

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Escuela Nacional de Estudios Profesionales

"A · C · A · T · L · A · N"

FACULTAD DE CIENCIAS



---

METODO DE HOSKINS PARA EL  
CALCULO DE PRIMAS DE TARIFA

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
A C T U A R I O  
P R E S E N T A

JOSE MANUEL OCARIZ CASTELAZO

MEXICO, D. F.

10037505

1981



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLÁN"  
COORDINACIÓN DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA Y ACTUARIA.



CAI-A-158/81.

SR. JOSE MANUEL OCARIZ CASTELAZO  
Alumno de la carrera de Actuaría,  
P r e s e n t e.

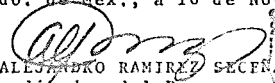
De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 11 de marzo de 1981, me complace notificarle que esta Coordinación tuvo a bien asignarle el siguiente tema de tesis: "Método de Hoskins para el Cálculo de Primas" el cual se desarrollará como sigue:

- Prólogo
- Introducción
- Cap. 1 Antecedentes históricos del seguro
- Cap. 2 Requisitos básicos de una escala de primas tarifa
- Cap. 3 Factores y supuestos generales
- Cap. 4 Tipos de fórmulas:
  - De ecuación
  - De acumulación: Método de Hoskins
- Cap. 5 Análisis de resultados
- Cap. 6 Conclusión

Asímismo fué designado como Asesor de Tesis el señor Actuario Carlos Soto Pérez, profesor de esta Escuela.

Ruego a usted tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la tesis.

A t e n t a m e n t e  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Acatlán, Edo. de Méx., a 16 de Nov. de 1981.

  
ING. ALEJANDRO RAMÍREZ SECRETARIO  
Coordinador del Programa  
de Ingeniería y Actuaría.

ENEP - ACATLÁN  
COORDINACIÓN  
INGENIERÍA Y ACTUARIA

A MI PADRE.

Signo de constante lucha,  
fuerza y entereza. Un digno  
ejemplo a seguir.

A MI MADRE.

Bondad, ternura, dulzura y  
amor. El centro del hogar.

A MIS HERMANOS:

Fe, inteligencia y dedicación,  
prestos siempre a dar la mano.  
Cualidades dignas de admiración.

I N D I C E .

	Pag.
PROLOGO.	1.
INTRODUCCION.	10.
CAPITULO I.	
ANTECEDENTES HISTORICOS DEL SEGURO.	17.
CAPITULO II.	
REQUISITOS BASICOS DE UNA ESCALA DE PRIMAS DE TARIFA.	26.
A. Suficiencia.	
B. Equidad.	
C. Consistencia.	
D. Limitaciones Legales.	
E. Competencia y Objetivos Específicos de la Compañía.	
F. Facilidades y Tiempo Disponible.	
CAPITULO III.	
FACTORES Y SUPUESTOS GENERALES.	45.
A. Mortalidad.	
B. Interés.	
C. Caducidad.	

## D. Gastos.

1. Adquisición.
2. Comisiones.
3. Mantenimiento.
4. Terminación.

## E. Utilidad.

## CAPITULO IV.

## TIPOS DE FORMULAS.

69.

- Fórmula de Ecuación.
- Fórmula de Acumulación.

## CAPITULO V.

## ANALISIS DE RESULTADOS.

83.

## CAPITULO VI.

## CONCLUSIONES.

95.

## ANEXOS.

102.

## BIBLIOGRAFIA.

116.

Tras estas páginas va el trabajo que culmina una tarea de muchos años. Su autor se encuentra ahora entre las personas más agraciadas de las de su condición. Pues como estudiante es, en efecto, envidia y aspiración de los que - aún son alumnos porque está ya al final de la carrera, a - punto de dejar la escuela. Pero, paradójicamente, el día que lo haga, el día del examen profesional, pasará a ser - el sujeto más despreciable entre los de su nueva clase; será entonces el más novel, el más reciente de los profesio- nales, el que más camino tenga por recorrer.

Con la defensa de esta tesis, cuyo contenido, por cierto, resulta tan ininteligible para los profanos, terminará una etapa singular en la formación de un nuevo profesional para nuestro País. Y hemos dicho "etapa singular" por dos motivos: porque nos parece arriesgado afirmar que es la - más importante, y porque esa preparación no termina allí.

Los estudios universitarios, como están planteados ac- tualmente en nuestro medio, miran de manera fundamental a la adquisición de conocimiento y a la obtención de habili- dades que habrán de ser útiles para el ejercicio profesio- nal. En la medida en que esos conocimientos y esas habili- dades logran ser asimiladas por el alumno, se van otorgan- do las calificaciones al interesado. Al final el estudiando

te deberá ser aprobado en el examen profesional, que es el último de la serie. Cuando reciba el título, sus conciudadanos sabremos que posee una serie de conocimientos y de habilidades; la autoridad competente le permitirá dedicarse públicamente al ejercicio de una profesión. No obstante, tanto el mismo interesado, como sus conciudadanos, como las personas que detentan la autoridad, sabemos que aún le queda mucho por aprender incluso en el mismo campo en el que es profesional— ó profesionista, como indebidamente decimos en México —, aunque sean muchos los años que ha pasado en la escuela. Y esto que para el recién recibido es obvio, lo podemos afirmar de cualquier persona, independientemente del tiempo que lleve ejerciendo su profesión.

Por otro lado, a nadie se le ocurre pensar que un verdadero profesional es aquél que sólo ha adquirido conocimientos y habilidades en la escuela. ¿Quién piensa que un ingeniero, por sabio que sea, es buen ingeniero si no es capaz de hacerse entender por los que han de interpretar sus proyectos? ¿O que es buen arquitecto, por genio que parezca, aquél que nunca entrega a tiempo un plano? ¿O que el cirujano es buen médico, a pesar de la destreza de sus manos, si esa cualidad la utiliza para mutilar inútilmente un cuerpo humano, o para acabar con una vida inocente? Es claro, pues, que para ser un verdadero profesional hace falta algo más que los meros conocimiento y habilidades.



¿Y qué es eso otro que debe completar la formación profesional? Pregunta azas difícil de contestar. Máxime en estos momentos en los que la preparación universitaria - atraviesa por una crisis seria.

Crisis que podríamos esquematizar separando, primeramente, las tendencias principales que prevalecen en las universidades de la actualidad. Por un lado tenemos las universidades que podríamos llamar "idealistas" que son - aquellas que pretenden, a partir de la idea intrínseca de lo que debe ser la universidad, que los estudiantes se - eduquen en ella, que la institución sea una comunidad investigadora, y un foco de progreso; es decir, quieren que la universidad busque estas tres finalidades principales: satisfacer la aspiración del individuo al saber, satisfacer la aspiración de la humanidad a la verdad, y satisfacer la aspiración de la sociedad al progreso.

Por otro lado estarían las universidades "funcionales", que conciben a la universidad como un motor intelectual y como un factor de progreso. Estas universidades buscarían como finalidad una enseñanza profesional uniforme confiada a un cuerpo organizado; incluso, que fuera un instrumento funcional de formación profesional y política.

Junto a estas dos tendencias, la enseñanza superior se

encuentra frente a otros muchos conflictos cuya solución - no parece estar al alcance de la mano. Por ejemplo, el - gravísimo problema de la masificación, y el no menos impor- tante de la democratización. Problemas ambos que conviene que las instituciones afronten. Pues sería imposible pre- tender que la enseñanza universitaria volviera a ser patri- monio de unos cuantos. Además no se trata sólo de acercar este tipo de educación a los menos pudientes, económicamen- te hablando, sino también de conseguir alguna participa- ción activa de los estudiantes en el gobierno y en la vida de las universidades.

Aún podríamos añadir otro problema grave, como es el - de la autonomía universitaria, que en nuestro País tiene - tal relevancia. Pero sin duda, de los problemas que hoy - en día aquejan a la universidad, el de más interés para el estudiante medio de nuestra nacionalidad, es el que presen- ta la alternativa entre la especialización y la formación general.

Desde sus comienzos la universidad ha sido de hecho - una institución en la que preparar para una profesión de - carácter intelectual era considerado como un objetivo pri- mario. Este objetivo se podía compaginar perfectamente - con el de dotar a todos los alumnos de una formación más - general, no especializada. Pero desde fines del siglo pa- sado, con el avance de la ciencia y de la técnica, que en

los últimos años corre precipitadamente, ha surgido la imperiosa necesidad de inventar un elevado número de profesiones que requieren una preparación intelectual muy especializada. Como si esto por sí solo no fuera suficiente - mal, se ha difundido mucho en nuestros días un depauperado espíritu utilitarista que obstaculiza aún más los intentos de formación general que aparecen en las aulas.

Como puede apreciarse fácilmente por la sola proposición de los hechos, la solución del problema es muy compleja. Más aún teniendo en cuenta que la inteligencia humana, por su propia naturaleza, repugna la adquisición de una sola índole de conocimientos. Poseer conocimientos relativos a una ciencia exclusivamente, por profundos que puedan ser, dejan insatisfecho siempre el apetito intelectual; - equivale a mostrarle —por decirlo gráficamente— un solo lado de la verdad. Cualquier preparación intelectual - aspira, de forma casi imperativa, a una formación cultural. Es decir, a poseer conocimientos relacionados con una amplia gama de tópicos concernientes a las diferentes áreas del saber humano. Ejemplificando: el matemático, el más docto que pudiéramos imaginar, sería un grandísimo ignorante si, en el acervo de sus conocimientos, no tuviera una cierta visión de la filosofía, un cierto gusto artístico, algunos conocimientos históricos y geográficos, etc. Otro tanto podríamos decir del humanista, del médico, del actor, La idea de formación cultural lleva consigo, además

de amplitud de saberes, unidad entre ellos. Sólo es realmente culto quien encuentra armonía y congruencia en el conjunto de sus conocimientos.

Pero la unidad que existe en la inteligencia no es exclusivamente suya. Es del hombre todo. Algunos pensadores modernos han querido definir al hombre como una "unidad bio-social". Y quizá no estén equivocados. Por eso, la formación cultural tendrá claras manifestaciones en la conducta del individuo, ya que la formación de la inteligencia no está desligada de la formación del hombre como tal. Es la inteligencia quien lleva a la voluntad —y ésta a toda la persona— de acuerdo a aquellas convicciones y criterios que se han adquirido y que conforman el modo de ser, la personalidad, del sujeto.

