiente capital durante su vida laboral para financiar un período de jubilación más largo.

Para abordar estos desafíos, se proponen varias soluciones:

- *Educación financiera y cultura de ahorro:* Es definitivo fomentar la educación financiera para que los individuos comprendan la importancia de ahorrar adecuadamente para la jubilación y puedan tomar decisiones informadas sobre sus inversiones.
- *Diversificación de inversiones:* Se debe promover la diversificación de las inversiones para minimizar los riesgos y aumentar las oportunidades de obtener rendimientos sostenibles a largo plazo.
- *Incentivos fiscales y regulatorios:* Ofrecer incentivos fiscales y establecer marcos regulatorios que faciliten y promuevan el ahorro a largo plazo y la inversión en productos financieros adecuados.

- *Modificaciones de las tasas de contribución:* Evaluar y ajustar periódicamente las tasas de contribución para asegurar que sean suficientes para alcanzar los objetivos de ahorro para la jubilación, teniendo en cuenta las expectativas de vida y las condiciones del mercado.

El principal desafío de los sistemas de contribución definida es encontrar un equilibrio que permita la acumulación de capital suficiente sin sobrecargar a los trabajadores activos. En la misma medida, es crucial que estos sistemas sean flexibles para adaptarse a los cambios demográficos y económicos.

Estos sistemas también deben considerar la implementación de mecanismos para prolongar la vida laboral activa de los trabajadores. Esto puede incluir incentivos para la contratación de personas mayores y programas de formación continua para mejorar la empleabilidad y la productividad de los trabajadores a lo largo de sus carreras.

En muchos países, los sistemas de pensiones de contribución definida se han introducido como respuesta a los problemas de sostenibilidad de los sistemas de reparto tradicionales. Sin embargo, la transición a estos sistemas debe gestionarse con cuidado para garantizar que los beneficios sean adecuados.

Es necesario identificar mecanismos que prolonguen la vida activa de los trabajadores, aumenten su productividad y, por ende, generen recursos para financiar los sistemas de pensiones. Estos mecanismos deben ser flexibles y convertirse en programas que proporcionen incentivos para que los trabajadores permanezcan en la fuerza laboral por más tiempo.

Asimismo, es fundamental considerar reformas integrales que no solo se centren en la sostenibilidad financiera, sino también

en garantizar que los beneficios sean adecuados para evitar la pobreza entre las personas mayores y mantener un nivel de vida digno. Esto puede incluir la implementación de programas complementarios de ahorro y la diversificación de las fuentes de financiación del sistema de pensiones para reducir la dependencia de las contribuciones de los trabajadores activos.

Dado que muchos trabajadores pasan períodos significativos en el sector informal y quizás no tengan derecho a recibir prestaciones al jubilarse, incluso si han contribuido considerablemente, es esencial adoptar un modelo más flexible. Este modelo podría combinar pensiones universales (o sociales) básicas con planes contributivos que reconozcan las contribuciones pasadas, sin establecer períodos mínimos de adquisición de derechos, además de planes de ahorro voluntario a largo plazo. Un sistema multipilar de este tipo promovería la igualdad horizontal dentro de la población beneficiaria y generaría incentivos para que los trabajadores permanezcan en el mercado laboral, contribuyendo así a una economía más productiva.

5. Conclusiones

El análisis de las proyecciones demográficas es decisivo para anticipar y planificar adecuadamente los recursos y servicios necesarios en los sistemas de seguridad social. Comprender las tendencias de natalidad y mortalidad, así como su impacto en la estructura de edad de la población, permite ajustarse y prepararse para los cambios futuros.

Las pirámides poblacionales reflejan un envejecimiento progresivo de la población y una disminución de la tasa de natalidad, lo que conlleva una reducción de la proporción de trabajadores

activos en relación con los jubilados. Esto incrementa la carga financiera sobre los sistemas de seguridad social.

Los sistemas contributivos y no contributivos suponen una gran carga fiscal que a menudo no está adecuadamente financiada, lo que genera una presión significativa sobre los recursos estatales. Se prevé que el gasto público en pensiones aumentará considerablemente para 2045.

Los planes de reparto deben ajustar continuamente sus parámetros para mantener la sostenibilidad, lo cual podría incluir el aumento de la edad de jubilación y la reducción de las tasas de reemplazo. Mientras tanto, los planes de contribución definida deben enfocarse en fomentar la educación financiera y la cultura del ahorro, diversificar las inversiones, ajustar las tasas de contribución y garantizar el empleo.

Es esencial desarrollar un modelo flexible que combine pensiones básicas universales con planes contributivos y de ahorro voluntario, especialmente en contextos donde la transición entre el empleo informal y formal es común. Esto no solo promoverá la igualdad dentro de la población beneficiaria, sino que también incentivará la productividad económica.

Bibliografía

Banco Mundial, «Esperanza de vida al nacer, total (años). Proyección para el 2021». Disponible en <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.DYN.LE00.IN>

Bravo, Jorge Miguel y Javier Díaz-Giménez, *¿La longevidad es un riesgo asegurable? Cubriendo lo incubible* (Madrid: Organisation for Economic Co-operation and Development e Instituto BBVA de Pensiones, octubre de 2014), 22 p.

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal),
Envejecimiento en América Latina y el Caribe: inclusión y derechos de las personas mayores
 (Santiago de Chile: Cepal, 2022), 187 p.
- CRO Forum, *Longevity*. CRO Briefing: Emerging Risks Initiative (Amstelveen, Países Bajos: CRO Forum, noviembre de 2010), 24 p. Disponible en <https://www.thecroforum.org/wp-content/uploads/2010/11/Longevity-Risk.pdf>
- International Monetary Fund (IMF), *The Financial Impact of Longevity Risk*
 (Washington, D.C: International Monetary Fund Publishing, abril de 2012). Disponible en file:///Users/mariojursich/Downloads/_c4pdf.pdf
- International Development in Focus, *When We're Sixty-Four: Opportunities and Challenges for Public Policies in a Population-Aging Context in Latin America*
 (Washington, DC: World Bank, 2020), pp. 33-123
- Longevity Risk Working Group, *Longevity Risk Checklist: Questions and Issues to Discuss with your Scheme Actuary* (Londres: The Pension Institute, 2008), 10 p. Disponible en https://www.pensions-institute.org/Longevity-risk_checklist.pdf
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD),
Pensions at a Glance 2023: OECD and G20 Indicators (París: OECD Publishing, 2023), 236 p. Disponible en <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/678055dd-en.pdf?expires=1719095763&id=id&accname=guest&-checksum=25062899055F309074ECD30D5BoA96BI>
- United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, *World Population Prospects 2022: Summary of Results* (Nueva York: Organización de Naciones Unidas, 2022). Disponible en <https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospects-2022>
- World Economic Forum, *Longevity Economy Principles: The Foundation for a Financially Resilient Future* (Ginebra: World Economic Forum y Mercer, 2024), 48 p. Disponible en https://www3.weforum.org/docs/WEF_Longevity_Economy_Principles_2024.pdf

Algunas actividades no cubiertas por la seguridad social

María del Pilar Alonso Reyes

Profesora Titular C

Facultad de Ciencias, UNAM

Introducción: previsión, seguridad o protección social

Existen diversas concepciones de previsión, seguridad y protección sociales. La previsión se conceptualiza como un conjunto de herramientas y acciones que ofrecen distintas prestaciones a los trabajadores y les ayudan a mejorar significativamente distintos ámbitos de su vida (Edenred, 2023). La previsión se clasifica en herramientas públicas y privadas. Un ejemplo de las primeras es el seguro social, que es obligatorio, mientras que de las segundas destacan beneficios como vales de despensa, fondos de ahorro y becas, entre otros, que promueven un mejor ambiente laboral y la cohesión entre los trabajadores y la empresa. Las acciones privadas comprendidas en la previsión social tienen como objetivo satisfacer las necesidades de los trabajadores para que logren una superación física, social, cultural o económica. Estas deben estar sustentadas por las leyes laborales y, por tanto,

se conciben desde un esquema de financiamiento de deducción autorizada.

La seguridad social puede ser concebida de diversas maneras. A continuación, se citan algunas definiciones de ella:

- a) «Protección que una sociedad proporciona a los individuos y los hogares para asegurar el acceso a la asistencia médica y seguridad en el ingreso» (Cotonieto-Martínez, 2020, p. 741).
- b) «Conjunto de mecanismos diseñados para garantizar los medios de subsistencia de los individuos y sus familias ante eventualidades, como accidentes o enfermedades, o ante circunstancias socialmente reconocidas, como la vejez y el embarazo» (citado en Coneval, 2021, p. 1)
- c) «Medidas que establece el Estado para garantizar a cada persona su derecho a un ingreso digno y apropiada protección para la salud» (Ledezma Martínez, 2022, p. 39).
- d) «La seguridad social es la protección que una sociedad proporciona a los individuos y los hogares para asegurar el acceso a la asistencia médica y garantizar la seguridad del ingreso, en particular en caso de vejez, desempleo, enfermedad, invalidez, accidentes del trabajo, maternidad o pérdida del sostén de familia» (OIT, s. f. p. 1).

Puede apreciarse que la seguridad social comprende mecanismos proporcionados por el Estado para proteger a la sociedad de riesgos relacionados con la vida, principalmente aquellos derivados de la pérdida de ingresos o de la estructura familiar establecida en la sociedad.

El concepto de protección social es el más amplio de los tres. Se compone de diversos instrumentos cuyo objetivo es proteger

a todas las personas en la sociedad. Aunque el Estado es responsable de cubrir la mayoría de los riesgos, la participación de la sociedad resulta definitiva a la hora de alcanzar distintos niveles de amparo. Uthoff (2012) concibe el modelo de protección nacional en cuatro pilares:

- a) **Universal:** comprende prestaciones básicas y fijas (prestaciones familiares y atención sanitaria) que deben financiarse con impuestos.
- b) **Asistencia social:** incluye modelos de protección para grupos específicos (atención social y complementos de ingresos), financiados con impuestos.
- c) **Seguridad social basada en el empleo:** abarca prestaciones para el mantenimiento de los ingresos (seguros de pensiones, prestaciones de corta duración, seguros de salud), financiadas con contribuciones (tripartitas o bipartitas).
- d) **Complementario:** se refiere a todas las prestaciones adicionales (pensiones privadas, seguros de salud privados, planes de inversión) financiadas con esfuerzos adicionales del trabajador.

Cada nación implementa la protección de su población según sus posibilidades económicas y, principalmente, en función de su concepción de los instrumentos asociados a dicha protección. En otras palabras, la protección debe basarse en un enfoque de derechos sociales. Es importante señalar que la seguridad social se reconoce específicamente como un derecho humano en el artículo 22 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, por lo que constituye un elemento esencial para la dignidad humana y el desarrollo integral de cada persona.

En este trabajo, el concepto de seguridad social servirá como base para analizar a las personas que participan en actividades no necesariamente cubiertas, pero que, por derecho, deberían ser protegidas por los Estados para cumplir con los objetivos de los derechos humanos: dignidad, igualdad y libertad.

1. Actividades no cubiertas por la seguridad social

Para determinar qué actividades no están cubiertas por la seguridad social, se deben revisar los instrumentos legales que la definen utilizando como país a México. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en diversos artículos el significado del término. En particular, el artículo 123 menciona lo siguiente: «Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social del trabajo, conforme a la ley». Este artículo tiene dos apartados, A y B.

El apartado A se dedica a los obreros, jornaleros, empleados domésticos, artesanos y, en general, a todo trabajador con un contrato de trabajo. En su fracción XXIX señala como de utilidad pública la Ley del Seguro Social, que especifica los seguros que la componen: invalidez, vejez, vida, cesación involuntaria del trabajo, enfermedades y accidentes, servicios de guardería y cualquier otro encaminado a la protección y bienestar de los trabajadores, campesinos, no asalariados y otros sectores sociales, así como de sus familiares.

El apartado B se refiere a los derechos de los sindicatos y sus trabajadores. En su fracción XI, se establece que la seguridad social se basa en:

- Cubrir accidentes y enfermedades profesionales,

enfermedades no profesionales y maternidad, así como pensión, invalidez, vejez y muerte;

- Conservar el derecho al trabajo en caso de accidente o enfermedad;
- Cubrir a las mujeres durante el embarazo;
- Brindar cobertura a los familiares de los trabajadores;
- Establecer centros de vacaciones;
- Proporcionar viviendas para los trabajadores.

Como se puede ver, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece los tipos de trabajadores cubiertos, que esencialmente incluyen a aquellos con un contrato laboral y a los trabajadores del Estado. En consecuencia, existen dos leyes que rigen a estos dos tipos de trabajadores:

- Ley del Seguro Social (LSS): Cubre a los trabajadores con contrato laboral.
- Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (LISSSTE): Cubre a los trabajadores del Estado.

Además, existe otro grupo de trabajadores cubiertos por el sistema de seguridad social del Instituto de Seguridad Social para las Fuerzas Armadas Mexicanas (ISSFAM), cuya ley cubre a los militares y a la Armada de México.

En este trabajo se mostrarán las características del aseguramiento correspondiente a la LSS, ya que abarca a los trabajadores con contrato laboral. Como se muestra en la figura 1, se señalan dos regímenes:

- Régimen obligatorio: Comprende cinco seguros o prestaciones y dos tipos de aseguramiento:

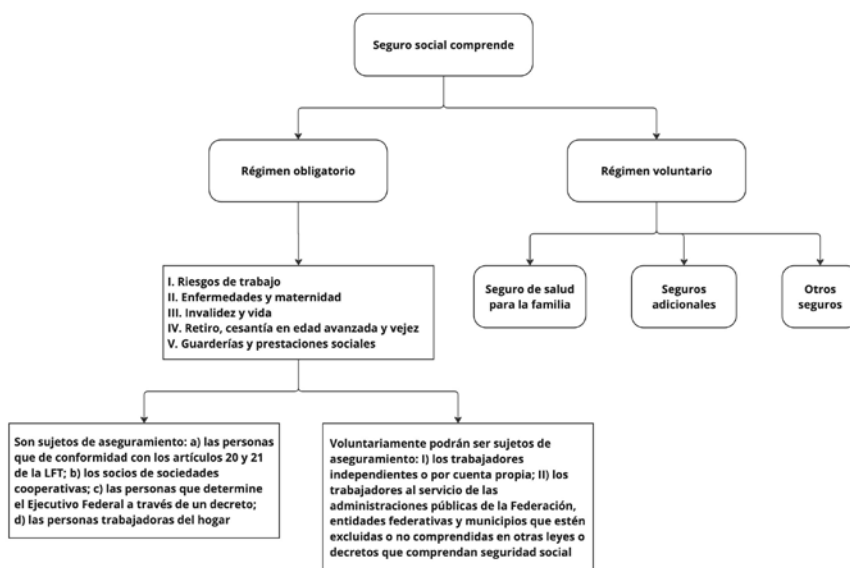
—Sujetos obligados: Cuatro tipos.

—Voluntarios: Dos tipos que pueden inscribirse al régimen obligatorio.

- Régimen voluntario: Abarca tres seguros para la familia, estructuras adicionales y otros.

Figura 1.

Regímenes, seguros y tipo sujetos de aseguramiento de la Ley del Seguro Social en México



Fuente: Elaboración propia con la LSS.

El aseguramiento voluntario al régimen obligatorio requiere un acuerdo de voluntades para celebrar los convenios respectivos y puede efectuarse de forma individual o grupal a solicitud, por escrito, del sujeto o sujetos interesados, lo que le da el carácter de potestativo (León Pérez, 2015). La LSS incluye mecanismos como

la extensión territorial y la continuación voluntaria al régimen obligatorio. En el primer caso, se revisan las condiciones económicas de las regiones del país, y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) extiende sus servicios a lugares donde no opera. El segundo mecanismo tiene como objetivo la continuación en alguno de los diferentes ramos del régimen obligatorio para asegurados que, al ser dados de baja, hayan cotizado al menos 52 semanas.

En este sentido, la LSS cubre una gran cantidad de actividades productivas y, por tanto, a sus trabajadores y a sus familiares en los ramos de aseguramiento ya mencionados en la figura 1.

Surge entonces la pregunta de si existen otros trabajadores que no estén incluidos en el modelo de aseguramiento más grande de México correspondiente a la seguridad social. Para responder, es importante situar la «cuarta revolución industrial» o la «industria 4.0».

La industria 4.0 abarca nuevas tecnologías como el blockchain, la big data, la robótica, la inteligencia artificial, la realidad aumentada y el Internet de las cosas (Niño-Ruiz y otros, 2020, en Dávila-Soto, 2022). Esta industria se centra en la interconectividad, la automatización, el aprendizaje automático y el análisis de datos en tiempo real. Según Gamco (2024), incluye cuatro aspectos:

- Conectividad: servicios en la nube, blockchain, sensores.
- Aprendizaje automático e inteligencia artificial: big data y automatización.
- Interacción humano-máquina: realidad virtual y aumentada, robótica, chatbots.
- Ingeniería avanzada: fabricación aditiva, impresión 3D, energías renovables, nanopartículas.

La industria 4.0 está transformando por completo los sistemas de fabricación y producción a los que la seguridad social está acostumbrada. Este avance tecnológico, caracterizado por la integración de tecnologías digitales, la automatización y el Internet de las cosas (IoT), tendrá un impacto significativo en la economía. Dichos cambios se reflejan en el surgimiento de plataformas digitales que alteran directamente el trabajo y las formas en que se realiza. Como resultado, surgen nuevas formas de prestación de servicios en entornos informales o sin regulación, lo que plantea desafíos para los sistemas tradicionales de seguridad social (Sierra Benítez, 2017 en Dávila-Soto, 2022).

Un caso concreto de inseguridad social se evidencia en los trabajadores de plataformas digitales con fines de lucro, quienes generalmente carecen de protección sociolaboral debido a que las plataformas no asumen responsabilidad por su bienestar, argumentando que los trabajadores son «independientes» o «socios» (Velasco y Weller, 2021).

Por otra parte, aunque los trabajadores del hogar están formalmente incluidos en el régimen obligatorio de la seguridad social, su verdadera inclusión en el sistema aún no se ha materializado. Por ejemplo, el trabajo familiar o no remunerado, que, siendo principalmente femenino, carece de cobertura de la seguridad social, a pesar de que debería ser obligatorio.

Además, existen otros trabajadores que operan en la economía informal y no están vinculados por contratos individuales de trabajo. Sin embargo, gracias a los cambios introducidos en la Ley del Seguro Social (LSS) entre 2021 y 2022, algunos de estos trabajadores podrían estar cubiertos, lo que representa una intervención estatal para reducir la informalidad laboral.

Finalmente, otra categoría de empleados no contemplada en la LSS son aquellos que deberían estar amparados por el apartado B del artículo constitucional 123, específicamente quienes trabajan en la función pública bajo contratos transitorios. García-Arizaga y Pérez-Padrón (2019) señalan que en las legislaciones laborales de la administración pública se contemplan diversos nombramientos, como por obra o tiempo determinado, interino, provisional y supernumerario, en los que la temporalidad del nombramiento excluye a estos trabajadores de la seguridad social.

2. Características demográficas, económicas y sociales de la población inscrita en estas actividades no cubiertas. Algunos países de América Latina

Según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2023-4 (ENOE 2023-4), México tiene una población total de más de 127 millones de personas. De estas, 61,042,968 se consideran población económicamente activa (PEA), mientras que 39,796,775 se clasifican como población no económicamente activa (PNEA).

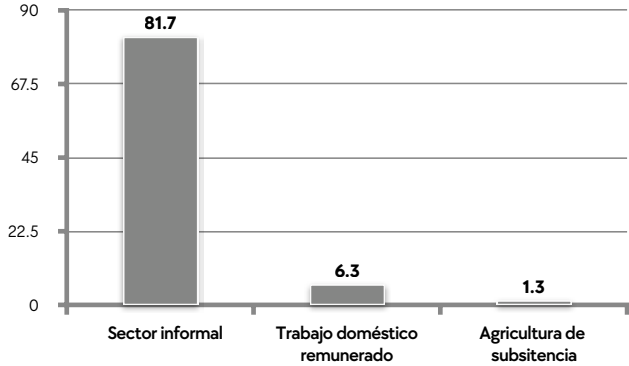
Dentro de la PEA, el 97.3% está ocupada, mientras que el resto no lo está. Por otro lado, de la PNEA, el 87.1% se encuentra en la categoría de población no disponible, mientras que el 12.9% es considerado población disponible. Estas personas no buscan trabajo debido a diversas razones, como estar estudiando, jubiladas, pensionadas, incapacitadas de forma permanente o dedicadas a los quehaceres domésticos.

De la PEA ocupada, el 45.2% (26,870,201 personas) está empleada en el mercado formal, mientras que el 54.8% (32,533,746 personas) se encuentra en el empleo informal o en condiciones laborales vulnerables. Esto puede deberse a la naturaleza de la

unidad económica para la que trabajan o a la falta de reconocimiento legal de su vínculo laboral por parte de su empleador.

