



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

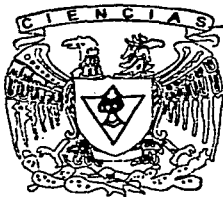
Sistemas Financieros y Métodos de Financiamiento para Planes de Pensiones



T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ACTUARIO

P R E S E N T A

JULIO FRANCISCO NOVOA GAMAS



FACULTAD DE CIENCIAS UNAM

DIRECTORA DE TESIS:
ACT. MARIA GLORIA CASTILLEJA LEYVA



FACULTAD DE CIENCIAS SECCION ESCOLAR



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. EN C. ELENA DE OTEYZA DE OTEYZA
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

"Sistemas Financieros y Métodos de Financiamiento para Planes de Pensiones"

realizado por Julio Francisco Novoa Gamas

con número de cuenta 07287520-3, quién cubrió los créditos de la carrera de Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario	Act. María Gloria Castilleja Leyva
Propietario	Act. Martha Martínez Juárez
Propietario	Act. Víctor Manuel Solís Nájera
Suplente	Act. Juan León Montañez
Suplente	Act. Francisco Sánchez Villarreal

Castilleja
Martha
Victor Manuel Solis Najera
JL

Consejo Departamental de Matemáticas

M. en C. José Antonio Flores

[Signature]
FACULTAD DE CIENCIAS
CONSEJO DEPARTAMENTAL
DE
MATEMÁTICAS

MELISA Y NURIA

***“... Lo que hace la diferencia,
no es el conocimiento, ni la ciencia,
ni la tecnología, ni el capital,
ni la política, ni la economía,
ni la ideología, ni las creencias,
ni las instituciones,
.....
sino la capacidad que cada persona tiene
para integrar todos estos elementos
para lograr el cambio ...”***

JFNG

SECRET

Information received from the
Director of the Administration to report
on the progress of the work of the
Committee on the Administration of the
Government and the Administration of
the Government.

The Committee on the Administration of the
Government has been set up to study
the Administration of the Government
and to report on its progress.

SECRET

INDICE

	Página
INTRODUCCION	9
CAPITULO I MODELO INTEGRADOR DE LA SEGURIDAD SOCIAL	
Características Generales.	11
CAPITULO II MODELO INTEGRADOR BASICO	
Componentes Básicos	18
CAPITULO III MODELO INTEGRADOR ACTUARIAL	
Modelo Actuarial.	25
CAPITULO IV MATEMATICA DE PENSIONES	
Concepto de Sistema o Régimen Financiero y Método de Financiamiento (Method Funding)	32
CAPITULO V SISTEMA O RÉGIMEN FINANCIERO	
Historia del Sistema o Régimen Financiero	36
Introducción al Sistema o Régimen Financiero	42
CAPITULO VI FINANCIAMIENTO DE LA SEGURIDAD SOCIAL	
A través de los Sistemas o Regímenes Financieros.	45
Clasificación de los Sistemas o Regímenes Financieros	50
Primas de Financiamiento.	53
CAPITULO VII SISTEMAS O REGIMENES FINANCIEROS	
Biblioteca del Centro Interamericano de Estudios en Seguridad Social, C.I.E.S.S.	60
Régimen Financiero de Reparto Anual o Reparto Simple de Gastos	61

Régimen Financiero de Capitales de Cobertura	67
Régimen Financiero de Capitalización Colectiva	71
Régimen Financiero de Prima Escalonada	78
Morales Martínez, Roberto	83
Sistema Financiero de Prima Media General	84
Sistema Financiero de Primas Escalonadas	86
Sistema Financiero de Capitales o Reparto de Capitales Constitutivos	91
Sistema Financiero de Reparto Anual.	95
Thullen, P.	97
Sistema de Reparto Puro de los Gastos Directos	98
Sistema de Repartición de los Capitales de Cobertura	101
Sistema de la Prima Media General.	104
Sistema de Capitalización Pura	106
Sistema de Primas Escalonada	107
Sistema de Reparto por Puntos.	113
Sistema Financiero con Subvenciones del Estado.	115

**CAPITULO VIII METODOS DE FINANCIAMIENTO
(METHOD FUNDING)**

Porqué y para qué un Método de Financiamiento.	118
Hipótesis Actuariales	122
Clasificación de las Hipótesis Actuariales.	124
Introducción al Financiamiento de Pensiones.	140
Creación de los Métodos de Financiamiento.	145
Definición del Método de Financiamiento.	151
Método de Financiamiento Racional	154
Selección del Método de Financiamiento.	155
Métodos de Financiamiento Estándar.	156

**CAPITULO IX MÉTODOS DE FINANCIAMIENTO
ESTÁNDAR**

Barnet, N. Berin:	157
Crédito Unitario (Unit Credit).	158

Entrada Normal de Edad Individual (Individual Entry Age Normal)	162
Prima Nivelada Individual (Individual Level Premium)	164
Entrada Normal de Edad, Pasivo Inicial Congelado (Entry Age Normal, Frozen Initial Liability)	165
Edad Normal Alcanzada, Pasivo Inicial Congelado (Attained Age Normal, Frozen Initial Liability)	168
Costo Colectivo (Aggregate Cost).	169
Variantes a los Métodos de Financiamiento	
Financiamiento Terminal (Terminal Funding).	170
Pago Como Vas (Pay As You Go)	170
Nuevas Entradas (New Entrants)	171
Anderson, Arthur W.	172
Entrada Normal de Edad (Entry Age Normal)	173
Prima Nivelada Individual (Individual Level Premium)	175
Nuevas Entradas (New Entrants)	180
Pasivo Inicial Congelado (Frozen Initial Liability)	183
Pensiones	186
Costo (Cost Method)	187
Trowbridge, Charles L.:	188
Conceptos Básicos, Suposiciones y Notaciones.	189
Financiamiento del Grado I.	195
Financiamiento del Grado II	196
Financiamiento del Grado III	199
Financiamiento del Grado IV	202
Financiamiento del Grado V	216
Financiamiento del Grado VI	217
Asociación Mexicana de Actuarios Consultores en Planes de Beneficios para Empleados, A. C.	218
Método Actuarial de Costeo de Crédito Unitario	220

Método Actuarial de Costeo a Edad de Entrada o Método de Costeo Actuarial a Edad de Entrada	222
Método Actuarial de Costeo a Edad de Alcanzada	224
Método Actuarial de Costeo Conjunto o Método Actuarial de Costeo Colectivo	226
Método Actuarial de Costeo Congelado a Edad de Entrada	228
Método Actuarial de Costeo Congelado a Edad de Alcanzada	230
Método Actuarial de Costeo Individual Nivelado o Método Actuarial de Prima Individual Nivelada	232
Método Actuarial de Costeo con Distribución Individual de la Ganancia Actuarial o Método Actuarial de Costeo Conjunto con Base Individual	234
Método Actuarial de Costeo por Pronóstico	236
CONCLUSION	238
BIBLIOGRAFIA	241

INTRODUCCION

En el tema de pensiones se presenta la problemática de que la bibliografía es escasa, discontinuada, o no existe resultando de difícil o imposible acceso para los estudiosos del tema.

Esta problemática aunado a que no se cuenta con un trabajo que integre sistemas y métodos financieros en el tema de pensiones, fundamentan la creación y elaboración de este trabajo de tesis, en el cual se presenta una recopilación por autor de algunos sistemas financieros y métodos de financiamiento.

Esta tesis con la consulta de la bibliografía correspondiente, permitirá que el profesional de la Actuaría y áreas afines tenga los elementos mínimos para elaborar y estructurar modalidades financieras acorde a los momentos económicos y sociales del país al que se apliquen estos sistemas y métodos, ya que su utilización es de carácter universal debido a que la simbología y terminología actuarial está mundialmente unificada.

Estos sistemas y métodos se encuentran en las investigaciones demográficas y económicas que utilizan con frecuencia los conceptos de pensiones; a la vez existen distintas instituciones

que forman y manejan pensiones en el sentido más amplio de esta palabra, tales como las compañías de seguros, la seguridad social, los regímenes de pensiones constituidos por empresas, y los organismos públicos o privados.

En la presente tesis se presenta a las matemáticas de pensiones de la manera más didáctica y adecuada para el estudiante, razón por la cual se ha simplificado y aproximado, desde el punto de vista actuarial, la construcción del marco teórico indispensable para su desarrollo y cálculo de acuerdo a la consulta bibliográfica correspondiente.

Como primer paso se requiere tener clara la diferencia entre sistema o régimen financiero y método de financiamiento o "*method funding*", ya que en la bibliografía sobre pensiones que existe en diferentes países, la mayoría de las veces no se separa los sistemas o regímenes financieros, de las matemáticas puras de los métodos de financiamiento o "*method funding*", por lo que se llena este vacío dando al estudioso del tema la posibilidad de visualizar estos conceptos en el trabajo actuarial teórico. Para su aplicación práctica es necesario consultar la bibliografía correspondiente.

CAPITULO I MODELO INTEGRADOR DE LA SEGURIDAD SOCIAL

CARACTERISTICAS GENERALES

Mucho se ha discutido en diferentes foros el tema de la planeación en las instituciones de seguridad social. Sin embargo, si se analizan los resultados y las publicaciones en esta materia se observa que no se ha llegado a elaborar un modelo o una serie de modelos de análisis que vincule de una manera coherente los diversos aspectos del sistema. Esto se debe quizá, a que la problemática de la previsión es tan diversa como los propios países. Así, las naciones altamente industrializadas, que disponen de mejores elementos de información y análisis, paradójicamente requieren de menores elementos de planeación integrales, ya que suelen disponer de recursos abundantes. En estos países, cuyo crecimiento demográfico es muy lento y donde se registra una baja proporción de población joven, la seguridad social ampara prácticamente a la totalidad de la población. En contraste, los

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

países en desarrollo requieren elaborar sistemas adecuados a su compleja problemática y racionalizar el uso de los escasos recursos con que cuentan.

El modelo integrador que se propone comprende el desarrollo gradual, por etapas, de los elementos informativos que le sirven de soporte. Se contempla como un sistema modular en el que se identifican varios modelos autocontenidos, pero vinculados entre sí de una manera coherente. Este sistema permite avanzar más rápidamente en algunos modelos que en otros, en función de las prioridades y los elementos disponibles, pero sin perder nunca de vista el conjunto o modelo integrador y sin olvidar la vinculación y consistencia que debe existir entre los modelos individuales. En el caso que nos ocupa, tanto el modelo prospectivo, como el actuarial, parten de proyecciones de población, que, a su vez, derivan de un modelo demográfico; en consecuencia, estos tres modelos deben ser congruentes entre sí.

El diseño modular del sistema fue necesario porque se reconoce que diversos países, en función de su grado de

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

avance y de los recursos disponibles, podrán implantar en mayor o menor medida este tipo de modelos para avanzar paso a paso en este camino. Inclusive algunos modelos pueden ser muy sencillos en sus primeras etapas, cuando se requiere una tarea de agrupamiento y análisis de estadística y modelos que, con diferentes grados de agregación, ya están disponibles en la mayoría de las instituciones de seguridad social, pero que se hallan dispersos y restringidos al servicio de algunos campos. Conviene hacer destacar, en esta tarea, un asunto que juzgamos fundamental: es necesario desarrollar mecanismos de análisis e información adecuados a la realidad de nuestros países, pues los esquemas elaborados por naciones avanzadas, si bien constituyen puntos de referencia importantes, habitualmente se refieren a problemáticas muy diferentes, y había que tomarlos con reserva. En otros términos, no se trata de un fenómeno de adopción indiscriminada de técnicas aplicadas en países desarrollados sino de acelerar el esfuerzo por contar con sistemas de análisis propios de los países en desarrollo.

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

También ha de tenerse en cuenta la corriente de pensamiento que afirma que los países en desarrollo no deben pensar en modelos demasiado elaborados, porque carecen de la información adecuada para realizarlos. Sin embargo, aquí se presenta un círculo vicioso; no se elaboran planes y modelos integrales porque se carece de información, y no se producen las características adecuadas porque se carece de los planes y modelos que las demanden. Lo más grave del caso es que con regularidad se producen estadísticas poco útiles, a causa de la ausencia de planes y modelos integrales, y se dejan de producir los datos que en realidad se requieren para la toma de decisiones en los altos niveles.

Para romper este círculo vicioso es necesario trabajar en paralelo en el planteamiento de modelos y en la depuración de las estadísticas. Sólo de esa manera se podrá racionalizar el sistema. El modelo integrador parte de la separación de la población en dos grandes grupos:

- a) Grupos formales: población empleada formalmente, con un salario permanente, con frecuencia organizada en sindicatos,

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

protegida por la seguridad oscilante y en una alta proporción contribuyente a la misma.

b) Grupos informales: población marginada, rural y urbana, desempleada, sin ingresos fijos, no contribuyente ni protegida por la seguridad social, pero a quien se deberá proporcionar asistencia médica y algún otro tipo de ayuda.

Parece claro que la primera cuestión que se deben plantear los gobernantes y las máximas autoridades de los organismos de la seguridad social de los países en desarrollo es: ¿Cuál es la proporción de la población que se pretende proteger con esquemas de seguridad social a corto, mediano y largo plazos? Esta pregunta es fundamental, pues de ellas se derivan respuestas tan importantes como las siguientes:

- ⇒ Qué prestaciones se van a otorgar a la nueva población protegida, pues no toda la población adicional que se incorpore podrá recibir las mismas prestaciones.
- ⇒ Qué prestaciones adicionales se van a otorgar a la población ya protegida.

- ⇒ Qué recursos futuros están ya comprometidos con la población protegida y qué recursos adicionales se requerirán para extender la cobertura del sistema (crecimiento horizontal) o el mejoramiento de prestaciones (crecimiento vertical).
- ⇒ Qué aportación deberá hacer cada uno de los grupos de la sociedad para financiar el costo de la seguridad social (patrones, trabajadores, gobierno, entre otros).
- ⇒ Qué medidas de racionalización se requieren para evitar que crezca injustificadamente el costo de algunas prestaciones, como las médicas.
- ⇒ Qué tipo de organización se necesita para atender a las nuevas necesidades.

Para ofrecer respuestas razonables a los directivos de la seguridad social, los campos de planeación requieren de mecanismo de estudios integrales que vinculen todos estos aspectos y distingan claramente el análisis de ambos tipos de poblaciones que, en principio, deben tener los mismo derechos

pero que, por su distinta situación socioeconómica, al menos transitoriamente recibirán tratamientos diferentes.

A continuación se presenta una descripción de las características generales del modelo integrador.

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

CAPITULO II MODELO INTEGRADOR BASICO

COMPONENTES BASICOS

El modelo integrador, como se ha señalado, constituye en realidad un sistema modular que permite el análisis de las expectativas de desarrollo de la seguridad social en una secuencia lógica. Los modelos componentes básicos del modelo integrador son los siguientes:

- I. Prospectivo
- II. Actuarial
- III. Financiero
- IV. Demanda
- V. Infraestructura
- VI. Costos unitarios

Como apoyo a los anteriores se requieren dos modelos complementarios:

- VII Macroeconómico
- VIII Demográfico

Como punto de partida del modelo integrador es necesario analizar cuidadosamente los planes y programas nacionales, así como los objetivos y las políticas propias de la seguridad social y las tareas de coordinación con otras instituciones. De esa manera se establecen los términos de referencia básicos que constituyen puntos de entrada, que a la vez actúan como terminales del proceso de análisis para verificar la congruencia de los planes a corto, mediano y largo plazos.

A partir de los objetivos y políticas se diseñan los modelos de entrada al sistema: el demográfico y el macroeconómico. El primero se obtiene de la autoridad reconocida para llevar a cabo las estimaciones de evolución de la población o se construye por la institución de seguridad social a partir de estudios, series y tablas, propias y ajenas, de manera de contar con un marco lógico de comportamiento demográfico. El modelo macroeconómico en ocasiones resulta un poco más difícil de armar, ya que en ausencia de un plan global de desarrollo será necesario utilizar planes y programas sectoriales y regionales y buscar que, a la vez que sus metas resulten

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

coincidentes, con los grandes objetivos nacionales, sea posible desprender de ellos submodelos de análisis en materia de empleo, salarios, estructura económica, previsiones de desarrollo regional, políticas y magnitudes de gasto público, entre otros.

El modelo demográfico separa el tratamiento de la población formal de la población informal a partir de consideraciones sobre la tasa de crecimiento de la población total y de la población económicamente activa.

La proyección de la población informal, en su mayor parte no susceptible de ser asegurada con los esquemas tradicionales de pensiones y otras prestaciones que requieren de un sistema contributivo, es el punto de entrada a un modelo prospectivo que funciona a partir de metas preestablecidas de cambios cualitativos en el largo plazo, que define las más altas autoridades y que mide las implicaciones, diseña las estrategias y determina los recursos necesarios para alcanzar o ajustar las metas inicialmente planteadas. El modelo prospectivo también considera la evolución probable de la población formal, cuya

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

participación en el sistema de seguridad social requerirá de ciertos recursos de evaluación, como el actuarial y el de demanda.

El modelo actuarial estima los costos de las prestaciones a largo plazo de las pensiones, de acuerdo con diferentes sistemas financieros aplicables a los distintos ramos de aseguramiento, a cada sistema financiero debe corresponder un método de valuación adecuado. Como resultado del modelo actuarial se establecen los costos de las pensiones, las primas y las reservas actuariales.

A partir de las proyecciones demográficas el modelo de demanda establece los requerimientos de servicios, de prestaciones y de recursos que será necesario comprometer para atender a la población amparada en los diferentes horizontes de planeación. Estos requerimientos se cotejan con los recursos que estarán disponibles, de manera análoga como actúa el modelo prospectivo, con el fin de ajustar las metas, estrategias y políticas.

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

Por otra parte, el modelo de demanda se vincula con un modelo de costos unitarios, cuyo objetivo es racionalizar los costos de las prestaciones en especie, principalmente las médicas, que absorben proporciones elevadas del presupuesto. Este tipo de prestaciones y otros gastos de corto plazo se evalúan mediante análisis de costos y, junto con la valuación actuarial de las pensiones, constituyen el perfil actuarial y financiero de largo y corto plazo de las instituciones de seguridad social.

Dependiendo del nivel proyectado de ingresos y costos se obtendrán remanentes de operación de los cuales una parte se destinará a la constitución de reservas y otra se aplicará a programas de expansión o servirán para amortizar pasivos.

Tanto las reservas actuariales, como los remanentes no afectos a reservas se manejan dentro de un modelo de inversión financiera que toma en cuenta restricciones de liquidez y mercado y cuyo objetivo principal es maximizar el rendimiento.

El modelo financiero retroalimenta al actuarial, ya que en la medida en que los rendimientos reales superen a las previsiones establecidas por el modelo actuarial será posible

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

mejorar las pensiones en curso de pago o, en su caso, ajustar primas y requerimientos de reserva.

Asimismo, y en función de los recursos financieros previsibles y de las proyecciones de demanda, se establece un modelo de inversión en infraestructura física para maximizar el uso de la capacidad instalada en función de la demanda esperada, para no incurrir en sobreinversiones. Como resultado de todo este proceso se obtiene:

- ⇒ Un plan prospectivo de largo plazo
- ⇒ Planes de mediano y corto plazos
- ⇒ Programas anuales de:
 - ⇒ Inversión en infraestructura
 - ⇒ Gasto corriente

De esta manera los programas anuales serán congruentes con las metas y proyecciones de mediano y largo plazos derivada de los modelos específicos.

El conjunto de planes y programas así obtenido, integrará el plan general de desarrollo de la seguridad social, que se vincula con otros planes y permite revisar y afinar los objetivos y

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

estrategias inicialmente planteadas. Se trata de un sistema que facilita evaluar de manera integral el efecto de la actuación sobre cualquiera de las principales variables de la seguridad social, tanto de manera aislada como frente al sistema en su conjunto.

Finalmente, el modelo integrador determina las necesidades de información estadística y la adecuación requerida en la organización interna de las instituciones, así como las posibles modificaciones en la coordinación interinstitucional.

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

CAPITULO III MODELO INTEGRADOR ACTUARIAL

MODELO ACTUARIAL

Aún cuando la valuación actuarial es un elemento fundamental para fines de gestión financiera en las instituciones de seguridad social, sus objetivos y características no siempre resultan suficientemente claros para los dirigentes. Esto se debe, en parte, a que las técnicas actuariales son complejas, y no siempre se hace hincapié suficiente para hacer comprensibles los fines y los resultados de las valuaciones.

Esta falta de claridad puede provocar que no se evalúen adecuadamente los efectos que las decisiones actuales tendrán sobre los costos de largo plazo y que se corra el riesgo de modificar niveles de prestaciones y gastos sin contar con un respaldo financiero adecuado. Esta situación puede presentarse en las etapas iniciales de las instituciones o cuando se generan de manera súbita remanentes importantes debido a la incorporación masiva de asegurados, al incremento del

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

volumen total de salarios o a la combinación de ambos factores. Si los remanentes se confunden con utilidades y se aplican o comprometen en inversiones o gastos desvinculados de las obligaciones diferidas a largo plazo es posible que con el transcurso del tiempo se obstaculice el crecimiento horizontal de las instituciones y se limiten a las posibilidades de mejorar las pensiones en curso de pago.

Por la importancia que tiene para los directores de las instituciones de seguridad el manejo estratégico de las herramientas actuariales se juzga indispensable presentar los principales aspectos conceptuales del modelo actuarial, más que el funcionamiento del modelo en sí mismo, ya que las técnicas disponibles y los avances en esta materia son del dominio de los especialistas, cosa que generalmente no ocurre con los responsables de la dirección, quienes se ven obligados a tomar decisiones a partir de conceptos y resultados que en ocasiones se confunden.

En primer lugar, es conveniente establecer una clara distinción entre el régimen financiero y el método de valuación para

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

cualquier ramo del seguro social. Las definiciones de la Organización Internacional del Trabajo al respecto son las siguientes:

Régimen financiero: "El sistema que se adopte para equilibrar ingresos y egresos a lo largo de los distintos años de funcionamiento (es decir, sistema de reparto, sistema de primas medias, sistema de primas escalonadas, entre otros) distribuyendo, según se entienda hacerlo la carga financiera del seguro entre diferentes grupos o generaciones de contribuyentes y/o cotizantes"

Método de valuación: "La técnica que permite valorar en la forma más apropiada la aplicación de un determinado régimen financiero. Para riesgos diferidos estas técnicas incluyen esencialmente los balances actuariales y las proyecciones demográfico-financieras. Para seguros a corto plazo incluyen los llamados análisis financieros actuariales (análisis de costos)".

La distinción es importante, ya que puede existir confusión entre métodos de valuación (que son instrumentos de trabajo) y

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

regímenes financieros (que son modalidades de gestión financiera).

“La utilización de uno y otro método de valuación en nada modifica al régimen financiero”, aún cuando determinados métodos se adecuan mejor a ciertos regímenes; por ejemplo, el método de proyecciones es el más apropiado para valuar un seguro que se ajusta al régimen financiero de primas escalonadas.

De acuerdo con lo anterior, es necesario definir cuál es el régimen financiero más adecuado, en función de los objetivos determinados para el sistema de seguridad social y del comportamiento histórico y lo previsible de los costos. El método de valuación deberá ser una consecuencia lógica del régimen financiero que se adopte; es decir, que una vez determinado el régimen financiero, el método de valuación, ya sea un balance actuarial, una proyección o un análisis financiero implica únicamente efectuar una valuación de lo que está ocurriendo y de lo que ocurrirá en el futuro bajo determinadas hipótesis y alternativas. El trabajo de valuación

Morales Martínez, Roberto

“La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social”
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

corresponde al campo actuarial y es básicamente un análisis de los efectos de determinadas causas. La toma de decisión, en cuanto a las opciones básicas en materia de legislación y administración pertenece a los órganos directivos y no al campo actuarial.

El régimen financiero constituye la base estratégica para lograr el desarrollo de la institución a partir del equilibrio entre las obligaciones (costo de las prestaciones) y los recursos disponibles (primas, productos de inversiones e importe de la reserva técnica, en algunos casos). El costo de la gestión financiera se distribuye entre una o varias generaciones de asegurados, lo cual da origen al sistema de "reparto anual" o de "capitalización".

En realidad el régimen o sistema financiero determina la forma como la colectividad amparada cubre el costo de una determinada prestación, conjunto de prestaciones o ramo de seguro. Es evidente que cada sistema debe adaptarse a las características de las prestaciones y a las de la economía en la cual se desenvuelve.

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

Con frecuencia, se piensa que la decisión trascendental de elegir el sistema financiero se reduce simplemente a seleccionar uno de tres: el de "capitalización", el de "reparto" o de "reparto de capitales de cobertura". Sin embargo, en la práctica existe una infinidad de niveles de cobertura, que van de cero hasta la capitalización máxima, determinando un gran número de sistemas financieros llamados intermedios, cuyo rango de variación se encuentra acotado por el sistema de "reparto anual" en límite inferior, y en el superior por el sistema de "capitalización completa".

La experiencia muestra que, a medida que evolucionan los sistemas de seguridad social, son mayores las dificultades para pasar de un sistema financiero a otro, así como para aumentar los grados de cobertura. Como consecuencia de esas limitaciones, y en vista de la evolución observada y del rápido desarrollo que se espera para la seguridad social en los países en desarrollo, se considera que es necesaria una revisión a fondo de los sistemas financieros de cada uno de los ramos del seguro para racionalizar la operación.

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

Los principales sistemas financieros que se aplican a los seguros que cubren riesgos diferidos o de largo plazo (fundamentalmente pensiones) son: el de prima media general, el de primas escalonadas y el de cobertura de capitales o de reparto de capitales constitutivos.

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

CAPITULO IV MATEMATICA DE PENSIONES

CONCEPTO DE SISTEMA O REGIMEN FINANCIERO Y METODO DE FINANCIAMIENTO (METHOD FUNDING)

En investigaciones demográficas y económicas se utilizan muchos conceptos de pensiones, pero el uso de las pensiones representa una necesidad fundamental en cualquier sociedad humana, siendo las compañías de seguros, seguro social, regímenes de pensiones constituidos por empresas o por organismos públicos u organismos profesionales las que forman y manejan pensiones en el sentido más amplio de esta palabra. En este trabajo es necesario definir los siguientes conceptos más comunes que son los sistemas o regímenes financieros y los métodos de financiamiento o "*method funding*".

