

SEGURIDAD SOCIAL

AÑO XXV

EPOCA IV

NUMS. 99-100

SEMINARIO: EVOLUCION DE LA FUNCION ACTUARIAL EN EL DESARROLLO Y NUEVAS TENDENCIAS DE LAS INSTITUCIONES AMERICANAS DE SEGURIDAD SOCIAL

V REUNION DE LA COMISION REGIONAL
AMERICANA DE ACTUARIOS Y ESTADISTICOS

MAYO - AGOSTO

1976

MEXICO, D.F.

PUBLICACION BIMESTRAL DEL COMITE PERMANENTE INTERAMERICANO DE SEGURIDAD SOCIAL Y DE LA ASOCIACION INTERNACIONAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL.
ORGANO DE DIFUSION DEL CENTRO INTERAMERICANO DE ESTUDIOS DE SEGURIDAD SOCIAL.

Conferencia Interamericana de Seguridad Social



**Centro Interamericano de
Estudios de Seguridad Social**

Este documento forma parte de la producción editorial de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social (CISS)

Se permite su reproducción total o parcial, en copia digital o impresa; siempre y cuando se cite la fuente y se reconozca la autoría.

INDICE

DESARROLLO DE LAS SESIONES Y CONCLUSIONES DEL SEMINARIO: EVOLUCION DE LA FUNCION ACTUARIAL EN EL DESARROLLO Y NUEVAS TENDENCIAS DE LAS INSTITUCIONES AMERICANAS DE SEGURIDAD SOCIAL.	5
V REUNION DE LA COMISION REGIONAL AMERICANA DE ACTUARIOS Y ESTADISTICOS.	23
IMPORTANCIA DE LAS FUNCIONES ACTUARIALES EN LAS REFORMAS LEGISLATIVAS, LA PLANEACION Y CONTROL, EL FINANCIAMIENTO Y LA ADMINISTRACION DE LOS SERVICIOS EN LAS INSTITUCIONES DE SEGURIDAD SOCIAL.	
Comité Permanente Interamericano de Seguridad Social.	27
APLICACION DE LAS TECNICAS ACTUARIALES EN LA PLANEACION DE LA SEGURIDAD SOCIAL, EN BASE AL INCREMENTO DEMOGRAFICO Y AL DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL.	
Oficina Internacional del Trabajo.	67
APLICACIONES DE LA ESTADISTICA EN LA OBTENCION DE INDICADORES BIOMETRICOS PARA LA PLANEACION DE LA SEGURIDAD SOCIAL.	
Comité Permanente Interamericano de Seguridad Social.	87

“IMPORTANCIA DE LAS FUNCIONES ACTUARIALES EN LAS REFORMAS LEGISLATIVAS, LA PLANEACION Y CONTROL, EL FINANCIAMIENTO Y LA ADMINISTRACION DE LOS SERVICIOS EN LAS INSTITUCIONES DE SEGURIDAD SOCIAL”*

COMITE PERMANENTE INTERAMERICANO DE SEGURIDAD SOCIAL

* Documento presentado por el actuario Alejandro Hazas, en el Seminario: Evolución de la función actuarial en el desarrollo y nuevas tendencias de las instituciones americanas de seguridad social.

ANTECEDENTES DE LA FUNCION ACTUARIAL

La función actuarial de la seguridad social se puede decir que en sus orígenes se constituyó como una derivación de la técnica actuarial de los seguros privados, pues aunque hay que reconocer que las características propias de la seguridad social requieren enfoques y principios específicos que enriquecieron el concepto de las ciencias actuariales, de todas maneras, el uso de conmutativos, la aplicación de sistemas de primas medias, los sistemas de formación de reservas, se trasladaron de los seguros privados a la seguridad social, adoptando desde luego modalidades específicas.

En esta forma en el ámbito de la seguridad social se crearon principios propios como el sistema de la capitalización colectiva con prima media general, que involucraba el prorrateo de las cargas entre diversas generaciones tanto las existentes en el momento del cálculo, como en las generaciones futuras, principio que no existe o no se aplica dentro de los sistemas del seguro privado.

Sin embargo, con el correr del tiempo las concepciones actuariales en la seguridad social han sufrido cambios profundos ya que los sistemas de primas medias fijas y la formación de reservas, han tenido que ser modificados fundamentalmente, en razón de las dinámicas de carácter económico a que están sujetas la evolución y las cargas de la seguridad social, y que han dado lugar, por lo menos en las últimas décadas del presente siglo a que se revisen las teorías tradicionales que en cierto modo fueron derivados de los conceptos estáticos de los seguros privados.

En esa forma la dinámica demográfica y la económica y también la necesidad de proveer de prestaciones suficientes para cumplir con su finalidad social, implicó que los sistemas de financiamiento se modificarán para adaptarlos en formas flexibles a los comportamientos efectivos de los fenómenos tanto demográficos como económicos y sociales, dándose lugar a nuevos sistemas de financiamiento, como el sistema de la prima escalonada y nuevas metodologías como el cálculo de proyecciones que pretenden más que establecer un sistema de carácter fijo y rígido como es inherente a los cálculos tradicionales iniciales, sistemas que en forma más flexible examinen las diversas posibilidades de desarrollo de un esquema de seguridad social.

Por otra parte, en los sistemas de seguridad social que habían venido operando desde hace varios años, y que también habían alcanzado un grado de madurez, no sólo en su estructura de beneficios, sino también en la estructura demográfica y la relación entre poblaciones activas y pasivas, se han venido presentando situaciones de estabilidad, que prácticamente han hecho innecesaria la aplicación de la metodología actuarial, desde luego no sólo la metodología tradicional que preveía la formación de los sistemas de reservas con primas medias sino aún alguna metodología más reciente como los cálculos de proyecciones, pues la estabilidad de los fenómenos en poblaciones demográficamente si no estacionarias por lo menos cercana al período estacionario, hace poco útil la aplicación de estas herramientas y modelos utilizados comúnmente por los actuarios.

Por otra parte, también en los países en desarrollo, aunque la aplicación de los sistemas clásicos tenía lugar por la necesidad de formar reservas debido al crecimiento y a

la dinámica propia de los costos, la realidad económica ha venido a desvirtuar en gran parte la aplicación de estos métodos tradicionales, en tal forma que algunos actuarios destacados piensan que la función actuarial en las instituciones de seguridad social atraviesa o está atravesando por una crisis en donde los modelos matemáticos actuariales se toman poco en cuenta para la planeación del desarrollo y administración de las instituciones de la seguridad social. Esto también aunado a los problemas de financiamiento que han presentado generalmente los sistemas de prestaciones médicas y en especie en los que a pesar de las previsiones y de los cálculos acuciosos que puedan realizarse, en forma efectiva y casi generalizada, se han venido constatando diversas situaciones deficitarias que han puesto en entredicho la efectividad de las predicciones actuariales.

Sin embargo, esta exposición no pretende dar una imagen pesimista del desarrollo y del futuro del desenvolvimiento de la profesión actuarial en el campo de la seguridad social, sino por el contrario penetrar a las razones que ha conducido esta situación de crisis relativa y plantear de nueva cuenta nuevos principios, nuevos objetivos y nuevos enfoques metodológicos en la función actuarial, que vinculen más estrechamente esta función especializada a las funciones operativas y de administración de la seguridad social.

Es posible pensar que precisamente el hecho de que la función actuarial haya estado poco vinculada a los diversos aspectos de administración, como se verá más adelante, haya sido la causa más importante que originó en diversas ocasiones, que los modelos actuariales se consideren en cierta medida de carácter teórico, abstractos o poco objetivos para contemplar la realidad y la verdadera evolución de los aspectos financieros de la seguridad social.

Este planteamiento obviamente requiere de un cambio fundamental, y a este efecto pueden ser útiles las experiencias obtenidas en el Instituto Mexicano del Seguro Social en el campo actuarial, puesto que es evidente que en forma especial las instituciones de seguridad social requieren de grandes insumos de planeación y de control, no sólo por la amplitud y el volumen de las operaciones, sino por la gran diversidad de los eventos que se involucran en su funcionamiento y los factores de los cuales dependen, se hace entonces vitalmente necesario que en los aspectos de planeación se tenga conciencia cada vez más de su importancia, pues dicha planeación se requiere independientemente de que se trate de instituciones que operen en países desarrollados con demografía estable, o de países con crecimientos económicos y poblacionales de dinámica acelerada, pues no es posible concebir el desarrollo de instituciones de la importancia y envergadura como la seguridad social, sin una sólida actividad de planeación que es inherente a su propio funcionamiento, ya que los fenómenos involucrados de la seguridad social no corresponden a fenómenos perentorios que se materialicen o se realicen a corto plazo, sino que muchos de ellos implican evoluciones a grandes períodos y de lo cual debe derivarse mayormente la necesidad de una amplia actividad de planeación que se requiere para su mejor desarrollo y de las funciones retroalimentadoras y el control necesario para que los cálculos actuariales y la planeación en general, no sólo se establezcan como elementos abstractos sino que se vinculen estrechamente a la realidad operativa y la administración de las instituciones de seguridad social.

Sóloamente a través del control de las diversas operaciones que inciden en el financiamiento, será posible tomar las medidas que tiendan a mantener los costos dentro de los márgenes establecidos y también, recíprocamente, que los cálculos actuariales se ali-

menten y se ajusten a las situaciones reales a fin de evitar divorcios que hagan del contenido y de su validez de aplicación, elementos abstractos y teóricos.

Los nuevos derroteros que se establezcan para la función actuarial y la necesidad de vincular más estrechamente dichas funciones con la administración y las realidades operativas de las instituciones de la seguridad social, deben ampliarse en la medida en que los desarrollos recientes de las ciencias de la planeación, la estadística matemática, la matemática aplicada y la computación, abren nuevas posibilidades y plantean un panorama muy amplio para el desarrollo de la función actuarial, en tanto se conciba que la verdadera planeación con bases científicas de las instituciones de seguridad social, en sus aspectos operativos y financieros, requieren como base de una planeación que debe nacer de bases actuariales, en las que se determinen y se ajusten en forma adecuada los niveles de cotización, pero que también se establezcan los mecanismos que hagan posible que el presupuesto a largo plazo que están implicados en los cálculos de las primas, pueda mantenerse mediante las medidas de control y administración necesarias que eviten el ocurrencio de excesos o déficit y que la realidad operativa se aparte de las proyecciones actuariales.

Es entonces evidente que la planeación dentro de las instituciones de seguridad social debe tener una firme base actuarial, sin la cual no es posible realizarla y que el actuario debe perfeccionar cada vez más y establecer los elementos que permitan un control de las funciones administrativas que permitirá, en resumen de lo dicho anteriormente, que los costos efectivos y su desarrollo en el tiempo tengan la correspondencia con la planeación de los costos y los presupuestos que implican los cálculos y previsiones actuariales.

Esto no significa, desde luego, que toda planeación dentro de la seguridad social debe ser hecha por actuarios, pues evidente que en las diversas funciones operativas se requieren esfuerzos de planeación ya sea en el campo médico, administrativo, el mantenimiento de instalaciones, etc., pero que sí estas funciones de planeación deben coordinarse y resumirse dentro de un gran marco de referencia que establece la propia planeación financiera, la que a su vez debe ser realizada sobre bases actuariales a fin de tener una apreciación sólida, efectiva de las repercusiones económicas de los fenómenos involucrados.

El primer principio de este cambio radical en la función actuarial que se propone, reside en la propia implementación de los modelos del cálculo actuarial los cuales no deben sólo involucrar los elementos tradicionales que comúnmente se han venido manejando, sino que también deben incorporar dentro de sus bases y en sus fórmulas, los indicadores, los componentes de la administración que se requieren para el desarrollo de las instituciones de seguridad social, pues aún por ejemplo en el caso de los sistemas de pensiones en que su evolución ha estado determinada por una serie de factores biodemográficos y económicos en los que tienen poca influencia los fenómenos de carácter administrativo, se presenta también la necesidad de que se incorporen las políticas de administración en lo referente, por ejemplo, a las políticas de extensión de los seguros sociales; la incorporación de nuevos grupos, la ampliación de beneficios, las políticas de revalorización de pensiones, las políticas administrativas para el cobro y la oportunidad con que se reciban las aportaciones, las políticas de inversión, las políticas de administración en relación con los recursos necesarios para la operación del sistema.

Todos estos indicadores deben formar parte de las primas actuariales y deben establecerse e incorporarse como elementos de decisión ya que es evidente que el desarrollo de un sistema, por ejemplo, de un sistema de pensiones, no solamente está sujeto a fenómenos como los de supervivencia, de invalidación, etc., sino que está estrechamente vinculado también a decisiones de carácter administrativo y operativo en que los cálculos actuariales deben fijar las normas y los objetivos o por lo menos, si no fijarlos, ya que esta actividad corresponde a órganos de decisión que tienen a su cargo la política de desarrollo de la seguridad social, por lo menos los cálculos actuariales deben cuantificar las consecuencias de estas decisiones y establecer los objetivos y las metas que deben cumplirse a largo plazo, a fin de que los cálculos actuariales no se conviertan solamente en expresiones abstractas de fenómenos desvinculados de las decisiones administrativas.