Por si todo lo que hemos dicho fuera poco, es claramente sabido por todos los que han ejercido por años una profesión, que los conocimientos que se adquirieron durante la carrera quedan obsoletos al paso de unos cuantos años: ocho, diez. Mientras más técnicos, más pronto. Mientras más especializados, con mayor rapidez.

Además, lo más normal es que cuando se comienza a trabajar, el recién egresado se emplea en una empresa, en una compañía, bajo el mando de otros, para desarrollar un trabajo eminentemente técnico. Poco después, si los re--

sultados de ese trabajo son adecuados, el joven profesional deja su primer puesto para ascender en la escala jerárquica de la empresa. Su nuevo trabajo, que lleva ciertamente una gran carga técnica, lleva ahora también un nuevo cariz: ahora es cabeza de un grupo de personas; ahora tiene cierta autoridad sobre otros; es jefe; manda; - ahora ejerce un trabajo que es también directivo. Y conforme pasa el tiempo, la carga técnica va perdiendo importancia y se va tomando más y más carga directiva. Pero - este nuevo trabajo, el directivo, es obviamente más importante y trascendental que el que desempeñó en sus primeros años de empleo y de ordinario no ha recibido para desempeñarlo la preparación de años que tuvo para el ejercicio de su labor técnica. Nueva desproporción en la formación profesional de hoy.

Este somero análisis de la situación universitaria y de los requerimientos inmediatos por parte de la sociedad hacia el profesional joven no responde del todo a la pregunta que originalmente nos habíamos planteado sobre la completa formación profesional. Aunque sí señala algunos derroteros por los que se puede llegar a una buena competencia en el ejercicio de la propia carrera. Corresponde a cada estudiante hacer un balance de lo que ha recibido a su paso, tan largo por cierto, a través de las aulas universitarias. Nos parece que no sería aventurado afirmar que en la mayoría de los casos, en nuestro País, ese

balance revelará un marcado sesgo hacia la especialización y marcadas lagunas relativas a la formación general, cultural y directiva, que el alumno o el recién egresado deben tratar de eliminar.

Junto a estos aspectos de la formación profesional, estaría también la adquisición de los hábitos personales proprios de la persona preparada, que el individuo por su propio interés y por medio de una fuerte exigencia debiera - conseguir. Estos hábitos —en contraposición a los ac--tos aislados o a las meras costumbres— van desde la simple puntualidad y corrección en el hablar y en el vestir, hasta la más profunda responsabilidad en el cumplimiento - de los deberes del propio estado, y sería profuso intentar escribir su elenco en este lugar.

Estar a punto de dejar las aulas, o incluso haberlas - dejado, no es pues motivo para echar a un lado la propia - tarea educativa. Puesto que si la educación ha de conce--birse como un proceso de mejora por la que el hombre logra desarrollar al máximo sus potencias y capacidades, es de--cir, el desarrollo integral de la propia personalidad, el proceso termina con la muerte. En este momento, para el - que está a punto de recibirse, de recibir un título profesional, sólo cambia de modo. Antes en las aulas, en la biblioteca, frente al escritorio, ante profesores y junto a compañeros de clase. De ahora en adelante en el ejercicio

de la profesión, en el despacho o en el taller, en la fábrica, en la oficina o en el campo.

A la luz de las ideas que hemos expuesto, no resultará nada extraño que las páginas de la presente tesis adolezcan de infinidad de defectos. Nosotros lo comprendemos y pedimos indulgencia para quienes tengan que juzgarlas.

Pero a pesar de todo, y no obstante los interrogantes que hemos formulado sobre la importancia de la recepción de un título profesional, la presentación de esta tesis, que es comienzo y obscuro cimiento de una nueva etapa que principia, es sin duda victoriosa culminación de una época que termina, cima triunfal de años de esfuerzo y dedicación. Motivo, en suma, por que merece ser felicitado - quien aquí ha llegado.

Juan Ocáriz C.

El papel del Actuario dentro de una compañía de seguros es de suma importancia. Si bien las áreas técnicas de este tipo de empresas se pueden dividir en lo que corresponde al seguro de daños por una parte y en seguro de personas por la otra, los conocimientos técnicos del Actuario se pueden emplear totalmente en ambas ramas del seguro. Es por todos sabido que hasta hace algunos años las compañías de seguros sólo empleaban a los Actuarios en la parte que corresponde al seguro de personas. Estos Actuarios que -- pronto llegaron a tomar puestos direccionales en las empresas, empezaron a estudiar la parte correspondiente al seguro de daños y se percataron de que sus conocimientos tam-bién eran aplicables en esta área. Fue entonces cuando estos profesionales entraron a trabajar directamente en el - estudio de modelos estadísticos y de tarificación para este ramo del seguro.

Sin embargo, su ingerencia en las decisiones sobre el - seguro de daños aún no es tan fuerte como sería deseable. Esto se debe básicamente a que durante años la tarifica-ción en el seguro de daños fue totalmente empírica: se tarificaba según la experiencia que tenían algunas personas y posteriormente se revisaban resultados para conocer la - exactitud de dicha tarificación y así poder ajustar primas. Esto se ha hecho desde los orígenes del seguro y es total-



mente comprensible si se piensa que no se tenían datos estadísticos de las cosas sobre las cuales se compraban seguros.

Cuando el hombre decidió asegurar su vida, sucedió exactamente lo mismo: se le cobró una prima determinada sin saber si era suficiente o no. Sin embargo, el desarrollo de bases técnicas perfectamente establecidas se desarrolló mucho más rápidamente en el seguro de personas que en el seguro de cosas. Con el Cálculo Actuarial se pudieron crear las bases técnicas necesarias para desarrollar toda una ciencia sobre el seguro de personas. Más aún, en la actualidad, día con día el estudio sobre el seguro de personas se hace cada vez más técnico, más profesional, en una palabra, más sofisticado.

Es precisamente este el problema que ha tenido el Actuario en la parte del seguro de daños: su deseo de obtener exactitud. Y esto no siempre es posible si nos percatamos de que en realidad no hay estadísticas confiables, o simplemente no existen estas, sobre un gran número de cosas asegurables, una cosecha de jitomate en determinada región del país, por ejemplo. Es entonces cuando el Actuario tiene que valerse de su experiencia y buen juicio para poder desarrollar su trabajo adecuadamente.

En la actualidad, el Actuario ha logrado ejercer su pro

fesión en todas las áreas de una compañía de seguros, desde labor de ventas de seguros hasta estudios sofisticados de inversiones de reservas, pasando por las áreas tradicionales de la técnica, la optimización administrativa y la de procesamiento de datos.

Sin embargo, ninguna de las áreas tiene limitantes. Siempre es posible crear algo nuevo, algo dinámico, que responda a las necesidades que el mercado tenga en cada momento. Es por esto por lo que, aunque el área tradicional del Actuario es la parte que corresponde al seguro de personas, aún es posible lograr innovaciones trascendentales en esta área.

Por ello, el presente estudio tratará sobre la parte que corresponde al seguro de personas. Se expondrá, particularmente, un método para calcular escalas de primas de tarifa para el Seguro de Vida Individual. No se deberá entender con esto que dicho método sea limitado a este tipo de seguro. Por el contrario, su adaptación para otras ramas del seguro es sumamente sencillo de realizar.

Entonces, para establecer el objeto primordial de esta tesis, se presentarán dos conceptos que son de primera importancia.

1. Prima Neta.- Es el monto de dinero que una compañía de

seguros debe cobrar para cubrir únicamente la mortalidad de sus asegurados.

2. Prima de Tarifa.- Es el monto necesario para que la compañía pueda cubrir, además de la mortalidad de los asegurados, los gastos de ésta y dar utilidades a sus accionistas.

Es decir, si suponemos que en una compañía de seguros no se tienen gastos administrativos, no se pagan comisiones, - se tiene un índice de caducidad o cancelación de póliza nulo, si se gana exactamente la tasa de interés con la que están calculadas las reservas, se tiene una mortalidad real - exactamente igual a la de la tabla de Mortalidad establecida y si los accionistas no desean tener utilidades, la prima que se debería cobrar a los asegurados sería la prima neta.

Sin embargo, es obvio que ninguno de esos supuestos se da en la realidad. Por ende, la compañía aseguradora necesita cobrar una prima "de Tarifa" que considere todos estos factores. Ellos son variables de una compañía aseguradora a otra, e incluso dentro de una misma compañía cambian a corto plazo. Pero más adelante hablaremos de estos supuestos y su variación en el tiempo; lo importante es tener en mente la diferencia entre lo que es una "Prima Neta" y una "Prima de Tarifa" y la necesidad de considerar todos aque-

llos factores en el cálculo de la Prima de Tarifa.

En la gran mayoría de las compañías de seguros de México, las primas de tarifa están calculadas en función directa a las primas netas.

Se sigue el razonamiento de que parte de los gastos se pueden representar como una proporción de la prima y otros son independientes a ella, llegando así a la conclusión de que la prima de tarifa menos un porcentaje de esta debe ser igual a la prima neta más un factor por los gastos independientes. Es decir se tiene que

$$P. T. - \% (P. T.) = P.N. + Gastos$$

donde:

P. T. = Prima de Tarifa

P. N. = Prima Neta.

Despejado:

$$P. T. = \frac{P. N. + Gastos}{1 - \%}$$

Esto trae como consecuencia un desequilibrio en las pri-

mas de tarifa. Si hablamos de un seguro temporal a 5 años de plazo emitido para una persona de 20 años de edad, se tendrá una prima neta pequeña que dará por consecuencia una prima de tarifa también baja debido al recargo porcentual sobre la misma. Por otro lado, si calculamos una prima neta de un dotal a 10 años de plazo para una persona de 70 años de edad, la prima neta será alta, que al recargarla para el cálculo de la prima de tarifa, se incrementará en un porcentaje mucho mayor que en el primer caso.

Es decir, el denominador en la fórmula antes mencionada trae como consecuencia un desajuste total en las primas de tarifa, recargando poco los planes baratos y las edades jóvenes y sobrecargando los planes caros y las edades avanzadas.

Esto no debería ser así. La diferencia entre la Prima de Tarifa y la Prima Neta es el monto necesario para sufragar los gastos de la empresa y otorgar utilidades a los accionistas. Esa diferencia no debe tener ninguna relación directa con la prima neta. Los gastos administrativos son independientes al plan o la edad de emisión: la compañía de seguros tiene los mismos gastos administrativos al vender un plan u otro, a una edad u otra.