1. Se define como sistema o régimen financiero al conjunto de la técnica actuarial y los principios adoptados, con el fin de establecer el equilibrio financiero entre las obligaciones (cargas financieras) y las disponibilidades (primas, reserva técnica e interés) de una institución.

2. Se define como método de financiamiento o “*method funding*”, al método ordenado en el cual se desarrollan los costos de un plan de pensiones, así como el pago de estos costos que se acumularán a la reserva requerida en una edad de retiro normal. El método asigna una parte de esta acumulación al servicio pasado y la parte remanente al servicio futuro.

Comúnmente se utiliza la palabra pensión y/o renta indistintamente, pero actuarialmente:

- ⚡ Se utiliza la palabra “pensión” siempre y cuando se trate de un complejo de beneficios posibles.
- ⚡ Se utiliza la palabra “renta” cuando se aplica a cada uno de los beneficios.
- ⚡ Se utiliza la palabra “matemáticas de pensiones” para las estructuras que se ven más claramente expresándolas en fórmulas, siendo su objetivo ejecutar lo más rápido posible el cálculo práctico de pensiones, y demostrar lo que representan estas estructuras realmente.

Todas las instituciones que trabajan en el ramo de pensiones prevén beneficios que pueden ser motivados por distintas causas:

SUBSIDIOS

- ↻ Subsidio por incapacidad temporal
- ↻ Subsidio en dinero por enfermedad no profesional
- ↻ Subsidio por incapacidad por maternidad

PENSIONES POR RIESGOS DE TRABAJO

- ↻ Pensión mensual por incapacidad permanente total
- ↻ Pensión de viudez
- ↻ Pensión de orfandad de padre o madre
- ↻ Pensión de orfandad de padre y madre
- ↻ Pensión de ascendientes
- ↻ Pagos por fallecimiento
- ↻ Ayuda para gastos de matrimonio
- ↻ Asignaciones familiares
- ↻ Ayuda asistencial

PENSIONES POR RIESGOS NO DE TRABAJO

- ⇒ Pensión de invalidez
- ⇒ Pensión de vejez
- ⇒ Pensión de cesantía en edad avanzada
- ⇒ Pensión de vejez diferida
- ⇒ Pagos por fallecimiento
- ⇒ Pensión de viudez
- ⇒ Pensión de orfandad de padre o madre
- ⇒ Pensión de orfandad de padre y madre
- ⇒ Pensión de ascendientes
- ⇒ Pagos por fallecimiento
- ⇒ Ayuda para gastos de matrimonio
- ⇒ Asignaciones familiares
- ⇒ Ayuda asistencial

CAPITULO V SISTEMA O RÉGIMEN FINANCIERO

HISTORIA DEL SISTEMA O RÉGIMEN FINANCIERO

Al principio del siglo XX, cuando fueron creados en Europa los primeros regímenes de pensiones de la seguridad social, hubo de recurrir al seguro privado para adquirir las herramientas matemáticas necesarias. Para esto era suficiente reemplazar los elementos que permitían determinar el riesgo individual como la edad de entrada al seguro, el estado civil, la composición de la familia y el estado de salud para aquellos valores y las frecuencias promedios correspondientes.

A excepción de algunos sistemas o regímenes de prestaciones uniformes, el monto de las prestaciones que no se conocía con anticipación, dependía de los salarios asegurados de los interesados, de manera que era necesario fundamentar las estimaciones sobre las escalas de salarios medios aún cuando se postulaba con frecuencia un nivel general de salarios constante; es la situación existente en la mayoría de los

P. Thullen

"Técnicas Actuariales de la Seguridad Social"
Regímenes de las Pensiones de Invalidez, Vejez y de Sobrevivientes
Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra, 1974

regímenes de pensión privados. El cálculo sobre los valores medios que caracterizan las obligaciones aseguradas no implica una diferencia fundamental con las técnicas actuariales del seguro privado. Un elemento esencialmente nuevo y dinámico, desconocido en el seguro privado, se basa en la adopción de principios de la generación abierta (para algunos autores "caja abierta"), que consiste en considerar como una comunidad de riesgo al conjunto de la población asegurada y de las generaciones hipotéticas futuras. La adopción de este principio hace posible la aplicación racional de un régimen de pensiones en la seguridad social (o de reforma base de tal régimen) a una vasta población asegurada inicial de diferentes edades, de tal forma que uno puede pasar en el sentido estricto matemático, una partida del costo más elevado del seguro de esta población sobre las generaciones que entrarán al régimen en el futuro.

Las matemáticas de la seguridad social se han fijado desde el final de la segunda guerra mundial, sobre hipótesis que suponen condiciones demográficas y económicas estables.

P. Thullen

"Técnicas Actuariales de la Seguridad Social"
Regímenes de las Pensiones de Invalidez, Vejez y de Sobrevivientes
Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, 1974

La situación ha evolucionado a medida que se hacía evidente el carácter dinámico de los principales factores y elementos que tienen indicaciones sobre el financiamiento de los regímenes de pensiones de la seguridad social.

Se ha podido observar desde hace tiempo una disminución regular y espectacular de las tasas de mortalidad y no únicamente en los países altamente desarrollados, sino también en la mayoría de los países en vías de desarrollo, porque lo que se ha llamado "explosión demográfica", no es imputable a un aumento de las tasas de natalidad, sino a una baja de la mortalidad, en particular de la mortalidad infantil (elevada en el pasado). De lo anterior se desprenden dos problemas:

- a) Examinar en qué medida es conveniente tener en cuenta las tendencias de la mortalidad en las estimaciones actuariales.
- b) Analizar la influencia de la expansión demográfica resultante de la baja mortalidad, sobre la evolución a largo plazo de los costos del seguro de pensiones.

Se puede hacer notar, que en algunos países altamente industrializados, en donde la población nacional es estable o

casí estable, se ha observado incremento de la población asegurada. Esto se debe a una expansión económica que crea una necesidad creciente de mano de obra, necesidad que no puede ser satisfecha por el aumento natural de la población sino por el empleo de trabajadores extranjeros.

La extensión gradual del campo de aplicación de personas aseguradas más allá de la población asalariada y la importancia creciente de subvenciones directas del Estado en el financiamiento de los sistemas o regímenes de pensiones de la seguridad social, frecuentemente enmarcados dentro de una política social de redistribución de ingresos, deja serias dudas sobre la validez general de las formas clásicas de organización financiera. Además, la desaparición casi total, en numerosos sistemas o regímenes, de las reservas acumuladas en el pasado, ha hecho prácticamente abandonar la organización financiera de otras épocas, fundada sobre la capitalización total o parcial, además las tentativas para reconstruir esta reserva, podrían conducir a la toma de medias absurdas desde el punto de vista económico.

P. Thullen

"Técnicas Actuariales de la Seguridad Social"
Regímenes de las Pensiones de Invalidez, Vejez y de Sobrevivientes
Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra, 1974.

Una alza de los índices de los precios y del nivel general de los salarios, no solamente de los salarios nominales sino en la mayoría de los casos también de los salarios reales, caracteriza la economía de la mayoría de los países. Es un movimiento que se percibe aún y que se puede observar tanto en los países desarrollados como en la mayoría de los países en vías de desarrollo. Tales variaciones económicas hacen necesario un ajuste periódico de pensiones en donde la ausencia de éste, haría al sistema o régimen perder su razón de ser. El principio de un ajuste de pensiones es aceptado por todos y figura entre los instrumentos internacionales pertinentes.

Este punto de vista general muestra bien que la elaboración de planes y el control financiero de los sistemas o regímenes de pensión de la seguridad social, son imposibles sin hipótesis dinámicas y de métodos actuariales que sean adoptados. El Actuario se encuentra colocado ante una tarea fundamentalmente difícil, casi imposible: aquélla de prever con alguna certeza la evolución de estos fenómenos durante un lapso suficientemente largo. No se sabría en realidad extrapolar

P. Thullen

"Técnicas Actuariales de la Seguridad Social"
Regímenes de las Pensiones de Invalidez, Vejez y de Sobrevivientes
Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra, 1974

fuera del futuro inmediato las tendencias pasadas del índice de precios y el nivel general de salario. Los factores como la automatización y la utilización de la energía atómica para fines pacíficos pueden tener, sobre el mercado de empleo y la estructura de la mano de obra, repercusiones aún desconocidas que tendrán consecuencias directas, en su momento, sobre las políticas seguidas en materia de seguridad social. Se pueden prever las tendencias demográficas a corto y a mediano plazo, pero las previsiones a largo plazo cuentan con un valor únicamente teórico.

Ciertamente, se podría argüir que se está tratando con fenómenos que obedecen a sus propias leyes de evolución y que escapan a todo control actuarial: no es el caso. Se ha descubierto que se pueden encontrar métodos y técnicas apropiados aún sin que sea posible presentar al lector una teoría perfectamente completa y autosuficiente.

INTRODUCCION AL SISTEMA O REGIMEN FINANCIERO

Los métodos "clásicos" no pueden omitirse. Estos constituyen aún el fundamento indispensable sobre el cual están basados los métodos actuales, además de un manejo absoluto del cálculo de valores conmutativos y de las esperanzas matemáticas serán necesarios si se quiere comprender y proceder a fondo, los métodos que convienen a los regímenes con pensiones dinámicas. Los casos "estáticos", a los que se les aplican de preferencia los métodos clásicos, deben ser examinados como casos límite de estudios dinámicos.

Para el estudio de estos sistemas o regímenes es conveniente:

- ⤵ Describir a grandes rasgos las principales características que presentan las estructuras de los regímenes de pensión de la seguridad social y que pueden influir sobre la concepción de fórmulas matemáticas relativas al costo de las prestaciones.
- ⤵ Exponer las bases generales y a las fórmulas fundamentales del cálculo actuarial.

- ⇒ Referir los mecanismos actuariales "clásicos" de los seguros de pensiones. Algunos de los métodos que aquí se describen son analizados desde el punto de vista de la calidad de las aproximaciones y de su validez general.
- ⇒ Exponer los diversos aspectos de la organización financiera, que se refieren en parte a los métodos clásicos, pero terminan utilizando las técnicas actuariales más modernas.
- ⇒ Estudiar las nuevas técnicas matemáticas de proyección demográfica y financiera para los fines de los seguros de pensiones: técnicas que en nuestros días constituyen el medio más eficaz de planeación de los regímenes de seguros sociales y de control de sus situaciones financieras.

No siempre es posible incorporar la esencia de una abundante literatura moderna sobre el tema en el contenido de este trabajo.

Uno de sus objetivos principales es el de servir como referencia en el trabajo actuarial teórico y puede servir para complementarlos desde el punto de vista de la seguridad social.

P. Thullen

"Técnicas Actuariales de la Seguridad Social"
Regímenes de las Pensiones de Invalidez, Vejez y de Sobrevivientes
Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra, 1974

La aplicación práctica de estos sistemas o regímenes financieros requiere un caudal suficiente de conocimientos matemáticos, una cierta familiaridad con los modos de pensar actuariales, así como los procedimientos actuariales elementales que son muy útiles para la buena comprensión de los sistemas o regímenes financieros y los métodos de financiamiento.

CAPITULO VI FINANCIAMIENTO DE LA SEGURIDAD SOCIAL

A TRAVES DE LOS SISTEMAS O REGIMENES FINANCIEROS

El financiamiento de la seguridad social se define como la base estratégica para el desarrollo de la institución, equilibrando el costo de las prestaciones con los recursos disponibles.

Así, el sistema o régimen financiero es la forma de cómo la colectividad amparada cubre el costo de una determinada prestación social, lo que implica la existencia de diversos sistemas o regímenes de financiamiento de la seguridad social, de acuerdo a las características de las prestaciones y al entorno económico de las instituciones.

Es de vital importancia el definir el sistema o régimen financiero más adecuado en función de los objetivos de la institución de seguridad social, así como el desarrollo histórico y previsible de los costos. Implantar un determinado sistema o régimen de financiamiento de las prestaciones sociales requiere de estudios y de actualización de las hipótesis actuariales en que

se basan estos sistemas o regimenes, ya que a medida que evolucionan las instituciones de seguridad social, la dificultad de pasar de un sistema financiero a otro se acrecienta.

La dinámica propia de los países en desarrollo como México implica una rápida evolución en las instituciones de seguridad social, que hace necesaria la revisión a fondo de los aspectos financieros ya implantados en la operación de las prestaciones, y que en algunos casos es necesario cambiar el sistema o régimen que se encuentra en operación.

En la práctica, los términos "sistema" y "régimen" financiero son sinónimos para definir la manera de costear una determinada prestación. En consecuencia, la definición de sistema o régimen financiero es: "el sistema que se adopte para equilibrar ingresos y egresos a lo largo de los distintos años de funcionamiento, distribuyendo, según se entienda hacerlo, la carga financiera del seguro entre diferentes grupos o generaciones de contribuyentes y/o cotizantes".

Para costear un sistema o régimen financiero, se adopta un conjunto de técnicas y principios que relacionen los ingresos y

los egresos con el fin de obtener un equilibrio financiero a través de los sistemas o regímenes financieros. La solvencia del sistema o régimen depende de este equilibrio y debe garantizar que en todo momento contará con los medios económicos para hacer frente a sus obligaciones.

Cuando se tiene solvencia para pagar las prestaciones correspondientes, la institución del seguro social proporciona así un elemento de seguridad económica que aumenta la confianza del afiliado y sus beneficiarios.

Los sistemas o regímenes o formas de financiar la seguridad social se pueden dividir en tres grandes grupos: el de reparto anual, el de capitalización y el de reparto de capitales de cobertura. Estos están en función según se distribuya la carga financiera entre una o varias generaciones de asegurados y se formen o no reservas actuariales.

Para la implantación de un sistema o régimen financiero, el Actuario debe tomar en cuenta los siguientes supuestos:

➤ Que el valor presente de las obligaciones futuras sea cubierto normalmente. Es decir que técnicamente deben

determinarse las provisiones necesarias para evitar un desequilibrio económico causado por un siniestro, sin necesidad de tener que acudir a subsidios del Estado, ni a la elevación de primas de los asegurados.

⇒ Que los fondos acumulados por las aportaciones formen una reserva de contingencia para solventar las desviaciones estadísticas causadas por los siniestros.

⇒ Que las primas sean estables en el tiempo para evitar desórdenes administrativos y descontento de afiliados y patronos.

Por lo general, al tomar como base estos supuestos se puede seleccionar el sistema o régimen para financiar las prestaciones del seguro social. Sin embargo, para que la selección no constituya un problema, se ha llegado a estandarizar en cierta forma su financiamiento para algunos riesgos.

Algunos de los conceptos estandarizados que se deben considerar para seleccionar un sistema o régimen financiero se encuentran los siguientes:

- ⇒ El campo de aplicación, referente a edad, sexo, extensión de la población, carácter obligatorio o voluntario y diversos grupos de asegurados.
- ⇒ El desarrollo demográfico, evolución y crecimiento de la población.
- ⇒ Prestaciones a corto y largo plazo, sobre el período, las cuantías, tiempo de espera, extensión de derechos, entre otros.
- ⇒ Factores actuariales y estadísticos que se refieren a:
 - ⇒ las tablas biométricas de invalidez, morbilidad y mortalidad; supervivencia de inválidos y supervivencia de jubilados,
 - ⇒ tasas actuariales,
 - ⇒ órdenes,
 - ⇒ número de asegurados,
 - ⇒ cotizaciones,
 - ⇒ volumen de salarios, colectividades,
 - ⇒ probabilidades, entre otros.

CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS O REGIMENES FINANCIEROS

En el inicio de operaciones de una institución que maneje pensiones, es el Actuario quien plantea los conceptos y principios para seleccionar el sistema o régimen financiero, dedicándose en el futuro a su vigilancia y es lo que se conoce como el “mantenimiento del plan” para mantener el equilibrio financiero durante la vigencia del mismo.

Los sistemas o regímenes de determinación de la prima se pueden clasificar en tres grandes grupos, que son:

- a) El de reparto
- b) El de capitalización
- c) El mixto o de reparto de capitales de cobertura

Por el primero se distribuyen las cargas de cada año entre el total de la masa asegurada, haciendo de ambas unas u otras clasificaciones homólogas.

Thullen, P.

“Técnicas actuariales de la seguridad social”
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

De esto resultan los subsistemas o sistemas parciales:

- d) de exacta distribución
- e) de reparto según las circunstancias características de entrada
- f) de prima natural
- g) de reparto global

El segundo es aquel en el que los promedios no son solamente del año de referencia, sino de los imputables a éste y a los que con él integran el lapso o plazo del seguro, y así surge la prima:

- h) la prima media general
- i) la individual
- j) la media por generación

Entre estos dos tipos de límites existe una gama de sistemas intermedios. Así en el de rentas, tanto por invalidez como por vejez prematura, se puede adoptar el sistema de reparto puro, teniendo cada año como cargas las anualidades a pagar en él; o el mixto, tomando como carga del año de la declaración de las invalidez, los importes del capital de las futuras rentas reconocidas.

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

Los sistemas o regímenes financieros más utilizados son los siguientes:

- I. Régimen financiero de reparto anual.
- II. Régimen financiero de reparto de capitales de cobertura.
- III. Régimen financiero de capitalización colectiva basándose en prima media general.
- IV. Régimen de reparto controlado con prima constante.
- V. Régimen ordinario de repartición.
- VI. Régimen de repartición exacta.
- VII. Régimen de repartición según la edad de ingreso.
- VIII. Régimen de igual duración de seguro.
- IX. Régimen de la prima media por generación.
- X. Régimen de prima individual.
- XI. Régimen de primas medias escalonadas o mixto.

PRIMAS DE FINANCIAMIENTO

Las primas de financiamiento se calculan en % de los salarios, ya que con esto se logra más dinamismo en el cálculo tanto de las primas como en la cuantía de las pensiones.

Para establecer las primas de financiamiento de seguro social, que se apliquen por primera vez en un país, se toman las de experiencias de países que tienen las mismas características poblacionales. La Organización Internacional del Trabajo es una institución que se encarga de proporcionar las experiencias de todos los países donde ya existen seguridad social.

Cuando una prima de financiamiento se considera o se demuestra que es muy alta, lo que se hace normalmente es mejorar las prestaciones y constituir reservas dejando como último recurso, rebajar la forma de financiamiento.

En los principales sistemas financieros que se aplican a los seguros que cubre riesgos diferidos o de largo plazo, fundamentalmente utilizan las siguientes primas:

- ⇒ Prima media general
- ⇒ Prima escalonada
- ⇒ Prima media general
- ⇒ Prima de Reparto Anual
- ⇒ Prima por Generación

El nivel de la prima no debe elegirse de manera arbitraria. Entre otros factores, la elección está orientada al cumplimiento de las condiciones siguientes, condiciones que cobran mayor importancia si se trata de países en desarrollo:

- ⇒ La prima no deber crecer rápidamente de uno a otro período de equilibrio.
- ⇒ No debe oscilar en el tiempo
- ⇒ Debe tomarse en consideración la capacidad económica de los sectores cubiertos por el régimen de pensiones, a fin de que puedan soportar las cargas financieras correspondiente
- ⇒ En el período estacionario, la prima debe alcanzar un valor comprendido entre el de la prima media general y el de la

prima de reparto anual. Para efectos de comparación ambas primas deben calcularse de acuerdo con las hipótesis adoptadas.

- ⇒ La acumulación de fondos debe tomar en cuenta las necesidades de inversión propias de la institución en la formación de su infraestructura, para satisfacer la demanda de servicios de nuevos grupos de trabajadores; asimismo debe tomar en cuenta las características del mercado interno de capitales en cuanto a su capacidad para proveer alternativas de inversión con características de seguridad y rendimiento.
- ⇒ Fijar una prima más baja y financiar los gastos de infraestructura con fondos especiales para tal efecto. De esta manera se separa la constitución y el rendimiento de los fondos para la cobertura de los gastos de pensiones, de los fondos destinados a inversión fija.

Para fijar definitivamente la prima de un período determinado de cobertura, a menudo también se deberán tomar en cuenta otros puntos de vista. Esto se refiere, sobre todo, al primer período de

cobertura. Entre otros, los siguientes criterios pueden ser de cierta importancia, principalmente para los países en vías de desarrollo:

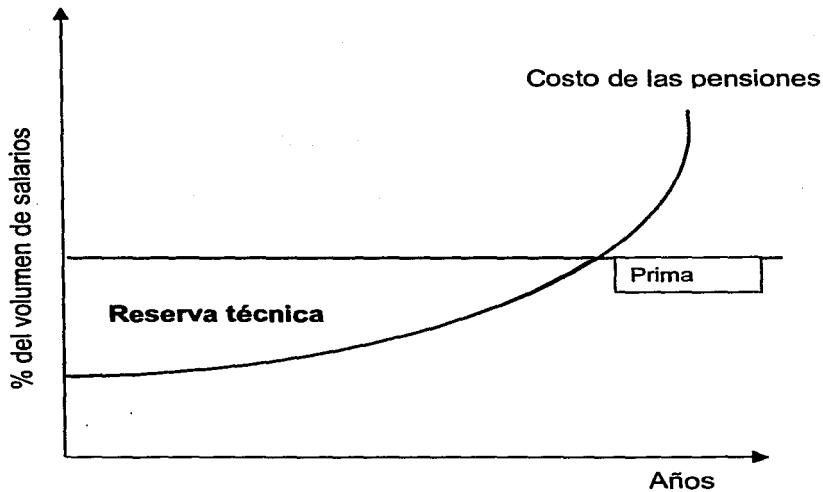
- ⇒ Los períodos de cobertura deberán ser suficientemente prolongados, pues un aumento muy frecuente de la prima sin mejora equivalente de las prestaciones podría tener un efecto psicológico desfavorable entre los sectores cotizantes de la población. Igualmente, no deberá ser muy grande el salto entre las tasa de cotización de dos períodos de cobertura subsecuentes.
- ⇒ Es importante calcular la prima media general y, de ser posible, la prima de reparto puro en el estado estacionario para asegurar que las primas escalonadas se fijen en un nivel razonable con respecto a ambas primas.
- ⇒ La acumulación de reservas deberá tomar en cuenta la capacidad de absorción del país para colocaciones de capital que devenguen intereses; dichas colocaciones pueden, precisamente en los países en vías de desarrollo, desempeñar un papel importante en la elaboración de un plan nacional económico de desarrollo.

Todos estos criterios no se orientan en la misma dirección y, con frecuencia, se trata de encontrar la mejor solución que convenga.

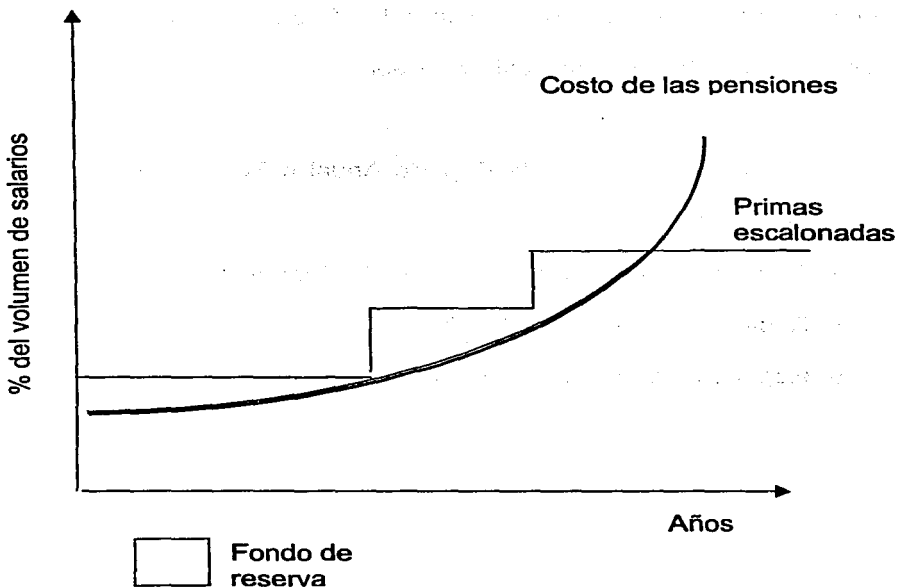
Es importante que el sistema de primas escalonadas se base claramente en la ley, igualmente se combinará, sobre todo en los regímenes jóvenes, todo aumento de prima con una revisión general del programa y del importe de las pensiones.

Es fácil comprobar la gran flexibilidad del sistema de primas escalonadas y, por otro lado, el sistema de la prima media general y la prima de reparto se unen en la forma más natural en el marco general de los sistemas de períodos de cobertura.

Sistema de prima media general de pensiones



Sistema de prima escalonadas de pensiones



CAPITULO VII SISTEMAS O REGIMENES FINANCIEROS

BIBLIOTECA DEL CENTRO INTERAMERICANO DE ESTUDIOS EN SEGURIDAD SOCIAL, C.I.E.S.S.

Desde el punto de vista del autor de la bibliografía del Centro Interamericano de Estudios en Seguridad Social, C.I.E.S.S., los sistemas o regímenes más utilizados son:

- ⇒ Régimen Financiero de Reparto Anual o Reparto Simple de Gastos
- ⇒ Régimen Financiero de Capitales de Cobertura
- ⇒ Régimen Financiero de Capitalización Colectiva
- ⇒ Régimen Financiero de Prima Escalonada

REGIMEN FINANCIERO DE REPARTO ANUAL O REPARTO SIMPLE DE GASTOS

Cuando se trata de riesgos que se cubren con prestaciones a corto plazo, como los subsidios por enfermedad y maternidad, el método de financiamiento generalmente aceptado es el reparto anual, que por su antigüedad es tan igual como la historia del seguro.