Dentro de esta misma PEA ocupada, el 34.6% (20,559,332 personas) trabaja en el sector del hogar. De estos, el 81.7% se encuentra en el sector informal, el 12% está empleado en trabajos domésticos remunerados, y el 6.3% se dedica a la agricultura de subsistencia, como se muestra en la gráfica I.

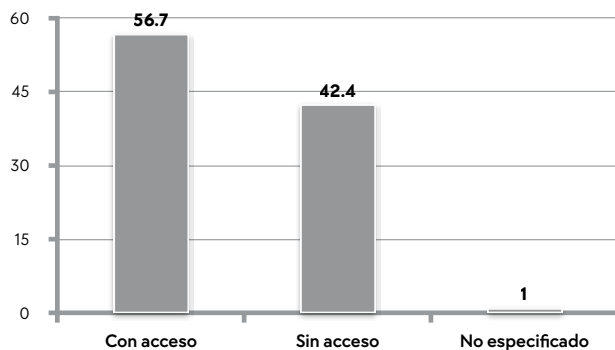
Gráfica 1. Distribución del tipo de subsector de la PEA ocupada dedicada al hogar, México 2023



Fuente: Elaboración propia con ENOE 2023-4

De la PEA ocupada, se registran 40,997,129 trabajadores subordinados y remunerados. Se ha analizado su acceso a instituciones de salud, lo que revela, según la gráfica 2, que solo el 56.7% de ellos tiene acceso a estas instituciones, mientras que el 42.4% restante carece de este servicio.

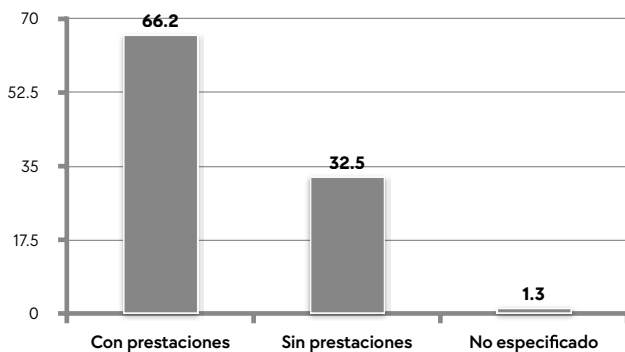
Gráfica 2. Trabajadores remunerados y subordinados por condición de instituciones de salud



Fuente: Elaboración propia con ENOE 2023-4

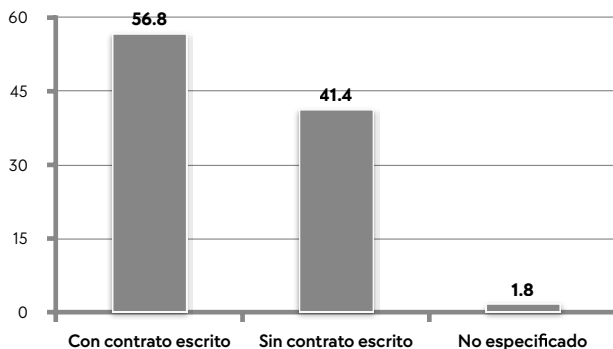
La segunda variable analizada fue la de prestaciones laborales, sin tener en cuenta el acceso a las instituciones de salud. Según la gráfica 3, el 66.2% de los trabajadores cuenta con estas prestaciones, mientras que el 32.5% no dispone de estos beneficios laborales.

Gráfica 3. Trabajadores remunerados y subordinados por prestaciones laborales (sin considerar el acceso a las instituciones de salud)



Fuente: Elaboración propia con ENOE 2023-4.

Gráfica 4. Trabajadores remunerados y subordinados por disponibilidad de contrato escrito



Fuente: Elaboración propia con ENOE 2023-4.

2.1. Trabajo doméstico en algunos países de América Latina, incluido México

Según Marco-Navarro y otros (2022), en 2019, el 91.1% de las personas que efectuaban trabajo doméstico remunerado eran mujeres. En países como Argentina, Bolivia y Perú, esta proporción superaba el 95% (Gontero, S. y Velásquez-Pinto, M., 2023). Este

empleo es muy significativo, ya que una de cada nueve mujeres ocupadas en América Latina y el Caribe trabaja en este sector (Gontero, S. y Velásquez-Pinto, *ibid.*).

Gontero y Velásquez-Pinto (2023) señalan que la edad promedio de las trabajadoras domésticas era de 42.2 años en 2017, lo que supone un aumento significativo respecto al año 2000 cuando el promedio era de 35.5 años. Este incremento de casi siete años sugiere que las mujeres jóvenes están optando por otros tipos de empleo. Además, en 2017, las mujeres empleadas en el trabajo doméstico remunerado en América Latina y el Caribe tenían un menor nivel educativo en comparación con las mujeres ocupadas en otros sectores. Según Marco-Navarro y otros (2022), el promedio de años de educación para estas trabajadoras era de 7.3 años, habiendo aumentado 0.9 años desde el año 2000, lo que refleja el envejecimiento de las trabajadoras en este sector.

En el año 2000, el 21.9% de las trabajadoras del hogar en la región laboraban hasta 24 horas semanales, lo que indica que muchas trabajaban en más de una casa, con jornadas parciales y múltiples empleadores. Solo el 39.9% de las trabajadoras tenían una jornada laboral de 35 a 48 horas semanales (Gontero y Velásquez-Pinto, 2023). Esta situación ha complicado la legislación sobre el trabajo a tiempo parcial y el multiempleo, dificultando el cálculo de cotizaciones tanto para los empleadores como para las trabajadoras.

En el caso específico de México, el 28.2% de las trabajadoras del hogar trabajaban menos de 20 horas semanales, el 26% entre 20 y 34 horas, el 22.7% entre 35 y 48 horas, el 9.1% entre 49 y 60 horas, y el 4.1% más de 60 horas semanales (Marco-Navarro, F., C. Giacometti y T. Huertas, 2022).

Un estudio realizado por la OIT (2011) en once países de América Latina señaló que en 2009 los trabajadores domésticos ganaban, en promedio, el 47.23% del ingreso total de los ocupados en esos países. Para las mujeres en el trabajo doméstico, el ingreso representaba el 53.98% del ingreso de las mujeres ocupadas en otros sectores.

En 2019, Marco-Navarro y otros (2022) indicaron que las trabajadoras domésticas recibían un ingreso equivalente al 44.7% del de las personas asalariadas. En México, ese mismo año, el ingreso de las trabajadoras domésticas representaba el 63.5% del salario de las mujeres ocupadas en otros sectores. El mismo estudio de Marco-Navarro y otros (2022) muestra que el salario por hora de las trabajadoras domésticas aumentó de 1.9 a 3.5 dólares entre 2010 y 2018 (p. 27).

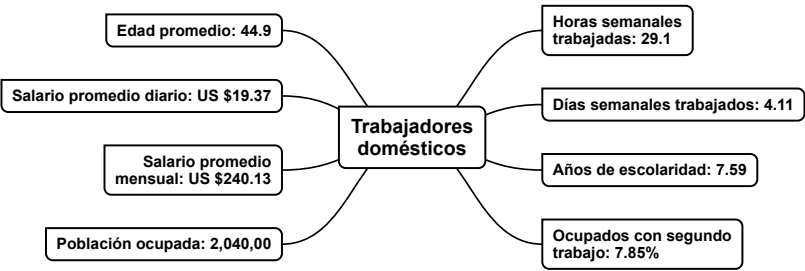
El hecho de que los salarios promedio de las trabajadoras domésticas sean inferiores al 50% del ingreso de la población ocupada refleja una situación preocupante, especialmente para las mujeres. En la región, el 23.8% de las trabajadoras domésticas vivían en pobreza a pesar de tener ingresos (Mora-Mora, A., H. Anderson y A. Negrete-Morayta, coord., 2022).

Los bajos salarios de los trabajadores domésticos suponen un desafío a la hora de diseñar modelos de incorporación a la seguridad social, especialmente en lo que se refiere al cálculo y la recuperación de las cuotas obrero-patronales. Generalmente, los salarios en este sector están por debajo del salario mínimo; en México, este indicador se situaba en el 39% en 2019.

Los datos más recientes sobre el trabajo doméstico en México, resumidos en la figura 2, indican que hay aproximadamente dos millones de trabajadoras domésticas. Su sueldo mensual promedio es de \$4,070 MXN (US\$240.13). Diariamente, el salario

promedio es de \$328.35 MXN (US\$19.37). La edad promedio de estas trabajadoras es de 45 años, y trabajan un promedio de 29 horas a la semana, principalmente distribuidas en cuatro días. Además, estas trabajadoras tienen un nivel educativo ligeramente superior al primario, y casi el 8% tienen otro empleo además del trabajo doméstico.

Figura 2. Características de las personas trabajadoras del hogar en México, 2023



Fuente: Elaboración propia con la ENOE 2023-4, disponible en: <https://acortar.link/YWSKk1>

2.2. Los trabajadores de las plataformas

La Cepal, en su estudio *Trabajo decente para los trabajadores de plataformas en América Latina* (2021), señala que en 2019 la oferta y la demanda de trabajo en plataformas digitales para tareas de ejecución global presentaban datos significativos en seis áreas: diseño y medios de comunicación, traducción y lenguaje, tecnología de la información, manejo de datos, venta y mercadeo, y contabilidad y recursos humanos. La demanda promedio era de aproximadamente 8,333 puestos, mientras que la oferta alcanzaba alrededor de 32,666 puestos. Esto indica que la oferta de trabajos en platafor-

mas supera a la demanda, lo que, según las leyes de la economía, tiende a reducir los salarios de estos trabajadores.

El ingreso promedio por hora para los trabajadores de plataforma en tareas de ejecución global fue de 4.9 dólares, según la Cepal (2021).

2.3. El caso mexicano

Dávila-Soto (2022) indica que el Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE) presentó el estudio *Las plataformas de entrega a domicilio en la economía mexicana*, que resume algunos datos clave sobre este tipo de trabajadores. Se estima que hay aproximadamente 243,794 repartidores de plataforma en México, con un ingreso diario promedio de \$186.60 MXN (US\$11.01), aunque este ingreso varía significativamente según el tiempo trabajado. El mismo autor menciona que Morris Keller (2021) —citado por Dávila-Soto, 2022— proporciona datos sobre los conductores de Uber en México, de los cuales el 94% son hombres. Los conductores tienen una edad promedio de 38 años, el 49% cuenta con estudios superiores, el 1.90% son extranjeros, el 81% tiene otra fuente de ingresos y trabajan en promedio 23.2 horas a la semana.

La modernidad en el trabajo, impulsada por la industria 4.0, muestra cambios significativos en la concepción tradicional del empleo, que solía realizarse en un lugar fijo durante ocho a diez horas diarias. Se generan economías de escala en las que las empresas combinan factores como la reducción de costos fijos y la expansión de operaciones, haciendo que la producción sea más eficiente. También surgen mercados de dos lados, en los que dos tipos de agentes interactúan a través de una plataforma, y los usuarios actúan en el mercado de intermediarios, intercambian-

do decisiones (Rysman, 2009; Centro de Competencia, 2009). Ejemplos de estos mercados son las tarjetas de crédito, Uber, Facebook y Amazon, que crean monopolios y necesitan regulación en términos de trabajo y seguridad social.

La industria 4.0 debe analizarse desde la perspectiva de la generación de trabajo decente, como lo menciona la OIT (2022b), ya que representa un desafío para la competencia leal entre empresas y para lograr niveles adecuados de protección laboral y social para los trabajadores, utilizando las normas internacionales del trabajo. La expansión de esta industria ha sido acelerada: el número de plataformas aumentó de 142 en 2010 a 777 en 2020. De estas, 383 están en el área de reparto, 283 en plataformas en línea, 106 en servicios de «taxi» y 5 en plataformas híbridas que ofrecen varios servicios, incluido el comercio electrónico (OIT, 2022b, p. 9).

Legislar sobre esta industria 4.0 es fundamental para evitar que las plataformas digitales eludan la aplicación de las normas laborales y para proporcionar a los trabajadores la seguridad social correspondiente. La seguridad social debe evolucionar desde su concepción de principios del siglo XX con el fin de adaptarse a las nuevas realidades del mercado laboral.

3. Formas de cobertura

La seguridad social es un derecho humano que requiere la implementación de políticas públicas para su garantía. Este derecho es inherente a todas las personas y desempeña un papel fundamental en la protección de la dignidad, la libertad y la autonomía. Garantizar este derecho es una tarea compleja, y muchos Estados aún no han logrado cubrir a todos los trabajadores en diversas actividades dentro de sus marcos de protección.

Un avance significativo en México fue la ratificación del Convenio 189 de la OIT sobre las trabajadoras y los trabajadores domésticos en 2011. Este acuerdo permitió estructurar un sistema destinado a integrar a este colectivo en la seguridad social, a través de la Ley del Seguro Social (LSS) y con el respaldo del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

El esquema diseñado en México para cumplir con el Convenio 189 está detallado en el capítulo XI, artículos 239 A al 239 H, de la mencionada ley. En el cuadro I se resume la operación de este modelo.

Cuadro 1. Resumen de la forma de operar el Capítulo XI (personas trabajadoras del hogar) LSS, México

El empleador o empleadora	IMSS	Trabajador(a)
Obligaciones	Obligaciones	Beneficios
Debe registrar e inscribir a la persona trabajadora del hogar a la fecha de inicio de la relación laboral. Presentar los documentos y datos que solicite el IMSS. Debe retener la cuota obrera que corresponde a la persona trabajadora del hogar por su aseguramiento y entregarla junto con la cuota patronal a su cargo. Debe pagar los importes determinados de las cuotas obrero-patronales (COP) en los formatos impresos o usando el programa informático autorizado. Después del inicio de la relación laboral, las COP se hacen por anticipado y se define la periodicidad. Tratándose de incapacidades médicas expedidas por el IMSS, se deberá continuar con el entero de las COP.	Con la información proporcionada se calcula la propuesta en la cédula de determinación de las COP correspondientes, especificando la misma COP.	El aseguramiento será por el mes completo, siempre y cuando se entere al menos el monto de las COP equivalentes al valor del salario base de cotización mínimo integrado mensual de la Ciudad de México. Tratándose de las personas que realicen actividades de cuidados, aseo, asistencia o cualquier otra actividad inherente al hogar, de manera ocasional o esporádica, podrán optar por asegurarse como personas trabajadoras independientes.
Fuente: Elaboración propia con base a los artículos 239A a 239H de la LSS.		

Para calcular las cuotas obrero-patronales (COP), lo principal es definir el salario base de cotización (SBC). Este debe incluir un factor que considere los días de descanso y las vacaciones a las que tienen derecho las personas trabajadoras del hogar, de acuerdo con las disposiciones de la Ley Federal del Trabajo (LFT). Además, es necesario tener en cuenta las reglas establecidas para los cinco seguros y prestaciones, tal como se mencionan en la figura I y se resumen en el cuadro 2.

Cuadro 2. Cuotas obrero-patronales (COP) y aportaciones de vivienda, LSS, México

Rama del aseguramiento	Prestaciones	Cuotas			Base salarial	
		Patrón	Trabajador	Total		
Riesgos del trabajo	En especie y en dinero	Conforme a la siniestralidad (desde 0.005% hasta 15% del SBC)		0.00%	La que corresponda por el grado de siniestralidad	SBC
Enfermedades y maternidad	En especie	Cuota fija por cada trabajador hasta por tres veces la UMA	20.40%	0.00%	20.40%	UMA
		Cuota adicional por la diferencia del SBC y de tres veces la UMA	1.10%	0.40%	1.50%	Diferencia entre SBC y tres veces la UMA
	Gastos médicos para pensionados y beneficiarios	1.05%		0.38%	1.43%	SBC
	En dinero	0.70%		0.25%	0.95%	SBC
	Invalidez y vida	En especie y dinero	1.75%		0.63%	2.38%
Retiro, Cesantía en Edad Avanzada y Vejez	Retiro	2.00%		0.00%	2.00%	SBC
	CV	3.15%		1.13%	4.28%	SBC

SBC = Salario base de cotización, UMA = Unidad de medida actualizada.

Fuente: Tomado de Gómez-Benavides, 2022.

Cuadro 2. Cuotas obrero-patronales (COP) y aportaciones de vivienda, LSS, México					
Rama del aseguramiento	Prestaciones	Cuotas			Base salarial
		Patrón	Trabajador	Total	
Guardería y prestaciones sociales	En especie	1.00%	0.00%	1.00%	SBC
Infonavit	Crédito para la vivienda	5.00%	0.00%	5.00%	SBC
SBC = Salario base de cotización, UMA = Unidad de medida actualizada. Fuente: Tomado de Gómez-Benavides, 2022.					

Es importante señalar que son muy pocas las trabajadoras del hogar que laboran en un solo hogar; generalmente, tienen varios empleadores. Por ello, el pago de las cuotas obrero-patronales (COP) se efectúa por cada empleador, de acuerdo con el salario diario y los días trabajados por cada trabajadora del hogar.

El IMSS ofrece una calculadora para simular las COP, la cual puede utilizarse de forma mensual o diaria. Si se realiza el cálculo mensual, se debe especificar el salario mensual de la trabajadora del hogar, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- El monto no podrá ser inferior a \$8,097.20 MXN (US\$477.73), ya que es el valor del salario base de cotización mínimo integrado mensual de la Ciudad de México.
- El monto máximo no podrá ser superior a \$84,141.75 MXN (US\$4,964.36), equivalente a 25 veces la Unidad de Medida y Actualización (UMA) mensual.

Si el cálculo se realiza por salario diario, se deben considerar los siguientes parámetros:

- El monto no podrá ser inferior a \$261.20 MXN

(US\$15.41), ya que es el valor del salario base de cotización mínimo integrado diario de la Ciudad de México.

- El monto máximo no podrá ser superior a \$2,714.25 MXN (US\$160.14), equivalente a 25 veces la UMA diaria.
- En el «pago por día», se debe tener en cuenta que la trabajadora del hogar únicamente quedará cubierta por los días reportados en el calendario.

Se calculó las COP usando el salario promedio de \$328.35 MXN (US\$19.37) para una trabajadora que trabaja solo un día a la semana con un solo empleador, resultando en los datos presentados en el cuadro 3.

Cuadro 3. Resultado de la calculadora del IMSS para COP para un trabajador(a) del hogar					
Período del pago	Período o días de cobertura	Cuota IMSS		Infonavit	Total a pagar
		Trabajador	Patrón	Patrón aportación	
Mensual	5 días de mayo de 2024	US\$3.19 (\$54.08 MN)	US\$23.84 (\$387.06 MN)	US\$7.03 (\$119.18 MN)	US\$32.47 (\$550.32 MN)
Mensual	1 día de mayo de 2024	US\$0.64 (\$10.81MN)	US\$4.57 (\$77.41MN)	US\$1.29 (\$21.84 MN)	US\$6.49 (\$110.06 MN)
Fuente: Obtenido de la calculadora en la página https://adodigital.imss.gob.mx/pth_calculadora/					

Así, el empleador tendría que pagar \$99.25 MXN (US\$5.86) como cuota patronal y retener \$10.81 MXN (US\$0.64) como cuota obrera, para depositarla al IMSS por un solo día de trabajo. Este modelo también podría aplicarse a trabajadores independientes (ya existe una estructura en el IMSS para hacerlo), a trabajadores de plataformas digitales y otros similares.

3.1. La cobertura en América Latina

Gontero y Velásquez-Pinto (2023) observan, tras analizar diversas fuentes, que la exigencia de un contrato escrito para las trabajadoras domésticas, en cumplimiento del Convenio 189 de la OIT, está establecida en las leyes de Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, México y Paraguay. Sin embargo, en la práctica, la situación es diferente. En México, por ejemplo, el 99% de las trabajadoras no tenían contrato escrito en 2021, mientras que en Paraguay el 97.9% de los contratos eran verbales en 2020 y en República Dominicana el 96.7% de los trabajadores contaban con contratos verbales (p. 14).

En cuanto a la seguridad social y la afiliación a la pensión de las trabajadoras domésticas, el mismo informe de Gontero y Velásquez-Pinto (2023) indica que los países con mayores niveles de aportación son Uruguay y Chile con un 68% y un 50.4% de trabajadores cotizantes, respectivamente. En otros países donde se dispone de información, los porcentajes son aproximadamente del 34.8% en Ecuador, cerca del 26% en Brasil, 23.5% en Argentina; Colombia, Perú y México con un 18.4%, 17.5% y 16.5% respectivamente. Hay países cuya participación no supera el 4%, como es el caso de Paraguay y República Dominicana (p. 14).