Además, deben ser semejantes, o de ser posible iguales, las utilidades que produce cada plan, a cada edad. Es de-

cir, para una compañía de seguros es importante que en el cálculo de una prima de tarifa se persiga el tener la misma utilidad real en un Seguro Temporal, en un Ordinario de Vida o en un Dotal, ya sea que la edad de emisión sea 15, 30 o 60 años, de tal manera que no importe la confección - ni el dominio de algunos planes sobre otros en la cartera de la compañía de seguros: la utilidad siempre será la misma dependiendo sólo del volumen de venta y no de la confección variable de la cartera, pudiéndose así garantizar cierta utilidad a los accionistas.

Teniendo en mente todo lo anterior salta a la vista la necesidad de elaborar un método para el cálculo de las primas de tarifa. Un método que dé por resultados primas de tarifa justas para el asegurado y el asegurador; un método que muestre al Actuario cual es la rentabilidad y financiamiento que cada plan y cada prima ofrecen para lograr así una estabilidad financiera a la compañía de seguros que redundará, en última instancia, en garantías hacia el asegurado.

El objetivo principal de esta tesis es, entonces, el mostrar un método acumulativo del financiamiento de las primas de tarifa. Este método, cuya invención se debe al Actuario Norteamericano llamado J. E. Hoskins es poco conocido en México y, por tanto, poco usado en nuestro país.

## CAPITULO I.

## ANTECEDENTES HISTORICOS DEL SEGURO.

La historia del seguro se remonta hasta los grandes pueblos de la antigüedad.

Los historiadores nos hablan de curiosas maneras que tenían los pobladores de la antigua Babilonia para protegerse o asegurarse.

Por los años 4000 a 3000 A. C., ya se practicaban contratos como medio de compartir con otros el riesgo de pérdida o de daño inherentes al comercio marítimo.

Entre los Hebreos, según el Talmud, se practicaba el seguro en forma rudimentaria, protegiendo a los viajeros y sus caravanas de animales. Cuando alguien perdía alguna vaca o borrico "sin haber falta o negligencia de su parte" se le reparaba el daño sufrido, entregándole otro animal a cargo de la masa comunitaria.

De manera similar tanto en Egipto como en Grecia y después en Roma y algunos países del Asia Menor, existieron rudimentos de seguro. La "Ley Marítima de Rodas", por ejemplo, formulada aproximadamente 900 años A. C., establecía disposiciones de ayuda mutua entre los comerciantes marítimos de la isla de Rodas y los Fenicios. Si un barco era -

atrapado en una tormenta y se veía obligado a arrojar al mar su cargamento o parte de él, siempre y cuando se rompiere su palo mayor, su mástil, su caña del timón y su ancla, los asociados y propietarios de la mercancía transportada contribuían con la recuperación del valor del barco y sus mercancías perdidas en el mar a causa de la tormenta.

En la época del Imperio Romano encontramos que el principio del seguro era practicado de varias formas. Una de las más interesantes es la que podemos observar en los soldados de las legiones romanas, cuando eran pagados con dinero al celebrar las victorias de guerra; a la vez que les pagaba, eran inducidos a que guardaran en depósito una parte de su paga en un fondo, el cual servía para cuando el soldado abandonase el ejército o para indemnizar a sus parientes en caso de que éste falleciere en batallas futuras.

Otra importante manifestación del principio del seguro nos la muestran los Colegios Romanos.

Estas asociaciones contribuían con los gastos funerarios de sus integrantes que en la mayoría de los casos, pertenecían a la clase humilde. El auge de estas instituciones se basaba principalmente en el culto que el pueblo romano rendía a los dioses de la mitología, el cual requere



ría, entre otras cosas, costosas ceremonias funerarias que la clase humilde no podía pagar. El funcionamiento de estos colegios consistía en que una persona al ingresar a él, pagaba una cantidad de dinero y otra cantidad en especie, principalmente vino cada mes posterior, a cambio de tener beneficio en el pago de gastos funerarios.

Las principales reglas de estos colegios eran que no se requerían pagos por más de 50 años y el pago del funeral no se efectuaba si las cuotas mensuales no habían sido cubiertas regularmente durante cierto tiempo antes del fallecimiento, o si el miembro se suicidaba.

Como puede observarse ya existían condiciones, en las que bajo determinadas circunstancias, las coberturas del seguro se anulaban.

Después de estos colegios se formaron lo que en aquel tiempo se llamaron "hermandades", o agrupaciones voluntarias, cuyo propósito básico consistía en ayudar a todos sus miembros.

En estas hermandades estaban claramente definidos los beneficios que se esperaban recibir. Mencionaremos algunos de los más comunes: auxilio a aquellos miembros que se encontraban en la pobreza a consecuencia de haber perdido

sus bienes por algún siniestro ocurrido, como podía ser incendio, inundación, robo u otros contingentes. En otros casos, auxilio cuando sufrían una enfermedad o perdían su ganado. También se ayudaba a aquellos que habían perdido mercancía en algún naufragio.

Para los que fallecían, se proveían los gastos del funeral.

En la Edad Media, las hermandades cobraron gran importancia para protegerse contra los abusos del Feudalismo. En Inglaterra e Italia, por ejemplo, en el siglo IX había hermandades de Mercaderes y de Artesanos. Cada mes se reunían sus miembros y deliberaban sobre intereses comunes - prometiendo asistirse mutuamente en caso de enfermedad, incendio o contingencias en Viajes.

Los Portugueses y Españoles tuvieron igualmente hermandades o asociaciones para proteger sus navíos contra los ataques de Piratas y corsarios en el siglo XV y XVI.

En América Prehispánica encontramos indicios del Seguro, tanto en el Imperio Azteca como en el Inca. Entre éstos últimos sabemos que existía una ayuda económica que se daba a los jóvenes cuando se desposaban.

En México-Tenochtitlan se daba protección a los huehuet

ques (ancianos) en los últimos años de su vida. Los Huetques desempeñaban papeles de importancia en la vida política y familiar.

También había seguro para guerreros notables que lograban sobrevivir al combate.

Unos y otros recibían honores, alojamiento y alimentos para disfrutar una vida apacible en calidad de jubilados, hasta su muerte.

Pero vayamos al origen del seguro moderno en Inglaterra: el primer centro oficialmente reconocido sobre negocios de seguros se inició en Lombard Street, en el famoso "Café de los Hermanos Lloyd", donde se reunían banqueros, comerciantes y transportistas para efectuar operaciones de crédito, mercantiles y de transporte y a la vez compartir riesgos por el envío de mercancías a tierras extranjeras.

En 1871 la Loyd's adquirió definitivamente personalidad jurídica con el apoyo de la "Royal Exchange de Inglaterra" facultándose para:

1. Facilitar realización de Seguro Marítimo.
2. Proteger los intereses de los asegurados en los referentes a navío, fletes y cargamento.

3. Publicar y difundir noticias e información estadística sobre navegación.

En lo que respecta a los Estados Unidos, se tienen noticias sobre seguros desde el año 1682; pero no es sino hasta 1794 que nace la primera aseguradora Americana oficialmente reconocida: la "Insurance Company of North America". Posteriormente se instituyeron otras compañías de gran importancia como la "Pennsylvania Company for Insurance" fundada en 1812 y los grandes Colosos de la actualidad.

La Mutual Life de Nueva York	(1842)
La Prudential de Newark	(1875)

Para tener una idea del auge de las principales compañías de E.E.U.U. he aquí una estadística reciente:

Prudential (sede Newark)	62,000 empleados
Metropolitan Life (sede Nueva York)	56,000 empleados
Equitable Life (sede Nueva York)	25,000 empleados
Aetna Life and Casualty (sede Hartford)	23,000 empleados
New York Life (sede Nueva York)	20,000 empleados

Estados Unidos es en la actualidad el país líder en materia de seguros, con una penetración mundial del 40.6% -

aproximadamente.

En cambio naciones como Japón y Alemania Occidental, - que siguen en orden de importancia apenas alcanzan un 11.6 y 8% respectivamente de penetración mundial.

Inglaterra tiene cerca del 6%, Francia 5% y México no - llega al 1%.

Otra consideración interesante es apreciar lo que cada Nación del mundo gasta PER CAPITA en materia de seguros. Veamos los datos de una estadística reciente.

Estados Unidos	350 dólares por habitante
Alemania	168 dólares por habitante
Inglaterra	129 dólares por habitante
Francia	108 dólares por habitante
Japón	102 dólares por habitante
España	26 dólares por habitante
Argentina	19 dólares por habitante
Venezuela	16 dólares por habitante
México	5 dólares por habitante
Brasil	5 dólares por habitante

Esto nos revela que la significación económica de seguros depende de factores como el desarrollo económico de ca da nación, su industrialización, el estandar o nivel de -

vida y la educación de sus habitantes.

El Seguro en México.

México tiene una baja densidad de seguros, tanto por el volumen absoluto de primas, cuanto por sus términos relativos en primas, en relación con el Producto Interno Bruto - (0.90%) y su gasto en seguro Per Cápita. Existe mucho por hacer en el futuro y hay un gran campo donde crecer.

Ya se dijo algo respecto a los orígenes del seguro en - nuestro país en tiempos precortesianos. En realidad, el - Seguro en México no vino a quedar instituido de manera ofi - cial sino hasta el año de 1910. Antes de esta fecha se - contaba únicamente con disposiciones que garantizaban los intereses de los asegurados (Código de Comercio 1884).

Sin embargo ya para estas fechas se empezaron a organi - zar aseguradoras importantes, en el lapso 1895 - 1910 se - fundaron:

La Cía. General de Seguros Anglo Mexicana  
(Daños, 1897).

La Nacional  
(Vida, 1901).

La Latinoamericana  
(Vida, 1906)

## La Veracruzana

(Incendio y Transportes, 1908)

El 25 de mayo de 1910 se promulgó la Primera Ley que en forma moderna reglamentó las operaciones de seguros sobre la vida en México.

Y el 26 de agosto de 1935 se promulgaron y entraron en vigor las dos leyes que han sido fundamentales para el desarrollo del Seguro en México:

La Ley General de Instituciones de Seguros", que dejó sentadas las bases para la Mexicanización y funcionamiento de la industria aseguradora en México y la "Ley sobre el Contrato de Seguro" que establece las normas para la interpretación y adecuada aplicación de dicho contrato.