Los riesgos que dan lugar a las prestaciones de corto plazo no se aumentan en forma decisiva con la edad, ni supone largos períodos de cotización. Por lo tanto el régimen de reparto anual establece un equilibrio financiero estricto entre los ingresos por cotizaciones y los egresos por obligaciones.

El sistema consiste en tomar el ejercicio financiero de un año y con base en las experiencias de realización de los siniestros considerados y de sus respectivos costos, se estima lo que se gastará durante el año en el cubrimiento de las prestaciones. Repartiéndose en forma anticipada entre los expuestos al riesgo durante el ejercicio o entre sus salarios.

La prima neta por asegurado en porciento de su salario se calcula en la siguiente forma:

$$PNPS = PBPS + GA$$

Donde:

PBPS es igual a la prima bruta en porciento del salario

GA es igual al porcentaje de gastos de administración

La prima bruta en porciento del salario se calcula así:

$$PBPS = \frac{NAER \times NPAP \times CPAP}{SPA}$$

Donde:

NAER es igual al número de asegurados expuestos al riesgo

NPAP es igual al número promedio anual de prestaciones

CPAP es igual al costo promedio anual de las prestaciones

SPA es igual al salario promedio anual

En la práctica se considera PBPS, con un pequeño excedente para la formación de una reserva y así evitar las fluctuaciones y contingencias que pueden desequilibrar el método de financiamiento, dar origen a egresos extraordinarios y

consecuentemente producir cambios frecuentes en las sucesivas primas periódicas.

Como un ejemplo de éste régimen se señala cómo se calcula las prestaciones en especie (asistencia médica). La unidad generadora de los costos de asistencia médica es la consulta externa cuyas cifras incluyen el efecto del número de familiares dependientes del asegurado.

NA es igual al número de asegurados

NPCA es igual al número promedio de consultas por asegurado

CPUC es igual al costo promedio de una consulta

SPAC es igual al salario promedio anual de cotización

Para estimar el costo promedio de una consulta puede calcularse el costo promedio de cada hora - médico de consulta, tomando en cuenta sólo los costos directos (honorarios del médico, personal paramédico), sino también los costos indirectos (remuneración al personal administrativo correspondiente a este rubro, los costos de material de curación, amortización y depreciación de mobiliario y equipo, entre otros).

Luego se establece el número de consultas por hora médico que dividirá el costo promedio para obtener el costo promedio por consulta.

Como se observa en el cálculo de la PBPS, su determinación es muy simple. Sin embargo, es necesario señalar el análisis que sobre este método financiero hace el Act. Shoebaum. Según su criterio, la situación económica que vive el país incide fundamentalmente en el equilibrio financiero del régimen.

Supone primero una época de prosperidad económica que produce los siguientes efectos:

- ⇒ Restricción de la desocupación o sea aumento del empleo, incremento por consiguiente de las jornadas y de los turnos de trabajo.
- ⇒ Aumento en los salarios individuales y en el volumen de los mismos.
- ⇒ Aumento en el número de asegurados.
- ⇒ Disminución en los egresos por causa de la aceleración en el proceso de reactividad provocada por la demanda de trabajo.
- ⇒ Ligero aumento en las erogaciones por causa del mayor

↻ número de expuestos al riesgo.

La combinación de estos efectos produce pequeños aumentos en las erogaciones en el "numerador" permanece constante o aumenta poco y el "denominador" crece considerablemente, el cociente, esto es la prima de cubrimiento del seguro, baja notablemente respecto a las primas normales calculadas actuarialmente. El resultado, es pues, antinatural porque equivale a reducir los aportes en una época en la que los trabajadores, los empresarios y la economía general del país puedan soportar mayores cargas.

Examinando ahora el caso, contrario, es decir una época de depresión económica sucede lo siguiente:

- ↻ Baja de la tasa de intensidad de ocupación, reducción en las jornadas y en los turnos de trabajo. Disminución en el importe de los salarios y su volumen total.
- ↻ Disminución del número de asegurados.
- ↻ Incremento de los egresos por la aceleración en la exigencia de los derechos a recibir las pensiones en curso de pago.

El crecimiento de la frecuencia de los siniestros y por ende el de las erogaciones por una parte, el inusitado decrecimiento en el

valor de los salarios y en el número de asegurados por la otra, producen considerable aumento en el valor de la prima, hecho también contradictorio: pues en una economía temporalmente debilitada se exige mayores aportes financieros para el cubrimiento del Seguro.

En resumen, en el primer caso se disminuye la carga, en una situación favorable y en el segundo caso se aumenta la prima en una situación económica desfavorable, efectos ambos antinaturales respecto a las finalidades que persigue el Seguro Social.

REGIMEN FINANCIERO DE CAPITALES DE COBERTURA

El régimen de reparto de capitales de cobertura es un sistema que tiene un carácter intermedio entre el de reparto simple y el de capitalización colectiva. Se utiliza principalmente en el financiamiento de las pensiones del seguro de riesgos profesionales.

El cálculo de la prima en por ciento de salario, se efectúa fijando las cotizaciones de cada ejercicio, comparando su monto con los "valores constitutivos" son las cantidades que sirven para garantizar el pago periódico de una presentación.

En el régimen de reparto de capitales de cobertura se consideran como "egresos anuales" los valores constitutivos de las pensiones y sobre esta base se calcula la prima al relacionarlo con los ingresos o cotizaciones que conforman el volumen anual de salarios.

$$\text{PPS} = \frac{\text{Valores de los capitales constitutivos}}{\text{Salarios}}$$

$$\frac{\sum M_x \times m_x}{\bar{S}}$$

PPS es igual a la prima en porciento del salario

M es igual al número de personas pensionadas

a es igual a las anualidades

m es igual a los montos que se otorgan de acuerdo a la ley

S es igual al total anual de salarios

El sistema adoptado está de acuerdo a la naturaleza de los riesgos profesionales que dan origen a siniestros que pueden ocurrir inmediatamente después de que la institución asume el riesgo, implicando de esta manera un desequilibrio económico, sino que prevé un mínimo de capitalización.

En el régimen, al hacer participar las pensiones, se está garantizando que las empresas en donde se produjo el siniestro paguen la pensión completa a través de los valores constitutivos. Lo que no pasaría con el régimen de reparto simple en el cual después de cierto tiempo pagarían las pensiones correspondientes a siniestros anteriores solamente las que cotizaron en ese momento.

El conjunto de valores constitutivos es lo que forma la reserva técnica que servirá para garantizar el servicio de las prestaciones.

Durante los primeros años los ingresos serán mayores a los egresos, porque se cobra una cotización calculada considerando como egresos del año los valores constitutivos de las pensiones, pero en la realidad el egreso efectivo constituye el pago de las pensiones.

A medida que transcurre el tiempo, la situación se invierte porque cada vez se acumulan más pensiones en curso de pago, correspondiente a pensionados de años anteriores y de ese mismo año, lo que implica que el egreso real llegue a ser mayor a los valores constitutivos de las pensiones concedidas en el propio año.

Por lo tanto, este régimen supone la constitución de reservas técnicas para la cobertura de las pensiones en curso de pago y consecuentemente la presencia de un sobrante, no significa la existencia de un superávit financiero que se le puede invertir indiscriminadamente.

Por las características del régimen de reparto de capitales de cobertura y por la necesidad de cubrir rápidamente los siniestros, la inversión de las reservas en caso de hacerlo deberán efectuarlas en un menor tiempo y con liquidez.

Los asegurados considerados como base para el cálculo de estos métodos, conforman un colectivo abierto (que según se verá más adelante, permiten nuevos ingresos) de personas que con sus aportes compensan el egreso por el pago de pensiones, manteniendo así una prima más o menos constante. Es más, cuando se tiene un crecimiento de los salarios, como la prima se obtiene en por ciento del salario, el régimen a pesar de mantener una prima constante recibirá en cada período mayores ingresos.

En conclusión, para el seguro de accidentes del trabajo, el método de capitales de cobertura (valores constitutivos) es considerado como el más adecuado. Este método se utiliza por la misma naturaleza de los riesgos profesionales, no tiene tiempos de espera ni oscilaciones provocadas por crisis económicas o por epidemias, la cuantía de las prestaciones no se agravan con el tiempo y la probabilidad de accidentarse no depende esencialmente de la edad del asegurado.

REGIMEN FINANCIERO DE CAPITALIZACION COLECTIVA

El método de capitalización colectiva sirve para financiar las prestaciones del ramo de vejez, invalidez, cesantía y muerte. Consiste en un equilibrio actuarial entre el valor de todos los ingresos y el de todos los egresos futuros, conformando, una sola colectividad que comprende no sólo a la generación actual, sino también a la futura.

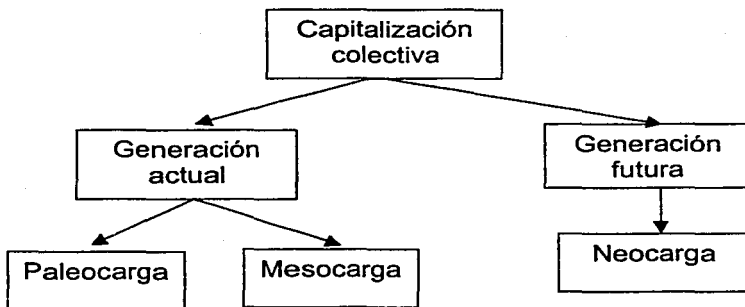
La generación actual abarca a todas las personas que quedan automáticamente cubiertas al ponerse en vigencia una ley de seguridad social.

Por lo tanto al instalarse, la ley se tendrá una gran cantidad de personas de diferentes edades, en las cuales los de edades avanzadas constituyen pasivos actuariales mayores y disponen de poco tiempo como activos.

El costo de sus pensiones representará en consecuencia un alto porcentaje de sus salarios.

La idea de formar una sola colectividad para llegar a un equilibrio actuarial implica que ésta generación inicial transfiera parte de las cargas financieras a las generaciones futuras.

Al utilizar el método de capitalización colectiva se puede incluir tres subcolectividades de personas "paleocarga", "mesocarga" y "neocarga" en las generaciones inicial y futura según el siguiente diagrama:



Al efectuarse una valuación se tendrá que la generación se subdivide en los activos y jubilados; viudas, huérfanos, inválidos, etc., constituyendo estos últimos una paleocarga que en vista de la imposibilidad de que paguen una prima única de renta toca resolverlo con base en los principios de solidaridad social, moral, entre otros.

El mesocarga de la generación inicial está conformado por las personas activas en edad avanzada (entre los 40 y 64 años)

para los cuales la prima individual sería muy alta, comparando con la prima más baja de las personas pertenecientes a las generaciones futuras y que están conformando la neocarga.

Por lo tanto, el principio en el que se asienta este sistema es de la solidaridad social en el tiempo e igual para cualquier edad, sexo, condición social y peligrosidad de trabajo. Se concretiza esta solidaridad al trasladarse carga e ingresos entre todas las generaciones actuales y futuras que dará como resultado una disminución de la prima.

La prima media general se calcula en por ciento del salario (al igual que las primas de los anteriores regímenes de financiamiento). Es más ventajoso que calcularla con valores absolutos, pues de esta forma se propicia un incremento de la prima acorde con el costo de vida.

Para la determinación de su prima, llamada "prima media general" se considera un período largo y una población asegurada cuantiosa para que puedan operar la ley los grandes números, bajo la siguiente ecuación:

$$PMG = \frac{PA + PF}{SA + SF}$$

Donde:

PMG es igual a la prima media general

PA es igual al valor actuarial de las prestaciones de la generación actual

PF es igual al valor actuarial de las prestaciones de la generación futura

SA es igual al valor actuarial de los salarios de la generación actual

SF es igual al valor actuarial de los salarios de las generaciones futuras

El valor actuarial de las prestaciones es el valor de un capital que invertido a una cierta tasa de intereses, alcanza para pagar dichas prestaciones hasta la total extensión del derecho.

El sistema de capitalización colectiva basándose en prima media general, corresponde en teoría, mejor al postulado de la estabilidad de la cuota y a la idea de la solidaridad, pues los asegurados que ingresarán en el futuro a edades bajas contribuyen a la cobertura de los derechos de los asegurados que ingresaron al seguro en el día de su implantación.

Si la generación actual se asegurara por sí sola para una determinada renta de vejez, invalidez, cesantía o muerte, el valor actuarial de las prestaciones, dividido por el valor actuarial de los salarios de la misma generación, daría como resultado una prima muy elevada, digamos un 6%.

A la inversa, si se asegura independientemente a la generación futura, el valor actuarial de las prestaciones, dividido por el valor actuarial de los salarios, daría como resultado una prima menor a la anterior, digamos de un 4%.

Sin embargo, al crear una sola colectividad de todos los asegurados y al obligarles a pagar una sola cotización que es igual al valor actuarial conjunto de las prestaciones de la generación inicial y de las generaciones futuras dividido entre el valor actuarial de los salarios de las mismas generaciones, daría como resultado una prima promedio digamos como el 5.2%. Por lo tanto la prima media general se encontraría limitada entre las primas de las generaciones futuras e iniciales.

PRIMA FUTURA < PRIMA MEDIA < PRIMA ACTUAL

La prima media general, necesariamente conduce a una capitalización o sea la construcción de una reserva técnica

porque la valuación actuarial de este sistema contempla tanto los compromisos que tiene el Seguro Social con las pensiones en curso de pago como las expectativas de los derechos potenciales de la generación actual y de las generaciones futuras.

El sistema supone que las reservas sean invertidas y produzcan un rendimiento medio no inferior a la tasa actuarial considerada en la ecuación de equilibrio financiero. La acumulación de capital en las reservas, si bien hace posible una política de inversión en beneficio del país, puede ser susceptible de un mal manejo por influencias políticas y además estar sujeto a las desvalorizaciones monetarias.

Para la formación de la reserva influye el hecho de que los egresos por prestaciones no se inician inmediatamente, sino que necesitan de un período de espera para adquirir el derecho a éstas. Además, el volumen de las prestaciones en por ciento de los salarios crece lentamente hasta alcanzar teóricamente al menos, después de un período relativamente largo (de acuerdo a condiciones demográficas y económicas del país) un nivel constante o período estacionario.

El período estacionario se encontrará en el momento que fallezca el último sobreviviente de la primera generación de pensionados, si el crecimiento del número de asegurados, es natural debido al crecimiento natural de la población.

El costo anual será creciente porque el número de las prestaciones concedidas se incrementa cada año, al aumentarse las pensiones concedidas a las de los años anteriores. Su costo en por ciento del salario se estabilizará en el período estacionario, al eliminarse completamente la primera generación (personas grandes) sobre el nivel válido para las nuevas entradas.

En caso de financiar las prestaciones de vejez, cesantía, invalidez o muerte, mediante un régimen de repartición la prima calculada en por ciento del salario para cada año crecería hasta llegar el período estacionario, donde se estabilizará sin embargo de que las cotizaciones y prestaciones sigan creciendo.

REGIMEN FINANCIERO DE PRIMA ESCALONADA

El método financiero de prima escalonada, también denominado prima por período de equilibrio, presenta una solución intermedia entre el sistema de reparto simple de gastos y el sistema de capitalización colectiva.

El análisis de carácter económico, social y financiero que han hecho los Seguros Sociales en el mundo han concluido en que la prima escalonada ofrece la mejor solución para el financiamiento del seguro obligatorio de las prestaciones a largo plazo.

Mientras en el sistema de reparto anual o de reparto simple de gastos los ingresos son iguales a los egresos y no existe excedente de la cuota para capitalizar.

En el otro extremo se encuentra el sistema de capitalización colectiva o de prima media general, se cobra por igual a todos los asegurados y se permite la acumulación de las máximas reservas.

La prima escalonada se le define como una prima nivelada que varía con el tiempo.

El sistema de prima escalonada aplicado a un determinado régimen de pensiones de largo plazo, consiste en subdividir el tiempo en una serie de períodos de equilibrio, para cada período de equilibrio que cubre normalmente varios años se determinan una prima constante, nivelada, de dimensión tal, que no solo garantice el equilibrio financiero entre los ingresos y los egresos sino también que permita la acumulación de la reserva.

En los períodos iniciales de operación de un régimen de pensiones los gastos crecen generalmente en forma lenta por los tiempos de espera, por esto el primer escalón dura más, de manera que en el sistema de primas escalonadas es posible fijar primas relativamente bajas para lograr el equilibrio en las primeras etapas de su desarrollo y elevar gradualmente las cuantías de las primas en los períodos siguientes de equilibrio cuando el número de pensiones se ha incrementado hasta alcanzar el punto estacionario.

Se puede presentar dos formas de prima escalonada. En la primera se puede ir agotando la acumulación de reserva

escalón por escalón y llegar al próximo escalón con cero de reserva.

En la segunda forma de prima escalonada la acumulación de reserva alcanza su punto máximo al final de cada escalón.

Las principales características del sistema de las primas escalonadas son las siguientes:

- ⇒ La prima π se determina para un período limitado (período de equilibrio) en forma tal, que el total de los ingresos corrientes probables del organismo asegurador sea igual a la esperanza matemática de los egresos (el valor del evento por la probabilidad de que ocurra).
- ⇒ La prima π debe implantarse solamente hasta el momento en que los ingresos por concepto de cotizaciones más el producto de los intereses (I) de las reservas no sean suficientes para hacer frente a los egresos por concepto de prestaciones (P) y por gastos administrativos (G).
- ⇒ El período de equilibrio tiene una duración limitada, pero suficientemente largo.

- ✦ Se utilizan solamente los intereses de las inversiones de las reservas para cubrir los gastos corrientes que permiten que los capitales se inviertan a largo plazo.
- ✦ La acumulación de capitales es relativamente reducida.

La sistematización del sistema de las primas escalonadas fue tratada por el Actuario Antonio Zelenka, éste fijó una prima para un período máximo de equilibrio acumulado, la prima para un período de referencia más largo que correspondería a las obligaciones del mismo monto de la reserva acumulada.

La elección de la dimensión de las primas, particularmente las aplicadas al equilibrio financiero de un período inicial relativamente largo, no debe ser arbitraria.

Entre otros factores la elección está dirigida por el cumplimiento de las siguientes condiciones, especialmente en países en vía de desarrollo.

1. La prima no debe crecer rápidamente de uno a otro período de equilibrio.
2. Debe de tomarse en consideración la capacidad económica de los sectores cubiertos por el régimen de pensiones para soportar los cargos financieros correspondientes.

3. En los períodos finales la prima debe alcanzar un valor intermedio apropiado que se encuentre el de la prima media general y el de la prima de reparto simple.
4. La acumulación de fondos debe tomar en cuenta por su parte, en que medida el mercado interno de capitales tiene capacidad para proveer canales de inversión con características de seguridad y de productividad de los intereses y por otra parte cómo afectan estas inversiones en los planos de la política nacional.

La aplicación del método de primas escalonadas exige comprobaciones actuariales periódicas para comprobar el desarrollo del plan de pensiones con el desarrollo esperado y para proveer de informaciones adecuadas a los ejecutivos con el fin de que oportunamente sean corregidas las desviaciones que se advierten.

CAPITULO VII SISTEMAS O REGIMENES FINANCIEROS

MORALES MARTINEZ, ROBERTO

Desde el punto de vista del autor, Roberto Morales Martínez, los principales sistemas o regímenes financieros que se aplican a los seguros que cubren riesgos diferidos o de largo plazo (fundamentalmente pensiones) son:

- ↗ Sistema Financiero de Prima Media General
- ↗ Sistema Financiero de Primas Escalonadas
- ↗ Sistema Financiero de Capitales o Reparto de Capitales Constitutivos
- ↗ Sistema Financiero de Reparto Anual

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

SISTEMA FINANCIERO DE PRIMA MEDIA GENERAL

La prima media general es igual para integrantes de generaciones diferentes: por esta razón resulta constante en el tiempo y en el espacio. El nivel de la reserva técnica, en el caso de la prima media general, es el mayor dentro de los sistemas de capitalización. En el sistema financiero de la prima media general suele considerarse un período suficientemente grande (100 o más años), dentro del que se evalúan tanto los recursos económicos como los costos derivados de las pensiones. Sin embargo, en la práctica, para evaluar correctamente la prima media general es necesario contar con puntos de referencia complementarios mediante la aplicación de otros sistemas financieros.

En el sistema de prima media general la reserva técnica acumulada tiene dos funciones: la actuarial y la económica; es decir, la de responder al compromiso contraído por la institución, en cuanto a las pensiones en curso de pago y en curso de adquisición, y la de obtener un producto de la

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

inversión de esa reserva, que contribuya al financiamiento del régimen.

El método de evaluación adecuado a un sistema financiero de prima media general es el balance actuarial, el cual de acuerdo con la definición de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), solamente es aplicable a seguros por riesgos diferidos; el balance actuarial es una construcción teórica que tiene por objeto estimar cuál sería, a la fecha del balance, el activo y los pasivos probables de la institución si en el futuro sus ingresos y egresos se realizan conforme a determinadas hipótesis o previsiones sobre una serie de factores, tales como la población asegurada, salarios prestaciones, rendimiento de las inversiones, tasas de mortalidad, invalidez, entre otras.

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

SISTEMA FINANCIERO DE PRIMAS ESCALONADAS

En el sistema de primas escalonadas el tiempo se subdivide en períodos de equilibrio; para cada período, que cubre normalmente varios años, se determina una prima constante que, además de garantizar el equilibrio financiero entre los ingresos y los egresos, permita la acumulación de un fondo (reserva).

En los períodos iniciales de operación del régimen de pensiones los gastos crecen en forma lenta de manera que es posible establecer primas relativamente bajas para lograr el equilibrio en las primeras etapas de desarrollo y elevar gradualmente el nivel de las primas en los períodos de equilibrio siguientes, hasta alcanzar una situación estacionaria. Estas características del sistema son de notoria importancia para los países en vías de desarrollo en general y para las instituciones de seguridad en particular, puesto que se aligera su carga en gastos de transferencia durante el período inicial, generalmente largo, y cuando requiera de aportaciones más elevadas

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

generalmente éstas tienen lugar en un contexto de mayor desarrollo económico.

El nivel de la prima no debe elegirse de manera arbitraria. Entre otros factores, la elección está orientada al cumplimiento de las condiciones siguientes, las cuales cobran mayor importancia si se trata de países en desarrollo:

- a) La prima no debe crecer rápidamente de uno a otro período de equilibrio.
- b) Debe tomarse en consideración la capacidad económica de los sectores cubiertos por el régimen de pensiones, a fin de que puedan soportar las cargas financieras correspondientes.
- c) En el período estacionario, la prima debe alcanzar un valor comprendido entre el de la prima media general y el de la prima de reparto anual. Para efectos de comparación ambas primas deben calcularse de acuerdo con las hipótesis adoptadas.
- d) La acumulación de fondos debe tomar en cuenta las necesidades de inversión propias de la institución en la

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

formación de su infraestructura, para satisfacer la demanda de servicios de nuevos grupos de trabajadores; asimismo, debe tomar en cuenta las características del mercado interno de capitales en cuanto a su capacidad para proveer alternativas de inversión con características de seguridad y rendimiento.

La aplicación del método de primas escalonadas exige comprobaciones actuariales periódicas para confrontar el desarrollo teórico (calculado) con el real, con la finalidad de que se puedan analizar y corregir oportunamente las desviaciones que se observen, ya que retardarlas implicaría la pérdida de gran cantidad de recursos.

Para definir la estrategia que permita financiar el régimen de pensiones bajo el sistema de primas escalonadas, es necesario, que el ejercicio de valuación actuarial someta las proyecciones a hipótesis de comportamiento para determinar:

- ↻ Amplitud de los períodos de equilibrio
- ↻ Niveles de las primas

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

⇒ Niveles del fondo de reserva inicial y al final de cada período de su equilibrio

⇒ Resultado de las proyecciones

En relación con los requisitos de este sistema y el método de valuación correspondiente la Organización Internacional del Trabajo establece los siguientes puntos:

- 1) La prima escalonada permanecería constante durante un período a determinarse;
- 2) La reserva acumulada con el superávit anual nunca sería decreciente (a fin de permitir a la institución realizar inversiones a largo plazo) y produciría un rendimiento a una tasa determinada (aún mínima) de interés;
- 3) Para la tendencia creciente de los egresos el nivel de la prima se subiría a un nuevo escalón superior al momento en que los ingresos corrientes (contribuciones, más productos de inversiones) ya no fueran suficientes para cubrir los egresos del ejercicio (prestaciones, gastos administrativos).

La metodología por emplearse debería permitir, en la fecha de valuación, determinar la prima para por lo menos dos períodos

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

o escalones sucesivos y estimar, al mismo tiempo, los respectivos montos que alcanzaría la reserva que se venga acumulando al principio y al final de cada período de equilibrio. El cálculo de estas variables debe realizarse a partir de proyecciones demográfico-financieras respecto al monto probable de los egresos y salarios futuros, así como del conocimiento del monto de la reserva al iniciarse el período.

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

SISTEMA FINANCIERO DE CAPITALES O REPARTO DE CAPITALS CONSTITUTIVOS

Este sistema se aplica generalmente para valuar riesgos de trabajo y parte del concepto de capitales constitutivos. El capital constitutivo de una pensión es la cantidad de dinero necesaria para pagarla hasta que se extinga el derecho. A dicho monto se le agregan los intereses producidos por la inversión del capital constitutivo no gastado.

La parte del capital constitutivo no gastado se acumula como una reserva técnica destinada a cubrir los costos de las pensiones en curso de pago. De acuerdo con este régimen financiero, al otorgar cada pensión por riesgos de trabajo es necesario calcular el valor capital de la pensión o valor actual de todas las mensualidades de la pensión que probablemente deberán ser pagadas hasta la extinción total de derecho. Dicho valor capital se debe registrar dentro de los egresos del año y transferir a una reserva técnica los capitales constitutivos (deducidas las mensualidades ya vencidas). De esta manera

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

existirá realmente, al final de cada ejercicio, el respaldo actuarial de los compromisos de pensiones.