En el caso de los seguros de enfermedad y particularmente en la operación directa de sistemas de servicios médicos directos, se presenta en forma más manifiesta la necesidad de que los cálculos actuariales involucren un conjunto muy amplio de indicadores técnicos operativos y de administración, a fin de que sirvan y se constituyan en verdaderas guías para la administración de estos servicios y que sea posible mediante éstos orientar no solamente los aspectos presupuestales sino también los aspectos operativos como por ejemplo: en materia de los recursos de personal para satisfacer las demandas de servicios para diversos tipos o categorías; de sus coeficientes de rendimiento o productividad, del uso de medicamentos y materiales, equipo e instalaciones, etc., elementos que en la realidad determinan la evolución efectiva de los costos y que los cálculos actuariales, las fórmulas de que disponemos, no pueden estar al margen y ser independientes de estas realidades operativas de las instituciones de seguridad social.

Es evidente entonces que un gran paso significa involucrar los formulismos y los modelos actuariales estrechamente a la administración de las instituciones de seguridad social y no constituirlos como en el pasado, en elementos desvinculados de toda actividad administrativa, la que supuestamente se cubriría sólo con un recargo de tipo global y en las que no establecían elementos de detalle que permitieran orientar y enmarcar los presupuestos y la propia operación de los servicios como elementos necesarios para guiar efectivamente las funciones administrativas y operativas que determinan en realidad la verdadera evolución de los costos de la seguridad social.

Por otra parte, los modernos desarrollos en las ciencias de la planeación, la investigación operacional, la programación lineal, la estadística matemática y la ayuda de la computación, representan herramientas valiosas para que la función del actuario no solamente se limite a un cálculo global del equilibrio financiero, sino como ya se dijo, éste se vincule a esta realidad operativa y administrativa, pero también para que el actuario participe en la implementación y la recomendación de soluciones a los problemas de diverso orden que confrontan cotidianamente las instituciones de seguridad social, en los diversos campos de la afiliación, la cobranza, vigencia de derechos, la estructura administrativa, la extensión de los servicios, el otorgamiento de las prestaciones, etc., soluciones y medidas que evidentemente se traducirán y repercutirán en el financiamiento efectivo de las instituciones de seguridad social, por lo que el actuario no puede estar desvinculado de la implementación de estas soluciones, pues conociendo y evaluando sus repercusiones financieras y teniendo por otra parte las herramientas modernas de la matemática aplicada, le es factible implementar con mejor conocimiento, con mejores bases, dichas soluciones, ya que es necesario reconocer que en la actualidad ninguna institución de gran envergadura, ya

sea de tipo privado o gubernamental, puede operar con éxito, sin la aplicación de estos modelos que proveen las ciencias de la planeación, lo que definitivamente deben representar una nueva apertura de la profesión actuarial y un cambio radical a la forma como tradicionalmente se ha venido realizando.

A continuación se presentan algunas orientaciones metodológicas y criterios prácticos que tienen la finalidad de vincular la función actuarial a la planeación y la administración de las instituciones de seguridad social.

Modificaciones que se proponen en la metodología del cálculo actuarial.

Uno de los cambios tecnológicos en la función actuarial se refiere a la propia filosofía y metodología de las proyecciones actuariales y de los cálculos actuariales en sí, en el sentido de reconocer las amplias facilidades que ofrecen los medios de computación y de análisis actuales, en comparación con los modelos restringidos y rígidos utilizados en el pasado, pues por ejemplo en el caso de los valores de conmutación, que se puede decir que en forma implícita y casi criptográfica, se constituían en elementos simbólicos que involucraban resumidamente un gran número de eventos y de situaciones, a fin de facilitar los cálculos, simplificar las operaciones aritméticas, por el contrario ahora se requiere dentro de los sistemas de pensiones, no una labor de síntesis simbólica a través del uso de conmutativos, sino más bien, un gran despliegue de información, de análisis lo más detallado posible de los diversos elementos que intervienen en la dinámica de los sistemas de pensiones, involucrando por ejemplo tasas de carácter variable, los elementos de las diversas dinámicas demográficas y económicas, las posibles variaciones en los niveles de prestaciones, la incorporación de nuevos grupos, etc., con el suficiente detalle y su análisis por edades, por sexos, por regiones, con todo el despliegue necesario que permita constituir en las computadoras elementos de cálculo con un análisis mucho más poderoso, que sea posible de adaptarse en forma más flexible a la realidad, que los elementos restringidos y rígidos que proveían el uso de conmutativos.

Ya en la última reunión de la Sexta Conferencia de Actuarios y Estadísticos de la Seguridad Social, se planteó la conveniencia de abandonar los símbolos de conmutación y lo que aquí se propone es que en su lugar se sustituyan por metodologías analíticas con gran despliegue de información que pueden llevarse en forma sencilla en virtud de las grandes facilidades que ofrecen los actuales medios electrónicos de computación, que permiten al actuario el análisis detallado de las diferentes variables y fenómenos que intervienen en financiamiento y desde luego, el control más detallado y efectivo de su desarrollo.

En lo que se refiere a la filosofía de las proyecciones actuariales, también debe presentarse un cambio de orden fundamental, no se pretende mediante dichas proyecciones o mediante la aplicación de cualquier cálculo actuarial predecir el desarrollo de los fenómenos, el hecho de que el actuario calcula la prima o un costo para una determinada prestación, no implica por una parte que ese cálculo involucre una predicción de lo que va a suceder en la realidad, ni tampoco que esa predicción o ese cálculo se estructure independientemente de la realidad operativa y administrativa de las prestaciones, pues ni en uno ni en otro caso, es posible que el actuario pueda realizar predicciones, ni que éstas puedan cumplirse en forma independiente de los aspectos operativos, lo que debe realizar el actuario no son predicciones, sino más bien lo que debe denominar proyecciones normativas, definiéndose este nuevo concepto como la cuantificación del desarrollo futuro y las

consecuencias de las políticas, hipótesis y objetivos adoptados, cuya realización está condicionada a que la administración y la operación, se ajusten a las citadas políticas, normas y objetivos.

Lo que el actuario pretende cuantificar, son entonces los resultados de la adopción de este conjunto de políticas de administración y objetivos y normas, más que predecir cuál es la realidad que en el futuro se contemplará, pues evidentemente en muchas de las variables y especialmente en las de orden económico, no es dado a ningún especialista en la ciencia hacer predicciones confiables, en ocasiones ni en cortos plazos.

Debe entonces cambiarse el concepto de predicción que durante largo tiempo se ha involucrado en el concepto de los cálculos actuariales, por el aspecto del concepto de proyección normativa, que como se dijo está sujeto al desarrollo de las políticas y normas de administración y que desde luego tiene mayor utilidad en virtud de que se vinculan los cálculos actuariales a los aspectos que pueden, como su nombre lo indica, normar y guiar la administración de los sistemas de prestaciones. Es menester que el actuario elabore diversas proyecciones para cuantificar el umbral en el que deben presentarse las diversas consecuencias y las políticas que se adopten, y también, de las posibles variaciones en los fenómenos en los que no puede tener control directo sino que dependen de las decisiones de la política administrativa, o también en el caso de variables exógenas, a fin de medir las consecuencias que pudieran tener los diversos grados de variación que se presentan en la realidad, pero aquí lo fundamental no es saber o predecir cuál de todas esas posibilidades se va a realizar, sino más bien cuáles son las consecuencias que cada variación posible debe producir en el financiamiento y en forma oportuna detectar la evolución efectiva a fin de hacer los ajustes, en los campos de decisión correspondientes y poder dar a los administradores una imagen más útil de la cuantificación de las consecuencias que tendrán los diversos fenómenos.

De esta manera, es conveniente que las proyecciones actuariales se denominen proyecciones normativas y se calculen bajo condiciones de diversas posibilidades, a fin de establecer prácticamente, no un número limitado de proyecciones, como se ha venido usando al calcularse una proyección alta o baja y optarse por una promedia o intermedia, sino todo un espacio de posibilidades, en donde se ponga de manifiesto la cuantificación de las consecuencias del desarrollo de determinadas políticas, de la posible variación de los fenómenos involucrados y lo que permitirá como objetivo más importante, el establecer los límites del equilibrio y desarrollo.

La herramienta técnica de estas proyecciones normativas lo constituyen en forma fundamental los métodos de simulación, tanto determinista como estocástica, que pueden ser utilizados para el cálculo de estas proyecciones normativas, pues la ventaja de los métodos de simulación es que proveen los mecanismos que hacen posible que se conozcan anticipadamente los efectos y las consecuencias de la adopción de diversas decisiones, objetivos y políticas, proveyendo estos métodos de simulación una herramienta eficaz de carácter analítico que es posible implementar mediante la aplicación de computadoras.

Más adelante se presenta un modelo de simulación aplicando operaciones sencillas de matrices y vectores a las posibilidades de computación.

En resumen, se propone entonces como un cambio fundamental, la adopción del concepto de las "proyecciones normativas" de la metodología de simulación, como nue-

vas herramientas que posee el actuario para el cálculo de las proyecciones en la forma más analítica posible y con mayor utilidad para los administradores en el campo de la seguridad social.

Modificaciones propuestas a la metodología del balance actuarial y estados financieros de control.

El balance actuarial constituye un importante medio para la determinación y vigilancia del equilibrio financiero en las instituciones de seguridad social. A través del balance actuarial, que es el único documento que muestra el grado de cobertura de las obligaciones, la suficiencia de los recursos de que dispone la institución, las reservas necesarias y la situación financiera alcanzada, o sea que sólo a través de este documento una institución de seguridad social puede conocer su situación económica.

Sin embargo, en virtud de diversos problemas interpretativos y de la aplicación de la metodología de balances actuariales en la seguridad social, se plantea la necesidad de adoptar profundas reformas las que se discutirán a continuación.

Proposiciones de modificación.

Como antecedente debemos mencionar en primer término, que en la década de los 50's, el Prof. Mario Alberto Copini produjo un estudio en el que demostró que la formulación de balances actuariales por el método prospectivo, cuando se introducen cambios a las hipótesis y bases de cálculo, podría conducir a resultados ficticios y erróneos en el sentido de que los pasivos y en particular las reservas, se incrementaban a muy largo plazo por las diferencias que se originaban entre la prima o cuota porcentual calculada y la que se hubiera requerido, implícitamente, al adoptar las modificaciones a las hipótesis y bases de cálculo.

En esas condiciones, en la realidad se presentaron en muchas instituciones de seguridad social, mediante balances calculados por el método prospectivo, situaciones deficitarias cuyo monto exagerado provocó dudas sobre la validez y utilidad del instrumento del balance actuarial, por lo que la adopción de medidas de reforma es de carácter fundamental si se quiere que se adopten los criterios precisos y adecuadamente fundamentados y también en vista de su aplicación objetiva y utilidad.

El Prof. Copini propuso que para evitar dicha situación ficticia, los balances prospectivos se calcularan siempre con las mismas bases e hipótesis utilizadas para el cálculo de la prima, a fin de determinar una reserva más realista. En la Cuarta Conferencia Regional Americana de Actuarios y Estadísticos de la Seguridad Social, el estudio del Prof. Copini se analizó y se propusieron otras alternativas que consistían, como más adelante se expresará, en el uso del método retrospectivo, el que además tendrá otras aplicaciones, o también el uso de un método prospectivo modificado, en el que el déficit o la variación resultante en la prima por el efecto de la adopción de bases e hipótesis diferentes, sólo debería efectuarse hasta el momento del balance, sin que esto se proyectara en forma indefinida o para un período abierto de financiamiento, que en ocasiones se calculaba hasta el infinito.

Como complemento a esta exposición, más adelante se establecen todos los formu-

larios y criterios para el cálculo del balance ya sea por el método prospectivo, el prospectivo modificado o retrospectivo.

Una de las conclusiones importantes a que se llegó en el documento presentado a la Cuarta Conferencia Regional de Actuarios y Estadísticos y que se propone como una adopción de modificación fundamental a la presentación de los balances actuariales, consiste en que el método prospectivo, aplicado para la determinación de la situación financiera y en el que generalmente se introducen variaciones a las hipótesis de cálculo, modificaciones que se requieren generalmente en cada período de revisión y formulación del balance actuarial, se calcule y se presente en términos porcentuales referidos a la unidad de salario teniendo como divisor común de las diversas partidas del balance, el valor total de la expectativa de salarios, en virtud de que el balance actuarial calculado sobre estas bases permite detectar directamente la suficiencia de la prima actuarial, así como la correspondencia y la disponibilidad de las diversas partidas que la integran o sea la comparación entre los costos de las prestaciones, correspondientemente con las primas requeridas para su financiamiento.

La presentación del balance actuarial en cifras relativas por unidad de salario, evita la ocurrencia de la confusión y en cierto modo de la presentación errónea, de cifras en valores absolutos que pueden asociarse al valor de la reserva o al déficit o superávit de operación ya que estos valores sólo son útiles cuando se calculan como porcentos de la expectativa total de salarios, como se explicará más adelante.