Estas dos leyes estuvieron en vigor desde esa fecha hasta finales de 1980, ya que es en enero de 1981 cuando el Estado publica una nueva Ley General de Instituciones de Seguros que permitirá un desarrollo dinámico de la actividad aseguradora, desarrollo que va acorde a las necesidades actuales del mercado de seguros.

## C A P I T U L O    I I .

## REQUISITOS BASICOS DE UNA ESCALA DE PRIMAS DE TARIFA.

Cualquier escala de primas de tarifa de seguro de vida individual debe cumplir con una serie de requisitos básicos que son elementales. Estos requisitos deben contemplarse todos en la misma escala e incluso se hacen extensivos a todas las escalas de primas de una misma compañía.

Estos requisitos son los siguientes:

- A. Suficiencia
- B. Equidad
- C. Consistencia
- D. Limitaciones Legales
- E. Competencia y Objetivos Específicos de la Compañía
- F. Facilidades y Tiempo Disponible.

Lo realmente importante de estas seis características es el sentido último de cada una de ellas. Su ingerencia sobre el cálculo de la escala de primas no es matemático, es más bien filosófico en cuanto a las características últimas que debe tener dicha escala. Esto es, no controlan la escala en cuanto a su aspecto numérico o estadístico, sino en cuanto a las cualidades reales intrínsecas que debe tener la escala de primas.

Pero para poder captar realmente el significado de estos requisitos, es necesario analizar cada uno de ellos detenidamente.



A. Suficiencia.- La suficiencia es el requisito primordial de una escala de primas de tarifa ya que la solvencia de una compañía de seguros está directamente relacionada con la suficiencia de sus tarifas.

El concepto de suficiencia es claro por sí mismo: - una escala de primas debe ser suficiente para cubrir - los gastos, la mortalidad real y otorgar utilidades para los accionistas de la compañía de seguros.

Esto es, el total de primas pagadas por un conjunto de asegurados más los intereses ganados por la inversión de las reservas de esas pólizas debe ser igual al total de beneficios pagados por la compañía aseguradora, ya sea en forma de suma asegurada en caso de fallecimiento de los asegurados o como dividendos pagados a los accionistas de la empresa.

Es claro que la prueba final de la suficiencia de una escala de primas se verá hasta que sea liberada la última póliza del conjunto de pólizas emitidas bajo esa escala.

Sin embargo, y dado el hecho de que no se puede cambiar la prima una vez emitida la póliza, es necesario aplicar pruebas periódicas de suficiencia sobre la escala de primas. Estas pruebas deberán basarse en supues-

tos para el futuro según tendencias pasadas, y no en -- los hechos actuales. Esto es necesario debido a que -- las circunstancias que rodean a la póliza son cambian-- tes a lo largo de la vida de ésta. Los gastos de mantenimiento en archivos, por ejemplo, son más bajos hoy -- que dentro de un año.

Para pólizas contratadas con dividendos, el ajuste -- puede resultar más sencillo en cuanto a su implementa-- ción. Las fluctuaciones que se tengan de lo presupes tado a lo real afectarán directamente a los dividendos. Sin embargo, si la implementación del ajuste es de relativa sencillez, su desarrollo puede no serlo tanto: es necesario una revisión total y un análisis completo de la cartera de la empresa para que, en base a gastos, si niestralidad real, comisiones y premios y otros conceptos, se pueda determinar el ajuste que deberá hacerse -- sobre los dividendos.

La mayoría de los Actuarios están de acuerdo en todo lo anterior. Sin embargo, en ocasiones se puede justificar alguna o algunas primas que no cumplan con el requisito de suficiencia. Esto tiene como base principal el hecho de que por un negocio no muy bueno para la compañía, se derivarán otros negocios que compensarán las posibles pérdidas en la prima no suficiente. Es decir, se deja de analizar la prima como tal y se estudian to-

das las pólizas del cliente, observando las utilidades que dejará a la compañía todo el paquete de negocios. Esto lleva a un ajuste totalmente arbitrario en gastos para que así la prima en cuestión deje una utilidad - teórica que nunca se acercará a la realidad.

Sin embargo, este tipo de situaciones deben ser excepcionales.

Se deberá considerar el requisito de suficiencia en cada escala de primas de tarifa.

B. Equidad.- Este concepto se refiere al trato justo y equitativo que se debe de dar a los asegurados.

Si un conjunto de personas de la misma edad, igualmente saludables, que compren seguros por montos iguales y cuya ocupación sea semejante, se les deberá cobrar una prima igual a cada uno de ellos.

Este requisito beneficia en forma directa a los asegurados, aunque también puede tener consecuencia sobre la compañía aseguradora. Así, para lograr una equidad completa, se calcularán escalas de tarifa para cada plan, a cada edad, para cada sexo y para distintos montos de suma asegurada, bajo distintos recargos por ocupación o por salud que se apliquen sobre cada asegurado.

Sin embargo, para todos efectos prácticos, no es conveniente hacer tal desglose de tarifas. De esta forma, las compañías aseguradoras han optado por perder un poco de exactitud en cuanto a la clasificación del riesgo, logrando así ganar mucho por ahorro en gastos, cosa que a la postre se refleja en beneficio para el asegurado. Por ejemplo, debería de existir una escala de primas de tarifa para hombres y otra distinta para mujeres debido a que la experiencia muestra que su mortalidad es diferente. Pues bien, las compañías han optado por usar una sola escala de primas de tarifa usando para las mujeres, -

la misma escala de primas de los hombres reduciéndola - en 3 años.

Ejemplos como el anterior se dan también para el caso de personas saludables e incluso para distintos montos de suma asegurada, aplicando, para este último caso, el concepto de descuentos por volumen o un recargo fijo por póliza, cuyo efecto es idéntico al del descuento - por volumen ya que mientras mayor es la suma asegurada mayor es la prima de tal manera que el efecto del recargo fijo sobre la prima tiende a ser más pequeño cada - vez.

El concepto de equidad, como se menciona anteriormente, puede tener también efectos sobre la compañía. Supongamos que en un mercado determinado sólo una empresa aseguradora tiene una escala de primas para edades quinquenales. Esta escala, seguramente, se habrá calculado tomando como base la siniestralidad promedio de las edades del quinquenio. Así, lo más probable es que esa - compañía venda una mayor cantidad de seguros para las - edades más altas de cada quinquenio ya que esas primas serán baratas en comparación con aquellas de las otras compañías. De esta forma, las utilidades esperadas para esa escala se verán reducidas en proporciones importantes.

Por otro lado, cabe mencionar que el grado de equidad que se tenga en una escala de primas también variará dependiendo del tipo de seguro. Así, para seguros contra accidentes y enfermedades e incluso sobre colectividades se suelen calcular primas por quinquenios de edades, mientras que para seguros individuales de vida generalmente se calculan escalas de primas por plan, - edad, tamaño y sexo.

C. Consistencia.- La consistencia en una escala de primas se refiere, principalmente, al hecho de que planes semejantes deben tener primas semejantes. Pueden existir muchos tipos de anomalías en cuanto a la consistencia de una escala de primas de tarifa. Estas anomalías pueden ser muy variadas, por lo que se ilustrarán algunas mediante ejemplos.

1. La prima para un seguro de vida con pagos limitados a 20 años expedido a edad 45, deberá ser igual a un seguro saldado de edad 65 emitido a la misma edad de 45 años. Este es un ejemplo claro de 2 planes equivalentes cuyas primas deben ser iguales.
2. Las primas para seguros de vida entera con pagos limitados deberán aproximarse cada vez más a aquellas primas del ordinario de vida en tanto la edad sea más alta. Así, si se está usando una tabla de mortalidad donde la probabilidad de muerte a edad 100 es la unidad, entonces deberán acercarse las primas de un plan vida pagos limitados a 20 años con aquellas del ordinario de vida a medida de que la edad se aproxime a 80 años, hasta que, a esa edad, lleguen a ser iguales.
3. Las primas para un determinado plan deberán incrementarse a medida que la edad avanza. Esto, aunque

no siempre es correcto, es preferible que se arregle mediante ajustes arbitrarios para evitar confusiones a los posibles asegurados.

No siempre son las primas decrecientes ya que, para edades muy jóvenes, la tasa de mortalidad decrece durante los primeros años, incrementándose posteriormente mientras la edad avanza.

4. Resulta obvio que las primas de seguros temporales - deberán ser más bajas que las de planes de vida entera con pagos limitados y estas, a su vez, más baratas que las de planes dotales, siempre para la misma edad y período de pago de primas.

El monto de las primas del ordinario de vida se pueden situar entre los temporales y los vida entera - con pagos limitados (aunque esto puede resultar incierto para edades muy altas o dependiendo de período de pago de primas de los temporales y vida pagos limitados).

Estos son sólo algunos ejemplos de la consistencia que debe tener una escala de primas de tarifa. Sin embargo, se deben tener en mente otro tipo de consideraciones como las sumas aseguradas mínimas por plan así como la escala de primas anterior, si es que se está modificando



dicha escala.

Es decir, si se tiene, por ejemplo, para planes dotales, una suma asegurada mínima más alta que para cualquier otro tipo de plan, entonces los gastos por millar de su ma asegurada para este plan se verán reducidos pudiendo crear entonces, para edades muy avanzadas, primas más - baratas que las de los otros planes, y se cae en la inconsistencia mostrada en el ejemplo 4 antes descrito.

Por otro lado, al estar probando la consistencia de la escala de primas, también es recomendable el compararla con la escala que se está sustituyendo, tomando en consideración los objetivos específicos que la compañía es te persiguiendo al cambiar dicha escala. Más adelante se hablará un poco más de esta última reflexión.

D. Limitaciones Legales.- Las limitaciones legales en México regulan en gran medida a las compañías aseguradoras. Las escalas de primas y los supuestos considerados en su elaboración deben estar revisados y autorizados por el Estado. Esto detiene en gran medida la agresividad o pasividad que una compañía desee tener sobre un tipo específico de seguro o sobre toda su cartera. De esta forma, el marco de acción en donde se mueven las compañías aseguradoras se ve un poco restringido.