La valuación actuarial de las pensiones dentro de este sistema financiero debe cumplir dos objetivos:

- a) La estimación del valor capital (capitales constitutivos) de todas las prestaciones periódicas correspondiente a riesgos realizados antes de la fecha de la valuación.
- b) La comprobación de dicho valor capital con el monto de la correspondiente reserva (contabilizada en el pasivo del balance contable) a la misma fecha, indicando si hay déficit o superávit actuarial.

De lo anterior se deduce:

- ⇒ Las primas anuales deben ser suficientes para cubrir el importe de los capitales constitutivos de las pensiones fincadas en cada año, y no para pagar los gastos anuales de las pensiones en curso de pago.

- ⇒ El sistema financiero de reparto de capitales de cobertura implica la constitución de una reserva técnica cuyo importe sea igual al de los capitales constitutivos de las pensiones en curso de pago a la fecha de valuación.
- ⇒ La reserva técnica de este sistema financiero tiene las dos funciones: la económica (los productos de su inversión contribuyen al financiamiento del régimen de pensiones) y la actuarial, que es la de responder al compromiso contraído por la institución, en cuanto al pago de las pensiones en curso de pago.

A la prima calculada conforme al esquema explicado se le llama prima promedial, en virtud de que no hace referencia a clases de riesgos, sino que es una media para todas las actividades.

Tomando como base una escala de 100 para definir los grados de riesgos y la distribución de los asegurados y sus salarios, por clase de riesgo, mediante un sistema de prorrateo se llega a obtener una prima en porcentaje del salario de cotización por grado de riesgo. Con esta prima se determina la aplicable por

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

clase, tomando en cuenta el grado medio de riesgo, para cada una de las clases.

Es evidente que la comprobación de la suficiencia financiera se hace con base en la prima promedial, que es en la que interviene realmente la técnica especializada de la actuaría. La suficiencia de las primas, por clase de riesgo, es un análisis que no se rige por esa técnica especializada, sino por una sistema de prorrateo con base en información específica.

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

SISTEMA FINANCIERO DE REPARTO ANUAL

Cuando las prestaciones a corto plazo, ya sean en dinero o en especie, tienen una duración media inferior a un año, no se produce una acumulación de beneficiarios de un año para otro.

En este caso el riesgo, colectivamente considerado, no se agrava en el tiempo, contrariamente a lo que ocurre en el caso de los riesgos diferidos.

Tampoco los asegurados accidentados llegan a separarse del colectivo en forma permanente como en el caso de los pensionados, por lo que al regresar continúan cotizando.

El sistema aplicable a este tipo de prestaciones y gastos es el de reparto anual.

En este sistema se establece una prima precalculada que puede mantenerse más o menos constante en períodos cortos; es decir, variando dentro de cierto rango.

Este sistema financiero se caracteriza por no acumular fondo de reserva, en virtud de que se equiparan los ingresos contra los egresos; generalmente se recomienda la constitución de una reserva de contingencia que permita hacer frente a

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"

XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social

Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

desviaciones futuras en la siniestralidad y, consecuentemente, en los costos.

La metodología, en este caso, es mucho más flexible que en el de las prestaciones por riesgos diferidos o de largo plazo, y no existen modelos fijos al respecto.

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

CAPITULO VII SISTEMAS O REGIMENES FINANCIEROS

THULLEN, P.

Los principales sistemas o regímenes financieros que fijan definitivamente la prima de un período de cobertura desde el punto de vista de éste autor son:

- ⇒ Sistema de Reparto Puro de los Gastos Directos
- ⇒ Sistema de Repartición de los Capitales de Cobertura
- ⇒ Sistema de la Prima Media General
- ⇒ Sistema de Capitalización Pura
- ⇒ Sistema de Primas Escalonada
- ⇒ Sistema de Reparto por Puntos
- ⇒ Sistema Financiero con Subvenciones del Estado
- ⇒ Sistema de Repartición de los Capitales de Cobertura

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

SISTEMA DE REPARTO PURO DE LOS GASTOS DIRECTOS

El caso límite inferior para la duración de los períodos de cobertura es un año para toda n . Si además se exige la desaparición de las reservas al final de cada año, se obtiene el sistema de reparto puro, o de modo más preciso, el sistema de reparto de los gastos directos.

La prima π del año $[t, t + 1]$ debe ser determinada.

Si se admite que los ingresos y los gastos se repartan uniformemente durante todo el año, entonces se puede renunciar al factor de descuento o, según el caso, de capitalización, de modo que:

$$\pi_t = \frac{\text{Gastos del año}}{\text{Suma de salarios asegurados}}$$

El sistema de reparto puro raramente es aplicado en esta forma pura, pero con frecuencia está vinculado a la formación de una

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"

Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes

Organización Internacional del Trabajo, 1974

reserva de liquidez relativamente modesta, destinada a absorber eventuales fluctuaciones accidentales.

En un principio, el sistema de reparto puro fue destinado a la cobertura de los llamados riesgos a corto plazo, pero hoy día desempeña un papel importante en el seguro de pensiones. Esto es válido en particular para los regímenes que han perdido en gran parte sus reservas a consecuencia de la guerra y de la inflación y que se acercan a un estado estacionario relativo, tanto demográfico como financiero. Como Francia, que aplica el sistema de reparto en el régimen general del seguro de pensiones y también la República Federal de Alemania, que en 1969 adoptó a través de la tercera Ley de Enmienda del Seguro de Pensiones, un sistema parecido al de la repartición previniendo períodos anuales de cobertura con reservas mínimas poco elevadas. Las circunstancias son diferentes en un régimen de seguro de pensiones que acaba de ser creado; en ese caso, la prima de reparto, siendo casi nula durante el primer año, aumentará lentamente hasta esta estabilizarse después de un largo períodos de maduración. Sin embargo,

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"

Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes

Organización Internacional del Trabajo, 1974

este proceso se acorta en la medida en que el régimen toma en cuenta períodos anteriores para el derecho a la pensión, a favor de personas que ya han alcanzado una edad más o menos alta durante la puesta en vigor de este régimen.

En el momento de la aplicación del sistema de reparto en el seguro de pensiones, la adopción del principio de la caja abierta o de la duración ilimitada del régimen aparece como condición *sine que non*, porque cada una de las generaciones activas existentes debe, por así decirlo, satisfacer las cargas de las pensiones de las generaciones precedentes, esperando que algún día sus propias pensiones sean cubiertas por las generaciones futuras.

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

SISTEMA DE REPARTICION DE LOS CAPITALES DE COBERTURA

Cada uno de los periodos de cobertura tiene de nuevo duración de un año; además se pone la condición de que la reserva al final de un año sea igual a la suma de los capitales de cobertura de las pensiones en curso, incluyendo los valores actuales de las prestaciones que, eventualmente, tendrán su origen en esas pensiones.

Las reservas al final de los años $[t - 1, t]$ y $[t, t + 1]$ son por tanto, iguales a las reservas de los pensionados.

Si se tiene la función del valor actual de las pensiones nuevas que vencen en la época, se debe aceptar un reparto uniforme de ingresos y de nuevos riesgos durante el año.

Para este efecto, se relaciona el valor actual de los nuevos riesgos y los salarios con un mismo instante, que podría ser a la mitad del año.

Por tanto, se puede considerar π_t como la prima de reparto de los valores actuales de los riesgos nuevos que vienen

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

durante el año, que responde a la definición usual. De esta manera, se habla del sistema de reparto de capitales de cobertura.

En los regímenes de seguridad social, el sistema de reparto de los capitales de cobertura, anteriormente, se limitaba casi exclusivamente a la cobertura, de las prestaciones a largo plazo del seguro contra accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Frente a un riesgo de accidente, sensiblemente estable se obtienen, desde el inicio del seguro, primas más o menos constantes. Sin embargo, más recientemente este sistema ha encontrado una fuerte aplicación en los seguros de pensiones generales, en forma de un sistema llamado "mixto", que se caracteriza por una formación de reservas relativamente débil, pero que en general conduce a una estabilización de las primas después de una duración sensiblemente menos larga que en el sistema de reparto puro. En efecto, sólo se tendrá que atender el estado estacionario relativo demográfico de la población activa y no del conjunto de la población activa y de los pensionados.

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

No obstante, conlleva cierto interés constatar que la tasa de cotización original que entró en vigor en 1891 en el seguro de pensiones alemán para los obreros, se basaba esencialmente en la repartición de los capitales de cobertura; sin embargo, el período de cobertura para la constancia de las tasas de cotización esta fijado en diez años.

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

SISTEMA DE LA PRIMA MEDIA GENERAL

Este sistema, que predominaba en el seguro de pensiones, se encuentra explicado detalladamente, con la ayuda de monografías nacionales, en el primer manual actuarial de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Ahora bien, no se presentarán más que algunas consideraciones complementarias en el contexto general de los sistemas o regímenes financieros.

Las obras muy antiguas dedicadas a este problema manifiestan cierta confusión en cuanto a las nociones sobre la esencia actuarial del sistema de la prima media general. No es raro que en ellas se hable del sistema de cobertura de las expectativas para indicar que se trata de un sistema de capitalización. Sin embargo, es verdad que hasta ahora muy frecuentemente se ha calculado la prima media general por el método de las expectativas, estableciendo dentro de la comunidad de riesgo de la caja abierta la ecuación de equivalencia entre las expectativas que se relacionan con las prestaciones y con los ingresos por primas. Con todo se observará que sólo se trata de

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

un método de cálculo y que precisamente el principio de la caja abierta puede conducir, en el sistema de la prima media general, a "grados de capitalización" muy diferentes de acuerdo con las hipótesis demográficas y económicas básicas y de acuerdo con la estructura del régimen de pensiones determinado: uno de los extremos es el grado nulo del sistema de reparto puro y el otro extremo es el grado más elevado posible en la práctica del seguro de pensiones, o sea el sistema de capitalización pura en el sentido estricto.

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

SISTEMA DE CAPITALIZACION PURA

Una presentación, por esquemática que sea, de los sistemas o regímenes financieros para comunidades de riesgo abiertas, no puede dejar de indicar el lugar que ocupa el sistema de capitalización pura "individual". En el más estricto sentido teórico, se puede concebir dicho sistema como un caso particular del sistema de prima media general, en donde todos los nuevos ingresos al régimen tienen lugar a una misma edad x_0 . La prima individual del sistema de capitalización pura correspondiente a x_0 es la misma para todas las generaciones y también para toda la comunidad de riesgo abierto y, por lo tanto es constante.

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

SISTEMA DE PRIMAS ESCALONADA

Entre los dos extremos que constituyen el sistema de reparto puro y el de la prima media general, se extiende una multitud infinita de "sistemas de períodos de cobertura" propiamente dichos. Su característica, más sobresaliente consiste en el hecho de que *a priori*, cuando menos para una duración bastante prolongada, de los períodos de cobertura son previstos, teniendo cada uno primas constantes que, sin embargo son escalonadas y crecientes, hasta un límite superior eventual.

Podrá sorprender, que el sistema de períodos de cobertura no sea de origen reciente, de hecho ya se ha aplicado o tomado en consideración desde los inicios del seguro de pensiones. De este modo, en Austria fue propuesto como sistema de reparto "atenuado" o "mixto" en el proyecto de Ley Federal de 1923 referentes al seguro de los trabajadores. Se recuerda igualmente el sistema o régimen financiero original del seguro de pensiones obrero alemán y que aparece como una

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"

Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes

Organización Internacional del Trabajo, 1974

combinación del sistema de períodos de cobertura y del sistema de reparto de capitales de cobertura.

Efectivamente, el sistema fue aplicado también en la primera fase del régimen de pensiones de vejez y de sobrevivientes de Gran Bretaña, que en un principio preveía las siguientes tasas semanales pagaderas por obreros y patronos.

Sin embargo, el régimen federal de pensiones de vejez de los Estados Unidos instituido por la Ley de 1935 sobre Seguridad Social, y ampliado en 1939 con la introducción de las pensiones de sobrevivientes, parece constituir el primer régimen en el cual el sistema de períodos de cobertura fue aplicado de forma importante desde su inicio hasta nuestros días, aún cuando las tasas de cotización legales han sido modificadas muchas veces.

Un ejemplo que quizás es el más conocido, es el sistema o régimen financiero introducido en 1957 por las leyes que sustentan las reformas del seguro de pensiones en la República Federal de Alemania, sistema que prevé períodos de cobertura de diez años, y según el cual, la reserva al final de dicho

período, debe ser equivalente a los gastos del último año a cargo del organismo de pensiones. Este sistema o régimen de financiero fue reemplazado en 1969 por un sistema o régimen similar al de reparto con periodos anuales de cobertura.

Hoy en día se puede afirmar que el sistema de periodos de cobertura, incluido el de reparto, pero no el de prima promedio general, en la mayoría de los países está previsto explícitamente por la ley o es aplicado implícitamente en la práctica.

El criterio para la acumulación de reservas, principalmente en la primera fase de un régimen frente a tasas de cotización en constante aumento, adquiere una importancia particular.

Si se concibe el sistema de periodos de cobertura como una extensión directa del sistema de reparto puro, para lo cual sólo la extensión de los periodos de cobertura de un año, el período de cobertura es extendido un año. ($t_{n+1} - t_n$), entonces la condición según la cual la reserva debe desaparecer al final de cada período de cobertura y trae como consecuencia que, durante una primera fase haya acumulación de reservas que

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"

Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes

Organización Internacional del Trabajo, 1974

serán nuevamente agotadas durante la segunda fase del período de cobertura; de ese modo, una política a largo plazo de acumulación de fondos de reserva resulta imposible. El sistema presentaría entonces, en relación con el sistema de reparto puro, la única ventaja de estabilizar las tasas de cotización durante períodos más largos, conocidos con anterioridad.

La idea de permitir solamente una política de acumulación conveniente, sino de utilizar los ingresos por conceptos de intereses de las reservas como medios efectivos de financiamiento de los gastos durante la evolución posterior del régimen, presupone que las reservas una vez acumuladas, no deben disminuir jamás, es decir, que las tasas de cotización deben ser elevadas a más tardar cuando, en la hipótesis de que se sostengan las tasas de cotización, los gastos probables excedan las reanudaciones por cotizaciones a los que se les suman los ingresos por intereses, de esta manera se habría tenido que recurrir a las reservas para cubrir los gastos. Será

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

preferible tal condición sobre todo en la primera fase de evolución de un régimen de pensiones.

Si un sistema de períodos de cobertura satisface la condición indicada de reservas que no disminuyan jamás, y si al mismo tiempo se caracteriza por primas que aumentan gradualmente hasta un nivel estable, entonces se habla del sistema de primas escalonadas en sentido estricto. Un período de cobertura con prima constante, al final del cual la reserva alcanzará su máximo, de modo que se deberá pasar a un nuevo escalón superior de prima, es denominado período máximo de cobertura.

Es natural que en la práctica, un sistema de primas escalonadas sólo se lleve a cabo muy rara vez en su forma matemática exacta de períodos máximos de cobertura. No obstante, una serie de períodos máximos de cobertura podrá servir para un estudio preliminar del sistema o régimen.

Igualmente, la condición principia de que las reservas jamás disminuyan deberá ser incorporada, de ser posible en la ley,

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"

Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes

Organización Internacional del Trabajo, 1974

tanto para la regularización de los períodos de cobertura como para la determinación de las primas.

La aplicación consciente del sistema de períodos de cobertura y el del caso particular de las primas escalonadas, presentan la ventaja de una gran flexibilidad de adaptación en caso de que haya cambios de bases y de hipótesis, tanto demográficas como económicas, sin que sea necesario sostener la ficción de una prima promedio general constante.

Thullen, P.

**"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974**

SISTEMA DE REPARTO POR PUNTOS

La introducción de los sistemas por puntos en los seguros de pensiones, es una consecuencia de la evolución monetaria inflacionaria de la postguerra en la mayoría de los países. Dicho sistema tiene como objetivo acreditar a cada asegurado los derechos adquiridos durante su aseguramiento, en forma de puntos de jubilación, que son independientes del valor nominal de la moneda. En el momento del otorgamiento de la pensión, los puntos de jubilación acumulados son transformados en unidades monetarias; para estos fines, el valor monetario correspondiente a un punto de jubilación se fija cada año, por ejemplo, en función del índice del costo de la vida o del nivel general de salarios.

Una vez liquidada la pensión, puede ser adaptada más tarde, a partir de otros criterios y, de otras medidas, a las fluctuaciones económicas, o bien, puede permanecer vinculada al número correspondiente de puntos de jubilación y su total puede seguir exactamente el aumento del valor de un punto de jubilación.

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

Para determinar el número de puntos que se acreditarán anualmente, se debe disponer de un elemento de comparación, que puede ser el nivel general de salarios promedios y otra unidad de medida indexable. El número de puntos de jubilación de un asegurado para un año dado, es proporcional al rendimiento de salario asegurado individual, o de la cotización anual pagada, como medida de comparación.

Se puede ver que un sistema por puntos, no debe identificarse necesariamente con un sistema de reparto puro. En principio, no es un sistema o régimen financiero, sino más bien, una técnica para el cálculo de las pensiones.

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes ;
Organización Internacional del Trabajo, 1974

SISTEMA FINANCIERO CON SUBVENCIONES DEL ESTADO

Las consideraciones acerca de los sistemas o regímenes financieros son válidas, en primer lugar, para las tasas de cotización a cargo de los asegurados y, llegado el caso, de los patrones.

En lo que se refiere a subvenciones del Estado o más generalmente del sector público, se deberán adaptar cada vez los sistemas al carácter particular de dichas subvenciones.

En una serie de países, como en muchos de América Latina y en algunos Europeos, las subvenciones del Estado consisten en tasas de cotización fijas que tienen una relación dada con las tasas de cotización de los asegurados, de modo que las consideraciones y los métodos existentes pueden ser aplicados directamente al conjunto de las tasas de cotización.

En el caso de los sistemas o regímenes, en los cuales el Estado se hace cargo de una cierta parte de los gastos como son los de las prestaciones y pensiones, como en algunos países

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

Europeos, en el Ecuador llega a ser del 40 por ciento del pago de las pensiones otorgadas.

Resulta fácil separar los gastos a cargo de los asegurados y/o de los patrones y aplicar el sistema o régimen financiero correspondiente, mientras que las subvenciones del Estado casi siempre son cubiertas sin acumulación por el sistema de reparto.

La situación es más difícil en los sistemas o regímenes donde las subvenciones estatales consisten en ingresos por impuestos especiales; en ese caso, se tratará de calcular el valor dentro de los límites de error tolerables.

Un interés particular se añade a los sistemas o regímenes en los cuales el Estado se hace cargo directamente de la diferencia entre los ingresos y los gastos, lo que permite obtener durante un período mas largo una estabilización de la prima de reparto o, mas generalmente de la prima de los períodos de cobertura hasta que las subvenciones demasiado elevadas obligan finalmente a revisar las tasas de cotización existentes.

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"
Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo, 1974

A este respecto, se recordará el caso particular del seguro de pensiones de Luxemburgo, donde el Estado no cubre el déficit de caja, sino el de sistema de reparto de los capitales de cobertura.

Thullen, P.

"Técnicas actuariales de la seguridad social"

Regímenes de las pensiones de invalidez, vejez y de sobrevivientes

Organización Internacional del Trabajo, 1974

CAPITULO VIII METODOS DE FINANCIAMIENTO (*METHOD FUNDING*)

PORQUE Y PARA QUE UN METODO DE FINANCIAMIENTO

Los métodos financieros aplicados a los planes de pensión son de tal modo, que no se puede comenzar a entender un método de financiamiento (*method funding*), cómo trabaja o porqué es necesario, sin dar una pequeña introducción de planes de pensiones. Aunque el término "plan de pensión" es aplicado indiscriminadamente en variedad de retiros y diferentes esquemas de compensación, se puede usar el término plan de pensión dentro de un sentido restrictivo: un contrato para proveer de una renta vitalicia, pagos mensuales, a una persona donde el monto a pagar está determinado por una fórmula.

Se está tratando con planes de "beneficios definidos" y no se tiene nada que hacer con "cuentas de ahorro" o planes de "contribuciones definidas" las cuales proveen a través de un depósito un cierto porcentaje de pago dentro de una cuenta por cada empleado durante un año y en donde los beneficios están

basados en el balance de la cuenta de retiro.

Los planes de pensión con beneficios a través del tiempo como son pensiones de supervivencia, beneficio por muerte, beneficio por incapacidad, entre otros, son de los que sea cual sea el plan de pensiones, siempre provee una anualidad a cada participante que se retira y que ha satisfecho la edad y el servicio requerido del plan.

Al principio de los primeros años nadie recibirá una pensión y las que son pagadas tempranamente serán más pequeñas que aquellas que se pagan al final, porque las pensiones están usualmente basadas en el tiempo de servicio y algunas veces en la compensación. Durante el período inicial el patrón disfruta de los años más placenteros del negocio de la pensión: toma créditos de los trabajadores para tener establecido un nuevo plan, pero el plan consiste principalmente de promesas, en este punto su efectivo es aún pequeño. Pero con el pasar del tiempo, los trabajadores se van retirando sobre pensiones cada vez más grandes, y quienes se acaban de retirar y no se mueren con una tasa alta quedan fuera de las nuevas adiciones

Barnet, N. Berin

"The Fundamentals Of Pension Mathematics", 1949

Traducción: Aguilar, Gómez, Bassoco, Martínez

de los planes de pensiones. Durante esta etapa el plan de pensiones crece anualmente.

Esta etapa de crecimiento es el período mas tardado para el plan de pensiones "pago como vas" (*pay-as-you-go*), y de hecho el período de muchos de los planes de Estados Unidos, en particular de la Seguridad Social. Durante este período el plan no cambia. No hay desarrollo en la fórmula de beneficio por el costo, entonces el patrón debe pagar incrementos en las sumas de dinero cada año, sin desarrollar planes para ello.

El costo de un plan de pensión debe ser reconocido durante la vida activa de los empleados, quienes son los que van a recibir una pensión que provea a cada trabajador una pensión vitalicia al momento de retirarse.

El Actuario puede suponer tasas de retorno sobre los fondos de pensión, edades de retiro, tasas de mortalidad, entre otros, asignando a cada año fiscal una proporción del valor presente de los beneficios pagados de la misma forma como generalmente se incrementan los costos de vida activa de los trabajadores.

La aplicación de un método de financiamiento a un plan particular para computar su costo es llamada valuación actuarial. El mismo término se aplica al proceso de determinación de las obligaciones de una compañía de seguros, pero la valuación de un plan de pensión difiere de la valuación de una compañía de seguros de muchas maneras.

La valuación de la pensión puede involucrar la computación de "obligaciones" y la evaluación de los fondos, pero su principal propósito es determinar el costo anual.

La elección del método de financiamiento en ninguna forma afecta los costos totales; estos están en función de los beneficios que se otorgan y de ciertos otros factores tales como son las hipótesis actuariales.

Barnet, N. Berin

"The Fundamentals Of Pension Mathematics", 1949

Traducción: Aguilar, Gómez, Bassoco, Martínez

HIPOTESIS ACTUARIALES

Se puede definir las hipótesis actuariales como los supuestos sobre las ocurrencias, frecuencias y eventos futuros que afectan los costos de un plan de pensiones.

La opción de las hipótesis actuariales debe ser discutida con el empleado.

Cada hipótesis debe ser explicada como una tasa de descuento o como una tasa de incremento en la escala de salario.

Ciertas hipótesis pueden ser escogidas para satisfacer la situación de un empleado en particular, pero lo que es de vital importancia es que las hipótesis sean evaluadas regularmente, y que el Actuario, esté listo para cambiar de suposiciones sobre bases razonables; tomando estas evaluaciones en cualquier tiempo.

El significado real de las hipótesis actuariales es que éstas son estimadas para ser probadas anualmente y para ser cambiadas cuando sea necesario.

De esta manera es financieramente más seguro adoptar hipótesis actuariales de decremento, de salario, de interés,

entre otras, que tienden a ser ligeramente conservadoras. Esto significa que generalmente las ganancias actuariales se darán más que las pérdidas actuariales.

La composición de una ganancia actuarial anual puede no ser muy significativa; la composición de la ganancia actuarial en dos años empieza del interés; tres años toma más interés y así hasta que los cambios en las hipótesis actuariales sean discutidos basándose en la experiencia actuarial del plan.

Los Actuarios estiman los costos cada año, tomando en cuenta cada una de las hipótesis actuariales, y periódicamente cambian estas hipótesis. Muchas veces este cambio puede ser de gran ayuda, partiendo de que las ganancias actuariales hayan sido generadas como se esperaba y su composición entendida. De tal análisis, y de vez en cuando, cambian las respuestas y alternativas a los requerimientos de los clientes para mejorar beneficios, dándose muy seguido el caso de que los cambios en las hipótesis actuariales reducen el costo de los incrementos de los beneficios.

CLASIFICACION DE LAS HIPOTESIS ACTUARIALES

Las Hipótesis Actuariales son los diferentes supuestos sobre las ocurrencias y eventos futuros que afectan los costos de un plan de pensiones y de beneficios económicos. Estos supuestos incluyen: mortalidad, separación de personal, invalidez y retiro, tasa de variación en los salarios y en los programas de seguridad social, tasas de interés y ganancias o pérdidas de capital, procedimientos para determinar el valor actuarial de los activos, características de ingresos de los grupos cotizantes a un método de financiamiento y cualquier otro aspecto que el Actuario considere relevante. Para tener una idea mas clara se presenta la siguiente clasificación:

1) HIPOTESIS DE DECREMENTO

- ↗ Mortalidad
- ↗ Separación
- ↗ Incapacidad y/o invalidez
- ↗ Retiro y/o jubilación

2) HIPOTESIS DE SALARIO

- ↗ Premio
- ↗ Productividad
- ↗ Inflación
- ↗ Incremento de salario

3) HIPOTESIS DE INTERES

- ↗ Tasa pura
- ↗ Riesgo de inversión
- ↗ Inflación
- ↗ Tasa de interés

4) OTRAS HIPOTESIS ACTUARIALES

- ↗ Interés
- ↗ Tasa de nuevas entradas
- ↗ Escala de salarios
- ↗ Estado marital
- ↗ Carga de desembolso

De todas estas clasificaciones y modalidades se explican las más comunes, ya que su importancia y aplicación se debe a la metodología y recursos que se utilizan para su cálculo.