Otro principio importante de modificación es el de constatar que la reserva técnica y también la situación de déficit o superávit de operación en cifras monetarias, no debe ser calculado por el método prospectivo simple, sino en todo caso, por el método retrospectivo o el prospectivo modificado ya sea bajo el sistema sugerido por el Prof. Copini o por el establecido en el documento citado de A. Hazas, pues es evidente, según se expone en la demostración que más adelante se incluye, que se caería en graves errores si la reserva y la situación financiera en sus cifras monetarias es obtenida directamente mediante la aplicación del método prospectivo, como tradicionalmente se ha venido aplicando.

La ventaja de la utilidad del método retrospectivo consiste en que permite determinar en forma directa el verdadero déficit o superávit de operación, lo que no es posible mediante el prospectivo simple, y permite también establecer una referencia básica para la comprobación de la situación financiera mediante el estado actuarial de resultados, en donde se analizan las fuentes que condujeron a la obtención del resultado que presenta el balance actuarial.

Por otra parte, los cambios que se han presentado en las últimas décadas en las concepciones sobre la metodología de financiamiento de la seguridad social y en especial de los ramos de pensiones y prestaciones a largo plazo, han implicado el abandono de sistemas de capitalización con primas fijas, es decir, primas promedias generales de carácter fijo, orientándose casi en forma general, en todas las instituciones de seguridad social hacia los métodos de financiamiento denominados de la prima escalonada, para los que generalmente se utiliza como método o herramienta del análisis y examen del equilibrio financiero, los métodos de proyecciones, habiéndose abandonado, en gran parte, la metodología del balance actuarial, no obstante que se reconoce que es perfectamente posible

pasar de las proyecciones al balance actuarial simplemente descontando a valores actuales.

Es posible considerar que ambas metodologías tienen su propia utilidad y que en cierto modo se complementan y se requieren para los efectos de la administración, pues en el caso de las proyecciones, éstas representan un método más gráfico y flexible de mostrar el desarrollo, en forma dinámica, del equilibrio financiero; sin embargo, el hecho de que las proyecciones deban incluir para el cálculo de las reservas necesarias, cifras absolutas, que a su vez están basadas en hipótesis de crecimiento de los salarios y otros factores de carácter económico, cuya variación en el tiempo y particularmente, en proyecciones a largo plazo, no es posible prever, han entrañado en la realidad cierta desconfianza por el hecho de que en pocos años las proyecciones financieras se ven completamente desvirtuadas cuando ocurren situaciones de cambios económicos diferentes a los previstos.

Aquí es necesario volver al concepto propio de proyección pues es evidente que en muchos casos los cálculos actuariales se siguen tomando, como se dijo anteriormente, como una predicción. Para evitar estas situaciones de grandes fluctuaciones que no son posibles ni de valorar ni de prever en el tiempo, es recomendable que las proyecciones se calculen en términos relativos al volumen total de salarios o sueldos, es decir, de tal manera que al presentarse fluctuaciones en las variables, que son más difíciles de prever en este sentido, como son los salarios o el poder adquisitivo del signo monetario, dichas fluctuaciones se reduzcan en forma significativa al referirse a la unidad de salario, sin que deban las proyecciones calcularse en cantidades absolutas, dado la vulnerabilidad de estas cifras.

La formulación del balance actuarial en el sistema de prima escalonada puede hacerse perfectamente dentro del período de escalonamiento vigente que generalmente abarca un plazo intermedio de 5, 10, 15 ó más años, ya que es conveniente que el balance actuarial muestre el verdadero equilibrio y la situación financiera de la institución en el momento de su formulación. Sin embargo, aquí deben tomarse en cuenta las consideraciones anteriores para la formulación del o de los balances actuariales, repitiéndose la conveniencia de que los balances de carácter prospectivo se realicen en forma porcentual ya que bajo esta expresión, se podrán conseguir las siguientes ventajas:

- 1o. Darle una verdadera y correcta expresión al balance actuarial prospectivo en el sentido de constituir una herramienta para la determinación de la suficiencia de la prima y de los recursos económicos de que dispone la institución; que constituye a su vez la parte más importante de la medida y comprobación de su situación financiera.
- 2o. Eliminar en forma significativa los efectos en las variaciones que puedan presentarse, principalmente en variables de carácter económico, que pueden desvirtuar la confiabilidad y la interpretación de un balance actuarial. Al referirse las cifras relativas, estas fluctuaciones se reducen en forma significativa.
- 3o. La presentación del balance prospectivo referido como cifras relativas a la masa total de salarios o al valor actual de los salarios imponibles en el período de cálculo del balance actuarial, determina directamente la prima de cobertura necesaria para cada prestación, la que es directamente comparable con las disponibilidades de las

primas calculadas al principio del período de escalonamiento o financiamiento.

- 4o. Al expresarse así las cifras relativas, el balance actuarial puede abarcar en forma integral todos los ramos de seguro en operación, evitando la parcialidad en que se ha venido incurriendo en muchas instituciones, de que el balance actuarial se formula sólo para los ramos de pensiones y prestaciones a largo plazo dejando de lado efectos financieros y las modificaciones a la estructura y situación financiera que puedan resultar, del verdadero financiamiento de los ramos no considerados en el balance actuarial, si éste se limita sólo al ramo de pensiones, como por ejemplo el déficit que pueda representar el ramo de enfermedades.

El balance actuarial prospectivo en cifras relativas y de carácter integral para todos los ramos incluyendo los de corto plazo, representa entonces una herramienta útil de mayor análisis interpretativo que permite a los administradores orientar las decisiones en materia financiera, más aún si el balance se calcula no como resultado de una sola proyección o en valores actuales, dentro del período de escalonamiento, sino que éste se formula con la idea de establecer más que una estimación única, los límites del espacio de equilibrio en que puede moverse el financiamiento de una institución de seguridad social, considerando las diversas alternativas de desarrollo y las decisiones que puedan tomarse en la misma materia, como por ejemplo, según ya se mencionó anteriormente en materia de incorporación de nuevos trabajadores, de extensión a otras localidades o áreas, la política de inversiones, las políticas de promoción de cobros, etc., y también desde luego las propias normas y políticas de otorgamiento de prestaciones a corto plazo y en especial de los seguros médicos.

El examen de los efectos que dentro del financiamiento tendrán la adopción de estas diferentes políticas y objetivos, y la valuación de sus consecuencias a través del balance actuarial formulado con el objeto de determinar los límites del llamado espacio de equilibrio, representan una modificación sustancial que amplía considerablemente la utilidad que pueden tener los servicios actuariales para la mejor orientación y dirección de las instituciones de seguridad social.

El análisis actuarial de resultados y el balance retrospectivo.

El análisis actuarial de resultados que tiene como finalidad la determinación de los orígenes o factores que han conducido a la situación financiera alcanzada, representa un complemento tanto comprobatorio como indispensable al balance actuarial, ya que no sólo se cumple en forma completa la función de vigilancia de equilibrio financiero si se conoce en forma global y agregada la situación financiera alcanzada mediante los resultados de un balance actuarial, sino que es sumamente útil que se analice cómo se llegó a dicha situación financiera y cuáles fueron los diversos conceptos y factores que determinaron fuentes de déficit o superávit, ya que el conocimiento de estas fuentes y su valoración es útil para el análisis y la recomendación de medidas necesarias para mantener el equilibrio financiero, es decir, las medidas de corrección de rumbo que tiendan a mantener el desarrollo económico de una institución dentro de los márgenes de financiamiento previstos.

En estas condiciones el análisis actuarial de resultados representa una herramienta de gran utilidad tanto o mayor que el propio balance actuarial, sin embargo, es necesario

constatar que este estado actuarial, que puede significar una importante aportación de los servicios actuariales a la administración de todas las instituciones de seguridad social, ha sido generalmente desdeñado y poco utilizado, por eso es fácil constatar que muchas instituciones sólo calculan proyecciones, o formulan el balance actuarial, pero no existe en la mayoría de ellas la elaboración de este documento analítico que permita lograr las finalidades antes mencionadas.

Es evidente por otra parte que se presentan en el ámbito de la seguridad social importantes problemas tanto teóricos como prácticos para su elaboración; sin embargo, estos problemas son susceptibles de abordar con cierta facilidad una vez que se establecen los principios correspondientes.

Dentro de la teoría general del balance actuarial, formulado por el método prospectivo, se presentan graves inconvenientes y prácticamente sería imposible o poco útil elaborar un análisis de resultados teniendo como base la referencia de comprobación, el balance actuarial prospectivo, pues se ha demostrado que este balance no presenta el verdadero resultado de operación de déficit o superávit ni la reserva que debe constituirse, por lo que se recomienda que en caso de que se pretenda establecer el análisis actuarial de resultados en forma complementaria con el balance actuarial, se calculen dos tipos de balances actuariales, cada uno con diferente tipo de finalidades definidas: uno, como se ha tratado anteriormente, por el método prospectivo en términos relativos que en forma correcta presenta el grado de suficiencia de las primas actuariales y de los recursos disponibles y en segundo término, el balance actuarial retrospectivo que sí arroja la situación financiera alcanzada como resultado de la operación, para el cual es posible analizar el déficit o superávit total y descomponerlo en las diversas fuentes que condujeron a dicho resultado.

Modificaciones a la estructura de la prima actuarial en los ramos de enfermedades.

Con la idea fundamental de involucrar más estrechamente los cálculos actuariales con las funciones de la planeación y administración de las instituciones de seguridad social, se proponen algunas modificaciones de carácter sencillo a la estructura de cálculo de las primas actuariales en los ramos de seguros de enfermedad.

Como antecedentes a este planteamiento, es necesario mencionar el hecho de que la mayor parte de los seguros de enfermedad en todo el mundo vienen operando con déficit, implicando con ello que las primas actuariales de los seguros de enfermedad resulten insuficientes para cubrir los efectos de las dinámicas y desarrollos en los seguros de salud que se traducen en situaciones deficitarias.

Las causas de esta insuficiencia son diversas y no pueden establecerse en forma común para los diversos sistemas y países que operan los seguros de enfermedad. Sin embargo, en el ámbito del Continente Americano en donde predominantemente los seguros de enfermedad operan bajo el sistema de servicios médicos directos, se presenta como una necesidad común la implantación de normas y guías de operación en los diversos tipos de servicios que se otorgan bajo el amparo de los seguros de enfermedad. Es evidente que la ausencia o la no vigilancia permanente de estas normas y guías, conduce a la ocurrencia de todo tipo de excesos, desperdicios y hasta abusos que deben evitarse mediante el establecimiento de medidas de control, las que a su vez requieren como antecedente primordial

la determinación y fijación de las citadas normas y guías, que por ejemplo pueden comprender: el número de horas médico por 1 000 derechohabientes, así como las proporciones de horas de personal de enfermería, laboratoristas de rayos X que se requieran por 1 000 derechohabientes o cualquier otra base. También en lo referente al uso de materiales pueden establecerse los patrones por especialidad o servicio para el consumo detallado de ciertos materiales y lo mismo de los medicamentos, etc., etc.

Estos patrones o guías operacionales pueden elaborarse con el detalle necesario para poder enmarcar eficientemente la operación de los servicios médicos directos.

Los cálculos actuariales de las primas de los seguros de enfermedad, generalmente han permanecido ajenos a la elaboración y vigilancia de estas guías operacionales, considerándose que sus efectos están involucrados en los costos medios por servicio, pero según la proposición de modificación, se requiere que en la forma más detallada posible se integren verdaderas matrices de información sobre los diversos componentes e indicadores, incluyendo las citadas guías operativas que servirán tanto para el propio otorgamiento de los servicios, como para la estructura de la prima actuarial.

La adopción de estas medidas implicará una mejor planeación y desarrollo de los costos de los servicios médicos y evitará la situación que se presenta frecuentemente ya que en muchos casos los cálculos actuariales se realizan al inicio de las operaciones de una institución de seguridad social, sin que estos cálculos se revisen con la oportunidad debida y también, frecuentemente se utilizan deformaciones de otras instituciones nacionales o extranjeras, pues generalmente no se dispone de estadísticas propias, las que requieren cierto tiempo para su captación y utilización.

En esta forma, los cálculos actuariales resultan un tanto teóricos e independientemente de que estos se revisen con la frecuencia necesaria, tomando la información propia de la institución, la proposición que se hace es en el sentido de que se tomen las medidas y los mecanismos para que los cálculos actuariales no representen una operación aislada que siga un determinado derrotero o camino, al basarse en informaciones ajenas o aún propias, pero sin que éstas se utilicen en forma efectiva para establecer las propias guías de operación y los presupuestos básicos o de primer orden en las instituciones de seguridad social.

En la ponencia denominada La Coordinación de las Proyecciones Actuariales con los Presupuestos Contables, se presentan las recomendaciones necesarias para colmar este vacío o divorcio que ha existido tradicionalmente entre la función actuarial y la administración.

Es posible que en esta materia se aduzcan razones en el sentido de que la obtención del material estadístico necesario para realizar las revisiones y ajustes a los planteamientos actuariales sea difícil de obtener y que salvo en algunas excepciones no exista con la confiabilidad o en la forma como se requiere, de tal manera que esta ausencia de información estadística básica, dificulte no sólo la labor del actuario sino también en plantear desarrollos ulteriores como los que se proponen, que requieren obviamente de mayores insumos de información que los utilizados tradicionalmente.