En lo que respecta a los trabajadores de plataformas, Robles y otros (2023) indican que la cobertura de protección social se ha extendido en las legislaciones de algunos países de América Latina, como Argentina, Brasil, Colombia y Uruguay, incluyendo a trabajadores independientes o por cuenta propia en este tipo de regímenes. Este modelo, conocido como regímenes de monotributo o sistemas tributarios y de contribución simplificados, propone una cuota fija mensual para simplificar el pago

de impuestos, y establece la obligatoriedad de las aportaciones a la seguridad social para garantizar la cobertura de determinadas prestaciones de salud o pensiones (p. 37). Los autores señalan que este modelo simplifica el pago de impuestos al proponer una cuota fija mensual. Además, establece como obligatorios los aportes a la seguridad social para garantizar la cobertura de prestaciones de salud o pensiones específicas.

4. Conclusiones

Uno de los retos más importantes en el ámbito laboral es mejorar la protección social en el trabajo informal. En América Latina y el Caribe, en 2023, la tasa de empleo informal alcanzó el 48% (OIT, 2023). Este dato adquiere mayor gravedad si se considera que en la mitad de los países analizados por la OIT la tasa supera el 70% y presenta la desventaja de que, en todos los países, las mujeres son las más afectadas por la informalidad. Esta categoría engloba diversos tipos de empleo, como el trabajo doméstico remunerado y el realizado en plataformas digitales, pero su alcance es amplio y abarca todas las actividades desempeñadas por trabajadores independientes.

Al mismo tiempo, se deben considerar los efectos de la electrónica, incluyendo la automatización y la digitalización, así como las repercusiones del cambio climático, que no solo transforman el entorno natural, sino que también alteran la vida cotidiana y las dinámicas sociales y de poder. Estos factores, junto con la constante pérdida del poder adquisitivo, contribuyen a aumentar la pobreza entre los trabajadores y sus familias.

Es crucial abordar la falta de acceso a la seguridad social en actividades que aún no han sido debidamente cubiertas por los sistemas existentes y que son llevadas a cabo por trabajadores in-

formales. Se trata de una tarea pendiente que se está abordando gradualmente, al incorporar estas actividades en los modelos de protección social de los países de la región de manera progresiva. El presente trabajo destaca dos actividades específicas: el trabajo doméstico remunerado, que, aunque ha estado presente en las legislaciones durante al menos una década, aún no ha logrado visibilizarse ni formalizarse a través de contratos adecuados; y las características de los trabajadores de plataformas digitales, cuya falta de información dificulta la formulación de propuestas para garantizar un trabajo decente según los estándares de la OIT.

En los últimos cuatro años, México ha realizado esfuerzos significativos para incluir a trabajadores que desde 1973 no estaban cubiertos por el régimen obligatorio de seguridad social. Entre estos se encuentran los trabajadores domésticos, los trabajadores independientes, los trabajadores del campo que laboran de manera independiente, así como los patrones en calidad de personas físicas. A estos grupos se les garantizan los cinco seguros o prestaciones, lo que amplía la cobertura de la seguridad social y cumple con el principio de que la seguridad social es un derecho humano inherente a toda actividad laboral.

Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, aún persisten dificultades para lograr que los trabajadores del hogar estén debidamente registrados por sus empleadores mediante contratos formales que garanticen condiciones de trabajo decentes. Esto requiere un cambio en la percepción de las obligaciones y una mayor responsabilidad en la extensión de derechos laborales.

La situación de estos trabajadores domésticos es compleja por diversas razones, como el hecho de que sus jornadas laborales no superan las treinta horas semanales y de que a menudo com-

parten empleo con múltiples patrones. La formalización de su empleo mediante contratos y su inscripción en los institutos de seguridad social permitiría la cobertura de servicios como los seguros de accidentes y enfermedades profesionales, invalidez y vida, así como enfermedades generales, y especialmente el seguro de retiro, cesantía en edad avanzada y vejez (RCV). Este último aspecto, el seguro RCV, supone un desafío adicional debido al modelo de cuentas individuales y a la alta rotación de las trabajadoras domésticas en el empleo remunerado.

A pesar de los cambios introducidos en 2021 en el seguro RCV a través de la Ley del Seguro Social, que abarcan aspectos como el mínimo de semanas de cotización, las cuotas patronales, la introducción de un modelo de varias pensiones mínimas basado en el número de cotizaciones y el salario base de cotización, así como la reducción de las comisiones cobradas por las instituciones de administración de fondos de pensiones, aún no se ha logrado desarrollar un modelo de financiamiento coherente, equitativo en relación con los niveles salariales y justo para la vejez.

En este capítulo se abordó brevemente el tema de los trabajadores de plataformas digitales. La Cepal (2021) destaca la diversidad de estas plataformas con fines lucrativos, que se dividen en dos categorías: aquellas que comercian con bienes y las que facilitan el acceso a servicios y su ejecución. A su vez, las plataformas de servicios se subdividen en aquellas destinadas a la ejecución de servicios y otras tareas, mientras que las de bienes se dividen en tangibles e intangibles.

Cada aspecto específico del trabajo en las plataformas digitales requiere un análisis detallado para comprender el tipo de labor y legislar adecuadamente con el fin de garantizar un trabajo

decente. Los estudios, como los de la Cepal (2021) y los de Robles y otros (2023), han identificado la precarización del trabajo en este ámbito, destacando elementos como la falta de ingresos adecuados y productivos, estabilidad y seguridad laborales, conciliación del trabajo con la vida familiar, jornadas laborales apropiadas, igualdad de oportunidades, buen trato, acceso a la seguridad social, entornos seguros, entre otras características.

El mundo de las plataformas digitales constituye una parte fundamental de la industria 4.0, la cual representa la cuarta revolución industrial y conlleva un cambio en la concepción tradicional del trabajo. Este cambio implica una transformación en la percepción del tiempo y el espacio laboral, eliminando las barreras geográficas y desafiando la noción de jornadas laborales de ocho horas diarias. Los trabajadores de esta industria se caracterizarán por su diversidad en cuanto a niveles educativos y oportunidades, todos ellos relacionados con avances en electrónica, robótica y web, entre otros.

Urge, pues, comprender este nuevo mundo generado por la industria 4.0 para hacer frente a los desafíos legislativos en materia de protección social. Es necesario anticiparse a estos cambios desde ahora, ya que la falta de protección social y económica para los trabajadores podría tener repercusiones significativas en diversos aspectos de la vida cotidiana, como la salud y las pensiones, en un futuro cercano.

Bibliografía

- BuK, «¿Cuáles son los diferentes tipos de seguridad social en México?», en el blog www.buk.mx (Entrada del 28 de julio de 2023). Disponible en <https://www.buk.mx/blog/tipos-de-seguridad-social-mexico>.
- Castellanos-Varela, Óscar de Jesús, «Seguridad social ¿para todos?», en *Contaduría Pública*, año 50, núm. 594 (Ciudad de México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos y Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, febrero de 2022), pp. 26-28.
- Centro competencia, *Mercado de dos lados* (Santiago de Chile: Universidad Adolfo Ibáñez, 2009). Disponible en <https://centrocompetencia.com/mercado-de-dos-lados/>
- Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), *Penetración del seguro en México. Análisis con el componente de seguridad social* (Ciudad de México: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, Secretaría de Hacienda y Dirección General de Desarrollo e Investigación, s. f.), 15 p. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/671904/PENETRACION_DEL_SEGURO_EN_MEXICO_CON_SEGURIDAD_SOCIAL.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), «Trabajo decente para los trabajadores de plataformas en América Latina», en *Coyuntura Laboral en América Latina y el Caribe*, núm. 24 (Santiago de Chile: Cepal y OIT, 2021), 63 pp.
- Consejo Nacional de Desarrollo de la Política Social (Coneval), *Carencia por acceso a la seguridad social* (Ciudad de México: Coneval, 2013), 2 p. Disponible en https://www.coneval.org.mx/EvaluacionDS/PP/CEIPP/IEPSM/Documents/cpp_2021/carencia_ss.pdf

-----, *Carencia por acceso a la seguridad social. Programas que contribuyen a la disminución de esta carencia* (Ciudad de México: Coneval, 2024), 2 p. Disponible en https://www.coneval.org.mx/EvaluacionDS/MejorasUso/IPP/Documents/Carencia_ss_2020.pdf#:~:text=Principales%20resultados%20Se%20encontraron%2010%20programas%20relevantes%20para,ciento%20contribuyen%20a%20la%20disminuci%C3%B3n%20de%20esta%20carencia.

-----, *Carencia por acceso a seguridad social, Programas que son relevantes para la disminución de esta carencia* (Ciudad de México: Coneval, 2021), 2 p. Disponible en https://www.coneval.org.mx/EvaluacionDS/PP/CEIPP/IEPSM/Documents/cpp_2021/carencia_ss.pdf.

Cotonieto-Martínez, Ernesto, «Evolución de la seguridad social en México y su relación con el contexto socioeconómico nacional (1900-2020)», en *Journal of Negative and No Positive Results* (JONNPR), vol. 5, núm. 7 (Madrid: Asociación para el Progreso de la Biomedicina, 2020), pp. 740-762.

Dávila-Soto, Josué Mesraim, «Seguridad social de los trabajadores de plataformas digitales en México», en *Ius Et Ciencia*, vol. 8, núm. 1 (Sevilla: Editorial de la Universidad de Sevilla, 2022), pp. 129-149.

Edenred, «¿Qué es un plan de previsión social?», en el blog www.edenred.mx (Entrada del 30 de enero de 2023). Disponible en: <https://www.edenred.mx/blog/que-es-un-plan-de-prevision-social>.

García-Arizaga, Karen Yareli y Daniel Pérez Padrón, «El derecho al acceso a la seguridad social de los trabajadores al servicio del Estado», en *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, núm. 29 (México: Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, 2019), pp. 117-143.

- Generación Automática de Modelos de Conocimiento S.L. (Gamco), «La industria 4.0 y sus principales características», en el blog www.gamco.es (Entrada del 22 de marzo de 2024). Disponible en <https://gamco.es/caracteristicas-industria-4-0/>
- Gobierno de México, «Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos», *Diario Oficial de la Federación* (Ciudad de México: Estados Unidos Mexicanos, 5 de febrero de 1917).
- , «Ley de Seguro Social», en *Diario Oficial de la Federación* (Ciudad de México: Estados Unidos Mexicanos, 21 de diciembre de 1995).
Última reforma publicada DOF 24-01-2024.
- , «Ley Federal del Trabajo», en *Diario Oficial de la Federación* (Ciudad de México: Estados Unidos Mexicanos, 1º de abril de 1970).
Última reforma publicada DOF 24-01-2024.
- Gómez-Benavides, Cristina Zoé, «La seguridad social en México», en *Contaduría Pública*, año 50, núm. 594 (Ciudad de México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos y Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, febrero de 2022), pp. 10-15.
- Gontero, Sonia y Mario Velásquez-Pinto, *Trabajo doméstico remunerado en América Latina: claves para una ruta de formalización* (Santiago de Chile: Cepal, 2023), 50 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI, *Encuesta Nacional de Empleo y Seguridad Social* (Ciudad de México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017).
- Ledezma Martínez, José Sergio, «Seguridad social y derechos humanos en México», en *Revista de Contaduría Pública*, año 50, núm. 594 (Ciudad de México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos y Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, febrero de 2022), pp. 36-41.

- León-Pérez, Vladimir, «Protección, previsión y seguridad social en México», en Patricia Kurczyn-Villalobos, *Panorama Internacional del Derecho Social* (Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2015), pp. 571-579. Disponible en <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/5/2458/33.pdf>.
- López Lozano, Eduardo, «Pensiones por cesantía en edad avanzada y vejez en el seguro social. Aspectos a considerar para optimización», en *Revista de Contaduría Pública*, año 50, núm. 594 (Ciudad de México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos y Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, febrero de 2022), pp. 16-21.
- Luna López, Arturo, «Programa piloto del IMSS para trabajadores independientes», en *Revista de Contaduría Pública. Seguridad Social: Panorama 2022* (Ciudad de México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos y Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, febrero de 2022), pp. 50-59.
- , *El freelance y la seguridad social* (Ciudad de México: Comisión Representativa ante Organismos de Seguridad Social, 2023), 7 p.
- Marco-Navarro, Flavia, Claudia Giacometti y Tebelia Huertas, *Acceso de las personas trabajadoras domésticas remuneradas a la seguridad en Iberoamérica* (Lima: ONU Mujeres, Organización Iberoamericana de Seguridad Social y OIT, 2022), 380 p.
- Mora-Mora, Alejandra, Hillary Anderson y Alejandra Negrete-Morayta (coords.), *Derechos de las trabajadoras remuneradas del hogar de las Américas: avances y brechas persistentes* (Washington, D.C.: Comisión Interamericana de Mujeres y OEA, 2022), 107 p.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT), *Hechos concretos sobre la seguridad social* (Ginebra: OIT, 2001), 2 p.
- , *El trabajo doméstico remunerado en América Latina y el Caribe. Ampliar la protección de la seguridad social para las trabajadoras domésticas remuneradas* (Lima: Oficina Regional para América Latina y el Caribe de la OIT, 2011), 4 p.

- , *El trabajo doméstico remunerado en América Latina y el Caribe, a diez años del Convenio núm. 189* (Lima: Oficina Regional para América Latina y el Caribe de la OIT, 2021), 134 p.
- , *Informe Mundial sobre la Protección Social 2020-2022. La protección social en la encrucijada: en busca de un futuro mejor* (Ginebra: OIT, 2022a), 344 p.
- , *Trabajo decente en la economía de plataformas* (Ginebra: OIT, 2022b), 44 p.
- , *Panorama laboral 2023. América Latina y el Caribe* (Ginebra: OIT, 2023), 259 p.
- Pineda-Guzmán, Homero, «Análisis crítico al sistema de previsión social para trabajadores independientes en México», en *Gestión y Estrategia*, núm. 62 (Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana, a través de la Unidad División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Administración, julio-diciembre de 2022), pp. 39-51. Disponible en <https://gestionyestrategia.azc.uam.mx/index.php/rge/issue/view/84/75>
- Robles, Claudia, Victoria Tanenbaum e Isabel Jacas, *Los desafíos de la protección social de los trabajadores de plataformas: reflexiones para América Latina* (Santiago de Chile: Cepal, 2023), 57 p.
- Rojas-Quezada, Karla Arlaé, «La seguridad social ante la reorganización del trabajo», en *Revista de Contaduría Pública*, año 50, núm. 594 (Ciudad de México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos y Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, febrero de 2022), pp. 52-55.
- Rysman, Marck, «The Economics of Two-Sided Markets», en *Economic Perspectives*, vol. 23, núm. 3 (Pittsburgh: American Economic Association, verano de 2009), pp. 125-143.

- Serrano-Rodulfo, Fidel, «El costo laboral», en *Revista de Contaduría Pública*, año 50, núm. 594 (Ciudad de México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos y Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, febrero de 2022), pp. 46-51.
- Torres-Juárez, Francisco Teodoro, «El dolo como elemento constitutivo del delito en la subcontratación de personal», en *Revista de Contaduría Pública*, año 50, núm. 594 (Ciudad de México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos y Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, febrero de 2022), pp. 56-59.
- Uthoff, Andras, *Introducción a la seguridad social* (Montevideo: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal, 2012), 34 p.
- Velasco, Juan Jacobo y Jürgen Weller, *Coyuntura laboral en América Latina y el Caribe. Trabajo decente para los trabajadores de plataformas en América Latina* (Santiago de Chile: Cepal y OIT, junio de 2021), 63 p.
- Velázquez, Maricarmen, «En México, 33 millones de personas sin acceso a servicios públicos o privados de salud: Inegi», en *Código F*, blog de la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica, Canifarma. (Entrada del 28 de septiembre de 2021). Disponible en <https://codigof.mx/en-mexico-33-millones-de-personas-sin-acceso-a-servicios-publicos-o-privados-de-salud-inegi/>

Sistema de pensiones: retos para la inclusión

Ann Sibelle Rodríguez Mininni

Gerente de Prestaciones

Caja de Jubilaciones y Pensiones Bancarias de Uruguay

Introducción

De acuerdo con la definición de la Organización Internacional del Trabajo (2002), «la seguridad social es la protección que una sociedad proporciona a los individuos y los hogares para asegurar el acceso a la asistencia médica y garantizar la seguridad del ingreso, en particular en caso de vejez, desempleo, enfermedad, invalidez, accidentes del trabajo, maternidad o pérdida del sostén de familia». La cita indica claramente que el objetivo principal de la seguridad social es ofrecer respaldo económico a las personas que no pueden procurarse un ingreso, ya sea de forma temporal o permanente, y a sus dependientes.

Al revisar los orígenes de la seguridad social, se puede establecer que, en su formato más antiguo, nació como una forma de protección económica para luego desarrollarse hacia formas grupales, solidarias y gremiales. Desde sus inicios, el ser humano buscó formas alternativas de cuidado colectivo que pudieran dar marco a las actividades que realizaba. Por ejemplo, en Egipto

(4000 a.C.) se implementaron leyes que procuraban evitar accidentes a guerreros, fabricantes y embalsamadores, estableciendo procedimientos en caso de incidentes. Más adelante, en Mesopotamia (2000 a.C.), la seguridad social se regía por un código legal creado por el rey Hammurabi, que establecía los derechos y deberes en esta órbita. En Grecia (1000 a.C.), apareció por primera vez el concepto de división del trabajo y el establecimiento de una sociedad esclavista de formación económica y social. Avanzando en el tiempo, durante la Edad Media, comenzó el proceso de formación de los Estados y, con ellos, los primeros compromisos de protección a los ciudadanos, formalizados por primera vez en Italia hacia el año 645 con una normativa de auxilio al obrero en caso de accidentes de trabajo.

Con la llegada de la Revolución Industrial, se impuso la necesidad de proteger a los trabajadores de los riesgos laborales. En 1883, Otto von Bismarck propuso y logró en Alemania la creación de un seguro de enfermedad. Gracias a su enfoque político, este estadista logró la legislación social más avanzada conocida hasta ese momento, y es recordado como el gran precursor de los sistemas de seguridad social en todo el mundo. En 1942, en pleno apogeo de la Segunda Guerra Mundial, el Gobierno del Reino Unido publicó el Plan Beveridge, cuyo autor, William Beveridge, sentó las bases para la creación del primer sistema unificado de seguridad social.

A lo largo del tiempo, los sindicatos obreros comenzaron a cumplir un papel importante al crear entidades mutuales. Con aportaciones voluntarias, se formaban fondos que permitían cubrir ciertas contingencias, como el seguro por enfermedad, aunque no todos los riesgos. Naturalmente, este sistema era insuficiente porque solo beneficiaba a la clase trabajadora, sin gozar de generalidad.

Si bien los sistemas de seguridad social se remontan a tiempos históricos, como se describió en los párrafos precedentes, es durante el siglo XX cuando se producen las mayores formalizaciones y reformulaciones de estos sistemas. A nivel global, se sentaron las bases de los sistemas solidarios y se implementaron sistemas de capitalización individual y de cuentas nocionales.

Independientemente del tipo de seguridad social, la sostenibilidad de los sistemas está fuertemente influida por las dinámicas sociales, económicas y políticas, tanto regionales como globales. Por ello, las valuaciones actuariales deben realizarse periódicamente como herramienta de control, monitoreo y ajuste, lo que permite las reformas necesarias para mantener el equilibrio y la continuidad.

Dos de los principales factores que afectan la sostenibilidad de los sistemas son la demografía y los cambios en las estructuras familiares, ya que estos tienen una relación directa con las prestaciones y, por ende, con los egresos. Las valuaciones actuariales, como se describirá en otros capítulos, proyectan los escenarios esperables a corto, medio y largo plazo, lo que permite analizar y prever los ingresos para asegurar la cobertura de los presupuestos.

Este capítulo se centra en ilustrar los dos aspectos mencionados antes que inciden directamente sobre las pensiones y que son, sin duda, los más significativos desde la perspectiva de la seguridad social.

1. Cambios demográficos

El análisis de los cambios demográficos de las últimas décadas y su impacto sobre los sistemas de seguridad social y su financiamiento debe ser objeto de estudio previo a cualquier reforma de

dichos sistemas. Para ello, el foco de estudio estará en diferentes variables clave: la tasa de natalidad, la esperanza de vida al nacer y la población global. Una vez analizadas estas variables, se esbozará la incidencia de los cambios en el mercado laboral provocados por la irrupción de la tecnología, un fenómeno que avanza a ritmo exponencial.

Como primer factor de análisis, se realiza un seguimiento de la evolución de la tasa de natalidad global, de acuerdo con los datos recogidos por Naciones Unidas en su informe *World Population Prospects 2022*. Claramente, se evidencia una caída de la tasa de natalidad en los últimos setenta y cinco años, con perspectivas a la baja hacia 2075, donde el promedio de hijos por mujer se estabilizaría en cifras inferiores a dos. Una primera conclusión es que, sin duda, en el mediano plazo disminuirá la población activa laboralmente.