Entre más hipótesis actuariales se tengan al alcance del Actuario, las estimaciones de estadística y probabilidades que sirven de base fundamental para la aplicación y cálculo de la técnica utilizada en los sistemas o regímenes financieros y métodos de financiamiento, serán más exactas.

Las hipótesis actuariales que ya han sido aplicadas con acierto son:

- ⇒ Hipótesis de decremento, con la modalidad de Mortalidad.
- ⇒ Hipótesis de decremento, con la modalidad de Separación.
- ⇒ Hipótesis de decremento, con la modalidad de Incapacidad y/o Invalidez.
- ⇒ Hipótesis de decremento, con la modalidad de Retiro y/o Jubilación.
- ⇒ Otras hipótesis actuariales, con la modalidad de Interés.
- ⇒ Otras hipótesis actuariales, con la modalidad de Escala de Salarios.
- ⇒ Gastos de Operación.

Hipótesis de decremento, con la modalidad de Mortalidad

La valuación actuarial de un plan de pensiones está influenciada por las hipótesis que se asuman sobre la mortalidad de los miembros activos del plan y de los jubilados. Estas hipótesis en combinación con las que se utilizan para estimar la rotación del personal, producen el número de participantes que se encontrarán vivos y activos en su fecha de

jubilación. La hipótesis de mortalidad, aplicada a los jubilados, define el tiempo en el que deberán pagarse los beneficios estipulados.

Si el plan prevé el pago de algún beneficio en caso de fallecimiento antes del retiro, la hipótesis de mortalidad, aplicada a los participantes activos, servirá para determinar el valor presente actuarial de esos beneficios.

Para seleccionar esta hipótesis, se sigue un criterio opuesto al que se utiliza para el cálculo de tarifas y reservas, en el seguro de vida, puesto que la mortalidad para asegurados generalmente se considera más alta, edad por edad, que la mortalidad aplicable a personas que adquieren anualidades. Esto es, la hipótesis de mortalidad que se utiliza para calcular anualidades, es diferente y menor que la que se utiliza para suscribir seguros de vida.

Esta práctica, además de tener la virtud de ser conservadora, genera un margen de seguridad. El margen, en una tabla de mortalidad para suscribir seguros de vida, se logra utilizando las tablas de mortalidad más altas que las que correspondan a la

experiencia real, mientras que se hace precisamente lo contrario respecto a una tabla de mortalidad para el cálculo de anualidades, esto es, las tasas de mortalidad son más bajas que las esperadas.

La necesidad de utilizar una tabla de mortalidad para el cálculo de anualidades que dé un margen razonable de seguridad, se ve aumentada por el hecho de que la esperanza de vida va aumentando en todas las edades, particularmente las correspondientes a los jubilados y virtualmente en todos los segmentos de la población. Este fenómeno demográfico reduce el margen de seguridad en una tabla de mortalidad aplicada al cálculo de anualidades y lo aumenta en las tablas de mortalidad aplicadas al seguro de vida.

En la sección de la tabla de mortalidad debe tomarse en cuenta que la mortalidad en grupos de personas activas es más baja que la mortalidad de la población en general, ya que en los grupos laborales se requiere un nivel mínimo de salud y fortaleza física para permanecer en el servicio activo, mientras que la medición de la mortalidad de la población en general

incluye a personas de las más diversas condiciones de salud. En conclusión, la vitalidad de las personas activas se arrastra hasta las edades de jubilación y sugiere el uso de tasas de mortalidad basadas en la experiencia de vida de empleados activos y el efecto que tiene en los retirados.

Por otra parte es bien conocido que las tablas de mortalidad se comportan de manera distinta, dependiendo del sexo, ya que, en promedio las mujeres viven más que los hombres. Con base en las observaciones de las dos últimas décadas, se ha apreciado que la tasa de mortalidad femenina en cualquier edad y, en especial, en las edades cercanas a la fecha de jubilación tiende a ser equivalente a la tasa de mortalidad masculina cuatro o cinco años más joven. Como resultado de esta observación, se acostumbra utilizar la misma tabla de mortalidad para ambos sexos, asumiendo para las mujeres una de cuatro o cinco años menor a su edad real. Este proceso es conocido como retroceso en la edad o proceso de la tasa decreciente.

Una de las tablas de aplicación en México es la denominada "*The Group Annuity Table 1951*" que se construyó con base en la experiencia de mortalidad de pensiones para edades mayores y jóvenes en la experiencia de trabajadores sujetos a contratos colectivos, información que se tomó de las principales aseguradoras de Estados Unidos. Esta tabla fue modificada mediante la introducción de la llamada escala de proyección **A**, con base en el supuesto de que la mortalidad de los pensionados continuará bajando con la misma tasa anual de decrementos que ha venido teniendo en los últimos años. Existe otra proyección denominada escala **B**, basada en la hipótesis de que en el futuro hubiere pequeños decrementos en las tasas de mortalidad correspondientes a edades jóvenes y decrementos substanciales a edades mayores.

Por lo anterior, la tasa de mortalidad para una misma edad no es fija, sino depende del año calendario que se toma como base para hacer los cálculos.

Hipótesis de decremento, con la modalidad de Separación.

Una porción substancial de un grupo activo de participantes en un plan de pensiones terminará voluntariamente la relación de trabajo antes de jubilarse y, por lo tanto debe estimarse el efecto que tiene en el método de financiamiento, sobre el costo normal y en el pago de amortizaciones.

El cálculo más común que se utiliza para considerar el efecto de la terminación voluntaria del empleo de los participantes es la aplicación de la tabla conocida como "Tabla de Experiencia y Servicios", en la que se muestra el porcentaje de participantes elegibles, edad por edad, que se espera terminen sus servicios durante un año. Las tasas de rotación se aplican de la misma manera que las de mortalidad de un grupo hipotético de empleados que participan en el plan desde la edad más joven permitida. Para calcular la probabilidad de un participante a una edad determinada de continuar activo dentro del plan hasta su fecha de retiro, las tasas de rotación se combinan con las de muerte e invalidez, obteniéndose de esa manera, el total de

decrementos para cada edad y reflejando inversamente el número de empleados que se espera continuarán activos hasta adquirir el derecho de recibir los beneficios de retiro previstos en el plan.

Considerando que las tasas de rotación tienden a disminuir rápidamente, conforme aumenta el tiempo de servicio en una empresa, algunas tablas de experiencia y servicios incluyen no solamente las tasas de rotación por cada edad, sino también por tiempo de servicio, generando así las tablas selectas. Las tablas que no consideran la antigüedad en el servicio son denominadas últimas.

En virtud de que resulta difícil observar un grupo suficientemente grande y por un período de tiempo suficientemente largo para así determinar su propia tabla de experiencias y servicios, generalmente se hacen observaciones simultáneas en varios grupos en períodos relativamente cortos de tiempo, para posteriormente graduar los resultados con base en alguno de los métodos que existen para este efecto.

Hipótesis de decremento, con la modalidad de Incapacidad y/o Invalidez.

Es posible que un plan de pensiones otorgue algún beneficio de invalidez distinto del que representa la opción de retiro anticipado. En este caso, debe tomarse en cuenta en el cálculo del valor presente actuarial.

Para realizar la valuación actuarial de los beneficios de invalidez, puede hacerse distinción entre las tasas de invalidez propiamente dichas y las que se utilizan en el cálculo de una anualidad contingente de invalidez. La primera hipótesis es la relativa a que un participante se invalide, de acuerdo a la definición establecida en el plan. La segunda hipótesis se refiere al valor presente actuarial de los beneficios pagaderos a un participante que adquiere el derecho a recibirlos.

El valor de la anualidad se calcula considerando las tasas de mortalidad de personas inválidas y combinándolas con las tasas de recuperación.

Hipótesis de decremento, con la modalidad de Retiro y/o Jubilación.

Para estimar el monto de los beneficios que se pagarán a los participantes de un plan de pensiones, debe considerarse la edad o edades en que los participantes se jubilarán.

Generalmente se selecciona esta hipótesis considerando una sola edad obligatoria de retiro. Como consecuencia, en la valuación de los beneficios se considera que en todos los casos comenzarán a pagar en la fecha preestablecida.

Cuando el plan prevé el retiro en diferentes edades, se puede utilizar una edad promedio de retiro o aplicar tasas de retiro ponderadas para las diferentes posibles edades.

Cuando el plan establece la posibilidad de retiro diferido, sin que se ajusten actuarialmente los beneficios, puede reducirse el valor presente actuarial, suponiendo una edad general de retiro un poco mayor que la edad normal de retiro. Comúnmente, los planes de pensiones establecen la posibilidad de retiro anticipado, reducido actuarialmente o con un factor

convencional. En este caso, no se requieren ajustes especiales ya que no se afecta el valor presente actuarial.

Otras hipótesis actuariales, con la modalidad de Interés.

En el cálculo del valor presente actuarial, es necesario tomar en cuenta el interés y otros ingresos resultantes de las inversiones que se hacen con los fondos de pensiones con factores no más grandes que los esperados.

La utilización de un método de financiamiento está afectada por la hipótesis de rendimiento del fondo. Entre mayor sea el interés supuesto, menor será el pasivo actuarial, el costo normal y el pago de amortizaciones.

El impacto de esta hipótesis en el balance actuarial de un plan de pensiones depende de la distribución de edades de los participantes y del monto de los beneficios que les corresponda. Para apreciar su importancia, basta decir que la variación de un cuarto de punto en la hipótesis de interés puede producir una diferencia de hasta un 12% en el valor presente actuarial.

En la sección de la hipótesis de interés debe de tomarse en cuenta:

- ⇨ La necesidad de proteger el fondo contra una baja en los rendimientos.
- ⇨ Las expectativas de liquidez.
- ⇨ La acumulación de una reserva para contingencias por baja de la tasa de interés real.

La selección de la hipótesis de interés se complica por la diversidad de circunstancias que afectan el rendimiento de las inversiones, por lo que su elección debe basarse en la experiencia y sensibilidad del Actuario.

Otras hipótesis actuariales, con la modalidad de Escala de Salarios.

Comúnmente la compensación de los empleados se incrementa en función de la mayor eficiencia con que se desarrollen sus funciones, así como por el incremento de las responsabilidades que van tomando al paso del tiempo. En consecuencia, es necesario estimar los salarios que percibirán los participantes y el monto de los beneficios que se derivan del plan.

Si los beneficios que otorga el plan no se basan en los sueldos futuros, como es el caso de las fórmulas de crédito unitario, el cálculo del valor presente actuarial se realiza con base en los salarios del período al que corresponda la valuación actuarial. Sin embargo, cuando los beneficios están basados en los sueldos que los participantes recibirán en el futuro, se usa una escala prospectiva de salarios.

Esta hipótesis se define como tasas de incremento en la compensación para lograr el nivel que se espera alcancen los salarios en el futuro. La progresión puede ser geométrica, aritmética o utilizando diferentes tasas para varios períodos de la progresión. En ocasiones, la escala de salarios se obtiene mediante una simple división del salario promedio en cada edad entre el promedio de la compensación de los empleados que tengan la edad máxima para recibir beneficios provenientes del plan.

En algunos casos es conveniente considerar escalas de salarios diferentes para hombres y mujeres y, en casos especiales, para ejecutivos y otros empleados cuyo patrón de

compensaciones sea notoriamente distinto. También pueden suponerse escalas de salario de acuerdo al tipo de actividad o empresa.

Las escalas de salarios no toman en cuenta la inflación, ya que ésta se ve compensada con la tasa de interés. Así, lo que realmente importa es la diferencia que existe entre la tasa de interés y la escala de salarios. Rara vez son iguales y no es aconsejable que la escala de salarios supere a la tasa de interés.

Gastos de Operación.

Las hipótesis descritas anteriormente se refieren únicamente al cálculo del valor presente actuarial, derivado de los beneficios que otorga el plan de pensiones, ignorando los costos que se derivan de la administración y otros similares, tales como los gastos de instalación, honorarios legales, honorarios actuariales, honorarios financieros y costos administrativos.

Si los gastos inherentes al plan se pagan del fondo, es imprescindible tomarlos en consideración. En caso contrario, pueden o no mostrarse en la valuación actuarial.

De cualquier modo, el método de financiamiento es el factor de control que determinan que parte del costo eventual se va a pagar en un momento determinado.

INTRODUCCION AL FINANCIAMIENTO DE PENSIONES

Entre las modalidades financieras con que cuenta un Actuario de pensiones se tiene una variedad de métodos, que por falta de una terminología mejor, se nombran "método de financiamiento" (*method funding*) o "método actuarial de costeo" (*actuarial cost method*).

En lo sucesivo, en la presente tesis se utilizará la terminología de método de financiamiento o método actuarial de costeo, indistintamente, según el autor de referencia.

Se entiende como método de financiamiento (*method funding*) o método actuarial de costeo (*actuarial cost method*), a los beneficios y el calendario de pago que se integran en un programa presupuestal, o sea, el plan de pagos bajo el cual los beneficios se van a otorgar y/o consolidar.

Los métodos de financiamiento que se utilizan comúnmente en el campo de las pensiones, probablemente los entiendan bien los Actuarios que los utilizan, pero la literatura actuarial sobre este tema es extremadamente escasa.

Los trabajos clásicos sobre pensiones de los Británicos se dedican ampliamente a las técnicas de valuación de beneficios complicados, poniendo muy poco o ningún énfasis en las posibles variaciones de los métodos de financiamiento, debido a que sus hipótesis actuariales en que se basan sus cálculos de valuación están sobre condiciones demográficas y económicas estables, implicando que esencialmente utilicen el método de prima individual nivelada.

En México por las condiciones que en los últimos 30 años se han tenido como: cambios drásticos en el campo de la seguridad social que infiere en las tasa de mortalidad, natalidad, incremento de la esperanza de vida; así como de volatilidad económica y de una alza incontrolable de salario, no se pueden utilizar las mismas hipótesis de estabilidad que los Británicos.

Un concepto muy importante para el financiamiento de pensiones, es la técnica de valuación actuarial.

El planteamiento de esta tesis es que, cada método de financiamiento se desarrolla con un álgebra sencilla, bajo ciertas condiciones en las que se toman bases teóricas rígidas,

lo que permite un entendimiento más práctico. Por ejemplo, establecer al inicio una población estacionaria, un grupo cerrado, un crecimiento salarial uniforme.

Existen tres características principales de estos métodos:

1. Es el plan con el que se van a determinar o diferenciar las contribuciones (primas) o cargos (beneficios).
2. Es el arreglo financiero en el cual la totalidad del costo de la pensión es asignado a períodos específicos de tiempo (inicio el pago en un año determinado y "x" años después se paga las pensiones).
3. Es el plan por el cual se sustituye las contribuciones (primas, ganancias de inversión, otros fondos) por los beneficios (pago de pensiones, prestaciones, otros gastos).

La literatura actuarial, tanto teórica como práctica, plantea claramente que los sistemas o regímenes financieros y los métodos de financiamiento de los planes de pensiones, deben ser considerados por separado.

Lo importante es hacer la distinción en que los sistemas o regímenes financieros son "instrumento de trabajo" y los

métodos de financiamiento son "modalidades de gestión financiera".

Así la diferencia esencial entre ambos es:

- ⇒ El sistema o régimen financiero definirá a la población de cotizantes y/o contribuyentes a los que se les van a otorgar las prestaciones, calculando la prima que se les cobrará a cada uno de ellos, para poder crear el fondo de reservas para el pago de las prestaciones otorgadas.
- ⇒ El sistema o régimen financiero creará un fondo, con todas las primas cobradas, para solventar los beneficios a pagar.
- ⇒ El sistema o régimen financiero deberá cuidar el equilibrio entre los ingresos por las primas y los egresos por el pago de las prestaciones otorgadas, para obtener un equilibrio financiero.

Mientras que:

- ⇒ El método de financiamiento formará reservas y otras cantidades.
- ⇒ El método de financiamiento desarrollará los costos de un plan de pensiones.

- ⇒ El método de financiamiento será la forma de asignar el ingreso de las primas recibidas y cobradas a cada uno de los contribuyentes y/o cotizantes para el pago de sus beneficios.
- ⇒ El método de financiamiento definirá la forma de invertir el fondo de reservas de todas las primas cobradas e intereses generados por ellos.

CREACION DE LOS METODOS DE FINANCIAMIENTO

El método de financiamiento aparentemente apareció primero en una reconocida publicación en 1963, en particular en "*Pension Research Council*" que ha empleado este término.

Teóricamente, hay tantos métodos de financiamiento como el ingenio del hombre puede producir; pero los métodos más usados comúnmente no son más de una docena.

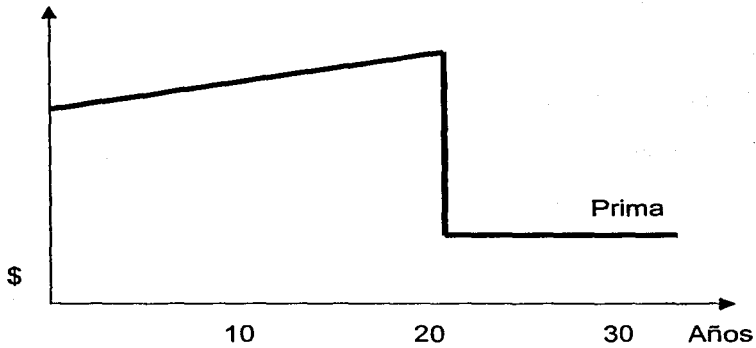
Los mejores métodos tienen un raciocinio entendible y ofrecen soluciones razonables para las fases que se presenten del problema de financiamiento de pensiones.

La literatura de pensiones antigua, particularmente la de 1945 de "*Treasury Bulletin*", describe los métodos comunes de entonces, y le daba nombres cortos y descriptivos tales como:

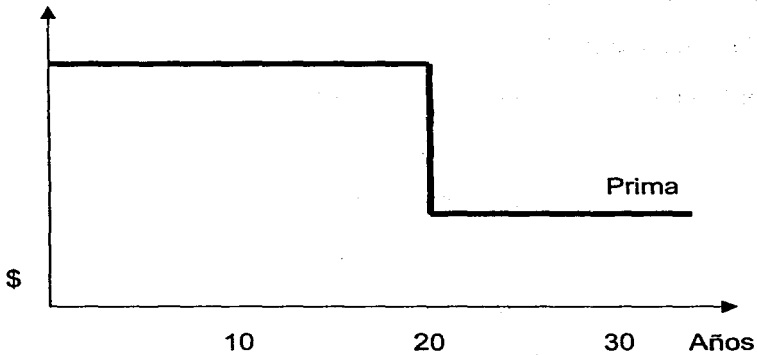
- ✦ *Unit credit*
- ✦ *Entry-age normal*
- ✦ *Attained-age normal*
- ✦ *Aggregate*
- ✦ *Frozen initial liability*

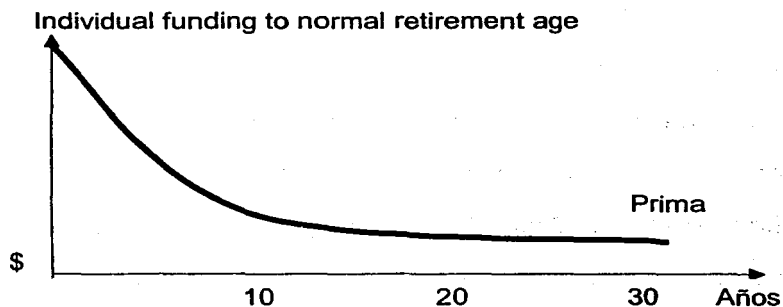
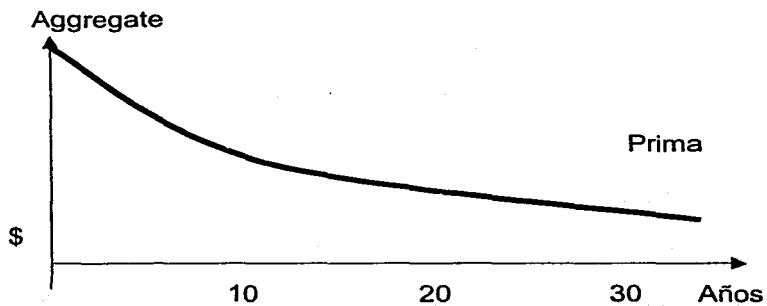
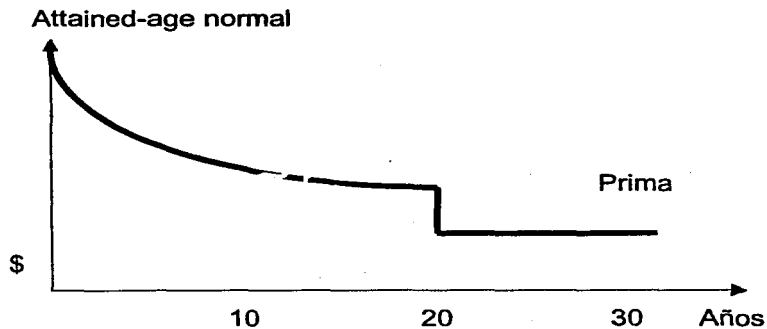
⇒ Individual funding to normal retirement age

Unit credit



Entry-age normal





En 1952 Charles L. Trowbridge intentó una clasificación de estos viejos métodos, dividiéndolos con numeración romana dependiendo de los tamaños relativos de los fondos de pensión que se habían constituidos.

- ⇒ Financiamiento del Grado I
- ⇒ Financiamiento del Grado II
- ⇒ Financiamiento del Grado III
- ⇒ Financiamiento del Grado IV
- ⇒ Financiamiento del Grado V
- ⇒ Financiamiento del Grado VI

La mayoría de los métodos más conocidos aparecen en el Grado II y en el Grado IV de la clasificación hecha por Trowbridge, aunque el financiamiento mínimo fue indicado como Grado I o Grado II, y los muy complicados fueron puestos en los Grado V y VI.

El estudio de la nomenclatura de pensión al principio de la década de 1960, con el profesor Dan McGill en la publicación "*Pension Research Council*" fue una guía, reclasificando y renombrando los métodos de financiamiento más comunes.

La clasificación de los métodos enfatiza la forma matemática del cálculo, poniendo juntos métodos de financiamiento que emplean técnicas matemáticas similares.

Más específicamente, en la publicación de la "*Pension Research Council*" intenta clasificar cada uno de los métodos de acuerdo a tres dimensiones:

↻ *Accrued Benefit Cost Methods*

↻ *Individual Cost Methods*

↻ *Supplemental Liability Methods*

A pesar de los grandes esfuerzos de hace 15 años del Doctor McGill en su "*Pension Research Council*" y la asociación ARIA, los problemas de nomenclatura para los métodos de financiamiento todavía están con nosotros. El sistema de clasificación de "*Pension Research Council*" no ha sido completamente aceptado a través del mundo de las pensiones; como prueba de ello es la ausencia de la mayoría de esta terminología en la Legislación de Pensiones de 1974.

Employee Retirement Income Security Act (ERISA) describe seis métodos de financiamiento, esencialmente los mismos seis

que en el "*Treasury Bulletin*" de 1945, sin usar ninguno de los tres antes mencionados a pesar de que los términos "*accrued benefit*" y "*aggregate*" son usados para etiquetar o catalogar dos de los seis métodos descritos.

Más recientemente "*Pension Committee of the Society of Actuaries*", ha estado trabajando para resolver los problemas de la terminología.

DEFINICION DEL METODO DE FINANCIAMIENTO

Un método de financiamiento es un método ordenado para desarrollar los costos de un plan de pensiones y que el pago de estos costos acumule las reservas requeridas en la edad normal de retiro.

Se asigna una parte de esta acumulación al servicio anterior a la fecha de valuación (servicio pasado) y la parte restante para servicio posterior a la fecha de valuación (servicio futuro).

La parte asignada al servicio anterior de la fecha de valuación es llamada pasivo acumulado (*accrued liability*).

En el principio del plan, la parte asignada al servicio pasado puede ser amortizada sobre un período de años; tales pagos son usualmente llamados pagos por servicio pasado.

La parte asignada al servicio futuro es expresada como un porcentaje de salarios futuros de los participantes del plan para ser pagada cada año.

La cantidad a ser pagada para el año siguiente de la fecha de valuación es llamada el costo normal para el año.

Los mecanismos de asignación distinguen los métodos de financiamiento de otros métodos financieros.

Las razones para usar un método de financiamiento son:

1. Incrementar la seguridad de los beneficios a través de activos acumulados en una manera ordenada.
2. Proporcionar el tratamiento equitativo de diferentes generaciones de empleados y accionistas por la asignación razonable de costos de pensiones para cada año.
3. Proporcionar alguna flexibilidad en el tiempo de contribuciones generalmente por variantes en el pago de servicios pasados.
4. Proporcionar un sistema en el cual apropiadamente reconoce costos sobre la vida de trabajo de nuevos participantes dentro del plan.

Otras razones:

- ☛ Las deducciones de impuestos y los requerimientos

regulares requieren un método de financiamiento reconocido. Este efectivamente elimina pagos como van (*pay-as-you-go*) y financiamiento terminal en métodos prácticos, aunque son usados, en ocasiones, en el manejo de ciertos beneficios.

- ☞ La posibilidad de generar un exceso de intereses por ingreso en el activo acumulado, por ello reduce los costos de la pensión.

METODO DE FINANCIAMIENTO RACIONAL

El concepto de un método de financiamiento racional llega a ser claro cuando se considera un empleado retirado a edad 65.

El activo debería ser desarrollado sobre un período de años e incrementado para conocer el pasivo emergente en fecha de retiro normal, como podría ser el beneficio anual

Un método de financiamiento racional debería cumplir esta meta, tiempo extra, con el único problema de amortizar el pasivo acumulado, reflejando servicio prioritario sobre un razonable período de años. Como nuevos métodos de financiamiento son desarrollados y ofrecidos para uso general, se puede considerar el concepto de un empleado retirado a edad 65 y probar el método de financiamiento para ver si éste es el adecuado, y si en efecto lo es, se desarrolla el activo igual al pasivo a edad de 65. Implícita en la prueba es la hipótesis de que la experiencia actual igualará a la experiencia esperada. En planes privados de pensiones, esto es deseable para un método de financiamiento que sea un método racional.