Sin embargo, esta posición que es real y que se confronta en todas las instituciones puede superarse si el actuario utiliza las modernas herramientas del muestreo y los méto-

dos de simulación, a fin de implementar el conjunto de datos que requieren los modelos actuariales y analizar sus posibles efectos y consecuencias. Las posibilidades de los métodos de muestreo y también, de las técnicas de simulación, prácticamente son ilimitadas en el ámbito de la seguridad social y representan, en forma definitiva, una herramienta en la que debe apoyarse el actuario normalmente para implementar o complementar el sistema de información actuarial.

Por lo que respecta al cálculo de la prima de los seguros de enfermedad, maternidad, se propone entonces concretamente que se incluyan aquellos indicadores que vinculen los elementos de las primas actuariales a los indicadores necesarios para la administración, a fin de que estos a su vez se constituyan en las guías presupuestales de los programas de operación en lo referente a los recursos humanos, los equipos, materiales de consumo e instalaciones que requiere el otorgamiento y desarrollo de los servicios.

En resumen, las bases actuariales con que tradicionalmente se han calculado las primas de este ramo de seguros, se limitan generalmente a los indicadores demográficos, que se refieren a la composición de la población asegurada, a la estructura familiar; a los indicadores de demanda que comprenden los promedios del número de servicios por asegurado-año o persona protegida-año por tipo de servicio y los indicadores económicos referentes a los costos promediales unitarios por tipo de servicio, se sugiere que se amplíen para captar un capítulo más y de mayor desglose de los elementos con los que se construye la prima actuarial, a fin de incluir los indicadores de la oferta para las satisfacciones de la demanda de servicios y que comprende los aspectos antes mencionados.

En esta forma la integración con un mayor análisis de la prima actuarial que también debe construirse con base en informaciones obtenidas directamente de la propia operación, mediante los precedimientos antes señalados, permitirá lograr el objetivo de que las bases actuariales se constituyan como elementos normativos que guíen el desarrollo de las funciones operativas evitando el divorcio tradicional antes referido y desde luego a que la función del actuario tenga un asentamiento en la realidad objetiva de las instituciones a fin de que la proyección de sus funciones y servicios se amplíe en tal forma de cumplir de mejor manera la función de la planeación y la vigilancia del equilibrio financiero de las instituciones de seguridad social.

El sistema de información actuarial.

Para implementar las proposiciones anteriores que tienden a dar una mayor proyección de la función del actuario y una utilización mejor de sus capacidades y recursos, se propone la integración del sistema de información actuarial, mediante la utilización de los servicios de computación en los que se integren los correspondientes bancos de información y que la utilización de estas informaciones se efectúe mediante la captación no sólo de las fuentes de la contabilidad y la estadística propias de las instituciones, adecuadamente diseñadas para cumplir también con las funciones actuariales y vigilancia del equilibrio financiero de la forma como se requieren las cuentas actuariales sino también que este "stock" de informaciones se alimente, en forma previsible, con las informaciones por muestreo que se realicen para completar las informaciones faltantes, para obtener informaciones que no son susceptibles de captar mediante los procedimientos normales de la estadística y la contabilidad. También es necesario que se alimenten los datos correspondientes a los aspectos económicos, demográficos y sociales del país en forma nacional y

regional, que establezcan los marcos de referencia en los que se desenvuelven las operaciones de la seguridad social, a fin de que pueda captarse y analizarse las interdependencias que existen entre el desarrollo económico y social del país con el desarrollo de la seguridad social.

El sistema de información se complementa con la aplicación de programas y utilización de la información contenida en los bancos de datos, con los que se producirían periódicamente las proyecciones y presupuestos actuariales, el balance actuarial, los análisis actuariales de resultados y la formulación de indicadores actuariales y la información básica, los elementos para la auditoría actuarial, ya que es evidente que la función del actuario no termina solamente al establecimiento de las fórmulas de equilibrio, sino que se requiere que se implementen los mecanismos para que dichas fórmulas tengan una vigencia de aplicación precisa dentro de las normas y guías de administración y de operación y también que el actuario tenga la posibilidad de revisar en qué medida las soluciones y recomendaciones y las medidas que se tomen para el “mantenimiento del rumbo” y de los márgenes de equilibrio, se hayan puesto en práctica para que a su vez puedan detectarse las desviaciones que requieren de nuevas correcciones.

Los indicadores, aparte de ser elementos indispensables para los cálculos de las primas actuariales, se constituyen asimismo como los llamados “focos rojos” que pueden detectar desviaciones que merecen la atención de los administradores, para la adopción de las medidas conducentes en materia de administración.

RECOPIACION DE FORMULAS PARA LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS

LA METODOLOGIA DEL BALANCE ACTUARIAL

Planteamiento del problema.

Sea $\int_0^{\infty} R_t v^t dt$ el valor actual de los ingresos futuros para un sistema o colectivo "abierto" o "semiabierto", y $\int_0^{\infty} D_t v^t dt$ el valor actual de los pagos futuros por pensiones. En este caso la reserva por el método prospectivo está definida por la diferencia:

$$V_k = \int_0^{\infty} [D_{k+t} - R_{k+t}] v^t dt$$

Ahora bien si en la fecha "K" se introducen modificaciones a ciertas funciones, ya sean económicas, biométricas o demográficas, los valores actuales de los futuros ingresos y gastos se transforman en

$$\int_0^{\infty} R'_{k+t} v^t dt ; \int_0^{\infty} D'_{k+t} v^t dt$$

El error que comúnmente se comete, para el cálculo de la reserva, al valuar los futuros ingresos $\int_0^{\infty} R'_{k+t} v^t dt$ es el de suponer que la prima actuarial permanecerá constante, a pesar de que al introducirse las modificaciones citadas, obviamente éstas requerirán de una nueva prima actuarial. Sean entonces p y p' , las respectivas primas inicial y la que resultaría de las modificaciones introducidas y $\int_0^{\infty} S'_{k+t} v^t dt$ los valores actuales de la "masa" o "universo" de los salarios futuros sobre los que se computarán las primas actuariales.

En este caso, la expresión para la reserva matemática que comúnmente se utiliza es:

$$V_k^{(.)} = \int_0^{\infty} [D'_{k+t} - S'_{k+t} (p)] v^t dt$$

Puesto que p es la prima actuarial vigente.

Si a la ecuación anterior se suma y resta la expresión:

$$\int_0^{\infty} R'_{k+t} v^t dt = \int_0^{\infty} S'_{k+t} p' v^t dt$$

Se tiene:

$$V_k^{(')} = \int_0^{\infty} [D'_{k+t} - S'_{k+t} p'] v^t dt + \int_0^{\infty} S'_{k+t} (p' - p) v^t dt$$

En donde $\int_0^{\infty} [D'_{k+t} - S'_{k+t} p'] v^t dt$ es la reserva V'_k o sea la que se obtendría con la nueva prima que equilibra el sistema, después de la introducción de las modificaciones en las hipótesis de cálculo.

La expresión $\int_0^{\infty} S'_{k+t} (p' - p) v^t dt$ representa el valor actual del déficit (o superávit) de prima actuarial valuado sobre toda la "masa" futura de salarios.

Ahora bien, los actuarios acostumbran calcular la reserva $V_k^{(')}$ por la razón de que la prima vigente es p , ya que no se sabe en que tiempo podrá ser establecido el equilibrio mediante el aumento o variación a la prima p' . Pero en este caso, si no se considera válido calcular en el momento del Balance la reserva $V_k^{(')}$, se plantean inmediatamente las preguntas: ¿Es válido, por otra parte, suponer que la prima p nunca será modificada?, ¿es válido exigir la constitución de la reserva $V_k^{(')}$ bajo esa suposición?

A todas luces parece poco probable e ilógico que una institución pretendiera financiar el déficit producido en la prima, mediante un aumento, generalmente considerable, en la reserva técnica, pues en todo caso, la posición más lógica y realista sería la de amortizar la diferencia entre la reserva $V_k^{(')}$ y la reserva V'_k mediante un aumento a la prima p , en lugar de calcular para el Balance Actuarial la reserva $V_k^{(')}$ que en ocasiones puede dar lugar a la presentación de un déficit enorme, difícil de comprender y explicar.

En este caso, la aseveración anterior está justificada por la equivalencia entre la diferencia en las reservas y el déficit de la prima actuarial.

$$V_k^{(')} - V'_k = (p' - p) \int_0^{\infty} S'_{k+t} v^t dt$$

Otras posibilidades para el cálculo de la reserva.

Con el objeto de no caer en los problemas que entraña el uso del método prospectivo y su

Nota: Para un colectivo "semiabierto", el límite superior de las integrales, debe ser un valor finito.

interpretación en la forma que comúnmente se aplica, se han sugerido otras alternativas que consisten básicamente en:

- A. Valuar la reserva por el método prospectivo PERO SIN VARIAR LAS HIPOTESIS DE CALCULO QUE SIRVIERON PARA DETERMINAR LA PRIMA ACTUARIAL VIGENTE.
- B. METODO PROSPECTIVO MODIFICADO.— Valuar la reserva con la nueva prima que resulta al introducir las modificaciones en las hipótesis de cálculo valuando el déficit acumulado de la diferencia de primas, entre la nueva prima requerida y la vigente, por el número de años que se difiera el aumento requerido en la prima actuarial, para restablecer el equilibrio financiero.

Aparte de discutir la validez y utilidad de cada una de estas alternativas es necesario mencionar que el uso del método prospectivo para el cálculo de reservas entraña importantes dificultades, pues el cálculo de ciertas hipótesis demográficas y económicas, como por ejemplo el número de entrantes de las generaciones futuras y las propias tasas de crecimiento de salarios, es prácticamente imposible de predecir o suponer con suficiente aproximación a plazos tan largos como se requiere generalmente para la formulación del balance actuarial. Es fácil constatar, por ejemplo, que pequeñas variaciones en las tasas de nuevos entrantes o en las tasas de crecimiento de salarios, producen, a veces, diferencias de miles de millones de las unidades monetarias, por lo que es necesario plantear el concepto de “precisión” que debe satisfacer el balance actuarial.

Obviamente si las cifras del balance actuarial se dan en por ciento, ya sea de la “masa” total de salarios o de la cobertura total de las obligaciones futuras, se puede evitar el presentar cantidades monetarias cuya precisión es discutible, pero entonces se cae en un hecho fundamental, que es el que el método prospectivo en realidad sólo debe ser útil para el cálculo de la suficiencia (o insuficiencia) de la prima actuarial, lo que constituye quizás la función más importante del actuario, pero evidentemente, este método presenta inconvenientes para el cálculo del valor de la reserva técnica y para la determinación de la situación financiera en cifras monetarias absolutas.

En el caso de la primera alternativa, es la alternativa sugerida por el Dr. Copini, corresponde a la necesidad de evitar el inconveniente de introducir —y contabilizar— en los balances actuariales los déficit (o excedentes) de prima hasta un porvenir demasiado lejano o sea el término $(p' - p) \int_0^{\infty} S'_{k+t} v^t dt$ siendo preferible, bajo las consideraciones de esta alternativa, no operar el cambio de hipótesis para el cálculo de la reserva, aunque las nuevas hipótesis sí se tomen en cuenta para el cálculo de la prima que restablece el equilibrio.

En la segunda alternativa del método PROSPECTIVO MODIFICADO, para el cálculo de la reserva, se adopta la prima o aportación modificada p' que es la nueva prima que restablece el equilibrio, aunque ésta no corresponda a la prima vigente p . En todo caso, si durante algún número de años no se opera el cambio de p a p' , es decir si la prima no se modifica, debe entonces adicionarse a la reserva calculada (con la prima p) el valor acumulado de las diferencias $(p' - p)$ sobre el monto de todos los salarios imponibles computados desde la fecha en que se hicieron las modificaciones hasta la fecha de cálculo de la reserva, o sea:

$$\int_0^{\infty} [D'_{k+t} - S'_{k+t} p'] v^t dt + (p' - p) \int_m^k S'_{m+t} (1+i)^{k-t} dt$$

Esta alternativa evita también el problema que presenta el método clásico, o más bien dicho, el método tratado en primer término, que es el que comúnmente se emplea, ya que el término $\int_m^k S'_{m+t} (1+i)^{k-t} dt$ es generalmente inferior al término $\int_0^{\infty} S'_{k+t} v^t dt$.

Sin embargo, con el objeto de evitar también los problemas de "aproximación" o de exactitud que se trataron anteriormente sobre el uso del método prospectivo para el cálculo de reservas en cuantías monetarias totales, se puede prever una solución más general al cálculo de reservas y la determinación de la situación financiera evitando a la vez el tantas veces citado problema de la presentación del déficit (o eventualmente superávit) que realmente es de carácter ficticio.

Esta solución puede enfocarse mediante la ecuación que expresa en forma más general el equilibrio financiero, sea en el momento de la iniciación de operaciones o el balance inicial según el cual se determina el valor de la prima o aportación porcentual, o también en cualquier fecha posterior:

$$\int_0^k R_t (1+i)^{k-t} dt + \int_k^{\infty} R v^t dt = \int_k^{\infty} D_t v^t dt + \int_0^k D_t (1+i)^{k-t} dt$$

La igualdad expresa el equilibrio entre los ingresos recibidos y por recibir y los gastos realizados y por realizar en el futuro.