El segundo factor es la esperanza de vida al nacer. Según el mismo informe de Naciones Unidas, la esperanza de vida ha aumentado de manera moderada pero continua desde 1950. Se espera que, para el año 2075, las mujeres alcancen de media los 84 años y los hombres los 80. En resumen, se deberán proporcionar prestaciones durante períodos más largos, lo que contribuye al desequilibrio de los sistemas. Más adelante, se analizará la manera en que los sistemas de pensiones deben tener en cuenta las cuestiones de género para ofrecer coberturas suficientes.

En tercer lugar, se encuentra la población mundial, la cual ha experimentado un incremento acelerado desde 1950 y se espera que se establezca alrededor del año 2075 en aproximadamente 10 mil millones de habitantes.

Al analizar el conjunto de los tres factores mencionados, queda demostrado que, a pesar de la caída en la tasa de natalidad, la

población mundial continúa en ascenso debido al aumento de la esperanza de vida. La combinación de estos factores deriva en lo que se conoce como «envejecimiento poblacional». Este fenómeno, aunque positivo para el ser humano ya que implica una mayor longevidad, representa un gran desafío para los sistemas de seguridad social, que deberán hacer frente a más beneficiarios durante períodos más largos con una población activa menor.

Es necesario realizar algunas puntualizaciones sobre la financiación de los sistemas de seguridad social. Tradicionalmente, la recaudación se ha basado en gravámenes sobre el salario. La principal fuente de ingresos son los aportes personales o «montepíos» y los aportes patronales, que dependen de la nómina de trabajadores. Resulta evidente que la disminución de la población en edad de trabajar en los próximos años hará insostenibles estos sistemas. Además, el brusco cambio en el mercado laboral debido a la incorporación de nuevas tecnologías, que suprimen puestos de trabajo y aumentan la autosuficiencia en algunos sectores, también pone en peligro la sostenibilidad de estos sistemas de financiación.

El impacto de estos factores varía en función del grado de desarrollo de los países. A medida que las sociedades alcanzan mayores grados de madurez, la relación activo-pasivo disminuye. Además, muchos países, especialmente en los continentes más vulnerables, afrontan problemas de alcance en sus redes de seguridad social. En América Latina, por ejemplo, existen grandes diferencias en esta relación: Uruguay tiene una relación de aproximadamente uno a uno, mientras que en Paraguay los valores oscilan entre cuatro y cinco. Estas relaciones demuestran claramente la incidencia de los factores mencionados con anterioridad.

Una vez analizados estos factores, se puede centrar la atención en los dos pilares financieros de los sistemas de seguridad social: los egresos y los ingresos. Los egresos serán mayores en la medida en que se paguen prestaciones por períodos más prolongados. Por otro lado, los ingresos deben diversificarse, ya que la recaudación clásica basada en las nóminas será necesaria, pero insuficiente debido a la disminución de contribuyentes.

En relación con los ingresos, cada nación puede innovar respecto a la tributación clásica y emplear otras fuentes de financiación. De esta manera, la carga de aportación directa desde los Estados se equilibra y se permite la redistribución de impuestos. Esto implica transferir renta de las clases económicamente más favorecidas a las menos favorecidas mediante instrumentos fiscales o medidas de carácter público. Un ejemplo de esto es el caso de Uruguay, donde el impuesto sobre el valor añadido (IVA) es del 22% sobre el consumo de bienes y del 10% sobre los servicios profesionales. Del total recaudado, el 7% se destina al Banco de Previsión Social para el pago de prestaciones. Si existieran otras fuentes de financiación para la seguridad social, sería posible reducir esta transferencia y destinarla a otros planes o políticas sociales. Los instrumentos de financiación alternativos, como las prestaciones complementarias patronales y las aportaciones sobre ganancias, se abordarán más adelante.

A efectos de analizar lo planteado previamente, es fundamental realizar un seguimiento permanente de la situación de cada Estado. Por ejemplo, entre 2021 y 2022, la recaudación del impuesto sobre la renta fue clave para el crecimiento de los ingresos tributarios en la mayoría de los países. Es importante señalar que, en varios casos, esta contribución compensó la contracción

de los ingresos por otros impuestos. Esto permitirá establecer políticas tributarias efectivas de compensación.

Por otro lado, los gastos pueden regularse mediante normativas que establezcan restricciones adicionales a las prestaciones por muerte o condiciones paramétricas más estrictas para las prestaciones de vejez y/o invalidez. En las últimas tres décadas, se ha analizado exhaustivamente la necesidad de variaciones en la edad de jubilación como respuesta a la mayor esperanza de vida de los trabajadores y, como consecuencia, varios países del continente americano han aumentado las edades mínimas requeridas para acceder a las prestaciones contempladas en sus normativas.

En cuanto al escenario planteado, los países de América Latina han adoptado paulatinamente reformas en sus sistemas de seguridad social, planteando como emblema el aumento de la edad de jubilación, que antes se situaba generalmente en los 60 años y ha cambiado a los 65 como edad mínima requerida para configurar la causal.

En sistemas más innovadores, no se excluye la posibilidad de retiros anticipados a partir de los 60 años, aunque las prestaciones por estos conllevan penalizaciones económicas sobre el total del beneficio a servir.

Por otro lado, han surgido diversos planteamientos sobre el aumento en los años de servicios exigidos, un parámetro que no se ha modificado en varios de los regímenes de la región. Muchos sistemas no están maduros y persisten núcleos de trabajadores con cobertura parcial o nula, lo que dificulta que puedan acceder a más de treinta años de servicios, el mínimo de cotización exigida para causales comunes en varios países de América Latina y el Caribe.

2. Cambios en las estructuras familiares

Una vez analizados los factores demográficos que afectan directamente la sostenibilidad de los sistemas de previsión social, es imperativo analizar los cambios en las sociedades y en las estructuras familiares. Dado que la seguridad social, por definición, debe responder a las contingencias que ocurren en el seno de la familia y la sociedad, su cobertura debe adaptarse a la dinámica de ambas.

Considerando la necesidad de impulsar y consolidar las bases del crecimiento económico en los países de América Latina y el Caribe, deben tenerse en cuenta factores clave como la inclusión social, la equidad distributiva (incluidos los aspectos de género), la resiliencia macroeconómica (principalmente dada por la sostenibilidad de las cuentas públicas) y la protección del medio ambiente, lo que implica el uso consciente de los recursos naturales disponibles (Cepal, 2022).

La exclusión de la educación y del ámbito laboral puede dejar a los trabajadores jóvenes rezagados en conocimientos y experiencia, dificultando su competencia con los adultos. Además, el uso explosivo de la tecnología no solo en el ámbito educativo, sino también en el mercado laboral, agrega un desafío adicional para los jóvenes que intentan ingresar al mundo laboral. De hecho, «entre el primer y segundo trimestre de 2020, el uso de soluciones de teletrabajo aumentó un 324% y la educación en línea más del 60%» (Morales, Beatriz y Támara van Hemelryck, *Inclusión laboral de las personas jóvenes en América Latina y el Caribe en tiempos de crisis: desafíos de igualdad para las políticas públicas*). La digitalización de la economía trae consigo tanto oportunidades como desafíos en cuanto a la autonomía económica de las mujeres, las brechas de

acceso a Internet para el teletrabajo y los mayores costos que deben asumir los hogares.¹

A ello hay que sumar la variación en los modelos de familia, principalmente durante los últimos cincuenta años, que hace indispensable replantearse las condiciones exigidas para el otorgamiento de beneficios previsionales. El concepto de familia abarca diversos aspectos, incluidos los biológicos, emocionales, sociales y jurídicos, que varían según la cultura, la religión y el grado de desarrollo de cada país. Es importante recordar que los modelos de seguridad social no son completamente extrapolables de un contexto a otro, sino que deben adaptarse a cada caso en particular.

Según la Declaración Universal de los Derechos Humanos, «La familia es el elemento natural y fundamental de la sociedad y tiene derecho a la protección de la sociedad y del Estado» (ONU, 1948, artículo 16.3). A partir de este concepto, se infiere que la familia ha realizado múltiples adaptaciones de acuerdo con los cambios políticos, demográficos, económicos, culturales y sociales que han enfrentado las diversas culturas, básicamente como consecuencia del desarrollo de cada país, entendiendo «desarrollo» en su concepto más amplio.

Para ordenar el análisis, este capítulo se centrará en la clasificación que brindan Eddy Ives y O. Ochando Perales en su libro *Cambios sociales en la familia, la escuela y la sociedad* (2020). Dentro de los modelos familiares se encuentran²:

¹ Ver Beatriz Morales y Támara van Hemelryck, *Inclusión laboral de las personas jóvenes en América Latina y el Caribe en tiempos de crisis: desafíos de igualdad para las políticas públicas*.

² Para consultar discusiones sobre familias conformadas por personas de la diversidad sexual, véase: A. Carvajal y D. Espinosa (coords.), *Familias diversas. Identidades, ciudadanía y derechos* (Costa Rica: Editorial Guayacán, 2020).

- Familia tradicional.
- Familia nuclear clásica.
- Familia monoparental.
- Familia homoparental.
- Familia reconstituida o polinuclear.
- Familia adoptiva.

Se entiende por familia tradicional el concepto más conservador de familia, en el que generalmente el rol de la mujer se limitaba a las tareas del hogar no remuneradas, mientras que el hombre asumía la responsabilidad de sustentar económicamente el núcleo familiar. Dentro de este contexto nacen los sistemas de pensiones por viudez y orfandad o discapacidad de hijos mayores, ya que la seguridad social debe estar presente ante la contingencia de la falta de quien suministra los ingresos del hogar. La base constitutiva de este tipo de vínculo familiar se encuentra en la figura jurídica del matrimonio.

La familia nuclear clásica constituye un modelo familiar predominante en el último cuarto del siglo XX, donde la mujer asume un papel activo en el sustento económico del hogar. Este modelo familiar impulsó los cambios necesarios en la protección social, ya que no solo se debía prever la falta definitiva de quienes aportan ingresos al hogar, sino también respaldar los casos de ausencias temporales, como el nacimiento de hijos. Es aquí donde los subsidios por maternidad, creados inicialmente a través del Convenio de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre la protección de la maternidad en 1919, se popularizaron y se extendieron a nivel global. En la actualidad, más del 60% de los países del mundo han formalizado este beneficio dentro de sus prestaciones previsionales. Además, varios países han incorporado también los permisos parentales.

Por otro lado, las familias monoparentales han crecido moderadamente durante el último cuarto de siglo. En este tipo de familia existe un único progenitor presente que es el proveedor económico del hogar. La seguridad social debe brindar amparo a su descendencia en caso de la falta de este progenitor. Se aplican los mismos conceptos mencionados en el párrafo anterior.

A principios de este siglo, debido a nuevas legislaciones como el matrimonio igualitario, surgió la familia homoparental. Esta forma familiar está compuesta por dos personas del mismo sexo y enfrenta situaciones similares a las de la familia nuclear tradicional en cuanto a los ingresos del hogar.

Tanto en las familias nucleares tradicionales como en las homoparentales, también deben considerarse los casos de concubinato. El reconocimiento judicial y legal de estas situaciones ha llevado a que la cobertura de la seguridad social también deba adaptarse.

Otra clasificación importante incluye las familias reconstituidas o polinucleares, donde uno o ambos progenitores tienen hijos de relaciones anteriores. En este caso, aunque los ingresos del hogar dependen de adultos específicos, los beneficios de la seguridad social pueden beneficiar a adultos que no conviven con los potenciales beneficiarios. Por ejemplo, cuando un padre fallece y los hijos menores viven con la madre y su nueva pareja.

Finalmente, está el modelo familiar adoptivo, formalmente reconocido en la mayoría de los países para la obtención de beneficios previsionales. Este modelo familiar ha surgido principalmente a finales del siglo pasado y principios del actual.

A continuación, se procederá a analizar las prestaciones generales de seguridad social, especialmente vinculadas a la evolución del concepto de familia.

La cobertura de la seguridad social se centra en las prestaciones de invalidez, vejez y muerte (IVM), que abarcan las principales contingencias en la vida del trabajador. Además de beneficios temporales, como subsidios por enfermedad y desempleo, se incluyen el subsidio por maternidad y las asignaciones familiares.

En los estratos socioeconómicos más desfavorecidos, la familia cumple un papel decisivo en la economía doméstica. Tanto las mujeres como los hijos contribuyen al sustento familiar. Esta dinámica familiar puede implicar mayores contribuciones al sistema de seguridad social por parte de los trabajadores formalizados, pero también mayores desembolsos en forma de prestaciones. Es crucial considerar que en muchas regiones el trabajo femenino e infantil se realiza en la economía informal, lo que aumenta las cargas sociales para el Estado en caso de contingencias.

En la última década del siglo pasado, la sociedad ha elevado sus expectativas sobre el papel de la familia, influenciada por cambios demográficos y sociales. Factores como el envejecimiento de la población, la permanencia de los hijos en el hogar y el aumento de los embarazos adolescentes han alterado las estructuras familiares, imponiendo nuevas responsabilidades a estas unidades y mayores presiones sobre los sistemas en caso de contingencias.

Ante este panorama, es evidente la necesidad de políticas familiares renovadas que concilien entre la vida laboral y familiar, la adaptación a los nuevos modelos familiares y la atención prioritaria a las necesidades específicas de las familias en situación de vulnerabilidad social. Se requiere un enfoque integral para proteger a las familias en todas sus variantes, especialmente aquellas que enfrentan dificultades económicas y sociales.

2.1. Normativa

A continuación, se presentarán ejemplos de normativas adoptadas en países de América Latina y el Caribe que buscan abordar las nuevas configuraciones familiares y sus necesidades de cobertura.

Uno de los principales avances en materia de cobertura es el beneficio de pensiones por viudez para los hombres. Con el tradicional modelo familiar centrado en el hombre proveedor y la limitada participación laboral de las mujeres, no se contemplaba un beneficio en caso de fallecimiento de la esposa. Con la evolución hacia una mayor igualdad laboral y familiar, países como Uruguay han establecido en sus sistemas de seguridad social beneficios de pensiones idénticos independientemente del género del solicitante. También en Perú, a través de la Ley N.º 29944 el sistema nacional de pensiones otorga pensiones de viudez a cónyuges sobrevivientes sin distinción de género, siempre que se cumplan los requisitos establecidos.

En la misma línea, debido al declive de los matrimonios civiles y al aumento de las uniones de hecho, las normativas actuales en varias regiones permiten pensiones para parejas de hecho bajo ciertas condiciones.

Otro avance significativo en esta área, relacionado con los mencionados anteriormente, son las leyes de matrimonio igualitario. En países como Uruguay, existe el matrimonio entre personas del mismo sexo (Ley N° 19075, agosto de 2023, art. 1º: «El matrimonio civil es la unión permanente, conforme a la ley, de dos personas de distinto o igual sexo»), lo que garantiza beneficios previsibles iguales para ambos miembros de la pareja en situaciones que otorgan derechos a pensiones. Otro ejemplo es Chile, donde, tras la promulgación de la Ley N.º 21400 de

diciembre de 2021, se brinda a las parejas del mismo sexo un acceso igualitario al matrimonio civil. Del mismo modo, la norma citada *ut-supra*, otorga reconocimiento en materia filiativa (sea por adopción o por técnicas de reproducción humana asistida) a las familias homoparentales.

Con estos mismos objetivos, los sistemas de América han trabajado para ampliar su cobertura y promover la formalización del empleo, reconociendo y valorando la diversidad de ocupaciones y profesiones, y facilitando el acceso a la seguridad social.

Como se puede observar, en este contexto, los países están adoptando medidas para incluir diversas estructuras familiares con el fin de proporcionar una cobertura adecuada ante los riesgos y eventos que pueden surgir a lo largo de la vida laboral de una persona.

3. Estudio de caso: Uruguay

3.1. Reforma de la seguridad social uruguaya

Para ilustrar lo mencionado anteriormente, se tomará como ejemplo el sistema uruguayo, que recientemente ha experimentado una reforma de la seguridad social nacional mediante la Ley N.º 20130, aprobada el 2 de mayo de 2013.

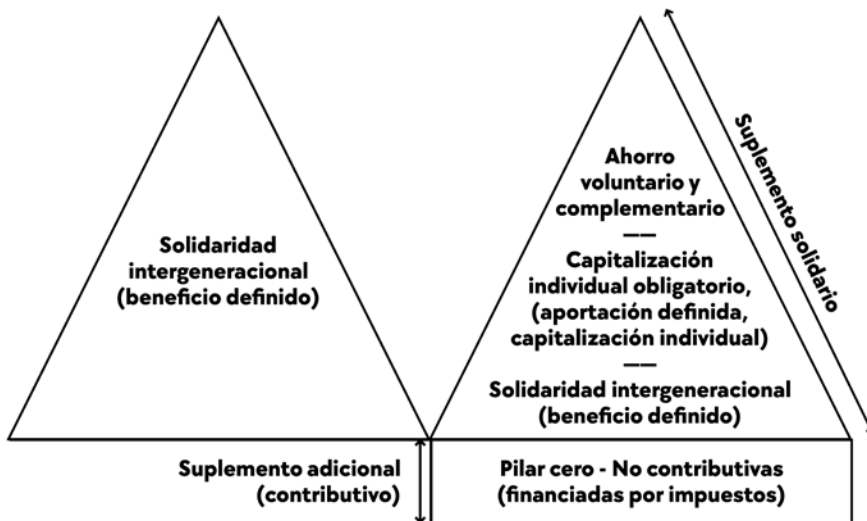
El sistema uruguayo ha estado históricamente fundamentado en la solidaridad intergeneracional, donde las generaciones laboralmente activas financian, a través de sus aportes, los beneficios otorgados a quienes cumplen con los requisitos para acceder a causales o beneficios establecidos por la normativa. Es importante destacar que, además del Banco de Previsión Social, que cubre a la mayoría de la población, el sistema se compone de tres cajas paraestatales con autonomía y leyes específicas (Caja

Notarial de Seguridad Social, Caja de Jubilaciones y Pensiones de Profesionales Universitarios, y Caja de Jubilaciones y Pensiones Bancarias), así como dos servicios de retiros y pensiones (Dirección Nacional de Asistencia y Seguridad Social Policial y Servicio de Retiros y Pensiones Militares).

En 1996, después de casi un siglo, Uruguay enfrentó una reforma estructural del sistema general que no afectó a las cajas ni a los servicios, pero que previó su inclusión gradual. Esta reforma introdujo por primera vez en el país un sistema de aportación mixta con varios pilares: solidaridad intergeneracional, capitalización individual y ahorro voluntario.

Hasta el año 2023 coexistieron sistemas de solidaridad intergeneracional junto con sistemas mixtos. Sin embargo, en 2023 se aprobó la reforma de la seguridad social uruguaya, que integró todos los subsistemas en un modelo de aportación mixta (incluye aportes de solidaridad intergeneracional y de capitalización individual). Además, se unificaron las condiciones paramétricas para la obtención de prestaciones en todos los subsistemas existentes (edad, causales jubilatorias, tasas de reemplazo o adquisición de derechos), según la Ley N.º 20130 del 2 de mayo de 2023.

Para una mejor comprensión, se muestra gráficamente el cambio estructural introducido por la normativa mencionada.



La reforma introducida responde a la necesidad, expresada en las evaluaciones actuariales, de implementar un esquema de financiamiento más robusto, especialmente para los subsistemas, y de restringir las condiciones de acceso a las prestaciones, con el objetivo de alcanzar los equilibrios financieros necesarios para asegurar la cobertura.

Las evaluaciones actuariales señalan una mejora en la sostenibilidad del sistema a mediano y largo plazo. Algunos de los subsistemas plantearon la necesidad de soluciones a corto plazo, lo que motivó la elaboración de normativas específicas para abordar estas situaciones.

3.2. Diversificación de las fuentes de financiamiento

Como ejemplo, se analizará el caso de la Caja de Jubilaciones y Pensiones Bancarias, que cuenta con un esquema de financia-

miento innovador. La Caja Bancaria ampara a los trabajadores del sistema financiero, tanto público como privado. Históricamente, la recaudación se basaba en aportes patronales y personales sobre la nómina. Sin embargo, debido a los cambios en el mercado laboral, como la introducción de nuevas tecnologías y la reducción de la fuerza laboral activa, el modelo de aportación exclusiva sobre la nómina está perdiendo relevancia. Este hecho también se refleja en los cambios demográficos, que muestran una tendencia a la baja en las tasas de natalidad, lo que podría implicar una menor cantidad de trabajadores activos en el futuro.