Barnet, N. Berin

"The Fundamentals Of Pension Mathematics", 1949

Traducción: Alejandez, Salas, Damian

SELECCION DEL METODO DE FINANCIAMIENTO

Idealmente, el método de financiamiento debería ser escogido por el Actuario, basándose en el pronóstico de los resultados financieros de los patrocinadores del plan, sobre los siguientes cinco o más años. La razón para esto es que si las hipótesis actuariales son realizadas exactamente, los costos serán a un nivel de incremento o decremento, reflejando particularmente el método de financiamiento escogido, así que el costo de la pensión puede ajustarse a lo planeado por los patrocinadores del plan.

Este concepto ha sido tomado cuidadosamente: muchos de los patrocinadores del plan difieren de la elección del método de financiamiento del Actuario; en la práctica, las hipótesis actuariales no son realizadas exactamente y las ganancias y pérdidas actuariales ocurren. Lo que el Actuario debería hacer es levantar el flujo, elaborar suficientes preguntas para estimar que tan apropiado es un método de financiamiento y discutir una elección razonable con el patrocinador del plan.

Barnet, N. Berin

"The Fundamentals Of Pension Mathematics", 1949

Traducción: Alejandez, Salas, Damian

METODO DE FINANCIAMIENTO ESTANDAR

Cinco métodos de financiamiento estándar son introducidos en términos generales en esta parte. Estos métodos son identificados por la designación usual empleada por Actuarios en pensiones.

Esto es importante para guardar en mente, que éstas diferentes inversiones consiguen la misma meta: que dé un método de financiamiento racional. Esto es igualmente importante para entender que los métodos, aunque varían en técnica, son sólo diferentes por el efecto de las hipótesis actuariales en el tiempo de los costos anuales.

Para simplicidad, se asume que el plan de pensiones es no contributorio, proveyendo solamente una recta beneficio de anualidad de vida a edad 65.

Los temas de tasas de valuación y su construcción son cubiertos en la teoría de contingencia de vida, y no es discutida en esta tesis.

CAPITULO IX METODOS DE FINANCIAMIENTO ESTANDAR

BARNET N. BERIN

Cinco métodos de financiamiento son introducidos por Barnet N. Berin en términos generales. Estos métodos son identificados por la designación usual empleada por Actuarios de pensiones y son:

- ⇒ Crédito Unitario (*Unit Credit*)
- ⇒ Entrada Normal de Edad Individual (*Individual Entry Age Normal*)
- ⇒ Prima Nivelada Individual (*Individual Level Premium*)
- ⇒ Entrada Normal de Edad, Pasivo Inicial Congelado (*Entry Age Normal, Frozen Liability*)
- ⇒ Edad Normal Alcanzada, Pasivo Inicial Congelado (*Attained Age Normal, Frozen Initial Liability*)
- ⇒ Costo Colectivo (*Aggregate Cost*)
- ⇒ Variantes a los Métodos de Financiamiento
 - ⇒ Financiamiento Terminal (*Terminal Funding*)
 - ⇒ Pago Como Vas (*Pay As You Go*)
 - ⇒ Nuevas Entradas (*New Entrants*)

Barnet N. Berin

"The Fundamentals Of Pension Mathematics", 1949

Traducción: Alejandez, Salas, Damian

CRÉDITO UNITARIO (UNIT CREDIT)

El costo normal "*normal cost*" (NC) es llamado también el costo de servicios futuros "*future service cost*" (FSC), y es igual al valor presente de una unidad de beneficio surgido de pago o servicio del año en circulación. El pasivo acumulado "*accrued liability*" (AL), es igual al valor presente de todos los beneficios semejantes acumulados a la fecha. "*attained age*" (AA) es la edad alcanzada a la fecha de valuación.

$$(FSC) = (FSB) \frac{N_{65}^{(12)}}{D_{AA}} \quad \text{donde FSB es igual al beneficio de servicio futuro (future service benefit) (1)}$$

$$(AL) = (AB) \frac{N_{65}^{(12)}}{D_{AA}} \quad \text{donde AB es igual al beneficio acumulado (accrued benefit) (2)}$$

Ambas se suman. Los (AL), involucran a participantes activos y a participantes retirados, con el pasivo acumulado del último participante, basado en tasas inmediatas.

La diferencia entre el pasivo acumulado y el activo, en la fecha

Barnet, N. Berin

"The Fundamentals Of Pension Mathematics", 1949

Traducción: Alejandez, Salas, Damian

de valuación, es el pasivo no acumulado (*unfounded liability*).

Cada año la diferencia entre el pasivo no acumulado esperado, basado en la experiencia actuarial siendo realizada exactamente, y el pasivo no acumulado actual es la ganancia actuarial la cual es condicionada, en este caso, como una ganancia actuarial inmediata.

El uso de la palabra "inmediata" significa que la ganancia actuarial es determinada íntegramente; y separadamente identificada como un postproducto natural del método de financiamiento.

Después, los métodos de ganancia actuarial extendida serán encontrados donde solamente parte de la ganancia actuarial es determinada como un postproducto natural de la valuación.

Una ganancia actuarial negativa es condicionada a una pérdida actuarial.

El método de financiamiento de Crédito Unitario es una aproximación conveniente en la práctica, donde el beneficio es claramente definido por cada año; por ejemplo, como un porcentaje del salario actual para el año, así que el (FSB) y

(AB) son conocidos.

Desde el (AL) se reflejan beneficios acumulados, y es un importante aspecto de este método de financiamiento, el avance del método es evidente en el pasivo no acumulado.

Similaramente, (FSC) refleja el beneficio del año. Después del primer año, el beneficio exacto del servicio futuro para un individuo es el exceso del beneficio acumulado en la fecha de valuación sobre el beneficio acumulado en la última fecha de valuación.

Este método de financiamiento no es tan común como un plan de pensiones de pago final, o donde un plan de pensión tiene un mínimo beneficio logrado al retiro, puesto que el beneficio acumulado usualmente depende del historial del salario futuro pero éste puede ser consumado por desarrollar un beneficio unitario de un beneficio proyectado por prorateo basado en servicio.

El método de financiamiento de Crédito Unitario con una escala salarial es nombrado el método de crédito unitario proyectado.

El pasivo acumulado y los costos de servicio futuro son

asignados en proporción para el beneficio proyectado al retiro.

Este beneficio es descompuesto en unidades, usando una relación servicio a servicio, para definir un beneficio unitario y entonces un beneficio acumulado: uno sobre el servicio esperado total para el retiro como un multiplicador para suministrar un beneficio unitario y entonces servicio a la fecha sobre el salario total esperado al retiro como un multiplicador para proporcionar un beneficio acumulado.

Las mismas técnicas pueden ser utilizadas con un beneficio mínimo.

Mucha atención fue dirigida, en el pasado, a la declaración que los costos del crédito unitario se incrementan con regularidad debido a la reducción del período hasta la edad de retiro.

En un grupo abierto, esto no pasa frecuentemente debido a la interacción de muertes, terminaciones, retiros, y nuevos entrantes, también como los otros asuntos que van dentro del desarrollo de la ganancia actuarial y pérdida (experiencia invertida notablemente y la experiencia de la escala salarial).

ENTRADA NORMAL DE EDAD INDIVIDUAL (INDIVIDUAL ENTRY AGE NORMAL)

El costo normal "normal cost" (NC), es el nivel de prima necesario para considerar el beneficio de la pensión proyectada "pension benefit" (PB), sobre el tiempo de vida de trabajo de cada empleado.

El (AL) es igual al excedente del valor presente del (PB) sobre el valor presente de los futuros (NC)'s; o equivalentemente el valor presente de los (NC)'s desde la edad de entrada a la fecha

Si EA es igual a la edad de entrada (entry age)

$$(NC) = (PB)_{65} \frac{N_{65}^{(12)}}{N_{EA} - N_{65}} \quad (3)$$

$$(AL) = (PB)_{65} \frac{N_{65}^{(12)}}{D_{A1}} - (NC) \frac{N_{AA} - N_{65}}{D_{A1}} \quad (4)$$

$$(AL) = (NC) \frac{N_{EA} - N_{A1}}{D_{A1}} \quad (5)$$

Barnet, N. Berin

"The Fundamentals Of Pension Mathematics", 1949

Traducción: Alejandez, Salas, Damian

Puede demostrarse que (4) igual (5) se resuelve para (NC) y se demuestra que es igual a (3).

El pasivo no acumulado se definen como el excedente de los pasivos acumulados sobre los activos a la fecha de valuación.

La ganancia actuarial inmediata es determinada como en el método de financiamiento del crédito unitario.

Debería ser claro que este método trabaja bien con planes de pensión de pago final y con planes que tienen mínimos retiros.

Algunos escritores sobre la materia encuentran una similitud en el seguro de vida individual y el de primas niveladas de reserva neta (*net level premium reserves*).

Sin embargo, hay que tener cuidado. Los riesgos del seguro de vida puro son máximos al expedirse y decrecen. Los riesgos del plan de pensión puro, diferidos en anualidades vitalicias, son mininos al expedirse y se van incrementando.

Para cualquier individual, el concepto de prima nivelada, o costo normal, será solamente realizado si las hipótesis actuariales se juzgan verdaderas.

PRIMA NIVELADA INDIVIDUAL **(INDIVIDUAL LEVEL PREMIUM)**

Hay un método de financiamiento de Prima Nivelada Individual, que difiere de la norma de la edad de entrada individual, en que el nivel de las primas se calcula de la edad alcanzada a la fecha de cada valuación y no de la edad de entrada hasta la edad de 65 años, y el (AL) es igual a la acumulación de primas hasta la fecha de valuación. Este no es un método de financiamiento común en planes de pensiones de fideicomisos, pero es empleado en su mayor parte en planes más pequeños de asegurados.

ENTRADA NORMAL DE EDAD,
PASIVO INICIAL CONGELADO
(ENTRY AGE NORMAL, FROZEN INITIAL
LIABILITY)

Esta es una adaptación del método de financiamiento Normal de Edad de Entrada Individual.

Si la fórmula (3) es replanteada como un porcentaje de costo normal:

$$(NC)_{EA}^* = (PB)_{65} \frac{N_{65}^{(12)} D_{EA}}{(AS)_{EA} \frac{S N_{EA} - S N_{65}}{S D_{EA}}} \quad (6)$$

Donde $(AS)_{EA}$ es el salario estimado en EA "estimated salary", basado en la escala de salario, y donde el superíndice "s" implica el uso de una escala salarial.

La fórmula (4) se convierte en:

$$(AL) = (PB)_{65} \frac{N_{65}^{(12)}}{D_{AA}} - (NC)_{EA}^* (AS)_{AA} \frac{S N_{AA} - S N_{65}}{S D_{AA}} \quad (7)$$

Barnet, N. Berin

"The Fundamentals Of Pension Mathematics", 1949

Traducción: Alejandez, Salas, Damian

Considerando qué pasaría si después de introducir personas retiradas y activas, se necesitara que cada $NC\%$ fuera igual. Dado que TL "total projected liability" es igual al pasivo total proyectado para participantes activos más los pasivos acumulados para los retirados, y ${}^S PV$ "total present value of future salaries" es igual al total del valor presente de salarios futuros, se tiene que:

$$(UL) = TL - NC\% ({}^S PV) - (\text{Activos}) \quad (8)$$

$$\therefore NC\% = \frac{TL - UL - (\text{Activos})}{{}^S PV} \quad (9)$$

Nótese que el total del costo normal es igual a $NC\%$ veces el total de los salarios en edad alcanzada, o $NC\%$ veces "S".

Para un plan no relacionado a salarios, seguir las fórmulas de (6) a (9) y desarrollar un costo normal por vida, independiente de los salarios, usando el valor presente de las anualidades temporales futuras.

El pasivo acumulado es definido como:

$$TL - NC\% ({}^S PV) \quad \text{o} \quad (UL) + (\text{Activos})$$

Barnet, N. Berin

"The Fundamentals Of Pension Mathematics", 1949

Traducción: Alejandez, Salas, Damian

Ya que él (UL) decrece mientras se hacen los pagos de servicios pasados y dado que los activos se incrementan como resultado de éstos pagos, al igual que otros incrementos netos, este método de financiamiento tiene un pasivo congelado inicial (*frozen initial liability*) incluido como parte de las deducciones en la fórmula (9).

Más importante es el manejo automático de las ganancias actuariales implícitas en (8) y (9). Nótese la naturaleza forzada de (8) y (9). Esto se denomina ganancia actuarial extendida porque la experiencia actuarial, favorable o no favorable, ho es reflejada en su totalidad pero se extiende sobre los años de trabajo futuros por la acción de sPV . La ganancia actuarial es reflejada en el cambio de $NC\%$ entre las fechas de valuación. En teoría, el método depende del financiamiento Entrada Normal de Edad Individual en el plan desde el principio, para establecer el (AL). Una vez que este (AL) es determinado, se puede emplear la entrada normal de edad en el método de financiamiento de Pasivo Inicial Congelado.

EDAD NORMAL ALCANZADA, PASIVO INICIAL CONGELADO (ATTAINED AGE NORMAL, FROZEN INITIAL LIABILITY)

El método es similar al método de financiamiento de Edad Normal Alcanzada y Pasivo Inicial Congelado, excepto que al inicio el (AL) se define por el método de financiamiento de Crédito Unitario. La diferencia en los métodos de financiamiento representa un cambio en costo del pasado al futuro. La fórmula

$$(AL) = (PB)_{65} \frac{N_{65}^{(12)}}{D_{AA}} - (NC)_{EA}^{*} (AS)_{AA} \frac{{}^S N_{AA} - {}^S N_{65}}{{}^S D_{AA}} \quad (7)$$

podría basarse en el método de financiamiento de Crédito Unitario y por lo tanto (UL) en la fórmula

$$\therefore NC^{*} = \frac{TL - UL - (Activos)}{{}^S PV} \quad (9)$$

usaría el mismo pasivo acumulado del método de financiamiento de Crédito Unitario.

Barnet, N. Berin

"The Fundamentals Of Pension Mathematics", 1949

Traducción: Alejandez, Salas, Damian

COSTO COLECTIVO (AGGREGATE COST)

Si se pone (UL) igual con cero en la fórmula (9), se tiene el método de financiamiento del Costo Colectivo.

En el comienzo de un plan, esto es la prima nivelada necesaria para proporcionar el pasivo para el beneficio de pensión proyectada para cada empleado, medido a la edad alcanzada de cada empleado.

En años posteriores, este es el valor presente del total de beneficios proyectados, menos activos divididos por el valor presente de salarios futuros, el porcentaje de costo normal, multiplicado por los salarios totales.

El pasivo acumulado es igual a los activos. Los pasivos no acumulados, por supuesto, son iguales a cero. La ganancia actuarial es extendida.

Nótese que los métodos de financiamiento de Entrada Normal de Edad y Pasivo Inicial Congelado; Edad Normal Alcanzada y Pasivo Inicial Congelado; y Costo Colectivo, pueden analizarse como casos especiales del método de financiamiento del Pasivo Inicial Congelado.

Barnet, N. Berin

"The Fundamentals Of Pension Mathematics", 1949

Traducción: Atejuandez, Salas, Damian

Variantes a los Métodos de Financiamiento,
FINANCIAMIENTO TERMINAL
(TERMINAL FUNDING)

Las contribuciones son iguales a la reserva actuarial al retiro o el valor presente de los beneficios de las pensiones futuras a la fecha de retiro con pagos empezando en ese tiempo.

Variantes a los Métodos de Financiamiento,
PAGO COMO VAS
(PAY AS YOU GO)

Las contribuciones se igualan a los pagos por beneficio, como vayan venciendo.

Revisar los cinco métodos de financiamiento anteriores para notar si se desarrolla un costo individual para cada empleado o si es asignado a un grupo.

Variantes a los Métodos de Financiamiento
NUEVAS ENTRADAS
(NEW ENTRANTS)

Los métodos de financiamiento ya mencionados por N. Berin Barnet, se usan generalmente sin anticipar costos por beneficios acumulados en el año por nuevas entradas en el plan entre fechas de valuación. El costo para nuevas entradas llegará a ser parte de la experiencia actuarial sobre una base inmediata o una base extendida.

CAPITULO IX METODOS DE FINANCIAMIENTO ESTANDAR

ANDERSON, ARTHUR W.

Desde el punto de vista del autor, Arthur W. Anderson los métodos de financiamiento que él define son:

- ↻ Entrada Normal de Edad (*Entry Age Normal*)
- ↻ Prima Nivelada Individual (*Individual Level Premium*)
- ↻ Nuevas Entradas (*New Entrants*)
- ↻ Pasivo Inicial Congelado (*Frozen Initial Liability*)
- ↻ Pensiones
- ↻ Costo de Pensión en Perspectiva

ENTRADA NORMAL DE EDAD (ENTRY AGE NORMAL)

Cuando el beneficio de la pensión depende del salario, el método de financiamiento de Entrada Normal de Edad (*entry age normal*) es comúnmente usado en conjunción con el supuesto de incremento salarial. Frecuentemente la suposición sencillamente es que los salarios aumentarían por año a una tasa r . Pero algunas veces son empleadas las suposiciones más sofisticadas, como podrían ser las diferentes tasas de incremento salarial usadas para distintos años o para diferente duración del empleo.

En el caso general se establece un índice de salario llamado escala de salario S_x , tal que si S es una tasa de pago empleada en el tiempo t (edad x) entonces:

$S'_t S_{t+x}$ se utiliza cuando se toma en cuenta los incrementos salariales en los años cotizados.

$S'_t S_t$ se utiliza cuando no se toma en cuenta los incrementos salariales en los años cotizados.

es la suposición salarial a la edad $x + g$ donde g puede ser negativo o positivo. El índice de salario establecido es llamado

escala de salario.

Cuando se suponen incrementos en salarios el costo normal bajo el método de financiamiento de Entrada Normal de Edad es definido, no como una cantidad nivelada pagadera cada año, sino como un porcentaje nivelado de salario, se requiere que el costo normal sea una fracción constante del salario para cada año de edad. Esto significa que cuando se fija el valor presente de los beneficios futuros a edad w será igual al valor presente de los costos normales futuros a edad w .

Cada empleado tiene su propia y distinta tasa de costo normal, ésta tasa es proporcional al beneficio proyectado.

El porcentaje del costo normal está determinado como constante, pero el salario para el cual se aplica el supuesto de incremento, también incrementa el costo normal.

Cuando se usa un supuesto de incremento salarial con el método de financiamiento de Entrada Normal de Edad, se define la carga de obligaciones en la misma forma, como el valor presente de los beneficios futuros menos el valor presente del costo futuro normal.

PRIMA NIVELADA INDIVIDUAL **(INDIVIDUAL LEVEL PREMIUM)**

Los métodos de financiamiento de Entrada Normal de Edad y de Crédito Unitario se construyeron con la premisa que la cantidad deseada de los recursos a edad normal y a edad de retiro, fuera el valor presente de la pensión en esa edad.

El nivel deseado de recursos a cualquier edad más temprana se le llama la obligación aumentada. Y de hecho, si los recursos reales del fondo son iguales a la obligación aumentada, es decir financiado, la cantidad deseada de recursos estará disponible a tiempo cuando cada empleado se retire, sin tener en cuenta el modelo real al momento de las jubilaciones, dado por supuesto, que las hipótesis actuariales funcionan.

Aún cuando no esté financiado el aumento de la obligación, con tal de que se amortice después de un período razonable, el valor presente de los beneficios futuros igualará el valor presente de las contribuciones futuras al fondo y así no habrá ningún problema de solvencia.

Es posible tener el valor presente de los beneficios futuros

iguales al valor presente de contribuciones futuras, cuando esto sucede se cuenta con un fondo negativo por un período de tiempo. Esta posibilidad se presentará cuando no es financiable.

En muchos planes, quizás hasta en la corporación más grande de planes de pensiones, el problema es mitigado sin tener que retirar una suma considerable a la jubilación sino comprando una anualidad, ya que el plan paga mes por mes las pensiones directamente del fondo.

Estos casos de liquidez se repiten considerablemente, y en la mayoría de las situaciones las preguntas de solvencia nunca surgen, incluso donde hay un plan no financiado en que aumenta la obligación.

Por otro lado, muchos planes permiten convertir a las pensiones en la suma de las rentas al retiro, y en otros son consolidados con los contratos de seguros que requieren de una anualidad individual *premium* adquirida al retiro.

Lo que se necesita para situaciones como éstas, donde la liquidez es un problema, es un método de financiamiento que

no sólo aumenta la cantidad apropiada a la jubilación, si no también la solvencia de las garantías en todo momento en virtud de nunca tener un método no financiado aumentando la obligación, exceptuando quizás debido a las pérdidas actuariales.

Un acercamiento al problema sería usar el método de financiamiento de Entrada a Edad Normal con la edad de entrada no definida como la edad al contratar, pero sí como la edad en la fecha efectiva del plan, usando edad al contratar para aquéllos contratados después de la fecha efectiva al plan. No habría entonces un método inicial no financiado aumentado, entonces la obligación sería atribuible a un solo individuo, como, por ejemplo, en un plan que cubre a doctor y su enfermera, el plan podría comprender pérdidas sustanciales más a causa de aumentos del sueldo que aquéllos que se anticiparon. Estas pérdidas son a causa de la cantidad de aumentos de sueldo y al valor acumulado de la deficiencia al principio de los costos normales, lo que ha infravalorado el beneficio a la jubilación.

Un método del financiamiento que se dirige a estas dos preocupaciones es el método de financiamiento de Prima Nivelada Individual. Este método de financiamiento consolida a cada persona a un proyecto de beneficio con "premios nivelados" durante sus años de participación real en el plan, y empieza con un cero no financiado.

El método de financiamiento de Prima Nivelada Individual empieza en el primer año de funcionamiento del plan con un costo normal computado de la misma manera como bajo el método de financiamiento de Entrada a Edad Normal que usa la edad de la entrada x , como la edad en la fecha efectiva del plan. Es decir, el costo normal es una cantidad nivelada pagable de edad lograda a través de edad de la jubilación a la que proporcionará los fondos necesarios para comprar el beneficio.

Así, se ve que el método de financiamiento de Prima Nivelada Individual se parece al método de financiamiento de Entrada Normal de Edad, con la edad de entrada definida como la edad al momento de la contratación o la edad a la fecha efectiva al

plan, cualquiera que sea mayor.

La diferencia es que bajo el método de prima nivelada individual se toma normalmente como el componente grande a la ganancia actuarial, un componente que es normalmente negativo, fuera de la obligación aumentada y lo extiende en el futuro los costos normales. Bajo el método de financiamiento de Entrada Normal de Edad, ésta porción de la ganancia simplemente se amortizó de la manera de las otras ganancias, es decir, encima de un período que puede o no puede haber sido más largo que la vida futura de un individuo particular.

NUEVAS ENTRADAS **(NEW ENTRANTS)**

Hasta ahora, se ha estado ignorando a los nuevos entrantes deliberadamente en el grupo de empleados activos cubierto por el plan de pensiones. Esta omisión no impide la comprensión de los métodos de financiamiento como el de Crédito Unitario, Entrada Normal de Edad y Prima Nivelada Individual ya que bajo estos métodos se calcularon las obligaciones separadamente por cada individuo y se definieron como cero para personas que simplemente entran en el plan. Esto significó que el tamaño de la ganancia en cualquier año particular habría sido sencillo si se hubiera incluido nuevos entrantes porque, cuando se tomó al año t para calcular el año $t + 1$, no habría habido ningún desfinanciamiento adicional debido a los nuevos entrantes. El costo normal bajó hasta donde estos tres métodos están interesados, y se asume que los nuevos entrantes de cada año al plan de pensiones se cubrirían bajo un plan separado, pero, de nuevo eso dio lo mismo porque los costos totales para todos estos planes eran iguales como si

todos se hubieran incluido bajo un solo plan, o sea:

- ☞ Se computan los costos normales y las obligaciones aumentadas separadamente por cada persona, entonces se suman para conseguir el resultado.

Sin embargo, con el método de financiamiento de Pasivo Inicial Congelado, el valor presente del costo normal futuro se extendió a veces encima de la esperanza de vida media del funcionamiento futuro de todos los participantes activos al año t , y de nuevo a veces al año $t = 1$ así la composición del grupo, se considera la porción de los participantes viejos y la porción de los nuevos entrantes, afecta el valor del costo normal, porque afecta el período por encima del valor presente de los costos normales futuros.

No se debe ignorar los nuevos entrantes.

Bajo el método de financiamiento de Edad Normal de Entrada, la edad de entrada w es precisamente igual a $x + 1$, a veces a la edad $t + 1$, y la obligación aumentada es cero por consiguiente idénticamente a veces $t + 1$ para los nuevos entrantes. Esto significa que la definición y cantidad de las

ganancias son sencillas, y el único impacto en el costo a edad $t + 1$ a veces es agregar al individuo a los costos normales para los nuevos entrantes.

Bajo el método de financiamiento de Pasivo Inicial Congelado, los nuevos entrantes no han afectado las ganancias, porque como con el método de financiamiento de Entrada Normal de Edad, el aumento de los nuevos entrantes siempre es cero. Los nuevos entrantes aumentan el costo a veces $t + 1$.

Todo lo que se puede decir es que absolutamente esos nuevos entrantes afectan el costo de un plan de pensiones determinado bajo el método de financiamiento de Pasivo Inicial Congelado resultando diferente de lo que ellos tendrían, si ellos entraran en un plan separado.

PASIVO INICIAL CONGELADO **(FROZEN INITIAL LIABILITY)**

Como con la jubilación y los métodos de financiamiento de Prima Nivelada Individual, el método de financiamiento de Pasivo Inicial Congelado opera diferente cuando los beneficios están basados en el salario y una hipótesis de incremento de salario es usada. En lugar de expresar el costo normal como un importe del nivel del dolor por cada empleado, nosotros lo expresamos como un nivel de porcentaje del salario.