Arreglando los términos en la forma siguiente:

$$\int_0^k R_t (1+i)^{k-t} dt - \int_0^k D_t (1+i)^{k-t} dt = \int_k^{\infty} D_t v^t dt - \int_k^{\infty} R_t v^t dt$$

se demuestra que el valor calculado para la reserva por el método retrospectivo es igual al calculado por el método prospectivo, naturalmente bajo la condición de que las hipótesis de cálculo sean las mismas, en ambos casos, que las que se adoptaron para el cálculo de la prima actuarial vigente.

Si las hipótesis de cálculo varían, el valor de la reserva por el método prospectivo variará según los procedimientos para el cálculo de la reserva según las tres alternativas descritas anteriormente, PERO EN TODO CASO DEBE ESTABLECERSE QUE LA RESERVA QUE SE DETERMINE Y LA PRIMA ACTUARIAL REQUERIDA EN EL FUTURO, DEBEN SATISFACER LA ECUACION GENERAL DE EQUILIBRIO ANTES CITADA.

Si en esta ecuación el miembro de la izquierda, que es el valor de la reserva determinada por el método retrospectivo, se substituye por el símbolo V_k^R y si ambos miembros de la ecuación se les resta el valor del patrimonio según la contabilidad de la institución, designado por el símbolo P, se tiene entonces el déficit:

$$V_k^R - P = \delta \dots \dots \dots \quad (I)$$

Esta última relación representa el balance actuarial determinado por el método RETROSPECTIVO.

Haciendo la substitución correspondiente y poniendo en un mismo miembro de la ecuación las partidas del activo, se obtiene la ecuación que define el balance actuarial según el método prospectivo y en el que la prima o aportación porcentual p' determina el equilibrio financiero del sistema de pensiones.

$$P + P' \int_0^\infty S'_{k+t} v^t dt = \int_0^\infty D'_{k+t} v^t dt \pm \delta$$

Finalmente, despejando la prima P' que representa la prima requerida y restándole la prima P que es la que efectivamente se aporta en la fecha del balance actuarial, se obtiene la expresión que determina la suficiencia (o insuficiencia) de dicha prima.

$$\frac{\int_0^\infty D'_{k+t} v^t dt - P \pm \delta}{\int_0^\infty S'_{k+t} v^t dt} - P \leq 0 \dots \dots \dots \quad (II)$$

Es decir, como conclusión, que un procedimiento para evitar la ocurrencia de los problemas planteados, que son inherentes a los métodos del balance actuarial, que comúnmente se emplean, consiste en la formulación de DOS TIPOS DE BALANCE ACTUARIAL. El primero por el método RETROSPECTIVO que permitirá valorar correctamente la reserva técnica y el déficit (o superávit) de operación y el segundo, una vez valuada la reserva, por el método PROSPECTIVO, ya sea en cifras relativas o el "prospectivo modificado" si deben presentarse cifras absolutas cuya finalidad es sólo entonces determinar la suficiencia o insuficiencia de la prima actuarial, según la fórmula descrita anteriormente. Este procedimiento permitirá aclarar los conceptos y hacerlos comprensibles aún a personas ajenas al simbolismo actuarial.

EL BALANCE ACTUARIAL EN EL REGIMEN DE PRIMA ESCALONADA

En un régimen de prima escalonada que puede abarcar un período n de años $n = 5, 10, 15, \text{ etc.}$, el balance actuarial se plantea en primer término a partir de la siguiente relación de equilibrio

$$V_0 + EC = EO + v^k V_k$$

en la que V_0 es la reserva técnica que se determina a la fecha del balance, EC representa la expectativa de cotizaciones en el período del balance que corresponde al tiempo faltante hasta el fin de la vigencia del "escalón"; EO es la expectativa de obligaciones por pago de prestaciones y gastos y $v^k V_k$ es el valor actual, descontando k años, de la reserva técnica que se determine constituir al término de la vigencia del escalón. Esta reserva $V_k \geq 0$ regula, junto con la nueva cotización que se requiera en el siguiente escalón, para el equilibrio del sistema.

Por esta razón generalmente se toma $V_k > 0$ si se dispone de las proyecciones de los costos y salarios o de las expectativas correspondientes para los escalones futuros, es posible hacer los cálculos para determinar el valor de los siguientes escalones, es decir concretamente los incrementos en las primas que serán necesarios para balancear el sistema en cada período de escalonamiento.

Generalmente conviene calcular algunos escalones futuros a fin de regular el monto de la reserva V_k y en general la reserva al fin de cada período de escalonamiento. Es decir que la aplicación del método de prima escalonada no ahorra al actuario la necesidad de hacer proyecciones a muy largo plazo, aún si éstas tienen un carácter hipotético, con la finalidad de prever las alternativas de escalonamiento y el tamaño de los futuros escalones.

El Balance Actuarial.

Para la formulación del balance actuarial en el sistema de prima escalonada se parte de la relación de equilibrio antes mencionada expresando las expectativas como sumatorias de valores discretos se tiene:

$$V_o = \sum_1^k D_t v^{t-\frac{1}{2}} - \sum_1^k S_t \bar{p} v^{t-\frac{1}{2}} + v^k V_k$$

Sumando a ambos miembros de la ecuación de equilibrio el valor del fondo o patrimonio contable de la institución y reorganizando los términos se tiene:

$$F - V_o + \sum_1^k D_t v^{t-\frac{1}{2}} + v^k V_k = F + \sum_1^k S_t \bar{p} v^{t-\frac{1}{2}}$$

En donde F es el fondo o patrimonio, V_o la reserva a la fecha del balance, D_t las erogaciones en cada año futuro t, V_k la reserva al final del período de escalonamiento, S_t los salarios en cada año futuro t y \bar{p}' la prima media del escalón en turno.

La presentación del balance actuarial toma la forma siguiente:

ACTIVO	PASIVO
F	
$\sum_1^k S_t \bar{p} v^{t-\frac{1}{2}}$	$\sum_1^k D_t v^{t-\frac{1}{2}}$
$(F - V_o) < 0$	$v^n V_n$
(déficit)	$(F - V_o) \geq 0$
	(superávit o equilibrio)
sumas iguales	sumas iguales

En la presentación en cifras relativas que se recomienda en el texto de la ponencia, la forma de presentación del balance es la siguiente:

ACTIVO	PASIVO
$F / \sum_1^k S_t v^{t-\frac{1}{2}}$	$\sum_1^k D_t v^{t-\frac{1}{2}} / \sum_1^k S_t v^{t-\frac{1}{2}}$
\bar{p}	$v^n \vartheta_n / \sum_1^k S_t v^{t-\frac{1}{2}}$
$(F - \vartheta_0) / \sum_1^k S_t v^{t-\frac{1}{2}} < 0$	$(F - \vartheta_0) / \sum_1^k S_t v^{t-\frac{1}{2}} \geq 0$
(déficit)	(superávit o equilibrio)
<u>sumas iguales</u>	<u>sumas iguales</u>

El déficit o superávit $\frac{F - \vartheta_0}{\sum_1^k S_t v^{t-\frac{1}{2}}} \lesseqgtr 0$ da directamente el déficit o superávit de la prima actuarial \bar{p}

EJEMPLO DE UN BALANCE ACTUARIAL, INTEGRAL

Como se mencionó en el texto de la ponencia, en las instituciones que operan otros ramos de seguros, además de los de pensiones, resulta necesario presentar un balance actuarial integral o completo incluyendo todos los ramos de seguros y no sólo los de pensiones como se ha acostumbrado, pues en este caso la determinación de la situación financiera es parcial e incompleta.

Para el balance actuarial también los ramos de prestaciones a corto plazo, en dinero o en especie pueden sujetarse al cálculo de proyecciones y de expectativas, teniéndose la ventaja, al referirse a la expectativa de sueldos y salarios, que del lado del activo se tienen las primas disponibles vigentes y del lado pasivo las *primas requeridas* en el período de financiamiento.

A continuación se presenta un modelo de balance actuarial en el que se integran las partidas de los ramos de seguros de enfermedad y otros a corto plazo.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
BALANCE ACTUARIAL AL 31 DE DICIEMBRE DE 1972
 PERIODO DE FINANCIAMIENTO DE 10 AÑOS

<u>ACTIVO</u>		<u>PASIVO</u>				
<u>% DE LOS SALARIOS TOTALES</u>		<u>% DE LOS SALARIOS TOTALES</u>				
		<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>		
I. Prima Actuarial Vigente del Seguro de Invalidez, Vejez, Cesantía y Muerte.	6.0000	I. <u>Valor Actuarial del Costo en Porcentaje de la Expectativa Total de Salarios del Ramo de I.V.C.M.</u>	4.7267	4.5915	4.4943	
		1. Pensión de Vejez y Cesantía.	0.8099	0.7500	0.6990	
		2. Pensiones de Invalidez.	0.4589	0.4372	0.4072	
		3. Pensiones de Sobrevivientes.	0.6114	0.5807	0.5493	
		4. Ayudas para Gastos de Matrimonio.	0.1830	0.1830	0.1830	
		5. Servicios Médicos.	0.2958	0.2999	0.3002	
		6. Gastos de Administración.	0.3942	0.3942	0.3942	
		7. Gastos Generales.	0.1929	0.1929	0.1929	
		8. Prestaciones Sociales y Solidaridad Social.	0.5567	0.5567	0.5567	
		9. Depreciaciones, Incobrabilidades e Intereses Financieros.	0.1011	0.1011	0.1011	
		10. Costo de Instalaciones e Inversiones en Inmuebles.	1.1228	1.0958	1.1107	
Prima Actuarial del Seguro de Riesgos de Trabajo.	1.8700	II. <u>Valor Actuarial del Costo en Porcentaje de la Expectativa Total de Salarios del Ramo de Riesgos de Trabajo.</u>	1.8617	1.8529	1.8591	
		1. Pensiones de Incapacidad Permanente.	0.1511	0.1475	0.1450	
		2. Indemnizaciones por Incapacidad Permanente.	0.0116	0.0116	0.0116	
		3. Pensiones de Sobrevivientes.	0.0775	0.0651	0.0717	
		4. Prestaciones en Dinero a Corto Plazo (subsídios y gastos de funeral).	0.3598	0.3598	0.3598	
		5. Servicios Médicos.	0.6902	0.6997	0.7005	
		6. Gastos de Administración.	0.2628	0.2628	0.2628	
		7. Gastos Generales.	0.1286	0.1286	0.1286	
		8. Depreciaciones, Incobrabilidades e Intereses Financieros.	0.0568	0.0568	0.0568	
		9. Reversión de Cuotas.	0.0296	0.0296	0.0296	
		10. Costo de Instalaciones e Inversiones en Inmuebles.	0.0937	0.0914	0.0927	
Prima Actuarial Vigente del Seguro de Enfermedades y Maternidad.	9.0000	III. <u>Valor de las Provisiones en Porcentaje de la Expectativa Total de Salarios del Ramo de E. y M.</u>	10.3154	10.4256	10.4346	
		1. Prestaciones en Dinero.	0.5700	0.5700	0.5700	
		2. Servicios Médicos.	7.9771	8.0873	8.0963	
		3. Gastos de Administración.	0.6569	0.6569	0.6569	
		4. Gastos Generales.	0.3215	0.3215	0.3215	
		5. Depreciaciones, Incobrabilidades e Intereses Financieros.	0.4823	0.4823	0.4823	
		6. Reversión de Cuotas.	0.3076	0.3076	0.3076	
		Margen de Suficiencia de las Primas	(0.0338)		0.0820	
<u>SUMAS IGUALES</u>	<u>16.8700</u>	<u>SUMAS IGUALES</u>	<u>16.8700</u>	<u>16.8700</u>	<u>16.8700</u>	

MODELO DE SIMULACION PARA LA PROYECCION DE COSTOS DE UN SISTEMA DE PENSIONES, CONSIDERANDO LAS PERSPECTIVAS DE EVOLUCION ECONOMICA, DEMOGRAFICA Y BIOMETRICA

Proyección de la población activa.

Con la distribución de asegurados en vigor según edades y tiempo de cotizaciones, se forma la matriz

$$\left[\lambda^0 M_{x_j, i}^{a a c} \right] = \begin{bmatrix} M_{x_0, 0}^{a a c} & M_{x_1, 0}^{a a c} & \dots & M_{x_m, 0}^{a a c} \\ M_{x_0, 1}^{a a c} & M_{x_1, 1}^{a a c} & \dots & M_{x_m, 1}^{a a c} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ M_{(y_0, n)}^{a a c} & M_{x_1, n}^{a a c} & \dots & M_{x_m, n}^{a a c} \end{bmatrix}$$

siendo el elemento $M_{(x_j, i)}^{a a c}$ el número de cotizantes con antigüedad i -ésima y edad x_j -ésima

x_m es la edad máxima en que se considera que existen individuos como cotizantes activos y n es el tiempo máximo de antigüedad de cotizaciones en el sistema, además se tiene que $M_{(x_j, i)}^{a a c} \geq 0$

Los sobrevivientes cotizantes activos un año después, se obtienen entonces multiplicando la matriz $\left[\lambda^0 M_{(x_j, i)}^{a a c} \right]$ por la matriz diagonal

$\left[p_{x_j}^{a a c} \right] = \left[p_{x_0}^{a a c}, p_{x_1}^{a a c}, p_{x_2}^{a a c}, \dots, p_{x_m}^{a a c} \right]$ donde los elementos $p_{x_j}^{a a c}$ representan la probabilidad de sobrevivir un año más a la edad x_j , como cotizante activo.