Por otro lado, la Ley General de Instituciones de Seguros de México fue decretada en 1935 y no es sino hasta 1980 cuando se hace una revisión completa sobre esta Ley para que, en enero de 1981, se publique una nueva Ley que sustituye a la anterior. Con esta nueva Ley el Estado pretende ampliar las limitaciones legales haciendo esta Ley una "Ley Marco" que se apoyará en una serie de reglamentos que se podrán revisar periódicamente para lograr un desenvolvimiento constante de las compañías aseguradoras, el cual redundará en beneficio de los asegurados. Sin embargo, aún no se tiene experiencia sobre esta Ley aunque, en general, se piensa que bajo estos nuevos lineamientos legales se verán beneficiados tanto asegurados como aseguradores.

La mayoría de los Actuarios están conscientes de las limitaciones legales que el Estado impone a las compa--

ñas aseguradoras: tienen perfectamente bien definidas estas limitaciones e incluso han mostrado al Estado una serie de ideas para su posible solución. Sin embargo, existe un detalle al que pocos Actuarios prestan atención. A continuación, 2 artículos del marco legal que rige a las aseguradoras:

Artículo 24 Fracción III.- Ley General de Instituciones de Seguros.

"Las Instituciones de Seguros de Vida remitirán las tablas de valores garantizados de los diversos planes de seguros que practiquen, indicando las cantidades de seguro o de prima a que se refieren, y los valores que en ella se incluyan corresponderán a un número determinado de primas pagadas por el Asegurado. Se explicará en las propias tablas el procedimiento seguido para calcularlas en la inteligencia de que dichos valores garantizados serán cuando menos equivalentes a las tres cuartas partes de la reserva terminal respectiva."

Artículo 182.- Ley Sobre el Contrato de Seguro.

"El Asegurado que haya cubierto tres anualidades consecutivas tendrá derecho al reembolso inmediato de una parte de la reserva matemática de acuerdo también con las normas técnicas establecidas para el caso, las cuales deberán figurar en la póliza".

Los dos artículos anteriores implican que, a partir del tercer año de vida de la póliza, la compañía aseguradora esta obligada a otorgar un valor de rescate de cuando menos el 75% de la reserva terminal. Ahora bien, es obvio que los gastos administrativos más fuertes en la vida de una póliza se tienen en el momento de su emisión. Tan es así como que para efectos de valuación, se han creado los sistemas modificados de reservas, logrando así evitar el llegar a tener reservas negativas.

Pues bien, en muchas compañías aseguradoras, en el tercer año de vida de la póliza, aún no se ha logrado abatir el efecto de los gastos administrativos de la emisión. Entonces, si de hecho la compañía de seguros no tiene el dinero suficiente para otorgar estos valores de rescate, se verá obligada a incrementar sus primas para poder lograrlo.

Por otro lado, si el estado no impone esta situación, la aseguradora podrá mantener su escala de primas ya que podrá amortizar los gastos de administración a más largo plazo. Esto tendría dos consecuencias que resultan atractivas para el asegurado y el asegurador. La primera es que la compañía aseguradora podrá abaratar su escala de primas ya que está dispuesta a amortizar sus gastos a largo plazo siempre y cuando tenga ma

yor conservación. La segunda consecuencia es que, si bajan los valores de rescate, habrá menor cancelación y, por ende, se castigará un poco a la póliza que sea rescatada y se beneficiarán más las pólizas que quedan en vigor. Así, se cierra un círculo que conviene tanto a la aseguradora como al asegurado que mantiene su póliza.

En fin, detalles como el anterior dentro del marco legal, que no viene al caso mencionar, deben ser considerados en la elaboración de una escala de primas de tarifa.

E. Competencia y Objetivos Específicos de la Compañía.- La competitividad es uno de los requisitos de las primas de tarifa donde el Actuario tiene un poco de dificultad en plasmar sus ideas claramente. Por un lado, se le presiona para que logre tener las primas más baratas del mercado donde se mueve, pero por el otro, la fuga de dinero por la disminución en primas suele ser la suficientemente grande para afectar directamente los resultados de la compañía de seguros. Entonces, dependiendo de qué grado de crecimiento se pretende tener en cuanto a volumen de primas o volumen de pólizas, el Actuario deberá seguir ciertos razonamientos lógicos para plasmarlos en el cálculo de las primas y lograr, así, el crecimiento deseado.

De esta manera, las primas de tarifa no pueden ser mucho más altas a las de otras compañías de la competencia. Pero por otro lado, los objetivos expresos de los accionistas impiden que se reduzcan las escalas sustancialmente, llevando todo esto a la necesidad de hacer un análisis de los objetivos específicos de la empresa. Este análisis es, por lo general, muy difícil de realizar y el grado en que el Actuario participa en él varía de una compañía a otra, llegando a ser su intervención totalmente nula en algunas empresas.

Por otra parte, no se debe pensar que al calcular una escala de primas de tarifa, éstas deban ser menores

o iguales a las de la competencia en el mercado. Esto podría traer como consecuencia un desajuste en el requisito de suficiencia y, por otro lado, no siempre se vende la póliza más barata. La imagen que una compañía tiene en el mercado, las relaciones personales o el servicio que ésta dé a sus asegurados son, frecuentemente, los factores que determinan en última instancia la venta de un seguro. Se dan también casos en que alguna compañía trabaja algún tipo de seguro muy especializado o en mercado locales donde la competencia resulta ser casi nula.

Algunas compañías suelen fijar estrategias específicas para lograr incrementos en sus ventas. Se suele preferir vender planes a ciertos grupos de edades tratando de definir perfectamente en qué rangos se necesita más un seguro de vida, bajando así las primas en esos rangos llegando a una mayor penetración en el mercado. Otra estrategia común es la de tratar de vender mayor número de pólizas de un plan específico. En este caso, al igual que el anterior, la compañía bajará sus primas para ganar penetración en ese mercado específico.

Existen otro tipo de estrategias específicas como el de otorgar muy altas comisiones a los agentes, o contratar agentes muy buenos, con algún tipo de incen-

tivo económico, que vendan un gran número de pólizas.

Estas y las estrategias antes mencionadas llevan a un déficit en ingresos por primas que será resuelto - en la misma medida en que la compañía tenga habilidad para resarcir ese déficit mediante una adecuada inversión de sus reservas.



F. Facilidades y Tiempo Disponible.- Las facilidades y el tiempo con el que disponga un Actuario en la revisión o elaboración de una escala de primas de tarifa, puede llevar a resultados muy variados. Se puede contar desde una simple calculadora de escritorio hasta todo un equipo de procesamiento de datos con una serie de ayudantes bien entrenados.

El tiempo disponible también puede variar dependiendo del momento específico en que se inicia dicha revisión de primas. Así, se suele iniciar la revisión conjuntamente con otros departamentos que, con el objeto de optimizar resultados, se fijan fechas intermedias de estudios que, en consecuencia, presionan la elaboración de dicha escala. Más aún, se puede dar el caso en que las autoridades respectivas obliguen a las compañías aseguradoras a cambiar sus primas y sistemas de valuación o de una tabla de mortalidad a otra en un tiempo predeterminado.

En consecuencia, las facilidades y tiempo disponible con el que se cuenta para la elaboración de una escala de primas de tarifa, tendrá como resultado el grado de sofisticación que se tenga en la elaboración de estudios previos de supuestos básicos para el cálculo así como el cálculo mismo de la escala de primas. Cuando no se dispone de mucho tiempo o facilidades tendrán

que tomarse una serie de decisiones a priori que podrán llevar a resultados totalmente distintos a los que se - hubieren producido si se hubiesen tenido estas facilida des.

## C A P I T U L O    I I I .

## FACTORES Y SUPUESTOS GENERALES.

Para calcular una escala de primas de tarifa de seguro individual se deberán obtener una serie de supuestos que son básicos para el cálculo de una escala sana.

Estos factores son:

Mortalidad

Interés

Caducidad

Gastos

Utilidad

La elección de dichos factores es tan importante que - deberá tener extremo cuidado en su obtención. Una desviación en cualquiera de ellos puede llegar a provocar grandes diferencias en los resultados de la compañía de seguros. Más aún, el sistema que el Actuario debe seguir en la estimación de los supuestos antes mencionados, podrá - variar de una compañía a otra, estando incluso dentro de un mismo mercado. Más adelante se mencionará más en detalle esta última aseveración.

Al estar calculando los supuestos generales, también - es importante tener en mente los requisitos básicos men--

cionados en el capítulo anterior, ya que algunas veces el Actuario no tiene completa libertad de acción. Por ejemplo, la relación entre primas de tarifa y reservas es en forma indirecta, mientras que en la Ley Mexicana se establecen los valores garantizados en función directa a las primas, estando, estos últimos, en función de las reservas. Entonces, no se está en total libertad de acción al elaborar los supuestos generales, debiéndose tener en mente el marco de acción que ofrecen los requisitos básicos de la elaboración de la escala de primas.

A continuación se analiza cada uno de estos factores.

A. Mortalidad.- La tabla de mortalidad que el Actuario debe usar en la elaboración de una escala de primas de tarifa es, en realidad, la mortalidad que realmente ha experimentado la compañía de seguros de que se trate. Esta tabla, en la mayoría de los casos, resulta imposible de conocer por muchos motivos. El principal es el hecho de que una sola compañía carece de datos suficientes y confiables sobre la mortalidad que está experimentando no pudiendo elaborar su propia tabla. Por esta razón, los Actuarios se ven en la necesidad de conjuntar esfuerzos persiguiendo reunir datos confiables de un número suficiente de compañías que permita el crear una tabla de mortalidad satisfactoria.

No obstante lo anterior, la mortalidad difiere conside

rablemente de una compañía a otra. Esto es, existen varia  
ciones en la mortalidad de cada compañía que se reflejan -  
por las características propias de cada empresa. Así, pue  
den variar las reglas de selección y, en general, las prac  
ticas que se tengan dentro del mercado. Se puede dar por  
hecho, basándonos en la experiencia, que la mortalidad de  
pólizas sin examen médico será mayor que la de aquellas -  
con examen, llevando esto a tener que considerar cuales -  
son los límites sin examen médico de cada compañía. Más -  
aún, los requisitos solicitados al futuro asegurado tam- -  
bién varían de una empresa a otra y el énfasis que se da a  
los diferentes riesgos dependerá de las políticas especifi  
cas de cada empresa. Por otro lado, se puede afirmar que  
las distintas tasas de caducidad harán variar la mortali--  
dad, y es obvio que estas tasas difieren de una compañía a  
otra.