El símbolo **PVSF** representa el valor presente de salarios futuros con respecto al tiempo t .

Si se examina cuidadosamente cada uno de los términos se verá claramente cómo la experiencia favorable tiende a bajar el costo de la unidad normal y las experiencias desfavorables tienden a subirla.

La infundada deuda acumulada el primer año de operación, al cual se le llama tiempo cero, está calculada usando el método de costo de jubilación. Ahora en el tiempo cero no hay fondo, así que el déficit es la deuda acumulada entera. Aquí se

muestra un pequeño dilema, el costo normal bajo el método de financiamiento de Entrada Normal de Edad produce una deuda acumulada la cual, cuando se calcula dentro del pasivo inicial congelado, la fórmula del costo normal se plantea diferente a la original.

La pregunta sería, cuál es el costo normal en tiempo cero, y la respuesta es la primera que se definió, porque se asume que la ecuación se estabilizaría cuando se desarrolla y ésta es la contraparte de la cual demuestra que el método de financiamiento de Pasivo Inicial Congelado trabaja, ya que ésta se ajusta apropiadamente a la desviación de la experiencia actual esperada. Por otro lado, usualmente no hay mucha diferencia entre las dos en dinero y no hay problema si se usa alguna de las dos ecuaciones, porque son equivalentes.

La mejor forma de salir del dilema está en usar el llamado método de financiamiento de Entrada Normal de Edad que es el método para calcular la deuda inicial acumulada, las dos ecuaciones son similares pero en la primera tomamos la suma del cociente mientras que en la segunda el cociente de la suma.

La deuda acumulada bajo este nuevo método de financiamiento de Costo (que se verá más adelante), es el mismo que el obtenido bajo el método de financiamiento de Pasivo Inicial Congelado, así que se usa el método de financiamiento Colectivo de Entrada Normal de Edad en conjunto con el método de financiamiento de Pasivo Inicial Congelado evitándose cualquier ambigüedad debido al cálculo de dos costos normales en la misma fecha de valuación. Debe ser notado que nunca se obtendrá el problema de dos costos normales porque simplemente se calcula el adeudo acumulado en el tiempo cero como el valor presente de beneficios acumulados en esa fecha, con el método de financiamiento de Crédito Unitario no se tiene que calcular el costo normal a fin de conseguir el adeudo acumulado como se hace bajo el método de entrada normal de edad.

PENSIONES

En la discusión hasta ahora, se ha estado asumiendo que los pensionados retirados por edad y que un premiado **P** es transferido a un fondo separado el cual paga la renta vitalicia.

En el típico plan de pensión, los pensionados son arrojados en el mismo fondo con los activos, pero en un arreglo como contrato de seguro, en forma de depósito administrativo, las pensiones son actualmente compradas y hay mecanismos de dividendos para ajustar el costo del plan para ganancias o pérdidas entre el número de pensionados.

COSTO **(COST METHOD)**

Hasta ahora no se han visto todos los métodos de financiamiento usados para pensiones actuariales. Igualmente no se ha visto cómo utilizar el método de financiamiento de Costo (*cost method*), que se ha planteado en algunos otros pero en las condiciones más rudimentarias, sin embargo para proceder a algo más complejo de lo que se ha visto en lo general, pero no siempre en particular, es el método de financiamiento de Costo que produce un costo normal con déficit en la deuda acumulada y además una ganancia por los intereses que generan las reservas. Esto no es rentable porque se dice arbitrariamente de antemano que se tendría estos componentes de déficit y ganancia, porque el pago de las pensiones ya otorgadas están siendo subsidiadas con las aportaciones de los trabajadores activos. No es correcto el uso del método de Costo, pero por esta lógica diferente se trata de tipificar los problemas de los fondos de pensiones vitalicios, donde no se tiene una reserva adecuada para afrontar los pagos.

CAPITULO IX MÉTODOS DE FINANCIAMIENTO ESTÁNDAR

TROWBRIDGE, CHARLES L.:

Los principales métodos de financiamiento para el programa de presupuesto o plan de pagos que presenta Charles L. Trowbridge:

- ⇒ Conceptos Básicos, Suposiciones y Notaciones
- ⇒ Financiamiento del Grado I
- ⇒ Financiamiento del Grado II
- ⇒ Financiamiento del Grado III
- ⇒ Financiamiento del Grado IV
- ⇒ Financiamiento del Grado V
- ⇒ Financiamiento del Grado VI

CONCEPTOS BASICOS, SUPOSICIONES Y NOTACIONES

POBLACION MADURA

Todos los Actuarios están familiarizados con la tabla de "servicios" derivada de las tablas de mortalidad, rotación e ingresos. En estas tablas, la columna I_x representa aproximadamente la distribución de edades del grupo de empleados después de que el grupo alcanzó lo que se llama un estado "estacionario".

En la actualidad la mayoría de los grupos de empleados no son maduros; es decir contienen un número mayor de miembros jóvenes y un número menor de pensionados de los que indica la columna I_x de la tabla básica de servicios. A pesar de esto, la mayoría acepta la idea de suponer que cualquier grupo de empleados lo suficientemente grande (por falta de mejor información), se acercará eventualmente a un estado de madurez o estacionario. Por lo tanto, parece lógico el emplear el concepto de población madura para clasificar los métodos de financiamiento.

ECUACION DE MADUREZ

Es aparente que un fondo de pensiones, como cualquier otro fondo, crece o decrece cuando el ingreso excede al egreso, o viceversa.

Las contribuciones y el interés constituyen los ingresos. Los beneficios son egresos. Entonces, si los beneficios **(B)** y las contribuciones **(C)** se suponen pagaderos a principio de año y el fondo **(F)** se mide a principio de año (antes de las contribuciones o beneficios pagaderos), entonces la relación siguiente es válida.

$$\gamma\Delta F = C + dF - B \quad (1)$$

Donde ΔF es la modificación de **F** durante el año y **d** es la tasa de descuento.

Es esencial en el concepto de población madura que los beneficios **(B)** eventualmente se vuelven estacionarios. Es más, es una característica de todos los métodos de financiamiento que se describen en este trabajo, que en el momento o algún tiempo después de que la población de

empleados se vuelve estacionaria, las contribuciones **(C)** y el fondo **(F)** lleguen o tiendan a una constante.

Por lo tanto ΔF se convierte en cero y la ecuación (1) se convierte en

$$C + dF = B \quad (2)$$

Donde **C**, **F** y **B** son todas constantes. La ecuación (2) se puede considerar una Ecuación de Madurez.

Nótese que esta ecuación no es necesariamente válida desde el momento que la población alcanza la madurez.

Debe transcurrir suficiente tiempo antes que **C** y **F** alcancen niveles constantes. Por lo que a tiempo se refiere, el concepto de fondo maduro puede considerarse como un paso posterior al concepto de población madura.

CLASIFICACION DE LOS METODOS DE FINANCIAMIENTO

En la ecuación de madurez, **B** y **d** son totalmente independientes del método de financiamiento. Por lo tanto, en la situación límite, los distintos tipos de financiamiento difieren solo en las magnitudes relativas de **F** y **C**. En un extremo **F = 0** y **C = B**, en el otro **C = 0** y **F = B / d**. Entre estos

Trowbridge, Charles L.

"Principios sobre el financiamiento de pensiones"

Traducción: Act. Luz Lajous

dos extremos se encuentran los métodos de financiamiento que se usan comúnmente. Este criterio de clasificación se usará en el desarrollo de éste tema.

SUPOSICIONES

El análisis actuarial de la situación límite a la que lleva un método de financiamiento dado, se simplifica substancialmente si se supone una población madura desde la instalación del plan y no después de varios años. Por lo tanto el concepto de población inicialmente madura tanto para vidas activas como jubiladas se emplea como punto de partida y como base estructural. De cualquier manera, desde el principio se reconoce la irrealidad de la suposición de una población de empleados estacionaria.

Dado que este trabajo se ocupa solo con fundamentos, las complicaciones que surgen por incremento en los beneficios, se evitan al suponer los beneficios más sencillos posibles. A menos que se estipule otra cosa, las proposiciones y demostraciones algebraicas que se encuentran en este trabajo se basan en las siguientes suposiciones:

- ⇨ Una población estacionaria desde el momento que el plan de pensiones se instala, tal que el número de personas que alcancen la edad x en un determinado año sea l_x . No tiene importancia para esta discusión si la tabla es del tipo de decremento múltiple o único, siempre y cuando l_{x+1} represente a los sobrevivientes del grupo l_x un año después; tampoco tiene importancia si la l_x representa número de vidas, o si se le considera como pesos de salario.
- ⇨ Una sola edad de retiro r y que el beneficio para cada vida o cada peso de salario a alcanzar la edad de retiro es un peso pagadero anualmente por adelantado.
- ⇨ El plan no otorga ningún tipo de beneficio por muerte o separación.

NOTACION

Sea a la edad más joven en la tabla de servios, para que la población estacionaria se conserve mediante l_a ingresos nuevos anuales.

Sea w la edad límite en la tabla de servios. Se designa por C_t la t -ésima contribución al plan de pensiones, pagadera

Trowbridge, Charles L.

"Principios sobre el financiamiento de pensiones"

Traducción: Act. Luz Lajous

anualmente por adelantado. Las letras sobrepuestas a la izquierda indican el método de financiamiento bajo consideración.

Si ${}^{EI}C_1$ representa la primera contribución bajo el método de edad de ingreso y cC representa la contribución límite si se usa el método de financiamiento colectivo.

Se designa con F_t el fondo o reserva acumulada después de t años, antes de contribuciones o beneficios a pagar. Nuevamente las letras sobrepuestas indican el método de financiamiento.

FINANCIAMIENTO DEL GRADO I **(PAY AS YOU GO)**

Bajo el criterio de clasificación que se describió anteriormente, es lógico asignar el Grado I a lo que comúnmente se conoce como "beneficio sin financiamiento previo" (*pay as you go*). No se hacen más contribuciones al plan que aquellas necesarias para afrontar los pagos de beneficios que vayan venciendo. Las contribuciones SFC_t son exactamente iguales a los beneficios para todos los valores de t y SFF_t es cero para todos los valores de t .

Ya que la población inicialmente madura que se describió anteriormente produce pagos constantes de beneficios, el método de "beneficio sin financiamiento previo" produce para tales grupos contribuciones niveladas iguales a

$$\sum_x I_x$$

donde w es igual a la edad límite de la tabla de servicios.

r es igual a la edad de retiro.

I_x es igual a los jubilados.

FINANCIAMIENTO DEL GRADO II

Si no se contempla la creación de un fondo para vidas activas, pero sí se contribuye con el valor presente de los beneficios futuros de pensión por cada vida que alcanza la jubilación, se tiene lo que se conoce como financiamiento "terminal". Ya que este método produce contribuciones eventuales mayores y reservas eventuales menores que cualquiera de los demás métodos comunes, excepto el de Grado I, el financiamiento terminal queda asignado al Grado II.

Cuando se aplica el financiamiento terminal a una población inicialmente madura, todas las contribuciones menos la primera son iguales y se pueden expresar cuantitativamente como $I_x \ddot{a}_r$.

El principio de tener reservas consolidadas para vida jubiladas, requiere que la primera contribución sea considerablemente mayor para consolidar los beneficios de aquellos que ya están más allá de la edad de retiro en el momento que se inició el plan.

De hecho la contribución inicial es

$${}^r C_1 = \sum_r^w l_x \ddot{a}_x$$

Y excede a la contribución nivelada límite

$${}^r C_\infty = l_x \ddot{a}_r \quad \text{por} \quad {}^r C_\infty = \sum_{r+1}^w l_x \ddot{a}_x$$

Esta contribución extra surge durante el primer año porque el plan no existió siempre, sino que se creó después de que ciertos individuos ya se habían jubilado. Aquí se encuentra la primera sugerencia de "costo normal" y "pasivo acumulado", que son dos conceptos que frecuentemente se emplean en el negocio de pensiones.

Comúnmente se considera que costo normal significa el nivel de contribuciones que un método de financiamiento produciría normalmente si no fuera porque se empezó tardíamente a pagar por los beneficios. El pasivo acumulado, valuado en cualquier momento, representa la diferencia entre el valor presente de los beneficios futuros y el valor presente de los costos normales futuros.

La porción del pasivo acumulado que no ha sido cubierto por los activos del fondo se llama pasivo no financiado. Cuando se

Trowbridge, Charles L.

"Principios sobre el financiamiento de pensiones"

Traducción: Act. Luz Lajous

valúa el pasivo acumulado en la instalación del plan, comúnmente se le refiere como pasivo acumulado inicial.

Se ha visto que bajo el Grado II o financiamiento terminal aplicado a una población inicialmente madura, el costo normal se representa por $l_x \ddot{a}_r$ y el pasivo acumulado inicial por $\sum_{r+1}^w l_x \ddot{a}_r$. El pasivo acumulado no cambia con el paso del tiempo si el grupo es maduro desde el principio. Una vez que se haya pagado el pasivo acumulado,

$${}^r C_{\infty} = l_x \ddot{a}_r$$

$${}^r F_{\infty} = \sum_{r+1}^w l_x \ddot{a}_r$$

Y la Ecuación de Madurez fundamental puede corroborarse por la identidad

$$l_x \ddot{a}_r + d \sum_{r+1}^w l_x \ddot{a}_r = \sum_r^w l_x \ddot{a}_r$$

Nótese que ${}^r F_{\infty}$ o sea la reserva estabilizada y el pasivo acumulado son algebraicamente idénticos.

FINANCIAMIENTO DE GRADO III **(UNIT CREDIT)**

El método de financiamiento llamado "crédito unitario" o "prima única" (*unit credit*) es el primer método, aquí considerado, que en alguna forma crea reservas para los empleados que aún no se han jubilado. Ya que este método crea reservas menores que los métodos que aún se van a considerar, se clasifica aquí como el Grado III. El financiamiento de crédito unitario se basa en el principio de que la pensión que se va a otorgar a la edad de retiro se va a dividir en tantas "unidades" como años haya de participación activa, con una unidad asignada a cada año. El costo normal en cuanto a cualquier pensión individual, en cualquier año, se reduce al costo para consolidar la unidad asignada a ese año basándose en una prima única.

El pasivo acumulado en cualquier momento es el valor presente de todas las unidades de pensión asignadas a los años anteriores. Al pasivo acumulado bajo este método de financiamiento a menudo se le llama pasivo por "servicios pasados".

Trowbridge, Charles L.

"Principios sobre el financiamiento de pensiones"

Traducción: Act. Luz Lajous

Hasta donde sea práctico, las unidades asignadas durante varios años son del mismo monto. Por lo tanto, el costo "normal" que surge para cualquier individuo crece cada año, ya que el valor de una anualidad diferida a edad x es una función creciente de la edad alcanzada. De cualquier modo, para el grupo en conjunto, el costo normal permanece nivelado bajo las condiciones rígidas impuestas anteriormente.

Algebraicamente el costo normal es

$$\frac{1}{r-a} \sum_a^{x-1} l_{x-r+x} | \ddot{a}_x$$

El pasivo acumulado

$$\frac{1}{r-a} \sum_a^{x-1} (x-a) l_{x-r+x} | \ddot{a}_x + \sum_r^x l_x \ddot{a}_x$$

Bajo este método de financiamiento, el pasivo acumulado se puede pagar en varias formas. Un método común es amortizar el pasivo por medio de una anualidad cierta, durante un período de n años. El pago del pasivo acumulado se convierte en $k\%$ del pasivo acumulado inicial, donde $k = \frac{100}{\ddot{a}_{n-1}}$. En algunos

requiere que el pasivo acumulado correspondiente a cualquier individuo esté consolidado antes de su jubilación. En cualquier caso, en el momento de que el pasivo acumulado se consolide por completo, se tiene que:

$${}^v C_{\infty} = \frac{1}{r-a} \sum_a^{x-1} l_{x-r-x} | \ddot{a}_x$$

y

$${}^v F_{\infty} = \frac{1}{r-a} \sum_a^{x-1} (x-a) l_{x-r-x} | \ddot{a}_x + \sum_r^w l_x \ddot{a}_x$$

Una vez más, el fondo estabilizador y el pasivo acumulado son iguales bajo las condiciones rígidas impuestas.

La identidad algebraica

$$\frac{1}{r-a} \sum_a^{x-1} l_{x-r-x} | \ddot{a}_x + d \left[\frac{1}{r-a} \sum_a^{x-1} (x-a) l_{x-r-x} | \ddot{a}_x + \sum_r^w l_x \ddot{a}_x \right] = \sum_r^w l_x$$

Es, por supuesto, una expresión de la Ecuación de Madurez, aplicada al financiamiento de Grado III. Es de notar que también es una proposición algebraica que si el pasivo acumulado no se consolida, sino que se amortiza al infinito pagando intereses solamente, el financiamiento de crédito unitario para una población inicialmente madura degenera en un método de beneficios sin financiamiento previo.

FINANCIAMIENTO DEL GRADO IV

Cuatro de los métodos de financiamiento mejor conocidos lógicamente se clasifican juntos, porque una vez que la situación estabilizada se realiza, estos métodos producen contribuciones idénticas y constituyen reservas idénticas.

1. Método de Financiamiento a Partir de Edad de Ingreso (Entry Age Normal)

Este método, como su título lo implica, visualiza el costo normal para cualquier empleado como el pago nivelado o porcentaje nivelado de salario, necesario para consolidar el beneficio durante la vida activa de tal empleado. El costo normal por unidad de beneficios para cualquier individuo que entra a edad a es por lo tanto:

$$\frac{r-a}{\ddot{a}_{a:r-a}} \ddot{a}_a$$

El pasivo acumulado para cualquier individuo de edad x donde $x < r$ es

$${}_{r-x}| \ddot{a}_x - \frac{{}_{r-a}| \ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a|r-a}} \ddot{a}_{x:r-x}$$

Si en lugar del individuo vemos al grupo, encontramos que el pasivo acumulado es

$$\sum_a^{r-1} l_x {}_{r-x}| \ddot{a}_x + \sum_r^w l_x \ddot{a}_x - \frac{{}_{r-a}| \ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a|r-a}} \sum_a^{r-1} l_x \ddot{a}_{x:r-x}$$

Cuando esta última expresión se escribe en la forma

$$\sum_r l_x \ddot{a}_x + \sum_a^{r-1} l_x \left({}_{r-x}| \ddot{a}_x - \frac{{}_{r-a}| \ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a|r-a}} \ddot{a}_{x:r-x} \right)$$

Es aparente que el pasivo acumulado inicial se considera simplemente como la suma de las primas únicas netas de los beneficios para vidas jubiladas, más la suma de las reservas netas individuales por cada unidad de beneficio para vidas activas, donde tales reservas son calculadas a las edades en que el pasivo acumulado se está computando y como si el financiamiento comenzara (y de ahí en adelante se calculará prima neta nivelada) a la edad a . El costo normal

$$\frac{{}_{r-a}| \ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a|r-a}}$$

De cada vida activa, para el grupo en conjunto es por supuesto

$$\frac{r-a}{a} \frac{\ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a|r-a}} \sum_a^{r-1} l_x$$

Como en el método de crédito unitario, el pasivo acumulado inicial se puede consolidar en varias formas, generalmente como un pago nivelado durante un número determinado de años. Puede haber el requisito que el pasivo acumulado se financie con la suficiente rapidez para que los beneficios correspondientes a las vidas jubiladas estén totalmente consolidadas.

Una vez que se haya liquidado totalmente el pasivo $EI C_x$ es el costo normal

$$\frac{r-a}{a} \frac{\ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a|r-a}} \sum_a^{r-1} l_x$$

y

$$EI F_x = \sum_r l_x \ddot{a}_x + \sum_a^{r-1} l_x \left(\frac{r-a}{r-x} \ddot{a}_x - \frac{r-a}{a} \frac{\ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a|r-a}} \ddot{a}_{x|r-x} \right)$$

Una vez más, el fondo estabilizado, bajo las condiciones rígidas impuestas, se hace idéntico al pasivo acumulado constante. Nuevamente una identidad algebraica.

$$\frac{r-a}{\ddot{a}_{x:r-a}} \ddot{a}_x \sum_{\sigma}^{r-1} I_x + d \left[\sum_r^w I_x \ddot{a}_x + \sum_{\sigma}^{r-1} I_x \left(\ddot{a}_x - \frac{r-a}{\ddot{a}_{x:r-a}} \ddot{a}_{x:r-x} \right) \right] = \sum_r^w I_x$$

Demuestra la Ecuación de Madurez y al mismo tiempo se muestra que si los pagos del pasivo acumulado se reducen solamente al interés, las contribuciones son iguales a los beneficios y por lo tanto no se crean reservas.

2. Financiamiento de Prima Nivelada Individual (Individual Level Premium)

Un segundo método de Grado IV financia los beneficios para cualquier individuo desde su fecha de ingreso (o la fecha de instalación si ésta es posterior) hasta la fecha de retiro, con un monto nivelado (o como porcentaje nivelado de salario). En cuanto a los individuos que entran al grupo después de la instalación del plan, es claro que éste método y el de edad de ingreso son idénticos. De todas formas para el personal original, el método de financiamiento de prima nivelada individual tiene el efecto de consolidar el pasivo acumulado (de cualquier

individuo) durante su vida productiva futura, exactamente de la misma forma que el costo normal.

Cuando se instala el plan para un individuo de edad x , el financiamiento de prima nivelada individual requiere de un pago de

$$\frac{r-x | \ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x:\overline{x}|}}$$

Por cada año que tal individuo permanezca en servicio activo. Es de notar que si

$$\frac{r-x | \ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x:\overline{x}|}}$$

Se puede expresar como

$$\frac{r-x | \ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x:\overline{x}|}} + \left(\frac{r-x | \ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x:\overline{x}|}} - \frac{r-a | \ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a:\overline{a}|}} \right)$$

La contribución bajo un financiamiento de prima nivelada puede considerarse como el costo normal (que sería el costo de los nuevos ingresos) más un pago del pasivo acumulado de

$$\frac{r-x | \ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x:r-x}} - \frac{r-a | \ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a:r-a}}$$

Extendiendo este concepto a toda la población, vemos que la contribución inicial al plan es simplemente

$$\begin{aligned} {}^{PNI} C_1 &= \sum_x^{r-1} l_x \frac{r-x | \ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x:r-x}} + \sum_r^w l_x \ddot{a}_x = \\ &= \frac{r-a | \ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a:r-a}} \sum_x^{r-1} l_x + \sum_x^{r-1} \left(\frac{r-x | \ddot{a}_x}{\ddot{a}_{x:r-x}} - \frac{r-a | \ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a:r-a}} \right) l_x + \sum_r^w l_x \ddot{a}_x \end{aligned}$$

donde el primer término de la segunda expresión puede considerarse como el costo normal y los últimos dos términos como un pago dirigido al pasivo acumulado.

Se encuentra que la situación t años después de instalarse el plan es como sigue:

$$\begin{aligned} {}^{PNI} C_{t+1} &= \sum_{a+t+1}^{r-1} l_x \frac{r-x-t | \ddot{a}_{x-t}}{\ddot{a}_{x-t:r-x+t}} + \sum_a^{a+t} l_x \frac{r-a | \ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a:r-a}} = \\ &= \frac{r-a | \ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a:r-a}} \sum_a^{r-1} l_x + \sum_{a+t+1}^{r-1} l_x \left(\frac{r-x-t | \ddot{a}_{x-t}}{\ddot{a}_{x-t:r-x+t}} - \frac{r-a | \ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a:r-a}} \right) \end{aligned}$$

El costo normal se mantiene nivelado, pero el pago para el pasivo acumulado decrece cada año al crecer t hasta que después de $r - a$ años el pasivo acumulado se encuentra

Trowbridge, Charles L.

"Principios sobre el financiamiento de pensiones"

Traducción: Act. Luz Lajous

pagado totalmente. Se puede ver que el financiamiento de prima nivelada individual, es realmente un caso especial del de edad de ingreso, en donde el pasivo acumulado se amortiza durante $r - a$ años, por pagos inicialmente altos pero decrecientes. El pago inicial hacia el pasivo acumulado es especialmente alto, ya que entre otras cosas, amortiza totalmente el pasivo de los primeros jubilados. Por supuesto, puede demostrarse que el valor presente a la fecha del plan de estos pagos por pasivo acumulado, son idénticos al pasivo acumulado inicial bajo el método de edad de ingreso.

3. Financiamiento Colectivo (*Aggregate Funding*)

El principio detrás del método colectivo es el de igualar el valor presente de los beneficios futuros sin consolidar, al valor presente de las contribuciones futuras, donde la contribución anual para cada vida activa (o para cada peso de salario) se supone constante.

En primera instancia puede parecer que las contribuciones resultantes deben permanecer niveladas año con año para una población inicialmente estable, ya que el mismo principio implica repartir niveladamente el valor de todos los beneficios sobre años futuros de vida.

Esta suposición respecto al método colectivo es correcta siempre y cuando se tomen en cuenta las altas futuras, tanto al evaluar el valor presente de los beneficios futuros como al calcular el valor presente de años futuros de vida activa. Se puede demostrar que en el primer año la contribución colectiva calculada de tal forma, bajo las condiciones rígidas, es exactamente $\sum_r l_r$ que se reconoce como el pago bajo el método de beneficio sin financiamiento previo. La contribución apenas iguala a los beneficios, no se constituye reservas y las contribuciones resultan idénticas a las de Grado I.

De cualquier manera, el uso común del método colectivo ignora a las altas.

Si A, B, C, y D son constantes positivas, se tiene

$$\frac{A}{B} > \frac{C}{D} \quad \text{entonces} \quad \frac{A}{B} > \frac{A+C}{B+D}$$

Sigue que ${}^c C_t$, sin tomar en cuenta las altas, es mayor que el pago nivelado de beneficio sin financiamiento previo siempre y cuando

$$\frac{\sum_a^{t-1} l_x |_{t-x} \ddot{a}_x + \sum_x^w l_x \ddot{a}_x}{\sum_a^{t-1} l_x \ddot{a}_{x|t-x}} > \frac{|_{t-a} \ddot{a}_a}{\ddot{a}_{a|t-a}}$$

Esta desigualdad se demuestra por el mismo principio algebraico.