Para mayor facilidad en los cálculos, las probabilidades deben construirse tomando en cuenta las diversas causas de decrecimiento no sólo la mortalidad y la invalidez como clásicamente se acostumbra, sino también la jubilación o retiro y en el caso de sistemas reducidos o pensiones de instituciones privadas, la deserción o abandono. En esta forma

$p_{x_j}^{a a c} = 1 - q_{x_j}^{a a} - i_{x_j} - p_{x_j} - w_{x_j}$ en donde ρ_x son las tasas de jubilación o retiro y ω_x las de deserción.

Naturalmente las tasas ρ_x sólo serán diferentes de cero a partir de una edad determinada.

Nuevos entrantes.

Sea el vector $(M_{(x_0, 0)}^{a a c}, M_{(x_1, 0)}^{a a c}, \dots, M_{(x_n, 0)}^{a a c})$ cuyos elementos representan el número de nuevos ingresantes en el primer año de operaciones o en el primer año después del momento del cálculo de la proyección.

Estos vectores pueden ser calculados con un programa previo, usando cualquier "modelo" ya sea considerando ingresantes a una edad o en varias edades y sujetos a tasas variables o fijas de incremento anual.

Formulación de las matrices de cotizantes.

A la matriz producto $\left[\begin{smallmatrix} \lambda^0 M_{(x_j,i)}^{aac} \\ \vdots \\ \lambda^i M_{(x_j,i)}^{aac} \end{smallmatrix} \right] \cdot \left[\begin{smallmatrix} p_{x_j} \\ \vdots \\ p_{x_j} \end{smallmatrix} \right]$ se le añade un renglón más que el vector fila correspondiente a los nuevos entrantes, completando con ceros los elementos de la primera columna, obteniéndose una nueva matriz que contiene una fila o renglón más, o sea $\left[\begin{smallmatrix} \lambda^1 M_{(x_j,i)}^{aac} \\ \vdots \\ \lambda^{n+1} M_{(x_j,i)}^{aac} \end{smallmatrix} \right]$, ($i = 0, 1, 2, \dots, n+1$) sin que se altere el número de columnas ya que x_j se ha tomado hasta la edad máxima en que existen cotizantes.

Obtención del número de inválidos, jubilados y fallecidos en cada año.

Con base en las matrices $\left[\begin{smallmatrix} \lambda M_{x_j,i}^{aac} \end{smallmatrix} \right]$ para cada λ se operan los siguiente productos:

$$\begin{aligned} \left[\begin{smallmatrix} \lambda M_{(x_j,i)}^{aac} \end{smallmatrix} \right] \cdot \left[\begin{smallmatrix} i_{x_j} \\ \vdots \\ i_{x_j} \end{smallmatrix} \right] &= \left[\begin{smallmatrix} \lambda I_{(x_j,i)} \end{smallmatrix} \right] \\ \left[\begin{smallmatrix} \lambda M_{(x_j,i)}^{aac} \end{smallmatrix} \right] \cdot \left[\begin{smallmatrix} C_{x_j} \\ \vdots \\ C_{x_j} \end{smallmatrix} \right] &= \left[\begin{smallmatrix} \lambda J_{(x_j,i)} \end{smallmatrix} \right] \\ \left[\begin{smallmatrix} \lambda M_{(x_j,i)}^{aac} \end{smallmatrix} \right] \cdot \left[\begin{smallmatrix} q_{x_j}^{aa} \\ \vdots \\ q_{x_j}^{aa} \end{smallmatrix} \right] &= \left[\begin{smallmatrix} \lambda D_{(x_j,i)}^{aa} \end{smallmatrix} \right], \quad \begin{matrix} (x_j = x_0, x_j, \dots, x_m) \\ (C_{x_j} = 0 \text{ si } x_j < x_m) \end{matrix} \end{aligned}$$

siendo x_m la edad mínima de jubilación, en donde los elementos de las matrices diagonales $\left[\begin{smallmatrix} i_{x_j} \\ \vdots \\ i_{x_j} \end{smallmatrix} \right]$, $\left[\begin{smallmatrix} p_{x_j} \\ \vdots \\ p_{x_j} \end{smallmatrix} \right]$ y $\left[\begin{smallmatrix} q_{x_j}^{aa} \\ \vdots \\ q_{x_j}^{aa} \end{smallmatrix} \right]$, representan las probabilidades en cada edad x_j de invalidarse, retirarse de la actividad o morir como activo.

Simulación del monto de pensiones pagaderas en cada año.

Para el cálculo de pensiones, conviene más partir de las matrices $\left[\begin{smallmatrix} \lambda f_{(x_j,i)}^{aac} \end{smallmatrix} \right]$ cuyos elementos representan el monto de los salarios correspondientes a todos los cotizantes $\lambda M_{x_j,i}^{aac}$ en cada edad x_j y en cada antigüedad de cotizaciones i -ésima, para cada año de simulación.

Las matrices $\left[\begin{smallmatrix} \lambda S_{(x_j,i)}^{aac} \end{smallmatrix} \right]$ se obtienen en forma idéntica a las matrices $\left[\begin{smallmatrix} \lambda M_{(x_j,i)}^{aac} \end{smallmatrix} \right]$, ya que los elementos se forman, en lugar del número de individuos cotizantes en cada edad y antigüedad, con el monto de sus salarios.

De esta manera la simulación de nuevas pensiones de invalidez, se obtienen, del producto $\left[\lambda_{S_{(x_j,i)}^{aac}} \right] \cdot \left[i_{x_j} \right] \cdot \left[C_i \right]$ en donde $\lambda_{S_{(x_j,i)}^{aac}} \cdot \left[i_{x_j} \right]$ indica la matriz traspuesta de la matriz producto $\lambda_{S_{(x_j,i)}^{aac}} \cdot \left[i_{x_j} \right]$ y la matriz diagonal que se forma con los elementos C_i que representan las cuantías en porcientos del salario que corresponde a cada antigüedad i -ésima para las pensiones de invalidez.

Para las pensiones de vejez.

En forma análoga a la invalidez se obtienen los productos

$\left[\lambda_{S_{x_j,i}^{aac}} \right] \cdot \left[\rho_{x_j} \right] \cdot \left[C_i \right]$ en donde la matriz diagonal $\left[C_{x_j} \right]$ se forma con las tasas de jubilación.

En ambos casos, para las matrices productos resultantes, se suman todos los elementos de cada columna para obtener los valores

$$\sum_{i=0}^n \lambda_{S_{(x_j,i)}^{aac}} \cdot i_{x_j} \cdot C_i = \lambda_{NR_{x_i}^i}$$

$$\sum_{i=0}^n \lambda_{S_{(x_j,i)}^{aac}} \cdot \rho_{x_j} \cdot C_i = \lambda_{NR_{x_j}^j}$$

que representan las nuevas rentas de invalidez y de vejez para cada edad del beneficiario.

Nuevas rentas de viudez y de orfandad provenientes de activos.

Se obtiene la matriz producto

$$\left(\left[\lambda_{S_{(x_j,i)}^{aac}} \right] \cdot \left[q_{x_j}^{aa} \right] \cdot \left[V_{x_j} \right] \right) \cdot \left[C_i^v \right]$$

en donde los elementos V_{x_j} representan la probabilidad de que un cotizante activo al fallecer, deje esposa o compañera y los elementos de la matriz $\left[C_i^v \right]$ las cuantías en por ciento de los salarios que corresponden a las pensiones de viudez, para cada antigüedad i -ésima.

En la matriz producto resultante, se suman todos los elementos de una misma columna, para cada una de ellas, es decir, se obtienen las sumas

$$\sum_{i=0}^n \lambda_{S_{(x_j,i)}^{aac}} \cdot q_{x_j}^{aac} \cdot V_{x_j} \cdot C_i^v = \lambda_{NR_{x_j}^v}$$

y una vez obtenidas las sumas para cada edad x_j se hace la sustitución de x_j por $Y(x_j)$ y se suman las $\lambda_{NR_{x_j}^v}$ que correspondan a una misma $Y(x_j)$ obteniéndose los símbolos $\lambda_{NR_j^y}$ que son las nuevas rentas de viudez, provenientes de activos por cada edad y de la viuda.

Nuevas rentas de orfandad provenientes de activos.

En primer término se obtiene la matriz producto

$$\left[\lambda_{S^{aac}}^{(x_j, i)} \right] * \left[q_{x_j}^{aa} \right] * \left[R_{x_j}' \right] * \left[C_i^b \right]$$

en donde los elementos de la matriz $\left[R_{x_j}' \right]$ representan los promedios de hijos que corresponden a los activos fallecidos en la edad x_j ,

Por otra parte se

$$K_x^z = \begin{bmatrix} K_{x_0}^0 & K_{x_1}^0 & K_{x_2}^0 & \dots & K_{x_m}^0 \\ K_{x_0}^1 & K_{x_1}^1 & K_{x_2}^1 & \dots & K_{x_m}^1 \\ K_{x_0}^{25} & K_{x_1}^{25} & K_{x_2}^{25} & \dots & K_{x_m}^{25} \end{bmatrix} \quad \text{forma la matriz}$$

en donde los elementos K_x^z representan las probabilidades de que un hijo de un padre de edad x tenga la edad z .

De la matriz producto $\lambda_{S^{aac}}^{(x_j, i)} * \left[q_{x_j}^{aa} \right] * \left[R_{x_j}' \right] * \left[C_i^b \right]$ se obtienen las sumas de todos los elementos de cada columna, formándose con los elementos

$\lambda_{NH_{x_j}} = \sum_{i=0}^n \lambda_{S^{aac}}^{(x_j, i)} * q_{x_j}^{aa} * R_{x_j}' * C_i^H$ la matriz diagonal $\left[NH_{x_j} \right]$ obteniéndose el producto $K_{x_j}^z * \left[NH_{x_j} \right]$ sumándose en la matriz producto resultante, todos los elementos que tengan la misma edad del huérfano z , representando estas sumas las nuevas rentas de orfandad NR_z^H .

Simulación de las rentas totales vigentes al principio de cada año.

Con los elementos $NR_{x_j}^i$, $NR_{x_j}^i$ se forman las matrices diagonales $\left[NR_x^i \right]$ y $\left[NR_x^i \right]$

estableciéndose las siguientes fórmulas de iteración

$$\begin{aligned} \bar{\lambda}_{R_x^i}^{+1} &= (1+r) \bar{\lambda}_{R_x^i} * \bar{p}_x^{ir} + \bar{\lambda}_{NR_x^i} * \bar{p}_x^{1/2} \\ \text{y } \bar{\lambda}_{R_x^j}^{+1} &= (1+r) \bar{\lambda}_{R_x^j} * \bar{p}_x + \bar{\lambda}_{NR_x^j} * \bar{p}_x^{1/2} \end{aligned}$$

en donde los valores $\lambda_{R_x^i}$ y $\lambda_{R_x^j}$ corresponden a los montos totales de las rentas vigentes al principio del año λ para cada edad del beneficiario.

Los valores \bar{p}_x^{ir} y \bar{p}_x son las probabilidades de sobrevivir un año más, a la edad alcanzada correspondiente, para un inválido y un jubilado.

Nuevas rentas de viudez y orfandad provenientes de inválidos y jubilados.

El monto esperado de nuevas rentas de viudez provenientes de inválidos y jubilados en cada edad, para el período anual λ está dado por los elementos de las matrices producto

$$\bar{\lambda}_{R_x^i} * \bar{q}_x^{ir} * \bar{V}_x * F^v \text{ y } \bar{\lambda}_{R_x^j} * \bar{q}_x * \bar{V}_x * F^v$$

que se designan por los símbolos $\bar{\lambda}_{NR_y^{ri}}$ y $\bar{\lambda}_{NR_y^{vj}}$ respectivamente.

Los símbolos $\lambda_{R_x^i}$ y $\lambda_{R_x^j}$ son las rentas totales vigentes que se cubren a los inválidos y jubilados, en el período λ ; q_x^{iv} , q_x son las probabilidades de defunción de los inválidos y jubilados respectivamente y V_x la probabilidad de dejar al morir esposa o compañera; F^v representa el factor porcentual que sobre las cuantías de las rentas de inválidos y jubilados se cubre a las viudas.

A los elementos de las matrices producto, se les asocia la edad de la viuda, sustituyendo o asociando a cada monto esperado de nuevas rentas de viudez, la edad correlativa de la viuda, según la tabla correspondiente.