A principios de la primera década del 2000, tras el seguimiento de los flujos financieros y las proyecciones actuariales, se identificó la necesidad de diversificar las fuentes de ingresos para garantizar la sostenibilidad del sistema. En respuesta a esto, en 2008 se promulgó una normativa específica para la Caja Bancaria que introdujo una forma innovadora de ingresos basada en las ganancias de las empresas por su actividad en el mercado. Este sistema, denominado «prestación complementaria patronal», complementa los aportes sobre la nómina y está vinculado directamente a los resultados económicos de las empresas aportantes.

Además de esta medida, en las normativas posteriores se incorporaron otras fuentes de financiamiento menos innovadoras, como aportes del Estado y tributos por parte de los pasivos.

3.2. Retos y logros de la inclusión de diversas formas de familia

A lo largo de este capítulo se han analizado factores demográficos que influyen significativamente en los sistemas de seguridad social, así como la incorporación de diversos tipos de familia en la normativa. Al mismo tiempo, se han descrito enfoques inno-

vadores en la financiación de estos sistemas, basados en la comprensión de que los factores mencionados anteriormente conllevan mayores gastos.

Las nuevas estructuras familiares suponen un desafío para los sistemas desde diversas perspectivas. Como se mencionó previamente, los modelos no tradicionales de familia deben integrarse en la normativa, lo que requiere revisar y rediseñar las leyes obsoletas debido a los cambios dinámicos en la sociedad. Es crucial que el reconocimiento legal de las parejas del mismo sexo, las concubinas y los concubinos, los hijos adoptivos y los adoptantes esté adecuadamente establecido en los marcos normativos.

Por otro lado, los efectos de los estigmas pueden perpetuar escenarios en los que estas nuevas formas de familia tengan dificultades para acceder a programas de seguridad social y servicios previsionales. Es fundamental llevar a cabo campañas de concienciación y políticas públicas inclusivas para promover la adaptación social y administrativa que brinde cobertura en estos casos, enfrentando así desafíos considerables. Sin embargo, al mismo tiempo, es importante reconocer que los procesos de cambio pueden encontrarse con fuertes resistencias culturales, religiosas o basadas en creencias.

La realidad determina el ritmo de los avances en el reconocimiento legal de diversas formas de familia, incluidas las parejas del mismo sexo, mediante leyes de matrimonio igualitario y otras formas de reconocimiento. Varios países, como se ha mencionado anteriormente, han ampliado los beneficios de seguridad social para promover la inclusión, apoyados por campañas que fomentan la aceptación social de estos cambios y abogan por reformas legales y políticas más equitativas.

Uruguay se destaca en América Latina como pionero en la promulgación de normativas que promueven la igualdad, la diversidad y el bienestar social. El país cuenta con legislación inclusiva y equitativa en materia de seguridad social, que incluye leyes de matrimonio igualitario, identidad de género, igualdad de género en el ámbito laboral, inclusión laboral para personas con discapacidad y salud sexual y reproductiva.

4. Conclusiones

La dinámica social y demográfica requiere revisiones y cambios continuos en los sistemas de pensiones. Diversas estructuras familiares, modelos de trabajo y estilos de vida demandan un sistema de pensiones que reconozca y se adapte a las diferentes realidades de las personas.

Las leyes y normativas deben reflejar la realidad actual y abordar los puntos críticos que podrían excluir a grupos minoritarios, donde la educación desempeña un papel fundamental.

La seguridad social es un derecho fundamental, por lo que debe garantizarse el acceso equitativo a coberturas dignas y adecuadas. Es crucial adoptar un enfoque plural y colaborativo entre los diversos actores del escenario social, político y económico nacional. Los desafíos para incluir diversas formas de familia y colectivos minoritarios en los sistemas de pensiones requieren soluciones innovadoras y políticas inclusivas. A lo largo del capítulo se han mencionado legislaciones sobre igualdad de género, matrimonio igualitario y leyes de cuotas en ingresos laborales.

Además, ante los cambios proyectados para este siglo, la reconfiguración de los sistemas de financiación es indispensable para garantizar la sostenibilidad, especialmente debido al au-

mento en la cantidad y duración de las prestaciones previsionales por el incremento de la esperanza de vida. Sin embargo, se espera una disminución en la cantidad de puestos de trabajo debido a una menor tasa de población activa y a la automatización de puestos de trabajo mediante tecnología.

Un sistema de pensiones inclusivo y proactivo en lo que respecta a sus fuentes de financiación no solo beneficia directamente a las personas y familias afectadas, sino que también promueve el bienestar económico y social en general, fortaleciendo la equidad, la cohesión social y el desarrollo sostenible.

Bibliografía

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal), *Panorama fiscal de América Latina y el Caribe 2022: desafíos de la política fiscal para un desarrollo sostenible e inclusivo* (Santiago de Chile: Cepal, 2022), 148 p.

-----, *Panorama fiscal de América Latina y el Caribe 2023: política fiscal para el crecimiento, la redistribución y la transformación productiva* (Santiago de Chile: Cepal, mayo de 2023), 159 p.

López Insúa, Belén del Mar, Pompeyo Gabriel Ortega Lozano y Sara Guindo Morales (dirs.), *Seguridad social y tecnologías con perspectiva de género. Prácticas y experiencias en el proceso de enseñanzas y aprendizajes* (Granada: Comares, 2023), 260 p.

Loustaunau, Nelson y Álvaro Rodríguez Azcúe, «Aspectos laborales y de seguridad social de la rendición de cuentas», en *Revista de Doctrina, Jurisprudencia e Informaciones Sociales*, vol. 65, núm. 287-288 (Montevideo, 2022), pp. 449-476.

- Mangarelli, Cristina, «Desafíos de la seguridad social y de la protección social. Presente y futuro», en *Revista de la Facultad de Derecho*, núm. 52 (Montevideo: Universidad de la República, 2021), pp. 1-6.
- Morales, Beatriz y Támara van Hemelryck, *Inclusión laboral de las personas jóvenes en América Latina y el Caribe en tiempos de crisis: desafíos de igualdad para las políticas públicas* (Santiago de Chile: Naciones Unidas, Cepal, Ministerio de Asuntos Exteriores de Noruega y Fundación Ford, mayo de 2022), 107 p.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT), *Hechos concretos en seguridad social* (Ginebra: OIT, 6 de junio de 2003), 2 p. Disponible en: <https://www.ilo.org/es/publications/hechos-concretos-sobre-la-seguridad-social>
- Pérez Díaz, Julio, Diego Ramiro Fariñas, Pilar Aceituno Nieto, Jesús Escudero Martínez, Clara Bueno López, Ana Belén Castillo Belmonte y Begoña Villuendas Hijosa, «Un perfil de las personas mayores en España, 2023. Indicadores estadísticos básicos», en *Informes. Envejecimiento en Red*, núm. 30 (Madrid: Departamento de Población, Instituto de Economía, Geografía y Demografía, octubre de 2023), 40 p.
- Rodríguez Azcúe, Álvaro, «El brazo no contributivo de la seguridad social», en *Revista de Doctrina, Jurisprudencia e Informaciones Sociales*, vol. 61, núm. 271 (Montevideo, 2018), pp. 503-534.

Modelos de seguridad social: valuación actuarial, financiamiento y sostenibilidad

Rodrigo Alberto Castillo Sarmiento

Actuario senior

Seguridad Social de Colombia

Introducción

El sistema de protección social surge como una solución colectiva ante las diversas contingencias que enfrentan los individuos y sus familias a lo largo de su vida, especialmente ante la pérdida de ingresos necesarios para su subsistencia. El principio de aseguramiento es fundamental, ya que no todos los miembros de una población se enfrentan a adversidades al mismo tiempo. En este contexto, la colectividad contribuye a financiar al individuo cuya contingencia tendría un costo que probablemente este no podría asumir por sí solo, o que, de hacerlo, requeriría de recursos o créditos cuantiosos, con las consecuentes repercusiones.

Tiene la misma o mayor relevancia el principio de solidaridad, que, además de ser fundamental para el aseguramiento, debe aplicarse a toda la sociedad en favor de los más vulnerables. Así, un Estado, en virtud de convenios internacionales, identi-

fica los riesgos que se buscan cubrir mediante programas y eleva algunos de ellos a la categoría de derechos constitucionales, definiendo su alcance y asegurando de manera responsable su financiación, ya sea contributiva o no contributiva.

Existe un dicho que afirma que, si se desea perjudicar un programa social, se debe invitar a un actuario para que lo evalúe. La realidad es que este profesional aporta cifras que indican la sostenibilidad y viabilidad financiera del programa, midiendo el costo frente a las fuentes presentes y futuras de recursos necesarios para cumplir con sus compromisos a lo largo del tiempo. Esto se realiza teniendo en cuenta bases biométricas, beneficios (varios de ellos vitalicios) y la probabilidad de ocurrencia, todo en el contexto de la dinámica social, demográfica, macroeconómica y laboral. La aportación profesional del actuario es esencial, ya que no es fácil modificar abruptamente las condiciones y los beneficios prometidos.

La población que no cuenta con los recursos necesarios, por estar en situación de pobreza y mayor vulnerabilidad, debe ser el foco del sistema no contributivo, cuya financiación principal proviene de los recursos fiscales de un país. Los impuestos son una fuente significativa, complementada con aportes solidarios de los grupos poblacionales con mayores ingresos. No obstante, en los países menos desarrollados, extender una cobertura efectiva se complica y, en varias ocasiones, se convierte en un dilema de política social, ya que la población objeto de subsidios es mayoritaria y hay una limitación e insuficiencia de recursos.

En este contexto, es importante ser realistas sobre las posibilidades de los beneficios prometidos y elaborar un balance actuarial que determine su verdadera sostenibilidad a lo largo del

tiempo, comprendiendo la necesidad de revisar constantemente la prospectiva, que por definición es dinámica. Un balance de este tipo, bien fundamentado, permite a las autoridades políticas tomar decisiones oportunas y responsables.

Este capítulo destaca la importancia de cuantificar técnicamente los programas de protección social, sean contributivos o no, en su diseño antes de su aprobación. Para ello, se utilizarán conceptos mínimos de demografía, economía y actuaría, situándolos en categorías de corto y largo plazo, y considerando los modelos implementados en los contextos actuarial e internacional.

En primer lugar, se destaca el sistema de protección social como base de los programas de seguridad social. Luego, se reflexiona brevemente sobre la diferencia entre los regímenes contributivos y no contributivos para abordar los elementos mínimos necesarios para llevar a cabo la valuación actuarial de las prestaciones de protección social. Posteriormente, se presentan los principales esquemas a corto y a largo plazo, y se concluye con una agrupación de los modelos de pensiones en el mundo y la posición de los organismos internacionales respecto a los posibles sistemas de pensiones que los países deberían adoptar. Finalmente, se ofrecen algunas conclusiones.

1. Evolución de los conceptos y financiamiento en modelos de seguridad social

La importancia de evaluar el financiamiento y la sostenibilidad de los programas de seguridad social ha sido fundamental desde el inicio de los seguros sociales, introducidos por primera vez en Alemania en la década de 1880 por el canciller Otto von Bismarck como resultado de una intensa lucha para contener la agitación provocada por el avance del movimiento socialista. Como

explica Mesa-Lago (1986: 3), el aseguramiento de los riesgos se centraba en la relación de empleo dependiente como núcleo del sistema, con las siguientes características:

- *Programas separados*: Estos programas atendían principalmente los riesgos profesionales, las pensiones y las enfermedades generales.
- *Cobertura obligatoria*: La cobertura se restringía a la fuerza laboral asalariada, especialmente en áreas urbanas y en lo que hoy se consideran empresas formales.
- *Cotizaciones basadas en salarios*: Estas cotizaciones eran aportadas por los asegurados, las empresas que los empleaban y, en ocasiones, por el Estado, no solo como empleador sino también como entidad que subvencionaba.
- *Prestaciones relacionadas con las cotizaciones*: Las prestaciones, especialmente las pensiones, estaban directamente vinculadas a las cotizaciones realizadas.
- *Regímenes técnico-financieros de capitalización*: Las pensiones se basaban en los ahorros de los aportes y sus rendimientos.

Otro modelo destacado, que amplió el concepto de cobertura en la seguridad social a poblaciones no formales o vinculadas laboralmente, es el desarrollado en los países más avanzados de Occidente, formulado por William H. Beveridge a principios de la década de 1940. Este modelo se plasmó en el Plan Beveridge (noviembre de 1942) en el contexto de la Segunda Guerra Mundial y bajo la influencia del pensamiento económico keynesiano. Sus directrices principales incluyen:

- *Plan de seguridad social*: Proteger contra la interrupción temporal o definitiva de ingresos mínimos y necesarios para vivir, y cubrir gastos extraordinarios como el parto y

la muerte, incorporando asignaciones familiares.

- *Contribución ciudadana:* Todos los ciudadanos en edad de trabajar deben contribuir al sistema.
- *Fondo financiado por los beneficiarios:* El dinero para pagar los beneficios del seguro debe provenir de un fondo financiado por las contribuciones de los beneficiarios.
- *Intervención del Estado:* La asistencia directa del Estado es indispensable.
- *Sistema obligatorio:* El plan es un sistema de seguro social obligatorio que adopta los principios contributivo y solidario.

El plan incluye los seguros sociales en un esquema más amplio de política social progresista que busca reducir la pobreza y fomentar la cooperación entre el Estado y los individuos, promoviendo la equidad y la solidaridad sin obviar la responsabilidad en la financiación.

Recientemente, a raíz de la experiencia de la pandemia del COVID-19, el concepto de protección social ha enfatizado el derecho de todas las personas a recibir atención médica y a contar con una renta básica universal para las poblaciones más vulnerables. Asimismo, se mantiene el propósito de brindar a los individuos y sus familias los medios de subsistencia en caso de enfermedad, desempleo, lesión, embarazo o incapacidad laboral debido a la edad. Estos derechos están respaldados por la OIT en sus convenios de seguridad social. Todo esto se debe lograr sin descuidar la sostenibilidad y asegurando las fuentes de financiación.

2. Sistemas contributivos y no contributivos

Para realizar una cuantificación actuarial, es importante diferenciar entre un sistema contributivo y uno no contributivo, e iden-

tificar y estimar las fuentes de recursos de cada uno. Sin embargo, algunos analistas sugieren que, más allá de esta distinción, se deben considerar los sistemas según su financiación: directa, indirecta o mixta. Independientemente de la denominación, para la valuación de cualquier sistema se debe partir de la identificación de los beneficios que se pretenden ofrecer y la población objetivo, precisando si esta es cerrada o abierta. Luego, se debe determinar su esquema de financiación, ya que, cualquiera que sea el sistema, para garantizar su cumplimiento estricto es necesario precisar las fuentes de financiamiento, sean aportes, contribuciones, recursos fiscales o una combinación de ellos.

Generalmente, los sistemas contributivos de la seguridad social se asocian con aportaciones o cotizaciones que cubren riesgos como la vejez, la invalidez, la muerte, las enfermedades, los accidentes de origen común o laboral, la maternidad o el desempleo. En la mayoría de los casos, estos riesgos no se cubren totalmente con las primas o aportes de la población asegurada, por lo que se debe recurrir a fuentes complementarias. En la seguridad social, existe un compromiso tripartito entre trabajador, empleador y Estado. Aunque los beneficios puedan ser indefinidos y riesgos como la longevidad y los de origen financiero sean asumidos por el asegurado, hay garantías mínimas que son cubiertas por las finanzas públicas.

El Estado tiene la responsabilidad de facilitar, promover y extender la cobertura de la seguridad social. El régimen no contributivo es una apuesta para universalizar los derechos a la seguridad social, resultado de un compromiso por cerrar las brechas de necesidades no cubiertas por los mecanismos asistenciales existentes. Por ejemplo, se exigen requisitos generales para acce-

der al derecho a una renta básica mínima, como la residencia en el territorio que la otorga y la precariedad de ingresos, y requisitos específicos, como una edad mínima, grado de vulnerabilidad y, en ocasiones, discapacidad.

La diferenciación entre sistemas contributivos y no contributivos debe centrarse en la viabilidad de su financiación, apoyada por la valuación actuarial y financiera. Esta aporta la cuantificación de los beneficios, el flujo periódico requerido y la constitución de reservas, proporcionando elementos para determinar el origen, el monto y la oportunidad de los recursos necesarios para cumplir las promesas ofrecidas. Estas últimas deben derivarse de un contrato social, político y jurídico que aclare el compromiso y la seguridad de su cumplimiento a la población beneficiaria y a la sociedad en general.

Por ejemplo, no es suficiente con que una reforma de las pensiones cree un fondo de ahorro para una cohorte determinada sin proyectar su acumulación y desacumulación, en concordancia con la suficiencia de reservas para atender su maduración.

3. Elementos para adelantar una valuación actuarial de grupos de prestaciones de la protección social

La cuantificación de las prestaciones implica su identificación y agrupación metodológica. Un referente de contrato social es el Convenio OIT 102, Norma Mínima sobre la Seguridad Social (1952). Este instrumento, ratificado por 60 de los 187 Estados miembros, obliga a proteger categorías prescritas de personas que constituyan al menos un porcentaje determinado de asalariados o residentes, implementando atenciones asistenciales y reconocimiento de prestaciones económicas en nueve ramas de la se-

guridad social: asistencia médica, prestaciones por enfermedad, desempleo, vejez, accidentes de trabajo, prestaciones familiares, maternidad, invalidez y supervivencia. Estas categorías pueden agruparse en:

- *A corto plazo*: Enfermedad general, maternidad y desempleo.
- *A largo plazo*: Invalidez, vejez y muerte (pensiones).
- *A corto y largo plazo*: Riesgos laborales (enfermedades y accidentes laborales).

Todo plan o programa de protección social está influido por la dinámica de las condiciones macroeconómicas, demográficas, laborales (incluyendo la influencia de la inteligencia artificial), sociales y políticas. Esto implica una alta responsabilidad en la proyección de tales condiciones, especialmente las tres primeras. La cuarta es una consecuencia y la quinta es casi siempre impredecible, aunque todas deben ser monitorizadas y las proyecciones deben ajustarse según su desempeño.

El comportamiento de la economía proyectada, centrado en la variación del Producto Interno Bruto (PIB), debe ser proporcionado por las autoridades económicas del país o región, ya que la sostenibilidad de un programa depende del crecimiento real de la economía. Se podrían definir beneficios inviables económicamente, lo que frustraría la esperanza de la población y aumentaría su vulnerabilidad. En la misma línea, la proyección de las tasas de interés reales debe alinearse con la expectativa de rentabilidad de los recursos de un portafolio generalmente moderado o conservador, en función de la maduración o utilización de los recursos.

Por otro lado, el comportamiento demográfico tiene un impacto significativo a largo plazo, en función de la tendencia de las tasas de crecimiento poblacional, fecundidad y mortalidad. En

un programa a corto plazo, es fundamental conocer la estructura poblacional para caracterizar, orientar y organizar la atención de los posibles beneficiarios de un servicio. Si la población está envejeciendo aceleradamente, demandará servicios de salud con mayor intensidad, lo que afectará a sus costos y, por ende, a su financiación.

En el mercado laboral, el empleo y la informalidad son variables determinantes para financiar los programas y para establecer si deben ser contributivos, no contributivos o mixtos. No obstante, la inteligencia artificial afectará significativamente a la dinámica y evolución del mercado de trabajo en un futuro próximo. Este fenómeno, que se ha acelerado vertiginosamente, promete ser un detonante que cambiará radicalmente los esfuerzos de formalizar el mercado laboral. Las nuevas generaciones no buscan «sembrarse» en un puesto «estable» hasta la vejez a cambio de un salario y una pensión. La tecnología está creando menos puestos de trabajo de los que elimina, un impacto inexorable de la automatización potenciada por la física cuántica.

4. Principales valuaciones actuariales para la seguridad social

Las valuaciones actuariales permiten revisar periódicamente la sostenibilidad de los programas ofrecidos, y aseguran a los beneficiarios la certeza de su cumplimiento. Para ello, se debe elaborar un balance actuarial que estime las reservas necesarias para cubrir las obligaciones pactadas y los recursos requeridos, considerando el flujo periódico y la amortización de dichas reservas.

En esta valoración, se tienen en cuenta elementos demográficos y económicos que influyen en el otorgamiento de los beneficios, como las variables biométricas de la población. Se realiza

una proyección de un grupo abierto que incorpora cada año nuevos asegurados, además de los asegurados actuales (grupo cerrado). Esto se realiza considerando los beneficios legales comprometidos para cada año de proyección.

Para cuantificar las obligaciones, se deben identificar las fuentes de recursos que consolidarán el balance actuarial. Estas pueden provenir de ingresos por aportaciones o cotizaciones. Si el sistema no es contributivo, es necesario definir y estimar el costo de las prestaciones asistenciales, tanto en dinero como en los gastos de administración en que se incurra, para determinar los recursos fiscales necesarios.