En fin, el hecho de obtener datos uniformes y confia- -  
bles para la elaboración de una tabla de mortalidad resul-  
ta realmente difícil. En México, es tan variable la infor  
mación con que se cuenta, que resulta sumamente difícil lo  
grar una buena tabla de mortalidad que realmente se apegue  
a la experiencia mexicana. Sin embargo, hace algunos años  
un grupo de Actuarios Mexicanos se reunieron con el propó-  
sito de crear una tabla de mortalidad, obteniendo como re-  
sultado la tabla "Experiencia Mexicana".

Entonces, dadas las pocas posibilidades que el Actuario tiene para elaborar una tabla de mortalidad propia de su empresa, se ve obligado a buscar tablas de mortalidad publicadas en las cuales pueda basar sus cálculos.

Al observar las distintas tablas de mortalidad publicadas en los últimos años, se puede observar que ha habido tendencias descendentes a este respecto en los Estados Unidos. Estas tendencias también muestran variaciones por edades específicas y por sexo. Esto resulta lógico si se piensa en que la ciencia en general, y la medicina en particular, han avanzado a grandes pasos en los últimos años. En México, aunque no existen tablas que muestren tal reducción en la mortalidad, se puede pensar que también existen tendencias semejantes.

Recientemente, la gran mayoría de las aseguradoras han otorgado una reducción en primas a las mujeres bajo el supuesto que su mortalidad es menor que la de los hombres. Esta reducción ha consistido en disminuir la edad real de la mujer en tres años para efectos del cálculo de primas. Esto, aunque es una buena estimación de la menor mortalidad de las mujeres, no es del todo correcto. Lo que realmente se debe hacer es calcular primas basadas en una tabla de mortalidad de mujeres únicamente. Por esto, la Sociedad de Actuarios de los Estados Unidos ha optado por elaborar tres tipos de tablas de mortalidad bajo cada expe

riencia: una de hombres, otra de mujeres y una tercera con junta de ambos sexos.

Otro elemento importante a considerar en la elección de la tabla de mortalidad es el período de selección de esta. Existen muy variados períodos de selección que se pueden - considerar. Aunque los más comunes son de 5, 10 y 15 años, el Actuario deberá decidir cuál es el que realmente se apega a la realidad de su empresa basándose en su experiencia pasada. La gran mayoría de los Actuarios están de acuerdo en que se deberá usar una tabla selecta y última ponderando la experiencia reciente de su compañía, de tal forma -- que el efecto de la reciente selección se vea reflejada en la escala final de primas. Actualmente en México la gran mayoría de las compañías de seguros usan la tabla de mortalidad Experiencia Mexicana y algunas otras usan la C.S.O-58 (Commissioners Standard Ordinary) notando que son realmente parecidas ambas tablas.

B. Interés.- La tasa de interés a la que se está haciendo referencia, trata de la que se esta ganando por concepto de inversiones. Cabe aclarar la diferencia entre esta tasa y aquella a la cual las compañías están obligadas a garantizar las reservas. En México, el Estado Obliga a las aseguradoras a garantizar una inversión del 4.5% sobre las reservas en libros. Esto es, tienen que incrementar sus pasivos relativos a reservas a razón del 4.5% anual. Ahora bien, el interés neto que realmente se obtenga sobre esos pasivos varía de una compañía a otra, dependiendo únicamente de la habilidad que ella tenga en invertir adecuadamente dichas reservas. Entonces, si una compañía obtiene altos rendimientos por sus inversiones, podrá sacrificar otros renglones y aún tener buenas utilidades.

Quando el Actuario tiene que precisar la tasa real de interés que su empresa este obteniendo en ese momento, deberá tener en mente una serie de consideraciones que, en general, se pueden resumir en las siguientes:

- Tendencias del mercado de valores en los rendimientos de inversión.
- Tasas actuales de rendimiento sobre nuevas inversiones de su compañía y sobre las antiguas inversiones.



- Tasas de rendimiento a corto y mediano plazo sobre las nuevas inversiones de su compañía y sobre las más antiguas.
  
- Posibles cambios lógicos u obvios en las políticas de inversión de su compañía.

Todo esto no es fácil de medir y se requiere de la ayuda de expertos financieros dentro de la empresa. Si bien el Actuario se siente seguro al usar una experiencia reciente como base para seleccionar su curva de mortalidad, no resulta tan sencillo el seleccionar las tasas de inversión que se tendrán a largo plazo, más aún cuando las tendencias a mediano plazo han tenido grandes desviaciones en el pasado inmediato.

El rendimiento en las nuevas inversiones fluctuará más ampliamente que el rendimiento promedio obtenido de las inversiones más antiguas. Esto complica en gran medida el problema ya que las nuevas inversiones de hoy serán antiguas en un futuro a mediano plazo cuyas inversiones en ese momento serán distintas a las actuales. Sin embargo no todo resulta problemático. Se ha podido observar a lo largo del tiempo que las inversiones antiguas de las empresas suelen, también, cambiar rápidamente tratando de igualar su tasa de rendimiento a la de las nuevas inversiones. Entonces, a medida que se evi-

tes, las posibles futuras tendencias en los rendimientos de inversión.

C. Caducidad.- La caducidad se refiere al número de pólizas que se van cancelando, ya sea por falta de pago o por rescate; es decir, contratos de seguro que se cancelan por algún motivo.

En México no se suele tomar en consideración el factor de caducidad para el cálculo de primas de tarifa. Esta omisión, muchas veces consciente, puede traer consecuencias importantes en los resultados de la compañía dependiendo del grado de caducidad que ésta experimente. A medida de que la caducidad de una empresa sea mayor, mayores serán los gastos que esta tenga sobre dichas pólizas y que nunca podrá solventar a través de primas futuras.

Al igual que la tabla de mortalidad, lo ideal para el Actuario es poder tener una tabla de caducidad de su propia empresa. Esto no podrá obtenerse cuando se trate de una empresa nueva o realmente pequeña, en cuyo caso el Actuario se verá obligado a usar la experiencia de otras compañías o hacer uso de tablas publicadas, manteniendo siempre su juicio práctico para ajustar dicha escala en base a su experiencia.

En la mayoría de los casos, el Actuario está en posibilidad de obtener la escala de caducidad propia de su empresa. Para su elaboración se recomienda usar el

método Lexis para la creación de tablas de mortalidad. En realidad una tabla de caducidad es semejante a una tabla de mortalidad con la salvedad de que en la segunda aquella persona que fallece, jamás regresa a ser parte del grupo de estudio, mientras que cuando se trata de pólizas de seguro, la que "fallece" sí puede volver a ser parte del estudio ya que siempre es posible rehabilitar una póliza. Pero no es objeto de este trabajo el analizar cómo se debe ajustar el método de Lexis para la elaboración de escala de caducidad.

En realidad, se pueden seguir varios juicios en la elaboración de una escala de caducidad. En Estados Unidos, donde se suelen hacer estudios muy sofisticados, algunas compañías hacen estudios haciéndolos variar únicamente por año póliza. Algunas otras los hacen variar también por edad de emisión, que muchas veces es significativa. Otras más, varían también su escala de caducidad por planes diferentes. En general, se pueden hacer hasta de los tres tipos de tablas de caducidad: por año póliza, por edad de emisión y por plan. Esto, claro está, estará en función de las facilidades, tiempo disponible y grado de sofisticación que el Actuario desee o pueda tener al momento de elaborar una escala de primas de tarifa.

En general, se puede decir que para todos efectos -

prácticos, una tabla de caducidad por año de emisión será suficiente.

D. Gastos.- Estudios hechos en relación con los gastos de pólizas de seguro han mostrado una tendencia a la alza a través de los años. Esta tendencia ascendente, no solo en México sino en todo el mundo, es un reflejo de la inflación existente en el mundo entero. Más aún, algunos gastos se han incrementado más rápidamente que otros. Las políticas de algunas compañías aseguradoras que pretenden incrementar fuertemente su penetración al mercado, les ha llevado a tener gastos muy elevados relacionados con la venta y expedición de pólizas. Sin embargo, aquellos gastos a largo plazo que están en función directa al mantenimiento de las pólizas, son mucho más bajos que aquellos otros.

Se ha demostrado también que los gastos varían de una compañía a otra, pudiendo llegar a tener grandes diferencias entre sí. En general, se puede decir que una compañía tendrá menos gastos mientras mayor sea su cartera. Esto es lógico ya que el monto total de gastos se distribuye entre un número cada vez mayor de pólizas, teniendo esto por consecuencia una reducción en gastos por unidad, ya sea por póliza o por suma asegurada. De esto se concluye que el hecho de que una compañía tenga gastos muy elevados, no quiere decir que sea un signo de ineficiencia. Más aún, determinadas políticas específicas de algunas compañías pueden elevar sustancialmente sus gastos en algunos renglones,

sin poder concluir, aún, que dicha compañía sea ineficiente. Una compañía puede pensar que el otorgar grandes valores garantizados atraerá mayor clientela, produciendo esta política mayores gastos por concepto de préstamos. Entonces, debido a la gran diversificación de gastos que tiene cada empresa, el Actuario deberá basarse en datos reales específicos de su empresa para el cálculo de los gastos. A falta de datos adecuados, el Actuario deberá basarse en su experiencia o hacer referencia a estudios hechos en otras compañías aproximadamente iguales a la suya en tamaño.

Existe un gran número de tipos de gastos en los que incurre una compañía de seguros. Con objeto de incluirlos en el cálculo de una escala de primas de tarifa, todos estos gastos se pueden unir bajo cuatro distintas clasificaciones:

Adquisición.

Comisiones.

Mantenimiento.

Terminación.

Los gastos de adquisición son aquellos en que la compañía incurre antes de recibir la primera prima del asegurado. Es decir, incluyen el costo de papelería de una solicitud y póliza, los gastos por exámenes mé-

dicos y procesos de selección, la emisión de un recibo y la apertura de una clave nueva en los registros de la compañía.