El monto esperado de las nuevas rentas de huérfanos provenientes de inválidos y jubilados en el período λ , está dado en forma análoga por los elementos de las matrices producto

$$\begin{aligned} & \lambda_{K_x^z} * \bar{\lambda}_{R_x^i} * \bar{q}_x^{ir} * \bar{K}_x * F^b \\ \text{y} & \lambda_{K_x^z} * \bar{\lambda}_{R_x^i} * \bar{q}_x * \bar{K}_x * F^h \end{aligned}$$

respectivamente en donde F^H es el factor porcentual para la determinación de las rentas de orfandad y los demás símbolos son los utilizados en fórmulas anteriores.

Como los elementos de las matrices producto anteriores, representan los montos de las nuevas rentas de orfandad, en cada edad del padre fallecido y en cada edad del huérfano, es necesario sumar todos los elementos que contengan la misma edad de esta para formar las matrices diagonales $\lceil \lambda_{NR_x}^{bi} \rceil$ y $\lceil \lambda_{NR_x}^{bj} \rceil$ donde los elementos $\lambda_{NR_x}^{hi}$ y $\lambda_{NR_x}^{hj}$ representan los montos de las nuevas rentas de orfandad provenientes de inválidos y jubilados, solamente por edad de los huérfanos.

Simulación de las rentas totales de viudez y orfandad, vigentes al principio de cada año.

Con los montos totales de nuevas rentas provenientes de activos, inválidos y jubilados, se forman las siguientes relaciones de iteración.

Para viudez:

$$\lceil \lambda + 1 R_y^v \rceil = (1+r) \lceil \lambda R_y^v \rceil * \lceil P_y^v \rceil + \left(\lceil \lambda_{NR_y}^{va} \rceil + \lceil \lambda_{NR_y}^{vi} \rceil + \lceil \lambda_{NR_y}^{vi} \rceil \right) * \lceil 1/2 P_{y+1/2}^v \rceil$$

Para orfandad:

$$\lceil \lambda + 1 R_z^h \rceil = (1+r) \lceil \lambda R_z^h \rceil * \lceil P_z \rceil + \left(\lceil \lambda_{NR_z}^{ha} \rceil + \lceil \lambda_{NR_z}^{hi} \rceil + \lceil \lambda_{NR_z}^{hj} \rceil \right) * \lceil 1/2 P_{z+1/2} \rceil$$

Las perspectivas de evolución de los salarios como base de cálculo de las cotizaciones y costos de prestaciones.

La base de la proyección por el modelo de simulación, son las matrices $\lambda_{(zji)}^{aac}$ en las que los elementos $S_{x,j}^{aa}$ son los salarios totales de las edades x_j , para cada antigüedad i -ésima, en cada período de cálculo.

Se ha distinguido el período λ no sólo por la variación que dentro del proceso sufren los salarios al cambiar la edad y la antigüedad en cada iteración, sino para hacer posible la introducción de la movilidad cronológica de los salarios, mediante una operación sencilla que consiste en multiplicar las matrices de supervivientes como cotizantes activos por el factor $(1+r\lambda)$ en donde $r\lambda$ representa la tasa anual en el período de variación de los salarios. Esta tasa puede mantenerse fija o variarse según el período.

Naturalmente los salarios de los nuevos entrantes en cada año de iteración, también están afectados por la tasa de variación correspondiente.

En esta forma, una vez que las matrices básicas $\lambda_{(x,j,i)}^{aac}$ están afectadas por la tasa cronológica de aumento de salarios, automáticamente el cálculo de costos de nuevas rentas también lo está, lo que representa un modelo de revalorización de las prestaciones en curso de adquisición.

La evolución de los salarios.

En la misma forma que se comporta una población semiestacionaria que crece a una tasa j_x las “poblaciones salariales” dan origen, con el tiempo, a mayores costos anuales relativos a porcentuales de las prestaciones (en porcentos de los propios salarios) cuando las tasas j_x son menores, teniendo como caso teórico extremo la “población estacionaria absoluta” en la que se reproduce en cada iteración la misma “población” por edades y en la que los costos serían los más altos.

Este fenómeno demográfico bien conocido puede inferirse a las citadas “poblaciones salariales”, lo que establecería un principio útil para el cálculo de las proyecciones, ya que bastaría adoptar una hipótesis conservadoramente inferior para el crecimiento de los salarios, para situarse dentro del campo de la seguridad en la estimación de los costos porcentuales anuales, en tal forma que aunque se presenten mayores tasas de crecimiento de salarios, las que son prácticamente imposibles de predecir para períodos muy largos los cálculos serán sólidamente consistentes y las previsiones sobre los costos de reparto, suficientes.

Es evidente que lo anterior sólo es aplicable en los sistemas de financiamiento de reparto y, desde luego, en el caso más importante de la prima escalonada, pero en ningún caso representa ventaja alguna cuando se trata de sistemas en los que se requiere la acumulación de importantes volúmenes de reservas y en que los rendimientos de su inversión participan en forma importante en el financiamiento, pues en estos casos, mayores tasas de crecimiento de salarios que las previstas, si las prestaciones son revalorizables y las reservas y sus rendimientos no están sujetas a la revalorización, como comúnmente sucede, producen la ruptura del equilibrio del sistema.

Uso del mismo formulario como sistema unificado.

Con base en las fórmulas antes descritas es posible calcular, año con año el costo de reparto, es decir, el costo anual de las pensiones en curso de pago. Sean estos costos $D_1, D_2, D_3, \dots, D_t, \dots$

Análogamente con base en las matrices $\begin{bmatrix} \lambda_{aac} \\ x_{j,i} \end{bmatrix}$ se determinan los valores $R_1,$

R_2, R_3, \dots, R_t que representan los ingresos en cada año del cálculo.

FORMULAS PARA EL BALANCE ACTUARIAL POR LOS METODOS PROSPECTIVO Y RETROSPECTIVO

La reserva técnica calculada por los métodos prospectivo y retrospectivo es:

$$V_p = \sum_{t=0}^w D_t (\vartheta^t) - \sum_{t=0}^w R_t \vartheta^t$$

$$V_R = \sum_{t=n}^{t=0} R_t (1+i)^t - \sum_{t=n}^{t=0} D_t (1+i)^t$$

Es decir, que en un caso, en el prospectivo, basta calcular los valores actuales, descontando a interés los correspondientes D_t y R_t y en el retrospectivo hay que acumular a interés dichos valores desde el tiempo n de operación del sistema, con la única diferencia que en el método retrospectivo las matrices $\left[\lambda_{S(x_j, i)}^{aac} \right]$ son construidas con los datos reales de los salarios en cada edad y antigüedad y en cambio, en el método prospectivo estas matrices se calculan según las hipótesis correspondientes.

Sobre las ventajas e interpretación de estos métodos prospectivo y retrospectivo, se sugiere consultar el trabajo: "Conceptos básicos en la formulación de los balances actuariales" A. Hazas, Publicación del Comité Permanente Interamericano de Seguridad Social.

Tanto para el cálculo de los valores D_t y R_t ya sea por el método prospectivo o retrospectivo, se utilizan las mismas fórmulas en su notación matricial referidas anteriormente, lo cual constituye una ventaja decisiva en comparación con el sistema tradicional que requería diversas fórmulas y valores de "números conmutativos" los que resultan más confusos en su manejo que las expresiones matriciales anteriormente citadas, las que aún son posibles de compactar.

La aplicación del mismo sistema a cualquier método de funcionamiento de las prestaciones, ya sea de capitalización completa o parcial, primas por generaciones o prima media general y las diversas posibilidades del sistema de la prima escalonada, simplifica igualmente su cálculo utilizándose siempre el mismo sistema de fórmulas básicas, reduciendo las diferencias que implican los diversos sistemas de financiamiento, solamente a variantes en los períodos y en las órdenes de cálculo de valores actuales, es decir, solamente en la operación de descuento a interés.

Cálculo de las asignaciones familiares.

Desde el punto de vista estricto de la teoría tradicional, el problema que plantea el cálculo de las asignaciones familiares en el Instituto Mexicano del Seguro Social, requiere ser resuelto mediante el cálculo de rentas de vidas conjuntas, ya sea en los casos de las asignaciones familiares a las pensiones de vejez e invalidez por cada hijo menor o por la esposa.

Esta solución clásica resulta impráctica dado que existen diferentes combinaciones de las edades de los hijos y la esposa en relación con el padre pensionado.

En el anteproyecto de Ley del Seguro Social del año de 1943, el Sr. Prof. E. Schoenbaum propuso una solución a este problema mediante el uso de un sistema de rentas de reversión promedias, las que comenzando a funcionar a la muerte del padre pensionado, anularían los aumentos de las rentas que se otorgaren por cada hijo menor de 16 años. Sin embargo, la práctica ha demostrado que ésta compensación requiere de datos y experiencias más detallados y precisos que funcionen adecuadamente en cualquiera de las edades consideradas en el cálculo.

En el sistema de la notación matricial, la situación a este problema es sumamente simple y de mayor exactitud, pues basta multiplicar vector de rentas vigentes y nuevas

rentas para los perceptores de pensiones de vejez o invalidez, por un vector $\lceil 1 + K_x \rceil \cdot C_k$, en donde los valores K_x representan los promedios del número de hijos en cada edad y C_k la cuantía porcentual de aumento. En el caso de la asignación familiar de la esposa o compañera del vector sería $\lceil 1 + V_x \rceil \cdot C_v$ siendo V_x el porciento de pensionados con esposa o compañera en cada edad y C_v la cuantía porcentual correspondiente.

Automáticamente, en el proceso de acarreo a través de las edades que sufren las rentas vigentes según el procedimiento descrito para el cálculo de rentas vigentes, el número de asignaciones familiares y su monto se va ajustando con el colectivo de familiares efectivamente supervivientes, realizándose este acarreo con las probabilidades de superviven-

cia P_x^j ó P_x^i multiplicados por los factores $\frac{1 + K_{x+1}}{1 + K_x}$ ó $\frac{1 + V_{x+1}}{1 + V_x}$ según el caso.

Cálculo de la redistribución de las rentas según los cambios de grupos familiares, cuando la suma de las rentas excede el 100% de la cuantía de la pensión.

Este problema al que no se le ha dado una solución exacta, ya que el cálculo individual para cada posible combinación de grupo familiar implica un sinnúmero de posibilidades y combinaciones de rentas de reversión, ha dado origen a diversos artículos en las revistas especializadas.

La solución que se propone, que es válida en conjuntos numerosos, supone que la distribución de los diversos grupos familiares sigue una distribución de probabilidad más o menos semejante durante un plazo largo, lo cual representa una suposición factible.

Bajo esta condición es posible demostrar que existe una cuantía porcentual media C_{K_z} ó C_{v_y} ya sea para las pensiones de huérfanos o de viudas, que depende de la edad alcanzada, en las que se reflejan las diferentes composiciones de grupos familiares que exceden en la suma de sus cuantías el 100% de la pensión de invalidez.

La solución al problema consiste sólo en calcular con las distribuciones de probabilidad o directamente con los promedios observados para cada edad de los pensionados las cuantías C_{K_z} ó C_{v_y} formándose los vectores $\lceil C_{k_z} \rceil$ ó $\lceil C_{v_y} \rceil$ con los que se multiplican las rentas vigentes iniciales y los vectores $\lceil P_z \frac{C_{k_z+1}}{C_{K_z}} \rceil$ y $\lceil P_y^v \frac{C_{v_y+1}}{C_{v_y}} \rceil$ con los que se opera el acarreo de las rentas vigentes.

La aplicación del modelo de simulación para la formulación del balance actuarial.

Paralelamente con las investigaciones y trabajos que se realizaron para adaptar el modelo

teórico al caso específico del Instituto Mexicano del Seguro Social, también se formularon mejoras sustanciales a los programas correspondientes para la máquina computadora de que dispone el Instituto, habiéndose adaptado dichos programas tanto para la máquina 6400 CDC como para 370 IBM, a fin de tener mayor flexibilidad.

También se introdujeron a los programas de cálculo algunas rutinas adicionales de carácter importante, y se añadieron diversas opciones para que los programas pudieran operar con un despliegue mayor de información y contemplar mayor número de variables.

Entre las rutinas que se introdujeron, se consideraron dos modelos de proyección de nuevos entrantes al sistema o sea, para el cálculo de vectores fila $M_{(x_0,0)}^{aac}$, $M_{(x_1,0)}^{aac}$, $M_{(x_2,0)}^{aac}$, $M_{(x_m,0)}^{aac}$ cuya importancia reside en que el programa puede generar sus propias bases demográficas, ya sea partiendo de los datos de la proyección de la población total, o bajo cualquier ley de crecimiento del propio número de entrantes en cada año.

La mayor flexibilidad del programa que se consiguió al añadir algunas opciones tales como, el considerar tasas variables en cada año de los salarios, de la revalorización de pensiones, del número de entrantes y otras características que permiten obtener un mayor o menor despliegue o detalle de la información que procede el programa, proporcionaron, para la formulación del balance actuarial del Instituto Mexicano del Seguro Social al 31 de diciembre de 1972, una herramienta poderosa de análisis y de cálculo, que permitió desarrollar los trabajos prácticos y los cálculos necesarios en un plazo considerablemente reducido.