Los supuestos demográficos, macroeconómicos y financieros deben estar debidamente acordados y avalados por autoridades externas para poder utilizarse en el modelo actuarial, tras haber evaluado su sensibilidad.

Como se indicó, en su expresión básica, el balance actuarial, que permite hacer un seguimiento de la solvencia o sostenibilidad de los programas de previsión social, estudia las condiciones en las que se debe verificar el equilibrio de un programa entre los ingresos y gastos previstos. Independientemente del sistema financiero del programa, toda determinación de la cuota o del precio de acceso implica un «reparto», considerado como un cociente en el que el numerador contiene el valor de las obligaciones o prestaciones previstas y el denominador el valor de los recursos que se recibirán, que en principio están en función de los salarios, dado que los asegurados aportan en proporción a ellos. El valor resultante es la «prima»:

$$Prima = \frac{\text{Valor presente de las prestaciones}}{\text{Valor presente de los salarios}}$$

$$Cuota = \frac{\text{Valor presente de las prestaciones}}{\# \text{ de cotizantes asegurados}}$$

Así, por ejemplo, el principio de equilibrio de un plan de salud depende de que los ingresos por cotizaciones y transferencias permitan sufragar la asistencia sanitaria y las prestaciones económicas que ofrece el programa. Esto debe hacerse a lo largo de un año, incluyendo los gastos y actividades de promoción y prevención. Esto se debe enfrentar al valor presente de las obligaciones con los ingresos recibidos por los asegurados —segmentando la población por su capacidad de pago, si procede— y las transferencias del erario, ya que es un derecho fundamental de tipo constitucional.

Otro ejemplo relacionado con las pensiones es el valor presente actuarial de las obligaciones pensionales a largo plazo, como la reserva matemática de una pensión, que se calcula sobre la base de doce mensualidades y tiene en cuenta el flujo de caja mensual de las obligaciones futuras. Este cálculo considera las probabilidades mensuales de vida y muerte, y amplía la Tabla de Mortalidad para incluir edades fraccionarias mediante el supuesto de Distribución Uniforme de Muertes (DUM) entre cada año de edad.

Para llevar a cabo este cálculo, basado en el análisis probabilístico de la mortalidad y en la constitución de una renta actuarial, en la que un individuo percibe una renta de forma periódica mientras viva (renta vitalicia), se define un modelo actuarial con las siguientes variables y funciones:

i : Tasa de interés técnico efectivo anual.

k : Tasa anual de crecimiento de las mesadas pensionales.

j : Tasa de descuento anual.

$$j = (1 + i) \cdot (1 + k) - 1$$

$j^{(12)}$: Tasa de descuento mensual.

$$j^{(12)} = (1 + j)^{1/12} - 1$$

v : Factor de descuento anual.

$$v = \frac{1}{1 + j}$$

$v_{j^{(12)}}$: Factor de descuento anual.

$$v_{j^{(12)}} = \frac{1}{1 + j^{(12)}}$$

mc : Mes de cálculo de la reserva matemática.

(x) : Pensionado.

$(y), (z), (w)$: Beneficiarios de la pensión.

x : Edad en meses del pensionado o retirado según sea el caso.

l_x : Número de personas vivas a la edad x según la tabla de mortalidad correspondiente a su condición de validez o invalidez.

${}_t p_x$: Probabilidad que una persona de edad x sobreviva a la edad en meses $x + t$.

$${}_t p_x = \frac{l_{x+t}}{l_x}$$

q_x : Probabilidad que una persona de edad x muera antes de llegar a la edad en meses $x + t$.

$$q_x = 1 - {}_1p_x$$

Las definiciones de l_x , ${}_tp_x$ y q_x aplican también para los beneficiarios y , z , w .

${}_tp_{xy}$: Probabilidad conjunta de que una persona de edad x y una persona de edad y sobrevivan al menos t meses.

$${}_tp_{xy} = {}_tp_x \cdot {}_tp_y$$

${}_tp_{xyz}$: Probabilidad conjunta de que una persona de edad x , una persona de edad y y una persona de edad z sobrevivan al menos t meses.

$${}_tp_{xyz} = {}_tp_x \cdot {}_tp_y \cdot {}_tp_z$$

${}_tp_{xyzw}$: Probabilidad conjunta de que una persona de edad x , una persona de edad y , una persona de edad z y una persona de edad w sobrevivan al menos t meses.

$${}_tp_{xyzw} = {}_tp_x \cdot {}_tp_y \cdot {}_tp_z \cdot {}_tp_w$$

${}_tp_{x|y}$: Probabilidad de que una persona de edad y sobreviva al menos t meses, después que una persona de edad x muera.

$${}_tp_{x|y} = {}_tp_y - {}_tp_{xy}$$

${}_t p_{xy|z}$: Probabilidad de que una persona de edad Z sobreviva al menos t meses, después de que una persona de edad x y una persona de edad y mueran.

$${}_t p_{xy|z} = {}_t p_z - {}_t p_{xz} - {}_t p_{yz} + {}_t p_{xyz}$$

${}_t p_{xyz|w}$: Probabilidad de que una persona de edad W sobreviva al menos t meses, después de que una persona de edad x , una persona de edad y y una persona de edad Z mueran.

$${}_t p_{xyz|w} = {}_t p_w - {}_t p_{xw} - {}_t p_{yw} - {}_t p_{zw} + {}_t p_{xyw} + {}_t p_{xzw} + {}_t p_{yzw} - {}_t p_{xyzw}$$

M : Monto de la mesada pensional.

$a_x^{(12)}$: Valor presente actuarial de una renta vitalicia vencida, de doce pagos al año, creciente anualmente a la tasa k , pagadera a una persona de edad x mientras se encuentre con vida.

$$a_x^{(12)} = \sum_{n=1}^{\omega-x} v_{j^{(12)}}^n \cdot {}_n p_x \cdot (1+k)^{n'}$$

donde n' hace que el incremento pensional se aplique una sola vez en enero de cada año de pago y se define como:

$$n' = \left\lfloor \frac{n + mc - 1}{12} \right\rfloor$$

$\lfloor C \rfloor$: es la función parte entera del valor C .

Es importante resaltar que la evaluación de la sostenibilidad

de un programa de pensiones implica revisar no solo la financiación fiscal a corto y mediano plazo, sino también establecer actuarialmente la acumulación y suficiencia de reservas para todas las cohortes, incluidos los jóvenes que se afilian y comienzan a aportar desde temprana edad. En resumen, la *sostenibilidad* debe evaluarse desde un punto de vista *fiscal* (suficiencia de recursos para responder a las prestaciones que se van causando) y *actuarial*, entendida como la consolidación de las reservas matemáticas para atender todas las prestaciones a corto, medio y, especialmente, a largo plazo, para responder a todas las cohortes que tienen una expectativa legítima de sus prestaciones.

La metodología para calcular el valor de las prestaciones es lo que marca la diferencia en el sistema financiero, que puede ser de reparto anual, capitales de cobertura o sistema de capitalización. El balance actuarial depende precisamente del sistema financiero adoptado y del horizonte temporal establecido para lograr el equilibrio. A continuación, se describe el diseño y la valoración de distintos modelos financieros.

5. Prestaciones de corto plazo: enfermedad general y maternidad

La relevancia de ser un programa contributivo o no contributivo, dirigido a personas con ingresos muy bajos o nulos, puede también reflejarse en las características de la población que lo integra, dado el posible impacto en la frecuencia y acceso a servicios de salud. En general, se debe investigar si existe alguna relación entre el nivel de ingresos, el acceso a condiciones sanitarias básicas y agua potable, y la calidad de la atención sanitaria. Los afiliados al sistema contributivo generalmente deben cumplir con aportaciones, copagos y cuotas moderadoras.

La evaluación anual del riesgo en salud se basa en la definición de un Plan Básico de Salud (PBS), que contempla los costos del sistema según el uso y la facturación de servicios médicos y asistenciales. Además, se contempla la posibilidad de calcular primas para un reaseguro de enfermedades catastróficas, si se permite. Esta evaluación contempla la población cubierta para los próximos años, teniendo en cuenta la dinámica demográfica y las características de los ingresos por el pago per cápita. El plan incluye prestaciones temporales por incapacidades debidas a enfermedad y maternidad. En última instancia, implica programar un balance anual de ingresos y gastos, con reservas técnicas que reflejen las obligaciones actuales y futuras previsibles dentro de los contratos y compromisos del régimen de salud evaluado, incluyendo provisiones para posibles fallos judiciales que demanden atenciones y servicios no contemplados en el PBS.

En resumen, para valorar un régimen contributivo de salud es necesario estudiar el contexto demográfico, económico y del mercado laboral, así como la cobertura legal de la atención sanitaria individual y familiar. También se deben considerar las características demográficas, financieras, y el uso y costo promedio de los servicios médicos, clasificados según su complejidad. Se realizan proyecciones demográficas y financieras en al menos dos escenarios: conservador y pesimista.¹ Es importante mencionar que la evaluación se ve complicada por la incertidumbre generada retrospectivamente por la pandemia de COVID-19, especialmente en cuanto al uso y complejidad de la atención médica por parte de la población beneficiaria del sistema.

¹ OIT (2018).

Si existe un escenario de reaseguro para enfermedades catastróficas, se debe establecer la volatilidad de la población y prever el uso de los servicios médicos, basándose en series históricas de costos por afiliado afectado. Sin embargo, obtener esta información puede ser difícil debido a la calidad de los datos disponibles, la influencia de la pandemia, la antigüedad de los datos que superan los cinco años y la rotación de la población. Un método recomendable para estimar las primas podría ser el propuesto por Chicaíza (2002), quien sugiere que el modelo de Black-Scholes, comúnmente utilizado en la valoración de opciones financieras, puede adaptarse para calcular primas de reaseguro en eventos de salud catastróficos, como servicios y enfermedades de alto costo. Según este enfoque, las primas calculadas no difieren significativamente de las determinadas mediante métodos actuariales tradicionales.²

Por otro lado, una evaluación actuarial de un régimen de salud no contributivo debe considerar inicialmente los mismos parámetros de valoración que un régimen contributivo, aunque en este caso no existen contribuciones directas de los afiliados. Sin embargo, se financian mediante aportaciones fiscales y posiblemente mediante algunos copagos que se podrían aplicar para acceder al plan de atención, junto con prestaciones básicas definidas por el marco legal.

En ambos tipos de régimen, ya sea contributivo o no, el pago a los proveedores de salud se basa en una unidad por capitación

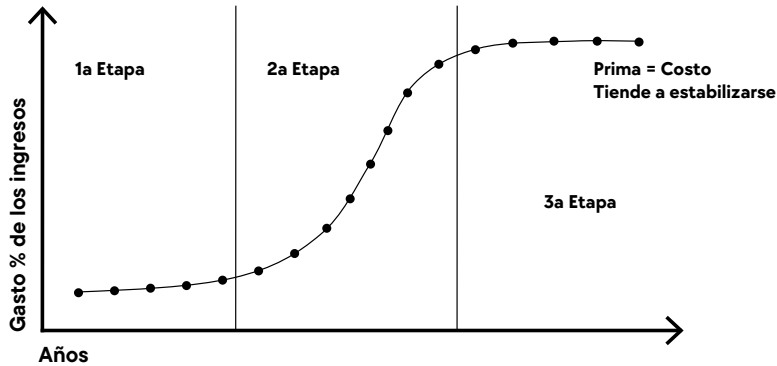
² Ver *Valoración de primas de reaseguro para enfermedades catastróficas utilizando el modelo Black-Scholes* (Bogotá: Facultad de Economía de la Universidad Externado de Colombia, 2002), 23 p.

(UPC) estructurada según grupos de edad, independientemente de si la persona es contribuyente o beneficiaria del sistema asegurado.

En el caso de un esquema de aseguramiento, optar por un sistema de administración de pagos directos a los proveedores de servicios médicos y asistenciales podría suponer dificultades de control, especialmente si las operaciones son de gran magnitud. En este caso, el enfoque se limitaría al registro de ingresos y gastos, cuyo éxito dependería de un modelo de atención médica efectivo y de un riguroso control del gasto, respaldado por auditorías médicas oportunas. De lo contrario, podría estar condenado al fracaso.

En cuanto a las prestaciones de corto plazo, como las de salud, su financiación se evalúa anualmente, como se muestra en la gráfica I. La pendiente de la gráfica refleja la cobertura y el gasto necesario por parte de la población, con la expectativa de que, con el tiempo, se estabilice el gasto mediante la implementación de un modelo de atención primaria oportuna, eficiente y, en general, preventivo. Esto podría conducir a una tendencia hacia la estabilización de los costos a largo plazo.

Gráfica 1. Prestaciones de corto plazo – Reparto anual



Fuente: Sergio Velasco, 2008.

El equilibrio básico del sistema se debe presentar siempre que:
[valor de las prestaciones = # de asegurados * gasto medio anual]

6. Prestaciones de largo plazo: invalidez, vejez y muerte (pensiones)

Las prestaciones a largo plazo están asociadas al reconocimiento de pensiones (IVM), que como grupo o de manera individual requieren un periodo de maduración marcado por la etapa de ahorro o cotización, hasta el disfrute de los beneficios, en un contexto de transición demográfica, incremento de la esperanza de vida, cobertura, estructura laboral y de ingresos.

Un sistema de pensiones se construye colectivamente, asegurando las fuentes de financiación en una dinámica demográfica y económica. A continuación, se relacionan, con una breve descripción, algunos de los sistemas financieros definidos para su valuación actuarial, agrupados en financiación colectiva, individual o mixta.

6.1. Financiación colectiva

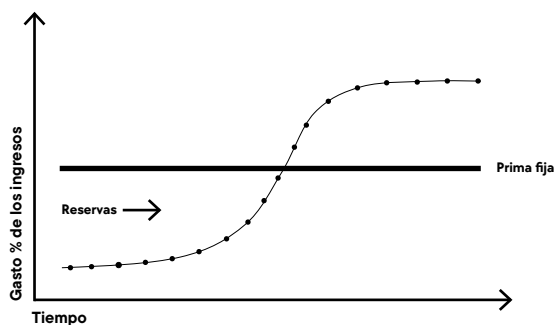
Los sistemas colectivos se caracterizan por corresponder a un porcentaje del salario o ingreso sobre el que se aporta. Su orientación es solidaria. Además, su beneficio está definido y no existe una relación plena entre el aporte y el beneficio. La solidaridad es intergeneracional e intrageneracional. Pueden ser de capitalización parcial o total y de reparto.

6.2. Capitalización parcial o total

6.2.1. Prima media general

El sistema de prima media general ilustra el financiamiento de la seguridad social en una comunidad expuesta a diversos riesgos. En tiempos de estabilidad aparente, el intento de mantener tasas de contribución (primas) constantes de forma indefinida conduce casi inevitablemente a este tipo de sistema. La prima media general es uniforme en dos aspectos: se aplica por igual a todas las generaciones (iniciales y futuras) y se mantiene constante a lo largo del tiempo sin límite predefinido.

Gráfica 2. Prestaciones de largo plazo – Prima media general



En el largo plazo, los rendimientos de la reserva se utilizan para financiar parte de las prestaciones

Fuente: Sergio Velasco, 2008, OIT.

La prima media general representa un promedio entre el costo relativamente alto del seguro de la población inicial y el costo más bajo de las nuevas generaciones, promoviendo así una solidaridad intergeneracional.

Al comienzo de un régimen de pensiones, la prima media general acumula una reserva significativa. Esto a menudo lleva a confusiones, pues se podría pensar erróneamente que se trata de una prima de capitalización total, como las utilizadas en los fondos de pensiones privados. En realidad, un sistema financiado con prima media general puede adaptarse a cualquier grado de capitalización según las circunstancias. Además, en ciertos momentos puede funcionar de manera similar a un sistema de reparto puro, sin acumulación de reservas.³

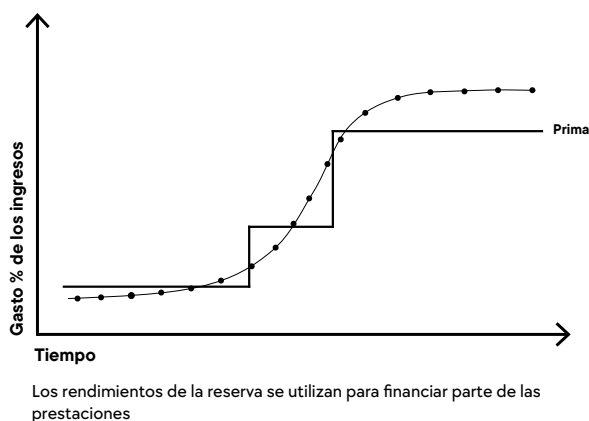
³ Ver Mesa-Lago, *La crisis de la seguridad social y la atención a la salud* (México: Fondo de Cultura Económica, 1986), 443 p.

6.2.2. Prima escalonada

Este sistema divide el tiempo futuro en períodos de duración preestablecida, estableciendo una tasa de prima constante o creciente para cada período y requiriendo una reserva de un monto específico al final de cada uno de ellos. En el caso particular del «sistema de prima escalonada», la reserva debe alcanzar un máximo al final del período, lo que implica que su valor disminuirá si la tasa de prima no aumenta en el siguiente período.

El sistema de prima escalonada, como método de financiamiento, puede integrar cualquier otro sistema y mantener adecuadamente los períodos de equilibrio y las reservas al final de cada período correspondiente. Esto se refleja en la gráfica 3 cuando se cumplen los niveles de aportación establecidos desde el inicio. No obstante, es necesario considerar reformas paramétricas como resultado de la dinámica demográfica y laboral en curso.

Gráfica 3. Prestaciones de largo plazo – Primas escalonadas



Fuente: Sergio Velasco, 2008, OIT.

Este fue el sistema actuarial adoptado por el seguro social de Colombia (contributivo), establecido desde 1967. Sin embargo, la historia revela un incumplimiento en el aumento de los niveles de cotización propuestos y que el Estado no realizó los aportes que se había comprometido a hacer como garante del sistema, lo que ha provocado que funcione como un sistema de reparto simple. En la actualidad, el sistema requiere transferencias del presupuesto público, erróneamente denominadas «subsidios», ya que en realidad corresponden al pago de compromisos no cumplidos.

6.2.3. Cuentas nocionales

El concepto nocional se refiere a un registro contable que utiliza una tasa de rendimiento hipotética. Este sistema funciona dentro de un marco colectivo de contribuciones definidas, en el que se acumula un capital incremental a medida que se contabilizan dichos rendimientos hipotéticos. Este capital acumulado determina la prestación final, generalmente una renta vitalicia, lo que establece una conexión directa entre los beneficios y las aportaciones realizadas. Al crear cuentas individuales para los afiliados, se abre la posibilidad de transformarlas en un sistema de cuentas de ahorro individual mediante reformas.

El sistema se financia de manera similar al sistema de reparto, donde las cotizaciones recibidas se utilizan para pagar las pensiones actuales. El sistema de cuentas nocionales es particularmente adecuado para países con un mercado de capitales menos desarrollado.

6.2.4. Reparto de capitales constitutivos o de cobertura

En este sistema, las contribuciones de un año específico deben cubrir la suma de los capitales constitutivos (reservas técnicas) de

todas las nuevas pensiones otorgadas en ese período, considerando los rendimientos (tasa de interés técnica). Esto garantiza el pago continuado de las pensiones actuales hasta su vencimiento, mientras que los derechos adquiridos por los asegurados activos no están respaldados por reservas técnicas adicionales debido a la ausencia de siniestros distintos de los ya previstos en el periodo. Por lo tanto, el funcionamiento de este sistema se basa en la solidaridad entre las distintas generaciones de una comunidad expuesta a diversos riesgos.

La prima anual se determina mediante la división entre el valor presente de las pensiones otorgadas en un año y la masa salarial de los asegurados activos en ese mismo período. Este sistema no es tan sensible a las variaciones demográficas en comparación con el sistema de reparto puro, el cual también depende de cambios en el número de pensiones actuales.

[Prima anual = valor presente de las pensiones otorgadas en un año / la masa salarial de asegurados activos en ese mismo período]

La formulación indica que, en la medida en que se presente un siniestro en la población asegurada, el modelo calcula tanto el valor presente de la prestación como la reserva matemática que respalde esa obligación de pago. Este sistema se utiliza sobre todo en la cobertura de riesgos laborales, ya que en el cálculo actuarial debe constituirse una reserva matemática para atender la renta en caso de invalidez o fallecimiento, ambos de origen profesional. Es decir, no dependerá de los futuros ingresos que se prevean recibir por primas de futuros años. Al constituir la totalidad de la reserva, se puede activar una conmutación pensional, si se permite y se desea.

Este valor actuarial, aplicable tanto a la invalidez como a la jubilación, se calcula como la reserva matemática de una renta vitalicia que incluye auxilio funerario y sustitución en caso de muerte, dependiendo de las condiciones para ser beneficiario.