Los gastos por concepto de comisiones se refieren, obviamente, al monto que la compañía da a sus agentes por concepto de la venta del seguro. Es importante tener en mente que los agentes reciben otros tipos de compensaciones que aparecen como premios, ya sea por producción o conservación. Algunos Actuarios han optado por poner este tipo de gastos bajo un quinto concepto ya que las políticas de las empresas hacen variar a muy corto plazo los montos por concepto de premios, mientras que las comisiones suelen ser más estables. Además, los premios estarán en función de la agresividad de la fuerza de ventas, pero en forma individual, agente por agente, haciendo un poco difícil su medición.

Los gastos de mantenimiento están relacionadas con la conservación de la póliza. Así, se deberán incluir dentro de este tipo de gastos aquellos efectuados por la emisión de recibos, mantenimiento de datos en archivos, así como servicios a asegurados y costos por concepto de préstamos efectuados sobre las pólizas.

Por último, los gastos de terminación se refieren a



aquellos asociados con el finiquito de las pólizas. En tonces, se deberán considerar en este renglón el pago - de sumas aseguradas, los costos por dichos pagos incluyendo los gastos incurridos en la investigación de los siniestros, así como los gastos por rescates. Otro tipo de gastos como renta, luz, teléfonos, sueldos, etc., deberán incluirse dentro de cada renglón bajo distintos porcentajes dependiendo de su distribución.

Aunque todos estos gastos se pueden representar en pesos y centavos, es conveniente representar algunos de ellos como porcentaje de las primas, a otros por unidad de pólizas y otros más por millar de suma asegurada. En realidad la forma en que se manejen no alterará los resultados, pero su manejo puede representar mayor número de cálculos, sobre todo si se están haciendo varios estudios bajo distintos tipos de supuestos relativos a gastos. Esto es, representará menor dificultad hacer distintos estudios si los gastos están representados adecuadamente.

De esta forma, se sugiere representar los gastos de la siguiente manera:

1. Adquisición: En pesos por póliza el primer año póliza aquellos gastos relativos a papelería y por concepto de emisión de recibos.

En pesos por unidad de seguro por el primer año póliza aquellos relativos a los exámenes médicos y procesos de selección, ya que estos se incrementan a medida que la suma asegurada crece.

2. Comisiones: En porcentaje de las primas por cada año póliza. Esto es natural ya que las comisiones a Agentes y Supervisores se suelen expresar en forma porcentual sobre primas.
3. Mantenimiento: En porcentaje de las primas por cada año póliza aquellos gastos incurridos por la emisión de recibos así como los costos por concepto de préstamos.

En pesos por póliza por cada año póliza aquellos erogados por el mantenimiento de la póliza en archivos y por los servicios a asegurados.

4. Terminación: En pesos por póliza. Se tendrán estos gastos tan solo en el año determinación de la póliza, ya sea por siniestro o por rescate. Aquellos gastos asociados con la investigación de siniestros podrán representarse por unidad de seguro, pero si no son realmente fuertes, no vale la pena hacer tal distinción.

En la práctica de la venta de seguros, se suelen demandar una serie de descuentos de acuerdo con el volumen de suma asegurada. Esto es perfectamente válido: a mayor suma asegurada, en general, se reducen los gastos administrativos y de cobranza por millar de seguro que podemos agrupar en los gastos de adquisición y de mantenimiento. De esta forma, se han venido usando dos métodos diferentes para otorgar dichos descuentos. El primero consiste en crear distintas tarifas para distintas sumas aseguradas. Esto puede parecer sumamente complicado pero en realidad se establece una única escala de primas de tarifa por millar de suma asegurada acompañada de otra pequeña escala de descuentos al millar bajo distintos montos de seguro. Este método tiene la desventaja de que la curva de primas bajo distintas sumas aseguradas no es continua. Es decir, el incrementar poco la suma asegurada produce un decremento relativamente fuerte en el monto de la prima.

El segundo método para otorgar descuentos por volumen consiste en añadir, a la prima final del seguro, un recargo fijo en pesos y centavos, por ejemplo \$300.00.

Este factor que aparece como recargo, como una prima adicional, es en última instancia un descuento por volumen. Esto se debe a que, por ser un recargo fijo, el efecto que este tiene sobre la suma asegurada al millar

A-0037505

se va reduciendo a medida que esta aumenta, produciendo, así, un descuento por monto de seguro. Este método, en contraposición con el primero, produce una curva continua de primas bajo distintas sumas aseguradas, evitando aquellas marcadas diferencias en primas por pequeños incrementos en el monto del seguro.

En realidad, ambos métodos deben producir las mismas primas para seguros iguales. Lo que se debe tener en mente es que la forma en que se presentan los gastos podrá afectar la forma de los resultados, por lo que se debe poner un cuidado especial en su manejo.

E. Utilidad.- Cuando se habló del requisito básico de suficiencia se mencionó que como parte intrínseca de una prima de tarifa está el garantizar utilidades a los accionistas de la compañía. La forma en que se incluya este factor en el cálculo de la prima puede variar a -elección del Actuario. El método tradicional usado para el cálculo de primas de tarifa es el ser sumamente conservador en la elección de los supuestos, de tal manera que el margen existente a lo largo de la vida de la póliza entre los supuestos considerados y la expe--riencia real de la compañía creará las utilidades ne--tas. Este método tiene la gran desventaja de que no -se tiene ni siquiera una idea aproximada de la utili--dad esperada de una escala de primas de tarifa.

El segundo método para introducir el factor utili--dad en la prima consiste en buscar la mayor aproxima--ción posible en todos los supuestos para perseguir, -posteriormente, un resultado específico como utilidad por el manejo de pólizas de seguro. Esto es, en base a la experiencia obtenida, se buscan los supuestos es-perados para el futuro sin considerar ningún margen. De ahí, bajo los estudios realizados, se busca la pri-ma de tarifa que produzca la utilidad específica desea-da. Este segundo método tiene la gran ventaja de que se puede conocer, a groso modo, la utilidad esperada -que producirá una prima de tarifa.

El método de Hoskins para el cálculo de primas de tarifa es de este segundo tipo y permite representar la -utilidad que estas producen de muy distintas formas, todas ellas, obviamente, equivalentes. A continuación algunas de las formas en que esta utilidad se puede representar.

1. En valor presente, a la fecha de emisión de la póliza, por millar de seguro o en monto total.
2. Como valor promedio anual a lo largo del período de pago de primas, por millar de seguro o en -monto total.
3. Como valor total al final de un número determinado de años, también por millar de seguro o en -monto total.

Este tipo de representaciones de la utilidad que produce una prima de tarifa permiten al Actuario el estudiar dicha prima bajo distintos enfoques. Más aún, pueden permitirle observar la forma en que el fondo acumulado se comporta respecto a sí mismo, en cuanto a sí es positivo o no, y su comportamiento frente a obligacio--

nes de la empresa (expresadas como valor de rescate o -préstamo), en cuanto a cual es mayor, ya que resulta excesivo un valor de rescate superior al fondo acumulado a esa misma fecha.

En cuanto al monto de una utilidad razonable para la empresa, existe una gran variedad de opiniones tanto entre Actuarios como Directores. Este problema, realmente difícil de solucionar, se debe de discutir entre una gran cantidad de funcionarios de la empresa para poder llegar realmente a una utilidad razonable.

Por otro lado, aunque aparentemente existe una relación inversa entre utilidad y monto de la prima, la competitividad entre varias compañías obliga a reducir las escalas de primas, llegando a una reducción aparente en utilidad. Es aparente ya que dichas primas pueden - - atraer mayor número de negocios, contrarestando así el efecto en la baja en utilidades. Este tipo de análisis, como se dijo anteriormente, tiene que llevarse a cabo - al discutir los objetivos específicos de la compañía, para poder así tomar las premisas adecuadas.

Es necesario recalcar la importancia que tienen los gastos sobre una escala de primas de tarifa. El Actua-rio debe considerar todos y cada uno de los factores involucrados en el cálculo de una prima y procurar esti--

marlos con la mayor exactitud posible, aunque corra el riesgo de producir una prima no competitiva, ya que ignorar alguno de ellos puede llegar a producir serias consecuencias en los resultados de su empresa. El Actuario deberá estudiar el efecto que cada factor dentro de la prima produce sobre la utilidad, de tal manera que podrá hacer ajustes posteriores sobre una escala de primas alterando relativamente poco los resultados. Más aún, si para ser competitivo necesita, por ejemplo, reducir gastos por terminación de la póliza, podrá considerar en sus cálculos otros montos distintos de los reales que producirán una prima competitiva, y su función será entonces la de reducir, efectivamente, los gastos de la empresa en ese renglón.

Es obvio que no se espera que las estimaciones hechas sobre todos y cada uno de los factores lleguen a realizarse en forma exacta. Sin embargo, existe una tendencia a que esos factores tiendan a ser conservadores, ya que se puede decir que la empresa esta constantemente mejorando todos sus sistemas administrativos. No obstante lo anterior, siempre es recomendable hacer una revisión periódica de los supuestos ya que, en caso de fluctuaciones fuertes, convendrá hacer una revisión total de la escala de primas de tarifa. Por otro lado, por tratarse de un producto "contingente", la utilidad razonable esperada de una prima de tarifa, es



tará en función directa del riesgo involucrado, de tal manera que en volúmenes adecuados, la variación total resultante deberá ser prácticamente nula.

## C A P I T U L O IV.

## TIPOS DE FORMULAS.

En general, se puede decir que sólo existen dos tipos - de fórmulas para el cálculo de primas de tarifa y que son por el método de "Ecuación" y el "Acumulación".

Las fórmulas de Ecuación, que son las tradicionales, - fueron desarrolladas por los Señores E.E. Cammack y W. A. Jenkins. Este tipo de fórmula consiste en igualar el va--lor presente de las primas al valor presente de los beneficios, gastos y utilidades para la compañía. Básicamente, los métodos seguidos por Cammack y Jenkins son iguales, - con la salvedad de que el primero ignora los efectos de la caducidad, mientras que el segundo requiere de una tabla - de doble decremento - mortalidad y caducidad - para desa--rrollar sus cálculos.

Las fórmulas del tipo de Acumulación, desarrolladas por los Señores J.E. Hoskins y J.C.H. Anderson, aunque difie--ren mucho entre si, son muy semejantes ya que ambas involucran una prima tentativa, en proceso de acumulación que - permite estudiar su comportamiento y un ajuste final a esa prima tentativa para que produzca la utilidad deseada. La diferencia entre los dos métodos estriba en que Hoskins represente la utilidad en términos de la diferencia entre el fondo acumulado que produce una prima (Asset Share) y el -

valor de rescate o reserva en algún tiempo determinado, 20 años por ejemplo. Con el método de Anderson, la utilidad se representa en valor presente a la fecha de emisión, de la utilidad producida por un período determinado, 20 años por ejemplo.