Por lo tanto en el primer año, el ignorar a las altas produce una contribución en exceso a los beneficios y comienza la acumulación de reservas.

En cualquier año siguiente,

$${}^c C_t = \frac{\sum_a^{t-1} l_x |_{t-x} \ddot{a}_x + \sum_x^w l_x \ddot{a}_x - {}^c F_{t-1}}{\sum_a^{t-1} l_x \ddot{a}_{x|t-x}}$$

En cuanto F_t crece, ${}^c C_t$ decrece. Se puede demostrar que en cuanto ${}^c C_t$ decrece, el ${}^c F_t$ decrece

$$\Delta^c F_t \equiv \left[d {}^c F_t + {}^c C_{t+1} - \sum_r^w l_x \right] (1+i)$$

El fondo continua creciendo, pero a una tasa cada vez menor, siempre que $\Delta^c F_t$ sea positivo, o sea siempre que

$${}^c C_t > \sum_r L_x - d^c F_t$$

Bajo este proceso ${}^c C_t$ se aproxima asintóticamente a su límite

$${}^c C_\infty = \frac{r-a}{\ddot{a}_{a|r-a}} \sum_a^{r-1} L_x$$

Se reconoce como el costo normal bajo los otros métodos de grado IV. Análogamente ${}^c F_t$ se aproxima, pero nunca alcanza, el límite idéntico a ${}^{EI} F_\infty$ y ${}^{PNI} F_\infty$. Por lo tanto, el método de financiamiento colectivo se puede considerar como otro caso especial del método de edad de ingreso, en donde el pasivo acumulado se paga rápidamente al principio, pero a una tasa cada vez menor, tal que el pasivo acumulado se consolida totalmente solo en el infinito.

Una peculiaridad del método colectivo es que la suposición de una tasa de mortalidad o rotación más fuerte, algunas veces lleva a una contribución inicial mayor. Los decrementos más altos reducen la anualidad temporal promedio, incrementando

Trowbridge, Charles L.

"Principios sobre el financiamiento de pensiones"

Traducción: Act. Luz Lajous

por lo tanto el porcentaje k . El incremento en k puede ser suficiente para contrarrestar el decremento en el costo normal y el pasivo acumulado.

Se puede demostrar que la contribución inicial bajo el método colectivo generalmente es más baja que bajo el financiamiento de prima nivelada individual. Una anualidad temporal $\ddot{a}_{x:\overline{x}|}$ que decrece al avanzar la edad es una condición suficiente, pero no necesaria, para que ${}^cC_1 < {}^{PNI}C_1$. Si debido a una suposición de rotación alta a edades jóvenes, $\ddot{a}_{x:\overline{x}|}$ crece en una porción significativa de su rango, puede haber raras excepciones a la regla general.

4. Método de Financiamiento a Partir de "Edad Alcanzada" (attained age normal)

Puede haber cierta confusión cuando se trata del método de "edad alcanzada", que surge de ciertas características del Grado III en lo que esencialmente es un método de Grado IV.

Los beneficios totales se dividen en beneficios por servicio pasado y servicio futuro exactamente como en el financiamiento de crédito unitario y como en el Grado III hay libertad completa en la manera de consolidar el pasivo por servicios pasados.

De cualquier forma, para los beneficios futuros se adopta el método colectivo.

La contribución del primer año hacia servicios futuros se convierte en

$$\frac{\frac{1}{r-a} \sum_a^{r-1} (r-x) l_x \cdot {}_{r-x}|\ddot{a}_x}{\sum_a^{r-1} l_x \ddot{a}_{x:r-x}} \sum_a^{r-1} l_x$$

Ya que este monto es un poco mayor que el costo normal de Grado III

$$\frac{1}{r-a} \sum_a^{r-1} l_x \cdot {}_{r-x}|\ddot{a}_x$$

Que es nivelado bajo las suposiciones de población inicialmente madura, es aparente que las contribuciones bajo edad alcanzada son de una naturaleza decreciente.

Los costos por servicios futuros después del primer año se calculan en la forma

$$\frac{\sum_a^{t-1} l_x | \ddot{a}_x + \sum_r^w l_x \ddot{a}_x - (\text{pasivo}) - {}^{EA} F_{t-1}}{\sum_a^{t-1} l_x \ddot{a}_{x|t-x}}$$

donde (pasivo) es igual al pasivo por servicios pasados no financiado.

Tal vez se obtengan una idea mejor de las características esenciales del método de edad alcanzada, si se expresa la t-ésima contribución por servicios futuros en la misma forma.

$$\frac{\frac{1}{r-a} \sum_a^{t-1} (r-x) l_x | \ddot{a}_x - f_{t-1}}{\sum_a^{t-1} l_x \ddot{a}_{x|t-x}}$$

En donde f_{t-1} es la porción de ${}^{EA} F_t$ constituida por el exceso acumulado (con interés) de la contribución por servicios futuros del método de edad alcanzada sobre el de crédito unitario.

Mientras f_t crece las contribuciones futuras de edad alcanzada decrecen. Se puede demostrar que f_t se acerca como límite al monto por el cual el pasivo acumulado de Grado IV excede al pasivo acumulado de Grado III, y que si el pasivo acumulado inicial por servicios pasados se liquida

completamente ${}^{EA}C_t$ y ${}^{EA}F_t$ tienen como límite ${}^{EI}C_{\infty}$ y ${}^{EI}F_{\infty}$ respectivamente.

Por lo tanto, el de edad alcanzada es verdaderamente un método de Grado IV. Su pasivo acumulado es tan grande como bajo los otros métodos de Grado IV, pero considerándolo dividido en dos partes. El método no impone restricciones de cómo deba consolidarse la parte por "servicios pasados" que iguala en magnitud al pasivo acumulado del Grado III. La segunda parte se liquida con los pagos decrecientes del pasivo acumulado que son el exceso de la contribución por servicios futuros sobre las contribuciones estabilizadas por servicios futuros. Por supuesto se nota cierta similitud con el método colectivo, pero en donde el pasivo acumulado total del método colectivo se liquida con pagos decrecientes rígidos, bajo el de edad alcanzada solo una parte del pasivo se consolida en esa forma y el financiamiento de la parte restante no se especifica.

FINANCIAMIENTO DE GRADO V

Más allá de las variaciones del Grado IV discutido anteriormente, no hay nada de naturaleza práctica, solamente métodos de financiamiento que producen reservas eventuales mayores y contribuciones eventuales menores que cualquiera de los métodos discutidos hasta ahora. Por supuesto ellos son posibles en teoría. Tal vez el más sencillo de estos es el de financiamiento inicial, donde los beneficios de un empleado se consolidan tan pronto como es contratado. Aquí el costo normal es $l_{x-r-a} | \ddot{a}_x$ y tanto el pasivo acumulado como 1F_x son

$$\sum_{a+1}^{r-1} l_{x-r-x} | \ddot{a}_x + \sum_r^w l_x \ddot{a}_x$$

La Ecuación de Madurez se expresa como

$$l_{x-r-a} | \ddot{a}_x + d \left[\sum_{a+1}^{r-1} l_{x-r-x} | \ddot{a}_x + \sum_r^w l_x \ddot{a}_x \right] = \sum_r^w l_x$$

FINANCIAMIENTO DE GRADO VI

Aún menos práctico que el Grado V, pero se incluye aquí para ilustrar el extremo de financiamiento acelerado, es lo que se puede llamar financiamiento a perpetuidad.

Si por un medio u otro el pasivo acumulado de $\frac{1}{d} \sum_t l_t$ está consolidado, el interés de las reservas creadas producirán exactamente los pagos de los beneficios $\sum_t l_t$.

CAPITULO IX MÉTODOS DE FINANCIAMIENTO ESTÁNDAR

ASOCIACION MEXICANA DE ACTUARIOS CONSULTORES EN PLANES DE BENEFICIOS PARA EMPLEADOS, A. C.

Los Sistemas de Financiamiento que presenta la Asociación Mexicana de Actuarios Consultores en Planes de Beneficios para Empleados, A. C., en su Boletín de Observancia Obligatoria para la Valuación Actuarial de Pasivos Contingentes, son:

- ⇒ Método Actuarial de Costeo de Crédito Unitario
- ⇒ Método Actuarial de Costeo a Edad de Entrada o Método de Costeo Actuarial a Edad de Entrada
- ⇒ Método Actuarial d Costeo a Edad Alcanzada
- ⇒ Método Actuarial de costeo Conjunto Método Actuarial de Costeo Colectivo
- ⇒ Método Actuarial d Costeo Congelado a Edad de Entrada

- ⇒ Método Actuarial de Costeo Congelado a Edad Alcanzada
- ⇒ Método Actuarial de Costeo Individual Nivelado o Método Actuarial de Prima Individual Nivelada
- ⇒ Método Actuarial de Costeo con Distribución Individual de la Ganancia Actuarial o Método Actuarial de Costeo Conjunto con Base Individual
- ⇒ Método Actuarial de Costeo por Pronóstico

METODO ACTUARIAL DE COSTEO DE CREDITO UNITARIO.

Es el método bajo el cual los beneficios proyectados o no proyectados que se derivan del Plan para cada individuo incluido en la valuación actuarial se asignan a los años de valuación mediante una fórmula consistente. El valor presente actuarial de los beneficios que se asignan a un año de valuación determinado se denomina costo normal. El valor presente actuarial de los beneficios que se derivan del Plan que se asigna a todos los períodos que anteceden a un año de valuación se denomina pasivo acumulado actuarial.

La descripción de este método debe mostrar los procedimientos utilizados, incluyendo:

- a) Como se asignan los beneficios a períodos específicos de tiempo.
- b) Cuando resulte aplicable, los procedimientos utilizados para proyectar los beneficios; y
- c) Una descripción de cualquier otro método que se utilice para valuar cualquier porción de los beneficios que se deriven del

Plan

Bajo este método la ganancia (pérdida) actuarial comúnmente reduce (incrementa) el pasivo acumulado actuarial no financiado.

METODO ACTUARIAL DE COSTEO A EDAD DE ENTRADA O METODO DE COSTEO ACTUARIAL A EDAD DE ENTRADA

Es el método bajo el cual el valor presente actuarial de los beneficios proyectados para cada individuo incluido en la valuación actuarial se asigna en forma nivelada con base en los ingresos o el período de servicios de tal individuo comprendidos entre la edad de entrada al Plan y la edad o edades hipotéticas de salida. La porción del valor presente actuarial que se asigna a un año de valuación se denomina costo normal. La porción del valor presente actuarial que a la fecha de valuación no se cubre con el valor presente actuarial de los costos normales futuros se denomina pasivo acumulado actuarial.

La descripción de este método debe mostrar los procedimientos utilizados, incluyendo:

- a) Si la asignación se basa en ingresos o servicios.
- b) Si para producir los resultados se conjugan los cálculos individuales.
- c) Cómo se establece la edad de entrada.

- d) Qué procedimientos se utilizan cuando existen diferentes fórmulas para calcular los beneficios que se derivan del Plan durante los diferentes períodos de servicio; y
- e) Una descripción de cualquier otro método que se utilice para valorar cualquier porción de los beneficios que se deriven del Plan.

Bajo este método la ganancia (pérdida) actuarial comúnmente reduce (incrementa) el pasivo acumulado actuarial no financiado.

METODO ACTUARIAL DE COSTEO A EDAD ALCANZADA

Es el método bajo el cual la diferencia entre el valor presente actuarial de los beneficios proyectados y el pasivo acumulado actuarial para cada individuo incluido en la valuación actuarial se asigna en forma nivelada con base en los ingresos o el período de servicios de tal individuo comprendidos entre la fecha de valuación y la fecha hipotética de salida. La porción del valor presente actuarial que se asigna a un año de valuación se denomina costo normal. El pasivo acumulado actuarial se determina utilizando el método actuarial de costeo de crédito unitario.

La descripción de este método debe mostrar los procedimientos utilizados, incluyendo:

- a) Si la asignación se basa en ingresos o servicios.
- b) Si para producir los resultados se conjugan los cálculos individuales.
- c) Una descripción de cualquier otro método que se utilice para valuar cualquier porción de los beneficios que se deriven del

Plan.

Bajo este método la ganancia (pérdida) actuarial generalmente reduce (incrementa) el pasivo acumulado actuarial no financiado.

La diferencia que generalmente se presta entre el costeo normal que produce este método y el costo normal que se produce bajo el método actuarial de costeo de crédito unitario afecta en el futuro la determinación de la ganancia (pérdida) actuarial.

METODO ACTUARIAL DE COSTEO CONJUNTO O METODO ACTUARIAL DE COSTEO COLECTIVO.

Es el método bajo el cual la diferencia entre el valor presente actuarial y el valor actuarial de costos activos se asigne en forma nivelada con base en los ingresos o el período de servicios de tal grupo comprendidos entre la fecha de valuación y la fecha hipotética de salida. Tal asignación se lleva a cabo para el grupo en conjunto en vez de la suma de las asignaciones individuales. La porción del valor presente actuarial que se asigne a un año de valuación se denomina costo normal. El pasivo acumulado actuarial es igual al valor actuarial de los activos.

La descripción de este método debe mostrar los procedimientos utilizados, incluyendo:

- a) Si la asignación se basa en ingresos o servicios.
- b) Como se conjugan los cálculos en el proceso; y
- c) Una descripción de cualquier otro método que se utilice para
valuar cualquier porción de los beneficios que se deriven del

Plan.

Bajo este método la ganancia (pérdida) actuarial generalmente reduce (incrementa) el costo normal futuro.

Aún cuando bajo este método el pasivo acumulado actuarial es igual al valor actuarial de los activos, se podrá presentar para fines informativos el pasivo acumulado actuarial que resulte de aplicar algún otro método actuarial de costeo, siempre y cuando éste sea explícitamente señalado.

METODO ACTUARIAL DE COSTEO CONGELADO A EDAD DE ENTRADA

Es el método bajo el cual la diferencia entre el valor presente actuarial de los beneficios proyectados para el grupo incluido en la valuación actuarial y el valor actuarial de los activos más el pasivo acumulado actuarial congelado no financiado se asigna en forma nivelada con base en los ingresos o el período de servicios de tal grupo comprendidos entre la fecha de valuación y la fecha hipotética de salida. Tal asignación se lleva a cabo para el grupo en conjunto en vez de la suma de las asignaciones individuales.

El pasivo acumulado actuarial congelado se determina de acuerdo con el método actuarial de Costeo a edad de entrada . La porción del valor presente actuarial que se asigna a un año de valuación se denomina costo normal.

La descripción de este método debe mostrar los procedimientos utilizados, incluyendo:

- a) Si la asignación se basa en ingresos o servicios.
- b) Cómo se conjugan los cálculos en el proceso; y

Asociación Mexicana de Actuarios Consultores en Planes de Beneficios para Empleados, A. C.

"Boletín de Observancia Obligatoria para la Valuación Actuarial de Pasivos Contingentes"
Colegio Nacional de Actuarios, A. C., Julio de 1987

c) Una descripción de cualquier otro método que se utilice para
valuar cualquier porción de los beneficios que se deriven del
Plan.

Bajo este método la ganancia (pérdida) actuarial generalmente
reduce (incrementa) el costo normal futuro.

METODO ACTUARIAL DE COSTEO CONGELADO A EDAD ALCANZADA

Es el método bajo el cual la diferencia entre el valor presente actuarial de los beneficios proyectados para el grupo incluido en la valuación actuarial y el valor actuarial de los activos más el pasivo acumulado actuarial congelado no financiado se asigna en forma nivelada con base en los ingresos o el período de servicios de tal grupo comprendidos entre la fecha de valuación y la fecha hipotética de salida. Tal asignación se lleva a cabo para el grupo en conjunto en vez de la suma de las asignaciones individuales. El pasivo acumulado actuarial congelado se determina de acuerdo con el método actuarial de costeo de crédito unitario. La porción del valor presente actuarial que se asigna a un año de valuación se denomina costo normal.

La descripción de este método debe mostrar los procedimientos utilizados, incluyendo:

- a) Si la asignación se basa en ingresos o servicios
- b) Cómo se conjugan los cálculos en el proceso; y

c) Una descripción de cualquier otro método que se utilice para valuar cualquier porción de los beneficios que se deriven del Plan.

Bajo este método la ganancia (pérdida) actuarial generalmente reduce (incrementa) el costo normal futuro.

El pasivo acumulado actuarial congelado se asigna individualmente.

METODO ACTUARIAL DE COSTEO INDIVIDUAL NIVELADO O METODO ACTUARIAL DE PRIMA INDIVIDUAL NIVELADA

Es el método bajo el cual el valor presente actuarial de cada uno de los incrementos de los beneficios proyectados para cada uno de los individuos incluidos en la valuación actuarial se asigna en forma nivelada con base en los ingresos futuros o los servicios de cada individuo comprendidos entre la edad en la que se producen tales incrementos y que se reconocen por primera vez, y la edad hipotética de salida. La porción del valor presente actuarial que se asigna a un año de valuación se denomina costo normal. La porción del pasivo acumulado actuarial correspondiente a cada individuo se debe determinar sobre bases consistentes: comúnmente debe calcularse como la acumulación retrospectiva para cada individuo del pasivo acumulado actuarial y el costo normal, de acuerdo con las hipótesis actuariales utilizadas.

La descripción de este método debe mostrar los procedimientos utilizados, incluyendo:

Asociación Mexicana de Actuarios Consultores en Planes de Beneficios para Empleados, A. C.

"Boletín de Observancia Obligatoria para la Valuación Actuarial de Pasivos Contingentes"
Colegio Nacional de Actuarios, A. C., Julio de 1987

- a) Si la asignación se basa en ingresos o servicios; y
- b) Una descripción de cualquier otro método que se utilice para valuar cualquier porción de los beneficios que se deriven del Plan.

Bajo este método la ganancia (pérdida) actuarial trae como resultado créditos (cargos) que reducen (aumentan) el costo normal. Los incrementos (decrementos) en los beneficios proyectados que se presentan de una fecha de valuación a la siguiente comúnmente resultan en incrementos (decrementos) al costo normal en vez de producir pérdida (ganancia) actuarial.

**METODO ACTUARIAL DE COSTEO CON
DISTRIBUCION INDIVIDUAL DE LA
GANANCIA ACTUARIAL O METODO
ACTUARIAL DE COSTEO CON. JUNTO CON
BASE INDIVIDUAL.**

Es el método bajo el cual el valor presente actuarial de cada uno de los incrementos de los beneficios proyectados para cada uno de los individuos incluidos en la valuación actuarial se asigna en forma nivelada con base en los ingresos futuros o los servicios de cada individuo comprendidos entre la edad en la que se producen tales incrementos y que se reconocerá por primera vez y la edad hipotética de salida. La porción del valor presente actuarial que se asigna a un año de valuación se denomina costo normal. El valor actuarial de los activos debe asignarse a los individuos sobre bases razonables y consistentes por ejemplo, la parte correspondiente a cada individuo puede ser la suma de su costo normal incluyendo la correspondiente ganancia (pérdida) actuarial.

La ganancia (pérdida) actuarial se asigna a cada individuo en proporción al valor actuarial de los activos o sobre cualquier

otra base que resulte razonable y consistente. El pasivo acumulado actuarial para cualquier individuo deberá ser igual a la porción que se le asigne del valor actuarial de los activos.

La descripción de este método debe mostrar los procedimientos utilizados, incluyendo:

- a) Si la asignación se basa en ingresos o servicios; y
- b) Una descripción de cualquier otro método que se utilice para valorar cualquier porción de los beneficios que se deriven del Plan.

Bajo este método la ganancia (pérdida) actuarial generalmente reduce (incrementa) el costo normal futuro.

Este método trae como resultado la aplicación del método actuarial de costo conjunto en forma separada para cada individuo.

La diferencia entre el método actuarial de costo con distribución individual de la ganancia actuarial y el método actuarial de costo individual nivelado está en la asignación individual del pasivo acumulado actuarial.

METODO ACTUARIAL DE COSTEO POR PRONOSTICO

Es el método bajo el cual la diferencia entre el valor presente actuarial de la suma de los pagos por beneficios proyectados correspondientes a un período determinado más el financiamiento deseado al final de un período y el valor actuarial de los activos se asigna en forma nivelada a los ingresos o el período de servicios de un grupo durante el período previsto, incluyendo los ingresos o los servicios correspondientes a los nuevos participantes de acuerdo con las hipótesis que para este efecto se utilicen. La asignación se realiza para el grupo en conjunto y no como la suma de las asignaciones individuales. Esta porción del valor presente actuarial que se asigna a un año de valuación se denomina "asignación del costo anual".

La descripción de este método deberá:

- a) Explicar el objetivo del financiamiento y describir cualquier incremento previsto en los beneficios que haya sido tomado en consideración.
- b) Especificar el período comprendido en la valuación, así como

Asociación Mexicana de Actuarios Consultores en Planes de Beneficios para Empleados, A. C.

"Boletín de Observancia Obligatoria para la Valuación Actuarial de Pasivos Contingentes"
Colegio Nacional de Actuarios, A. C., Julio de 1987

cualquier cambio previsto a tal período que se considerará en valuaciones futuras.

- c) Establecer el procedimiento para asignar excedentes especificando si la asignación estará basada en ingresos o servicios; y
- d) Establecer el método actuarial de costeo que se utilizará para determinar las asignaciones futuras que correspondan cuando se termine el período especificado.

El objetivo de financiamiento generalmente deberá expresarse como el pasivo acumulado actuarial como se haya proyectado, en la forma en que se daría bajo otro método actuarial de costeo, al término del período establecido.

Bajo este método la ganancia (pérdida) actuarial comúnmente reduce (incrementa) la "asignación del costo anual".

Se utilizará el término método actuarial de costeo por pronóstico únicamente cuando se utilice la hipótesis de grupo abierto dentro de cualquier método actuarial de costeo. En todo caso deberán describirse el método y las hipótesis que se consideren para el grupo abierto.

CONCLUSION

Esta tesis representa el resultado de la recopilación de material de consulta a que se tuvo acceso durante el tiempo de investigación.

Para la elaboración de este trabajo se presenta a diferentes autores con criterios y técnicas afines, con el propósito de dar a conocer el material de difícil o imposible consulta sobre los sistemas financieros y los métodos de financiamiento.

Se presenta una metodología teórica de los sistemas y métodos, por lo que para su aplicación y funcionamiento práctico es necesario consultar exhaustivamente la bibliografía citada.

Al plantear cualquier sistema financiero o método de financiamiento en un modelo, los datos y estadísticas a utilizar serán las que por experiencia se manejan en empresas públicas y privadas en el ámbito de seguridad social.

El marco ideal es cuando los beneficios contratados y los gastos de administración se cubren con las primas aportadas

mas los rendimientos financieros. En caso contrario, se tendrían dos escenarios:

- ↻ Si existe un excedente al final del programa contratado significa que el modelo fue costoso en su aplicación, lo que provocaría que en el futuro no se tuviera confianza ni mercado, para la aplicación del modelo planteado.
- ↻ De no existir suficiente reserva para cubrir los compromisos adquiridos, se provocaría una pérdida financiera en el modelo planteado con las consecuencias económicas y sociales respectivas.

Para evitar que el modelo se encuentre en alguna de las opciones mencionadas anteriormente, es recomendable:

- ↻ Crear estadísticas con las variables definidas.
- ↻ Valuar periódicamente las hipótesis conforme al comportamiento de la población.
- ↻ Verificar variaciones en las estadísticas planteadas.

Así se tendrá la oportunidad de modificar a tiempo cualquier desviación que se presente y garantizar el éxito del modelo.

Entre las variables imprescindible, es el nivel de sueldos que es un dato sencillo de utilizar por el acceso que se tiene a la

historia de esta información, lo que facilita la construcción de ésta estadística la cual es necesaria para la aplicación del modelo a plantear.

Debe tomarse en cuenta que existen variables de las cuales no puede predecirse su comportamiento por no tener estadísticas ni experiencia de ellas, como son los aspectos morales, éticos, sociales, económicos, políticos, entre otros.

Esto condiciona que los sistemas y métodos utilizados por empresas privadas y públicas, serán con los datos construidos sobre la base en su experiencia acumulada.

Se debe tener presente que no existe hasta la fecha, nueva técnica actuarial ni técnica infalible, lo que existe son modalidades financieras, que el Actuario tiene que valor periódicamente.

BIBLIOGRAFIA

Anderson, Arthur W.
"Pension Mathematics Actuaries"
Massachusetts, 1985

Asociación Mexicana de Actuarios Consultores en Planes de Beneficios para Empleados, A. C.
"Boletín de Observancia Obligatoria para la Valuación Actuarial de Pasivos Contingentes"
Colegio Nacional de Actuarios, A. C., Julio de 1987

Barnet, N. Berin
"The Fundamentals Of Pension Mathematics", 1949
Traducción: Alejandez, Salas, Damian

Castilleja Leyva, María Gloria
Apuntes y notas de clase
"Calculo Actuarial. Modelos Dinámicos"
Facultad de Ciencias, UNAM 1990-2001

Centro Interamericano de Estudios en Seguridad Social (C.I.E.S.S.)
Material diverso de consulta.
1980-2000

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, (I.S.S.S.T.E.)
Conferencia sobre el "Financiamiento de los Servicios y Prestaciones"
Febrero, 1988

Morales Martínez, Roberto

"La Planeación en las Instituciones de Seguridad Social"
XII Asamblea General de la Conferencia Interamericana de
Seguridad Social
Fondo de Cultura Económica, Marzo de 1980

Müller, Nikolaus E.

"Matemáticas de Pensiones"
Munich, Alemania, Marzo de 1973

Thullen, P.

"Técnicas Actuariales de la Seguridad Social"
Regímenes de las Pensiones de Invalidez, Vejez y de
Sobrevivientes
Organización Internacional del Trabajo (OIT), Ginebra, 1974

Trowbridge, Charles L.

"Principios sobre el financiamiento de pensiones"
Traducción: Act. Luz Lajous