Modificaciones al procedimiento de estructuración de la prima actuarial en el ramo de enfermedades.

Como se mencionó en la parte conceptual, la prima actuarial de los seguros de enfermedad-maternidad, se ha venido calculando tradicionalmente en forma agregada al nivel de grandes grupos, con base en datos de promedios.

La fórmula general de la prima en estas condiciones se puede describir en los siguientes términos:

$$P = \frac{D}{A \times S} \sum_i \left[\frac{S_i}{D} \frac{C_i}{S_i} (1+g) \right]$$

en donde P es la prima en porciento de la unidad de salario, D el número total de personas protegidas o derechohabientes, A el número de asegurados directos, S el salario promedio, S_i el número de servicios médicos de la clase o tipo i -ésima (por ejemplo consultas, hospitalización, laboratorio, etc.), C_i los costos totales que generan los servicios y g el recargo para cubrir los gastos indirectos y de administración.

Las fórmulas que se aplican en la realidad pueden diferir en un mayor o menor desglose de algunos datos, pero tienen la misma estructura general en la que se utilizan grandes promedios a nivel global.

La proposición que se presenta tiene por el contrario los siguientes objetivos:

1. Desglosar lo más posible la información por diferentes características en vista de un mayor análisis y posteriores posibilidades de planeación y de control de los servicios utilizados, la capacidad de las computadoras.
2. Incorporar en este detalle del cálculo de la prima los indicadores de administración que se constituyan en: patrones, normas y guías, para la operación de los servicios, a fin de establecer el tantas veces citado vínculo entre dicha operación de servicios, sus bases de organización y de presupuestos con las bases actuariales de financiamiento.
3. Integrar las matrices de indicadores y de datos, que permitan la aplicación de medidas de optimización (programación lineal, investigación operativa, programación matemática) a fin de orientar en la forma más conveniente la administración de los servicios.

Para el cálculo del numerador de la prima actuarial del ramo de seguros de enfermedad-maternidad, se proponen entonces las siguientes expresiones:

Sea μ_j , un valor escalar o un vector que multiplicase por el número de derechohabientes N_i de la localidad o región *i-ésima* determine el número de pacientes que se atenderán en un período dado en la unidad del tipo *j-ésimo* de esa localidad o grupo de localidades. N_i puede ser un escalar o un vector si se canalizan los derechohabientes por su composición.

En esta forma el producto

$$\begin{bmatrix} \mu_{11} & \mu_{12} & \mu_{13} & \cdots & \mu_{1m} \\ \mu_{21} & \mu_{22} & \mu_{23} & \cdots & \mu_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mu_{n1} & \mu_{n2} & \mu_{n3} & \cdots & \mu_{nm} \end{bmatrix} * \begin{matrix} \sqrt{N_1} \\ N_2 \\ N_3 \\ \vdots \\ N_m \end{matrix}$$

representa el número de pacientes atendidos en las unidades médicas de los tipos *j-ésimos* en las localidades *i-ésimas*.

La necesidad de distinguir los tipos de unidad y las regiones o localidades es con el objeto de introducir las variaciones en los de tratamiento y de servicios que se presentan tanto en forma regional como por los diferentes tipos de unidades, por ejemplo hospitales de alta especialidad, hospitales hasta cierto número de camas y especialidades, clínicas, policlínicas, puestos médicos, etc.

El primer producto se multiplica a su vez por las matrices de vectores $\sqrt{S_i}$, $\sqrt{O_i}$, y $\sqrt{C_i}$ que representan $S_i = s_1^{N_{s1}} + s_2^{N_{s2}} + \dots + s_n^{N_{sn}}$ o sea la suma de las probabilidades de que los pacientes atendidos reciban determinados servicios médicos por

el número promedio de atenciones en cada servicio; el vector $O_i = O_1 + O_2 + O_3 + \dots + O_N$ representa la suma de requerimientos o satisfactores unitarios por cada tipo de servicio o en su caso por tipo de atención, por ejemplo: número de horas médico, personal paramédico, medicamentos, materiales, equipo, etc., y finalmente $C_i = C_1 + C_2 + \dots + C_N$ el vector de costos medios unitarios por satisfactor-atención, según los diferentes tipos de servicios y satisfactores.

Este desglose que se trata de llevar al mayor detalle posible, mientras el peso estadístico permita observar resultados de promedio que no estén sujetos a variaciones importantes, lo cual depende o está en función directa de la población derechohabiente, no tiene por objeto presentar un sistema más complicado sino más analítico que permita vincular la función actuarial a las raíces mismas de la operación de los servicios, en sus aspectos de planeación y control.

La matriz de población y de salarios.

Para el cálculo del denominador de la prima actuarial se utilizarán las matrices

$$[P_{i,j}] * [S_i] \text{ o simplemente } [S_{i,j}]$$

En las que los elementos $P_{i,j}$ representan la población cotizante por regiones o localidades *i-ésimas* y por actividades económicas *j-ésimas* o por cualquier otro argumento útil para la proyección de la población económicamente activa asegurada y cotizante.

Los elementos de la matriz $[S_i]$ representan los salarios medios por localidad, pero también puede considerarse el caso en que

$$\bar{S}_i = \bar{S}_{i1} + \bar{S}_{i2} + \bar{S}_{i3} + \dots \dots \bar{S}_{in}$$

o sea el vector de salarios medios estaría compuesto por los salarios medios de cada actividad económica cubierta por la seguridad social.

Todas las matrices, las del numerador y del denominador, pueden proyectarse en el tiempo para prever los dinamismos: en los salarios, en la composición de la población derechohabiente, en las actividades económicas cubiertas; en las demandas de servicios, en la estructura de la oferta de servicios, en los costos, etc. La utilidad de proyectar estas dinámicas es evidente ante la rigidez de las fórmulas que se han venido usando, pero también por su utilización simultánea para fines de la planeación, la formulación de programas de operación y presupuestos a corto, mediano y largo plazo.

Las aplicaciones para la optimización de los servicios y reducción en los costos.

Partiendo del desglose analítico que proveen las matrices del numerador, las que se construyen en forma sucesiva mediante los productos indicados, es posible pasar a la aplicación de procesos de optimización para los que sólo se citan algunos ejemplos tales como:

- a) Asignación óptima de personal y de recursos.
- b) Optimización de redes de almacenamiento y distribución de materiales, medicamentos y equipo.

- c) Localización de unidades médicas por tipo y tamaño, y optimización del beneficio social de las inversiones en instalaciones.
- d) Optimización de campañas médicas y de medicina preventiva.

Estos estudios sólo son una parte de la aplicación de la moderna metodología de planeación que puede lograrse en la medida de que se disponga de una información más analítica y también que ésta se complemente con los datos que requieren los modelos.

Frecuentemente se invoca que la aplicación de estos modelos no puede hacerse por falta de información, pero esta posición no es rigurosamente válida pues actualmente se dispone de las técnicas de muestreo y la aplicación de modelos de simulación que suplen, en ocasiones con ventaja, las deficiencias o ausencias de información, como se ha comentado en diversas partes de esta ponencia.

LA FUNCION DEL ACTUARIO EN LA PLANEACION, EN LAS REFORMAS DE LEY, LA ADMINISTRACION Y EL CONTROL EN LAS INSTITUCIONES DE SEGURIDAD SOCIAL

Con base en los anteriores planteamientos, en donde se presentó la necesidad de introducir modificaciones substanciales a las herramientas o los métodos de que dispone el actuario para realizar su función, referente al establecimiento y vigilancia del equilibrio financiero en las instituciones de seguridad social, se plantea también la posibilidad que con las modificaciones de procedimientos y métodos sugeridas, la función actuarial pueda penetrar a campos de la administración que requieren tanto un apoyo, como de una participación definitiva por parte de la función actuarial.

A continuación se presentarán algunos lineamientos que enmarcan la necesidad de esta participación en las diversas funciones de la planeación, el control y la administración de las instituciones de seguridad social.

La participación del actuario en las modificaciones de ley.

Es evidente que el contenido de las leyes de la seguridad social tienen una estructura técnica, que está unida también a la propia estructura de las prestaciones en el establecimiento; por ejemplo: de los tiempos de carencia, de conservación de derechos, los períodos en que se otorgan las prestaciones, las cuantías y desde luego los niveles costo de las prestaciones. Todos estos aspectos que requieren ser legislados en forma específica deben tener un apoyo de los cálculos actuariales para que se establezca cuál es el desarrollo efectivo que contemplará la institución y sus posibilidades para cubrir los costos de estas prestaciones, así como las primas o cuotas que deben establecerse para garantizar el equilibrio, situación que se hace más patente cuando se introducen modificaciones a las leyes vigentes que afectan los sistemas de prestaciones, en estos casos las reformas legales deben ser precedidas por sólidos estudios actuariales que fundamenten y garanticen que la adopción de dichas modificaciones, está fundada adecuadamente en bases actuariales de financiamiento.

Los métodos de simulación que se han propuesto permiten enfocar los estudios de

las diversas alternativas de reformas de ley, que generalmente se presentan antes de que se adopte una modificación definitiva al sistema de prestaciones, permitiendo al actuario implementar fácilmente los costos de estas alternativas y dar un panorama a los administradores y a las autoridades, quienes tienen a su cargo la toma de decisiones y la elaboración de leyes, para que puedan recibir las orientaciones necesarias y basarse en los cálculos actuariales correspondientes.

La función del actuario en la planeación del desarrollo en las instituciones de seguridad social.

La función de planeación en las instituciones de seguridad social debe tener una base netamente actuarial, ya que los principales pasivos que se generarán en el tiempo, así como los recursos que dispondrá la institución, se valúan sólo mediante las funciones actuariales. Complementariamente a las proyecciones financieras que prepara normalmente el actuario, deben estudiarse las proyecciones demográficas en el cubrimiento y extensión de los servicios a la población amparada, las proyecciones de las prestaciones y servicios que se otorgarán y de los recursos que se requerirán para otorgar dichos servicios.

Todos esos aspectos tanto demográficos, económicos y desde luego en materia de los aspectos biométricos para la apreciación y valoración de los diferentes riesgos que originan las prestaciones, tienen una base actuarial, en tal forma que cualquier planeación que se haga del desarrollo de una institución debe tener como guías o márgenes de referencia, las propias proyecciones actuariales tanto demográficas, financieras y de servicio.

La función del actuario en el control.

El control representa una función indispensable en las instituciones de seguridad social como un complemento a los planes de desarrollo, a los presupuestos, a las medidas de administración que se tomen. Las funciones de control deben poner de manifiesto en qué medida el desarrollo efectivo de los hechos involucrados se realiza de acuerdo con los planes, normas y presupuestos establecidos. Es evidente que el control abarca muchas áreas de la seguridad social y que independientemente de que cada área implemente sus propios mecanismos locales de control, la función actuarial implica también el establecimiento de mecanismos propios y herramientas de control, como es el estado actuarial de resultados en donde se analizan técnicamente los orígenes de las diferentes fuentes de desviaciones en relación con las provisiones actuariales y que conducen a variaciones en el equilibrio que deben ser controladas y sujetas a medidas de corrección.

Es decir, que aparte de que existe un mecanismo propio de control actuarial sobre el desarrollo y mantenimiento del equilibrio financiero, también el actuario debe participar como se dijo en páginas anteriores, en la implementación de diversas medidas que optimicen y sistematicen el uso de los recursos y de los medios de que disponen las instituciones y que a la vez se controle su aplicación y sus resultados, obviamente tienen y tendrán una repercusión financiera que requiere ser enfocada también desde el punto de vista del mantenimiento y desarrollo equilibrado de la institución.

Por esta razón el actuario debe participar en la implementación de las funciones de control, a fin de lograr una mayor coordinación y enriquecer los elementos de análisis que dispone a través del propio análisis actuarial de resultados.

La función del actuario en la administración.

Prácticamente en una parte importante de los aspectos de administración se han comprendido las funciones anteriores; sin embargo, en lo que respecta a la administración de servicios y prestaciones, que aunque tienen sistemas propios y mecanismos idóneos, tradicionalmente los servicios actuariales han participado en el diseño y la implementación de dichos mecanismos en las instituciones de seguridad social que se refiere a las funciones de afiliación, la cobranza, la vigencia de derechos y el otorgamiento de prestaciones, ya que las informaciones que se deriven de los registros administrativos como las propias operaciones, incidirán necesariamente en la planeación y desarrollo económico de la institución y de allí el interés de los servicios actuariales de participar desde el diseño de los sistemas administrativos, de los registros y datos que se captan, así como en el estudio de los mecanismos para el otorgamiento de prestaciones y servicios, a fin de que los costos de estos mecanismos se estudien en términos de las repercusiones que pueden tener en el propio desarrollo financiero. Prácticamente dentro de la administración se resumen las funciones anteriores que se han presentado en una forma más detallada.

Un aspecto importante en este capítulo se refiere a la intervención del actuario en el diseño de los registros y sistemas de información en general, en razón de que los datos que se requieren para la obtención de estadísticas y sobre todo para la implementación de los mecanismos de control como el Estado Actuarial de Resultados, requieren que la captación de toda información y la operación de los registros, permita la obtención de la información que es vital para los servicios actuariales.