En términos de sensibilidad a las variaciones salariales generales, las nuevas pensiones pueden ajustarse por completo al nivel salarial vigente en el momento de su concesión, mientras que se necesitan recursos adicionales para ajustar las pensiones en curso de pago.

Este sistema representa una posición intermedia debido a su menor sensibilidad a los cambios demográficos y económicos, así como por su función crucial como sistema de capitalización parcial. Gracias a esta posición, desempeña un papel destacado en la financiación de los regímenes de pensiones.

6.2.5. Reparto puro

En este sistema, la prima para un año determinado se establece de manera que las contribuciones de ese año cubran exactamente los pagos realizados durante el mismo período. Generalmente, se mantiene una prima constante durante varios años.

El valor de la prima depende principalmente del indicador de carga demográfica, que es la relación entre el número de beneficiarios y el número de asegurados activos o contribuyentes. La continuidad en los pagos de las pensiones no está respaldada por reservas técnicas acumuladas a partir de contribuciones previas de los beneficiarios o causantes de pensión, sino únicamente por las contribuciones de los asegurados activos que aportan durante el año. En consecuencia, existe una estrecha solidaridad entre todos los asegurados y los beneficiarios, también conocida como

«solidaridad intergeneracional». Es evidente que el sistema de reparto puro solo puede operar en una comunidad expuesta a riesgos continuos e impredecibles.

El alto grado de dependencia de la prima respecto a las variaciones demográficas contrasta con su insensibilidad a las variaciones en el nivel general de los salarios asegurables. Las pensiones pueden ajustarse plenamente y de manera inmediata a estas variaciones manteniendo la misma tasa de contribución. Esta característica de insensibilidad ha contribuido a la amplia aplicación del sistema de reparto puro y otros sistemas similares.

6.3. Financiación individual

6.3.1. Sistema de capitalización individual

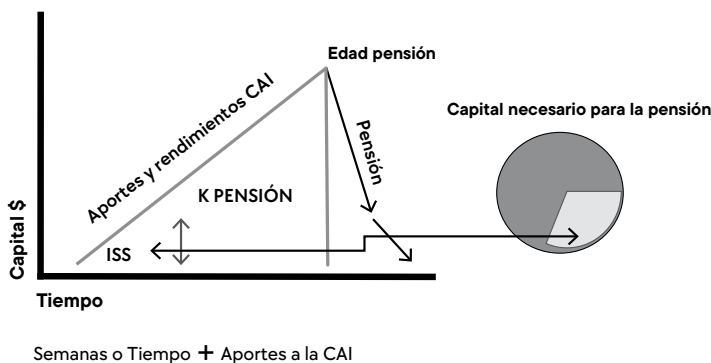
El beneficio de los sistemas de financiación individual se basa en las contribuciones que realiza el afiliado a lo largo de su vida laboral productiva. Estas contribuciones se acumulan en un fondo junto con sus rendimientos, después de deducir los gastos por comisión de administración y seguros previsionales. Con el tiempo, este fondo debe consolidarse en un capital que, desde el punto de vista actuarial, respalde una pensión, la cual puede ser vitalicia hasta la extinción de los beneficiarios habilitados por ley.

En algunos países, sin embargo, el Estado garantiza un nivel mínimo de prestación que, por lo general, se vincula al salario mínimo.

La gráfica 4 ilustra la relación entre el capital necesario (actuarial) para obtener la prestación deseada. Se observa cómo se acumula el saldo de la cuenta a lo largo del tiempo, que inicialmente puede incluir un bono pensional para personas que realizaron cotizaciones al seguro social antes de migrar al régimen

de ahorro individual. Este período se conoce como bono de reconocimiento o pensional.

Gráfica 4. Prestaciones de largo plazo – Capitalización individual



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica muestra cómo se construye con el tiempo una pensión en el sistema de capitalización individual: una primera etapa de acumulación de recursos que integrarán el capital necesario para obtenerla, el cual está compuesto por los aportes mensuales los cuales generarán rendimientos y una segunda etapa de desacumulación, consistente en obtener, según la expectativa de vida del asegurado y de sus beneficiarios, el valor actualizado por inflación a recibir hasta su fallecimiento y hasta la extinción de sus beneficiarios.

El capital necesario para la pensión, representado en el gráfico circular o de pastel, corresponde al capital acumulado en el transcurso de la vida productiva laboral del asegurado, incluido, si procede, un bono de reconocimiento que reconoce y computa

en dinero el tiempo aportado al tradicional seguro social con anterioridad al traslado o la inclusión en el fondo de pensión de ahorro individual.

6.4. Mixtos

6.4.1. Sistema de pilares

Como se muestra en la siguiente gráfica, se representan los diversos sistemas de beneficios pensionales que un país puede ofrecer de manera obligatoria o voluntaria a sus ciudadanos, financiados parcial o totalmente por el Estado, o sin financiamiento estatal alguno:

Gráfica 5. Prestaciones de largo plazo – Sistemas de pilares



Fuente: Elaboración propia.

En general, un sistema de protección para la vejez está compuesto por los siguientes niveles:

- La *renta básica o pensión universal* constituye la base de esta estructura y se determina en función del presupuesto público y la población objetivo, definiendo la edad de elegibilidad y el monto de la pensión básica.
- El *nivel semicontributivo* abarca desde personas vulnerables hasta aquellas que se acercan al nivel contributivo.
- El *nivel contributivo* se obtiene mediante aportes realizados durante la vida laboralmente productiva. Su estructura varía según modelos como los alemanes, suizos o chilenos, que se

detallan más adelante. Además, se puede clasificar según el tipo de aportes y beneficios, ya sean definidos o indefinidos.

Gráfica 6. Sistema pensional			
Régimen pensional contributivo			
Aportes	Definidos		Indefinidos
Beneficios	Definidos	Indefinidos	Indefinidos
Fuente: Elaboración propia.			

La administración puede ser pública o privada, sin que este aspecto sea necesariamente determinante en la caracterización del sistema.

- El *nivel voluntario* implica ahorro destinado a una prestación pensional, generalmente asociado al patrocinio del empleador y beneficios tributarios. Su objetivo es complementar o, en algunos casos, completar la renta de jubilación.

Dependiendo del país, el régimen pensional no necesariamente incluye todos estos pilares, ya que alguno de ellos puede no estar contemplado.

En términos generales, la estructura de un sistema de protección para la vejez puede ser de reparto, mixto, por pilares o de capitalización individual. Además, pueden existir regímenes especiales o excepcionales, como el de los militares o de las profesiones consideradas de especial relevancia social.

7. Modelos de sistemas pensionales en el mundo

Los países adoptan modelos de seguridad social basados en los formulados por Bismarck y Beveridge. Por ejemplo, en el caso de las pensiones, el modelo de pilares es una fusión de ambos. Te-

niendo en cuenta que no existe un concepto ni un modelo unificado de seguridad social y que, además, se ha reformulado en el contexto de la versión de protección social de los ya implementados, es importante intentar agrupar, sin pretensión de universalidad, los sistemas de pensiones para la vejez, para situar los sistemas adoptados por los estados según el contrato social acordado.

Cabe destacar que, independientemente del modelo y mecanismos acogidos por un Estado, el cumplimiento de las condiciones pactadas debe garantizar fuentes de financiación, presentes y futuras, precisas, necesarias y suficientes, provenientes de recursos públicos y aportaciones de los asegurados, para asegurar el cumplimiento de los beneficios prometidos.

Según Marta Castello⁴, para entender el sistema de financiamiento y sus reformas, es útil agrupar los sistemas de pensiones existentes en tres modelos: alemán, el suizo y chileno. No obstante, añadir los modelos con la evolución de sistemas como los de los países nórdicos es útil para el análisis. A continuación, se ofrece una breve descripción:

7.1. El modelo alemán

Se caracteriza por un amplio sistema de pensiones basado en un régimen de reparto —*pay as you go* (PAYG)—, obligatorio y administrado por el Estado. Proporciona una pensión promedio equivalente al 70% aproximadamente del salario neto después de cotizar al sistema durante 45 años. Debido a su alta cobertura y a las altas tasas de sustitución de los ingresos del sistema público, los planes

⁴ Ver *Pension Reform in the Baltics, Russia, and other Countries of the Former Soviet Union* (Washington, D.C.: International Monetary Fund, febrero de 1998), 40 p.

de pensiones privados tienen poca relevancia. La contribución es del 18.6% del salario bruto, que se paga a partes iguales entre el empleador y el trabajador. La edad de jubilación es de 67 años.

El valor de la pensión depende del número de puntos acumulados. Cada año de trabajo con un salario medio da derecho a 1 punto, que puede reducirse a 0.5 si el salario es inferior al 50% del salario medio o a 1.2 puntos si es superior al 1.2 veces dicho salario.

7.2. El modelo suizo

Se fundamenta en un sistema obligatorio administrado por el Estado, basado en un régimen de reparto complementado por un plan privado obligatorio de magnitud comparable. El sistema público ofrece una amplia cobertura con un fuerte componente redistributivo y garantiza a un asalariado medio una pensión equivalente al 40% del salario medio. El plan de pensiones privado, basado en un régimen de capitalización plena, tiene como objetivo proporcionar una pensión equivalente al 30%-40% del salario promedio.

7.3. El modelo chileno

El modelo chileno se caracteriza por un amplio sistema de pensiones de carácter obligatorio, administrado predominantemente por el sector privado y complementado por un plan público relativamente pequeño. Este régimen de pensiones se ha posicionado en el ámbito internacional como la nueva ortodoxia pensional (NOP).

Dado que el sistema de capitalización individual no cumplió con los objetivos sociales ni de reforma previstos —como la ampliación de la cobertura, la eliminación de distorsiones en el mercado laboral, la reducción de la morosidad y la evasión, y la

disminución de los costos de administración—, ha sido necesario transitar hacia un sistema mixto. Este sistema incluye, por un lado, un pilar solidario que proporcionará una pensión universal a quienes no reciban ningún tipo de pensión y, por otro, la garantía de que, en el sistema contributivo complementario, la pensión no sea inferior a la pensión básica. En el pilar contributivo o de capitalización individual, deberán promoverse aspectos como la cobertura, la densidad de cotización y el incentivo tanto a las cotizaciones formales como a las informales. Además, se deben fomentar los planes de ahorro voluntario.

En todo caso, se tienen referencias de las experiencias internacionales de economías avanzadas que han introducido innovaciones en sus sistemas de financiación, integrando de manera significativa los impuestos. Diferentes países, partiendo de regímenes de contribución muy variados, han implementado impuestos directos para complementar las contribuciones sociales de los trabajadores y empleadores.

7.4. El modelo bismarckiano de segunda generación (países nórdicos)

La dinámica demográfica de los países europeos, su economía y el sentido de prevenir la pobreza en las personas mayores, entre otros, han motivado a que los sistemas de pensiones nórdicos incorporen en el primer pilar o pensión básica universal financiada por reparto (beveridgiano), un segundo pilar obligatorio (bismarckiano), generalmente público, que proporciona prestaciones vinculadas a los ingresos, financiadas por cotizaciones.

Respecto a los cinco países nórdicos (Suecia, Dinamarca, Noruega, Finlandia e Islandia), las prestaciones por jubilación tienden a otorgar:

- *Prestación básica generalizada*

Una renta proporcionada por el Estado a quienes cumplan con la edad legal de jubilación, sin tener en cuenta lo que hayan contribuido, atendiendo además a otro tipo de factores, tal como la acumulación de un porcentaje por cada año de residencia y trabajo (acumulable a partir de determinados años, 50 en el caso de Holanda). Asimismo, la situación familiar también influye, puesto que el valor máximo de esta prestación variará en función del número de personas que cohabiten en el hogar y de sus ingresos.

- *Prestación contributiva privada obligatoria*

De carácter contributivo obligatorio y pagado principalmente a través del empleador, complementa, no sustituye, la prestación básica. La base reguladora es un porcentaje del salario bruto recibido a lo largo de toda la carrera de cotización del beneficiario, excepto en Dinamarca, donde es una cuantía fija dependiendo del número de horas mensuales trabajadas.

El sistema sueco se diferencia del resto porque este segundo pilar, el de mayor importancia, tiene además un componente público. En dicho componente, los empleados destinan un 16% de su salario a pagar las pensiones actuales y un 2.5% a un fondo de pensiones de su elección. El pilar contributivo tiene carácter mixto, así:

Plan de cuentas nocionales⁵ o pensión por ingresos, de contribuciones definidas.

- Plan de cuentas de capitalización individual o pensión por primas.

⁵ Constituye un registro contable de las cotizaciones realizadas. El capital se incrementa con los rendimientos hipotéticos ligados a una tasa nocional que se determina de forma discrecional (por ejemplo, el rendimiento de la deuda pública a determinado plazo).

- Pensión de garantía mínima, financiada con impuestos.

Además del sistema público, existen los planes de pensiones profesionales (empleadores y sindicatos) que complementan la pensión.

El sistema de pensiones de Nueva Zelanda, aunque no es nórdico, merece una mención especial ya que se ha construido en tres pilares: una pensión estatal básica no contributiva, planes ocupacionales y el plan KiwiSaver, y planes de ahorro privado complementarios. El sistema KiwiSaver, similar al sistema suizo, introduce la novedad de atraer las aportaciones sociales mediante la flexibilidad de la contribución de los sujetos pasivos, con una significativa intervención del Gobierno en el control y la seguridad de los fondos. De este modo, el componente no contributivo se separa de la mera necesidad de recursos individuales para establecerse como una prestación universal básica para todos los ciudadanos.

8. Organismos internacionales, profesiones y los sistemas pensionales

Los sistemas de seguridad social buscan mantener el ingreso del individuo y de su familia cuando se concretan los riesgos de invalidez, vejez y muerte. Esto se consigue a través de la solidaridad intergeneracional e intrageneracional, o mediante el aseguramiento y el ahorro individual obligatorio.

Desde los orígenes de los sistemas de seguridad social, los actuarios han sido los principales profesionales encargados de diseñar su estructura, que se establece en normas con la ayuda de abogados y políticos. Inicialmente, los análisis de carácter macroeconómico eran marginales. Actualmente, se resalta la importancia de los estudios y análisis realizados por actuarios como líderes del equipo, acompañados por demógrafos y economistas,

ya que los impactos y su prospectiva son a largo plazo y afectan a diferentes generaciones.

En el contexto mundial, organismos internacionales como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Asociación Internacional de Seguridad Social (AISS) y organismos financieros internacionales como el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial han influido significativamente en la orientación de los sistemas pensionales. En sus ajustes estructurales, estos organismos han exigido a los países que utilizan sus líneas de crédito que incorporen un mayor análisis económico y financiero. Esto incluye la revisión del impacto del envejecimiento de la población y la evasión en los modelos públicos de pensiones. Además, han recomendado la introducción de sistemas de capitalización gestionados por entidades privadas en sustitución de los sistemas públicos de reparto (PAYG), con el argumento de que así se garantizaría la equidad en el sistema.

No obstante, las reformas de los sistemas de pensiones implementadas en América Latina y el Caribe desde la década de los noventa no han arrojado los resultados esperados. Aunque estaban diseñadas para mejorar la cobertura, la sostenibilidad y la equidad, no han resuelto problemas estructurales clave. Tampoco han generado el impacto anticipado en áreas como el ahorro, los mercados de valores, la creación de empleo, la productividad o el crecimiento económico.

Como consecuencia, ha sido necesario introducir modificaciones en los sistemas reformados, incorporando pilares de renta básica mínima para mitigar la frustración generada por las expectativas vinculadas a la Nueva Ortodoxia Pensional (NOP). A pesar de que estas posturas parecían irreconciliables, el Banco Mundial

comenzó a mediados de los noventa a incluir componentes sociales en sus proyectos. La OIT, por su parte, ha tomado en cuenta ciertos objetivos económicos, mientras que la AISS ha mantenido una posición más enfocada en la prioridad de los objetivos sociales.

En conclusión, el debate gira en torno a los caminos a seguir. La OIT y la AISS favorecen el perfeccionamiento de los regímenes estatales o públicos mediante el endurecimiento de las condiciones de adquisición, la eliminación de los regímenes de privilegio, la reducción de las prestaciones generosas, la disminución de los gastos administrativos y un mejor control de la evasión y la mora. En cambio, el FMI y el Banco Mundial consideran que la solución a estos problemas requiere cambios estructurales, argumentando que modificar levemente los sistemas públicos no ayuda a resolver los problemas económicos de fondo.

Al margen del camino que se escoja, los organismos multilaterales se están coordinando para diseñar y aplicar el compromiso de los Estados con la protección social de sus habitantes y de sus nacionales domiciliados en el exterior.

9. Conclusión

Uno de los retos constantes de la seguridad social, además de mejorar la cobertura efectiva y la equidad, es financiar las prestaciones prometidas en los pactos sociales. La complejidad de realizar estimaciones rápidas y precisas radica en la necesidad de diferenciar entre las prestaciones a corto y a largo plazo, ya que cada una está determinada por factores y variables, en muchos casos ajenos a su control o predicción.

Por esta razón, es crucial cuantificar técnicamente los programas de protección social contributivos y no contributivos, empleando

conceptos mínimos de demografía, economía y actuaría, y ubicándolos en categorías de corto y largo plazo. Estos programas deben articularse con los modelos implementados en el contexto actuarial e internacional. Es fundamental partir de la cuantificación de los beneficios que ofrezca o prometa un programa o régimen de seguridad social para obtener el balance actuarial con las fuentes de recursos previstas, teniendo en cuenta las dinámicas demográficas y macroeconómicas al realizar las valuaciones actuariales.

Todo esto busca asegurar la sostenibilidad, que favorezca la continuidad de los beneficios y la estabilidad de las reglas con el tiempo. Esto no implica que los programas no puedan modificarse con el tiempo, siempre que los afectados por los cambios sean informados oportunamente y cuenten con el espacio y las condiciones para actuar proactivamente y adaptar su futuro.

La Unión Europea recomienda que la reforma del sistema de pensiones se estructure en tres pilares: capitalización, régimen público y ahorro individual. De esta forma, se podría garantizar una pensión mínima, mantener el sistema de cotizaciones y dar cabida al ahorro individual, con exenciones fiscales.

Finalmente, es importante resaltar que los modelos de seguridad social deben considerar y tomarse en serio la inteligencia artificial. No es suficiente con implementar políticas de formalización que, cada vez más, van en contra de los jóvenes y de la introducción de tecnología avanzada que ya está suprimiendo más puestos de trabajo de los que crea.

Bibliografía

Beveridge, William Henry, *Social Insurance and Allied Services* (Londres: His Majestic Stationary Office, noviembre de 1942), 300 p.

- Chicaíza, Liliana, *Valoración de primas de reaseguro para enfermedades catastróficas utilizando el modelo Black-Scholes* (Bogotá: Facultad de Economía de la Universidad Externado de Colombia, 2002), 23 p.
- De Castello Branco, Marta, *Pension Reform in the Baltics, Russia, and other Countries of the Former Soviet Union* (Washington, D.C.: International Monetary Fund, febrero de 1998), 40 p.
- Mesa-Lago, Carmelo, *La crisis de la seguridad social y la atención a la salud* (México: Fondo de Cultura Económica, 1986), 443 p.
- , «Las reformas de las pensiones en América Latina y la posición de los organismos internacionales», en *Revista de la Cepal*, núm. 60 (Santiago de Chile: Cepal, diciembre de 1996), pp. 73-94.
- , «Las reformas de pensiones de seguridad social en América Latina: Tipología, comprobación de presupuestos y enseñanzas», en *Estudios de la Seguridad Social*, núm. 80 (España: Asociación Internacional de la Seguridad Social, 1996), pp. 58-85.
- , «Social Welfare Reform in The Context of Economic-Political Liberalization: Latin American Cases», en *World Development*, vol. 25, núm. 4 (Amsterdam: Elsevier, enero de 1997), pp. 497-517.
- , «La reforma estructural de pensiones en América Latina: tipología, comprobación de presupuestos y enseñanzas», en Alejandro Bonilla García y Alfredo H. Conte-Grand (comps.), *Pensiones en América Latina. Dos décadas de reforma* (Lima: OIT, 1998), 250 p.
- Mesa-Lago, Carmelo y Fabio Bertranou, *Manual de economía de la seguridad social* (Montevideo: Centro Latinoamericano de Economía Humana, 1998), 333 p.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT), *Estudio financiero actuarial del Seguro Social de Salud del Perú, EsSalud* (Lima: Oficina de la OIT para los Países Andinos, 2018), 190 p.

Velasco, Sergio, *Técnicas actuariales y financiamiento de la seguridad social* (San José de Costa Rica: Oficina Regional de la OIT para América Latina, 2008), 47 p. Documento en Power Point disponible en <https://www.slideserve.com/haines/t-cnicas-actuariales-y-financiamiento-de-la-seguridad-social>

Reflexiones finales

Elsebir Ducreux de Castillero

Especialista de la Comisión Americana de Actuaría y Financiamiento
Conferencia Interamericana de Seguridad Social

La Asociación Internacional de Actuarios establece que «la profesión actuarial es reconocida mundialmente como un actor importante en el proceso de toma de decisiones en el área de la protección social, y contribuye al bienestar de la sociedad en su conjunto».¹

En este contexto, el papel de los actuarios es crucial en los estudios actuariales, que incluyen el diseño, la gestión, la evaluación, el asesoramiento y la viabilidad técnica de los sistemas de pensiones y de salud. Estos análisis son fundamentales para las instituciones de seguridad social, ya que buscan garantizar que los ingresos sean suficientes para cumplir con los compromisos financieros.

Por lo tanto, en los estudios actuariales se examinan indicadores demográficos y tasas que afectan directamente a la viabilidad del financiamiento de un sistema de pensiones o de salud. Estos incluyen la tasa de natalidad, la tasa de fecundidad, la esperan-

¹ Traducción propia. Ver original en AAI, *About actuaries* (Entrada del 20 de septiembre de 2024). Disponible en https://www.actuaries.org/iaa/IAA/About_the_IAA/About_Actuaries/About%20Actuaries.aspx

za de vida, así como otros indicadores como el porcentaje de la población de 65 años o más, la edad mediana de la población, el índice de feminidad, la relación de dependencia de la vejez, la relación de apoyo o dependencia demográfica y la ventaja femenina en la esperanza de vida.

Una tasa de natalidad baja puede dar lugar a una disminución relativa del tamaño de la fuerza laboral en comparación con la población jubilada. En 2023, el Banco Mundial destacó que la relación entre la población laboral y la población jubilada es fundamental para la estabilidad financiera de los sistemas de seguridad social.

En la actualidad, la mayoría de los países presentan tasas de fecundidad por debajo del umbral de reemplazo generacional, lo que supone tanto desafíos como oportunidades en términos de envejecimiento de la población, sostenibilidad económica, sistemas de pensiones y desarrollo humano.

El aumento de la longevidad, o esperanza de vida, en la edad de retiro plantea retos para los sistemas de pensiones y de salud. Los sistemas de pensiones requieren recursos financieros adicionales, mientras que el sistema de salud debe estar preparado para ofrecer una atención médica mejor y más amplia a medida que envejece la población. Esto implica un incremento en la demanda de servicios de salud, por lo que los sistemas de seguridad social deben adaptarse a estos cambios.

Las nuevas estructuras familiares suponen un desafío para los sistemas de pensiones. Estas incluyen:

- la familia tradicional, en la que la mujer se relegaba a las tareas del hogar;
- la familia nuclear clásica, en la que la mujer asume un rol activo en el sustento económico;

- la familia monoparental, en la que un único progenitor actúa como proveedor;
- la familia homoparental, en la que dos personas del mismo sexo enfrentan situaciones similares a las de la familia nuclear tradicional;
- la familia reconstituida, en la que uno o ambos progenitores tienen hijos de relaciones anteriores; y
- la familia adoptiva.

Los sistemas de pensiones generosos requieren mayores aportaciones durante la vida laboral de los trabajadores, lo que puede suponer un alto gasto público en pensiones, especialmente en países con una población envejecida. Esto genera desafíos en la sostenibilidad financiera y plantea la necesidad de reformas en las políticas de pensiones para asegurar que los sistemas puedan continuar proporcionando beneficios adecuados sin comprometer la estabilidad fiscal del país. En contraste, tasas de reemplazo más bajas pueden obligar a los individuos a ahorrar más por su cuenta para asegurar una pensión digna, lo que podría ser menos eficiente y más incierto.

Un aspecto importante que analizar, por su impacto en la seguridad social, es la industria 4.0, la cuarta revolución industrial, que incorpora técnicas avanzadas de producción y operación mediante tecnologías inteligentes.

El desempeño de los sistemas de pensiones puede evaluarse en función de tres criterios: la cobertura o el acceso a los beneficios; la suficiencia de los beneficios para reemplazar el consumo y evitar la pobreza, y la sostenibilidad fiscal y económica, es decir, la capacidad del Estado, los empleadores y los afiliados para cumplir con sus obligaciones financieras a corto, medio y

largo plazo. El principal desafío para los sistemas de pensiones consiste en lograr un equilibrio aceptable entre estos criterios, especialmente considerando el riesgo de longevidad.

Para los gobiernos, la protección social es fundamental para la paz en un país, por lo que se requiere establecer cuatro pilares, tal como recomienda Andras Uthoff en *Introducción a la seguridad social* (2012): debe ser universal, incluir asistencia social, ofrecer seguridad social basada en el empleo y proporcionar un sistema complementario (prestaciones adicionales) financiado por el esfuerzo propio del trabajador.

Existen diferentes tipos de sistemas financieros para las pensiones: financiación colectiva, financiación individual y sistemas mixtos.

Dentro de los sistemas de financiación colectiva se incluyen:

- *Prima media general*: Es uniforme en dos aspectos. Se aplica de manera igual a todas las generaciones (iniciales y futuras) y se mantiene constante a lo largo del tiempo, sin un límite predefinido.
- *Prima escalonada*: Divide el tiempo futuro en periodos de duración preestablecida. Establece una prima que puede ser constante o creciente para cada periodo y requiere una reserva de un monto específico al final de cada uno de ellos.
- *Cuentas nocionales*: Operan dentro de un marco colectivo de contribuciones definidas, donde se acumula un capital ficticio o nocional que aumenta a medida que se contabilizan rendimientos hipotéticos. Este capital acumulado determina la prestación final, generalmente en forma de renta vitalicia.

- *Capitales constitutivos*: Las contribuciones de un año determinado deben cubrir la suma de los capitales constitutivos de todas las nuevas pensiones otorgadas durante ese periodo, tomando en cuenta los rendimientos obtenidos.
- *Reparto puro*: La prima de un año debe ser equivalente a las contribuciones recaudadas en ese mismo año. Generalmente, se mantiene una prima constante durante varios años.

El sistema de financiación individual es el de capitalización individual, en el cual el asegurado realiza aportes durante su vida laboral. A esas aportaciones se suman los rendimientos generados, y se restan los gastos de administración y las comisiones. En el momento de la jubilación, se utiliza el monto acumulado para calcular una renta vitalicia, que se paga hasta la extinción de los beneficiarios establecidos por ley.

El sistema mixto puede tener varios niveles, según la regulación de cada país. Estos niveles incluyen: una pensión básica o universal, un nivel semicontributivo (que cubre desde personas vulnerables hasta aquellas que no completan requisitos mínimos de aportes en el nivel contributivo), un nivel contributivo basado en los aportes realizados durante la vida laboral y un nivel voluntario que consiste en un ahorro destinado a la jubilación, generalmente asociado a beneficios tributarios y al patrocinio del empleador.

Para ofrecer una perspectiva comparativa, se analiza el modelo de pensiones de países como Alemania, Suiza, Chile y Nueva Zelanda, así como la postura de organizaciones internacionales, profesionales del área y los propios sistemas de pensiones.

Recomendaciones para el fortalecimiento de la ciencia actuarial

Luis Alberto Martínez

Presidente de la Comisión Americana de Acturía y Financiamiento
Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Los estudios actuariales deben regirse por los principios de la seguridad social contenidos en los convenios y recomendaciones de la Asociación Internacional de Seguridad Social y la Organización Internacional del Trabajo, y las directrices para su realización, que están divididas en ocho partes, una de las cuales establece claramente una serie de recomendaciones para realizar la tarea profesional de actuarios.

Los estudios actuariales deben ser realizados por actuarios, como líderes de los equipos, calificados y acompañados de personal que tenga como base otras licenciaturas, pero que cuente con una maestría en actuarial. Las instituciones de seguridad social deben apoyar la formación continua y el desarrollo profesional del equipo que realiza estudios actuariales. Los actuarios deben estar en asociaciones vinculadas directamente con la Asociación Internacional de Actuarios, que aglutina todas las asociaciones

de actuarios de los países, incluso las agrupadas por regiones a nivel internacional.

En todo estudio actuarial debe haber suficiente información para permitir la toma de decisiones acertadas. Es necesario disponer de bases de datos que incluyan todos los campos que requiera el actuario, además de las variables económicas, financieras y demográficas. Otro punto importante es el análisis de indicadores como la edad media de la población, el índice de feminidad, la relación de dependencia en la vejez, la ventaja femenina en la esperanza de vida al nacer, entre otros.

El análisis de la sensibilidad o de escenarios es de vital importancia, ya que permite a las altas autoridades tomar decisiones sobre la situación financiera de su sistema de pensiones o de salud. Es esencial desarrollar un modelo flexible que combine pensiones básicas universales con planes contributivos y de ahorro voluntario, especialmente en contextos donde es habitual la transición entre el empleo informal y formal. Esto no solo promoverá la igualdad dentro de la población beneficiaria, sino que también incentivará la productividad económica.

Se debe evaluar y anticipar el impacto en la seguridad social de la industria 4.0, la cuarta revolución industrial, ya que incorpora técnicas avanzadas de producción y operaciones mediante tecnologías inteligentes.

Para algunas actividades no cubiertas por la seguridad social, se podría analizar el régimen del monotributo o sistemas tributarios y de contribución simplificados, que propone una cuota fija mensual para simplificar el pago de impuestos, haciendo obligatorios los aportes a la seguridad social para garantizar la cobertura de ciertas prestaciones de salud y/o pensiones. Este

modelo simplifica el pago de impuestos al proponer una cuota fija mensual. Además, establece como obligatorios los aportes a la seguridad social.

La variación en los modelos de familia, especialmente en los últimos años, hace indispensable replantearse las condiciones exigidas para el otorgamiento de beneficios provisionales, por lo que el sistema de seguridad social debe adaptarse a dichos cambios para poder afrontar los desafíos del sistema desde diferentes perspectivas.

Dado que la seguridad social se ve influida por los cambios sociales, económicos y políticos, es necesario realizar valuaciones actuariales como herramienta de control, monitoreo y ajuste, lo que permitirá llevar a cabo reformas cuando sea necesario para mantener el equilibrio financiero y la continuidad del sistema.

Los gobiernos y las instituciones de seguridad social deben garantizar la viabilidad financiera de un sistema de pensiones o de salud, ya que, a medida que la población vive más tiempo, se generan demandas adicionales de recursos financieros y servicios médicos. De hecho, al aumentar la esperanza de vida, un mayor número de personas depende de las pensiones durante su retiro, lo que genera presión sobre los fondos de pensiones si no se ajustan adecuadamente.

Se deben analizar las experiencias de otros países, por ejemplo, los modelos de Suiza, Alemania, Nueva Zelanda, Chile y otros, lo que permitirá tener una visión más amplia de los cambios que estos han realizado para aquellos países que están en proceso de reformas de su sistema de seguridad social.

SOBRE LAS Y LOS AUTORES

María del Pilar Alonso Reyes es licenciada en Actuaría y Matemáticas por la Facultad de Ciencias de la UNAM. Posee un máster en Administración Pública por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la misma universidad, así como otro en Estadística e Investigación de Operaciones por el IIMAS de la UNAM. Obtuvo su doctorado en Ciencias Políticas y Sociales, con orientación en Administración Pública, en la misma institución.

Es miembro del Seminario Universitario Interdisciplinario sobre Envejecimiento y Vejez de la UNAM. Actualmente, trabaja como profesora e investigadora en la Facultad de Ciencias, donde ha acumulado treinta y nueve años de experiencia, impartiendo más de ciento cincuenta y seis cursos en las áreas de estadística, probabilidad y seguridad social. Ha dirigido más de cincuenta tesis de licenciatura y es autora y coordinadora de cinco libros, además de haber publicado diversos artículos.

Ana María Buzzi nació en la ciudad de La Plata, capital de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Es contadora pública y licenciada en Administración, egresada de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Es especialista en Dirección de Empresas con orientación en Salud, mediante el programa DIRES de la Universidad Austral (Argentina) y el IESE (Barcelona). Cuenta con una maestría en Gestión Actuarial de la Seguridad Social de la Universidad de Buenos Aires, cursada en conjunto con el Centro Iberoamericano de Estudios de la Seguridad Social (CIESS).

Ha sido evaluadora externa y miembro del jurado en concursos, tesis y proyectos en diversas universidades de Argentina, y es autora de libros y artículos publicados tanto en su país como en el extranjero.

En la actualidad, es profesora titular de grado en la Facultad de Ciencias Económicas de la UNLP y en la Universidad Nacional de Quilmes, así como profesora titular de posgrado en la Facultad de Ciencias Médicas de la UNLP.

Luz Angela Cardona Acuña es doctora en Investigación en Ciencias Sociales con mención en Sociología y maestra en Población y Desarrollo por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) en México. Además, es especialista en Métodos de Análisis Demográfico por la Universidad Externado de Colombia y en Psicología por la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia.

Entre noviembre de 2019 y agosto de 2020, fue investigadora visitante en el Center for Cultural Sociology de la Universidad de Yale. Actualmente, coordina a los especialistas de la Comisión de Análisis y Seguimiento Social (CASS) en la Conferencia Interamericana de Seguridad Social (CISS).

Su trayectoria incluye experiencia en la Comisión de Derechos Humanos de la Ciudad de México y en el Programa Presidencial de Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario de Colombia. Ha realizado consultorías para diversas organizaciones, como la Unión Europea, el Instituto Interamericano de Derechos Humanos, la Agencia de Cooperación CIVIS y el Institute for Economics and Peace.

Además, ha sido docente en programas de posgrado en instituciones como la Universidad Autónoma de Guerrero, la Uni-

versidad Autónoma de Coahuila, el Centro de Investigaciones y Estudios de Género de la UNAM, la Escuela Federal de Formación Judicial de México y FLACSO-México. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México.

Rodrigo Alberto Castillo Sarmiento es economista y administrador público. Posee una especialización en seguros y seguridad social de la Universidad de La Sabana, así como en técnicas actuariales de la seguridad social por la Universidad de Buenos Aires (UBA). Además, cuenta con un máster en Economía de la Universidad Nacional de Colombia y un máster en Gestión Actuarial de la Seguridad Social de la UBA.

A lo largo de su carrera, ha trabajado como consultor actuarial para entidades públicas y ha sido perito actuario en tribunales internacionales. Se desempeñó como vicepresidente de operaciones en Colpensiones y en el Instituto de Seguros Sociales (ISS). Asimismo, fue intendente y delegado de Pensiones en la Superintendencia Financiera de Colombia y dirigió procesos de normalización pensional en diversas entidades en liquidación en el país.

Entre sus cargos anteriores, se destaca su labor como economista en el Banco de la República, asesor económico del superintendente de Valores y profesional especializado en temas fiscales en la Contraloría General de la República.

Actualmente, es investigador, profesor universitario y consultor. También se desempeña como formador docente e investigador registrado en el Registro Interamericano de Docentes de la Seguridad Social del CIESS. Adicionalmente, es actuario en Seguridad Social Colombia y asesor externo de la ADRES.

Elsebir Ducreux de Castellero se graduó en Actuaría en la Universidad de Sao Paulo. Posee un máster en Administración por la Universidad Santa María La Antigua de Panamá, así como un máster en Administración con énfasis en Organización por la Universidad Nacional Autónoma de México y un máster en Gestión de Riesgo por la Universidad de Murcia en España. Además, es doctora en Ciencias Económicas y Empresariales por la Universidad Latina de Panamá.

En su trayectoria profesional, ha realizado estudios actuariales y ha investigado temas relacionados con pensiones, salud y riesgos laborales a nivel internacional. La doctora Elsebir ha ocupado diversos cargos en la Caja de Seguro Social, entre los que se incluyen jefa del Departamento Actuarial, asesora de la Dirección General, directora nacional de Planificación y directora ejecutiva nacional de Prestaciones Económicas. También ha sido asesora del Ministerio de Salud y actuaría y superintendente de seguros. De 1996 a 2004 fue presidenta de la CAAF, cargo que volvió a obtener en 2019, y coordinó la Subregión Centroamericana de 2008 a 2010.

Luis Alberto Martínez Martínez es licenciado en Estadística por la Universidad de Panamá, tiene un máster en Ciencias Actuariales por la Universidad Anáhuac de la Ciudad de México y un certificado de experto en riesgo de la Escuela de Negocios de Fráncfort (Alemania).

Inició su carrera profesional en 1994 en la Caja de Seguro Social de Panamá. En junio de 2007, aceptó una oferta de trabajo en la Compañía Nacional de Seguros, que posteriormente se transformó en HSBC Seguros Panamá, donde ocupó el cargo de gerente actuarial, técnico y de reaseguros hasta agosto de 2013.

En ese mismo mes, fue nombrado director general del Plan Federal de Salud para Jubilados del Área del Canal, administrado por AXA Asistencia Sucursal México Panamá, cargo que desempeñó hasta junio de 2016.

En la actualidad, trabaja como actuario en la Caja de Seguro Social y es profesor en la Universidad de Panamá.

David Bolívar Palán Buenaño es actuario por la Universidad de Alcalá y tiene un máster en Dirección Financiera y Control de Gestión por EAE Business School.

Ha desempeñado cargos de alta dirección, como intendente nacional de Seguridad Social y director de control del Seguro General Obligatorio del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) en la Superintendencia de Bancos de Ecuador. Es socio fundador y presidente de TACTARY - Consultoría Actuarial, además de docente en el máster en Seguridad Social de la Universidad Central del Ecuador y miembro de la Asociación Ecuatoriana de Actuarios.

Ha coescrito los libros *Apuntes sobre el sistema de seguridad social en el Ecuador y Política social, pobreza y desigualdad en el Ecuador 1980-2021*. Su experiencia incluye consultorías en seguros de vida y no vida, seguridad social, Solvencia II e IFRS 17.

Ann Sibelle Rodríguez Mininni es gerente de Prestaciones en la Caja de Jubilaciones y Pensiones Bancarias, donde cuenta con una trayectoria destacada de más de veintiocho años. Es doctora en proyectos y experta en seguridad social, con énfasis en sistemas de pensiones y análisis financiero, y ha desarrollado habilidades para la gestión y optimización de recursos.

Se graduó como ingeniera química y ha realizado especializaciones, maestrías y un doctorado en áreas clave como proyectos, recursos humanos, negociación y auditoría, con un enfoque estratégico en seguridad social. Su experiencia incluye más de veinte años impartiendo docencia universitaria de grado, posgrado y máster en prestigiosas universidades nacionales e internacionales, tanto públicas como privadas. Ha dirigido tesis de maestría en diversas áreas de administración de empresas y seguridad social.

Es socia fundadora de la Asociación de Estudios de Seguridad Social del Uruguay (AESSU) e integrante de la Asociación Internacional de Protección Social (AIPS).

Liliana Norma Silva es licenciada en Actuaría por la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires y posee un posgrado en Técnicas Actuariales y Financieras de la Seguridad Social en España.

Anteriormente, se desempeñó en la Superintendencia de AFJP como jefa del Departamento de Pago de Prestaciones y también trabajó en ANSES. En la actualidad, ocupa los siguientes cargos: presidenta de la Comisión de Instituciones de la Seguridad Social del Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Ciudad de Buenos Aires, secretaria del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires y docente de grado y posgrado en dicha facultad.

Este libro se terminó de imprimir en los talleres de Grupo Fogra SA de CV, el mes de noviembre de 2024. Se tiraron 278 ejemplares, más sobrantes para reposición. Cuidaron la edición Luis Alberto Martínez Martínez y Luz Angela Cardona Acuña, eds.

La CAAF reconoce la importancia de analizar en profundidad el papel de la ciencia actuarial en la seguridad social. Como es bien sabido, su aplicación es clave para hacer frente a los retos actuales y garantizar la sostenibilidad y la eficacia de los sistemas de protección social en un contexto de incertidumbre y evolución constante. ¶ De igual manera, es fundamental examinar tanto los fundamentos teóricos como las aplicaciones prácticas de la ciencia actuarial. Esto permite un enfoque integral que abarca desde los conceptos básicos hasta las metodologías avanzadas que los actuarios emplean para resolver los retos presentes y anticipar los futuros. ¶ La Biblioteca CASS es una colección de las Comisiones Americanas de Seguridad Social que reúne libros elaborados en colaboración con especialistas en áreas prioritarias para las Comisiones, seleccionados por su relevancia para la seguridad social y la pertinencia de los temas tratados. Está dirigida principalmente a personas interesadas en la seguridad social. Estos textos, redactados en un estilo accesible, exponen de manera clara los aspectos fundamentales de los temas seleccionados.



CISS
CONFERENCIA INTERAMERICANA
DE SEGURIDAD SOCIAL



CAAF
COMISIÓN AMERICANA
DE SEGURIDAD SOCIAL



978-607-8787-51-7