Ambos tipos de fórmulas presentan ventajas y desventajas. El tipo de ecuación produce una prima inmediata sin necesidad de hacer grandes cálculos. Sin embargo, no le da al Actuario ninguna idea sobre el nivel de utilidad que produce dicha prima ni cuando se van obteniendo dichas utilidades. El método de acumulación si ofrece al Actuario una visión clara sobre las utilidades. Pero también tiene desventajas, siendo la principal el hecho de que este método involucra una gran cantidad de cálculos. Sin embargo, el método es programable y si se cuenta con un computador, se reduce esta desventaja en gran medida.

Para estudiar ambos métodos, vamos a suponer que se analiza toda la cartera de la compañía de seguros, sus gastos, su caducidad, mortalidad, comisiones y demás supuestos básicos arrojando los datos que se indican a continuación. Estos supuestos que se aproximan a aquellos de una compañía mediana en México, no son de ninguna en particular. Tan solo son datos para ejemplificar los tipos de fórmula para el cálculo de primas.

## SUPUESTOS GENERALES.

Plan	Ordinario de Vida				
Edad	30 años				
Suma Asegurada	\$ 200,000				
Tabla de Mortalidad	Experiencia Mexicana Básica Selecta por 5 años.				
Factores de Selección	<u>Año</u>	<u>Factor</u>			
	1	.5			
	2	.6			
	3	.7			
	4	.8			
	5	.9			
Interés sobre Reservas	4.5% anual				
Intereses sobre inversiones	10% anual				
Valores de Rescate	75% de la reserva terminal en el 3er. año, creciendo 5 puntos anuales para alcanzar un rescate del 100% de la reserva en el 8° año.				
Tasas de Caducidad	<u>Año</u>	<u>Caducidad</u>			
	1	30%			
	2	20			
	3	15			
	4	7			
	5	6			
	6	5			
	7 en adelante	4			
Comisiones	<u>Año</u>	1	2	3-6	7 en adel.
	Agente	70%	20	5	- ° -
	Supervisor	<u>10</u>	<u>5</u>	<u>2</u>	<u>2</u>
		80	25	7	2
Gastos de Adquisición y Administración	Primer Año	\$ 1,400			
	Renovación	\$ 400			
	Muerte	\$ 500			
	Caducidad	\$ 70			
Utilidad deseada	\$ 2.- anuales promedio por cada millar de suma asegurada anual en vigor.				

Fórmula de Ecuación:

Como ya se dijo, el método de ecuación consiste en igualar el valor presente de primas al valor presente de beneficios, gastos y utilidades para la empresa. Es decir, se igualan en valor presente las obligaciones del asegurado y del asegurador. Entonces, para calcular la prima del seguro del que se habla en la tabla de supuestos tendríamos:

$$\begin{aligned}
 P \cdot \ddot{a}_{30} &= 1002.50 \left( 1 + \frac{.10}{2} \right) A_{30} + \frac{1400}{200} + \frac{400}{200} a_{30} \\
 &+ 2.00 \ddot{a}_{30} \\
 &+ P \cdot \left\{ \begin{array}{l} .80 + .25 (\ddot{a}_{30 : \overline{1}|} - \ddot{a}_{30 : \overline{1}|}) \\ + .07 (\ddot{a}_{30 : \overline{1}|} - \ddot{a}_{30 : \overline{1}|}) \\ + .02 (\ddot{a}_{30} - \ddot{a}_{30 : \overline{1}|}) \end{array} \right\} \\
 P &= \frac{1002.50 (1.05) A_{30} + 7.00 + 2.00 a_{30} + 2.00 \ddot{a}_{30}}{0.98 \ddot{a}_{30} + 0.25 \ddot{a}_{30 : \overline{1}|} - 0.18 \ddot{a}_{30 : \overline{1}|} - 0.05 \ddot{a}_{30 : \overline{1}|} - 0.80}
 \end{aligned}$$

$$P = 14.40$$

Entonces, la prima para un plan ordinario de vida expedido para una persona de 30 años y una suma asegurada de \$200,000 sería de \$14.40 por millar de suma asegurada.

Por otra parte, si usáramos una tabla de mortalidad de un solo decremento - mortalidad - la prima resultante sería de \$14.51 por millar de suma asegurada. El hecho de -

que esta prima sea más elevada es claro ya que al eliminar los factores de selección en la tabla de mortalidad, la probabilidad de muerte durante los 5 primeros años es más alta, incrementando esto el costo del seguro.

Como se puede apreciar, el cálculo es realmente sencillo y no requiere de mucho tiempo. Sin embargo, sí es necesario tener una tabla de mortalidad de doble decremento - mortalidad y caducidad - ajustándose también a los factores de selección supuestos. Esto tiene la desventaja de que debe existir una tabla de mortalidad para cada edad y para cada juego de factores de selección, lo que hace un poco voluminosos los archivos a menos de que se cuente con un computador para que calcule precisamente las cifras que se deseen sin necesidad de contar con todos esos archivos. De esta forma, ya se empiezan a observar pequeños problemas prácticos que presenta este método. Una solución podría ser el tener una sola tabla de mortalidad que no considere ni la caducidad ni la selección, pero entonces la prima resultante sería incorrecta.

De cualquier forma, observamos que la prima antes calculada no dá al Actuario ninguna idea de cuando empieza a producir utilidades ni el monto de estas, por lo que sería necesario una revisión constante de los resultados.

En resumen, el método puede resultar muy práctico si se

usa una tabla de mortalidad de un solo decremento, pero produce cifras incorrectas. Para producir cifras correctas se requeriría del uso de tablas de varios decrementos, lo que produce incrementos muy fuertes en archivos o la necesidad de usar un computador. Por último, si se cuenta con lo anterior, la prima que produce el método de ecuación no da ninguna información sobre su suficiencia, creándose, así, la necesidad de hacer una revisión constante de dicha prima, lo que a la postre implica realizar los esfuerzos que se evitarán al utilizar este método.

### Fórmula de Acumulación:

Los métodos de acumulación consisten en considerar una prima tentativa que se va afectando año con año por concepto de gastos, beneficios e intereses por un período de terminado, al final del cual se analizan los resultados obtenidos por dicha prima.

Uno de los distintos métodos de acumulación existentes para el cálculo de primas de tarifa es el Método de - - - Hoskins. Para su desarrollo, sigamos el siguiente razonamiento. Si se desea conocer el resultado final, o mejor dicho, el monto final resultante de cobrar una prima  $P$  por un seguro de vida, pensemos primero, a grandes rasgos, que cobraremos esa prima determinada el primer año de vida de la póliza. A ésta, habría que restarle los gastos en que se incurren, siniestros y rescates pagados y acumularla a la tasa de interés que se gane por concepto de inversiones. Este total sería el fondo que se tiene al final del primer año. De ahí, se vuelve a cobrar una prima y se incurre en gastos, siniestros, caducidad e inversiones y se obtiene, acumulándola con la resultante del primer año, el monto total acumulado al segundo año. Y el proceso se repite durante tantos años como se desee. Pero analicemos un poco más a fondo cada uno de los factores que intervienen en este proceso.



En el primer año de vida de la póliza cobramos una prima  $P$ . De esta prima, tenemos que restar los gastos de primer año en los que se incurra, además de las comisiones al agente y supervisor. A este resultado hay que agregar los intereses por las inversiones. Además, si suponemos que los siniestros de los asegurados ocurren a mitad de cada año, debemos restar la suma asegurada que se paga por concepto de siniestros así como los gastos en que se incurren por el pago de los mismos, acumulados por medio año. De lo restante, se le debe disminuir también el monto de los rescates y los gastos que se tienen por el mismo concepto. De esta forma, se obtiene el fondo total al final del año. Posteriormente, a la renovación de la póliza, se vuelve a cobrar la prima  $P$  y todo el proceso se repite.

Una vez establecido el proceso lógico de lo que sucede con los resultados de cobrar una prima, definamos la simbología con objeto de poder desarrollar una fórmula.

$x$	=	Edad de emisión
$t$	=	Año
${}_t A_s_x$	=	Fondo Acumulado
$P$	=	Prima tentativa
${}_t P_x$	=	Prima tentativa menos gastos = $P (1 - C_t) - G_t$
$C_t$	=	Comisiones
$G_t$	=	Otros gastos expresados por millar de seguro.

S	=	Suma Asegurada Promedio
$i_t$	=	Intereses sobre Activos
Q	=	Gastos por trámite de un siniestro
W	=	Gastos por trámite de caducidad
$q_{(x)}$	=	Tasa Selecta de Mortalidad
$W_{(x)}$	=	Tasa de Caducidad
$P_{(x)}$	=	$1 - q_{(x)} - W_{(x)}$
${}_t CV_x$	=	Valor de Rescate.

Entonces, siguiendo el razonamiento lógico presentado - anteriormente, tenemos que el Método Acumulativo de Hoskins se representa como:

$$\begin{aligned}
 {}_t AS_x &= \frac{({}_{t-1} AS_x + \pi_x) (1 + i_t)}{P_{(x)} + t - 1} \\
 &= \frac{(1000 + \frac{Q}{S}) (1 + \frac{1}{2} i_t) q_{(x)} + t - 1}{P_{(x)} + t - 1} \\
 &= \frac{({}_t CV_x + \frac{W}{S}) W_{(x)} + t - 1}{P_{(x)} + t - 1}
 \end{aligned}$$

En pocas palabras tenemos que el fondo acumulado de un - año es igual al fondo del año anterior más la prima, des- - pués de gastos, acumulado por un año, menos el beneficio -

por muerte de ese año, menos el beneficio de rescate del mismo año. El denominador  $P_{(x)+t-1}$  redistribuye el fondo entre el número de pólizas que estén en vigor al inicio del siguiente año. Siguiendo el proceso por el período deseado, digamos 20 años, el resultado obtenido será al fondo total acumulado en 20 años resultante de cobrar una prima  $P$  por el seguro. Pero si se desea obtener la utilidad total después de los 20 años, o en cualquier año, habría que restar las obligaciones de la empresa en ese año, las cuales están expresadas como el valor de rescate de la póliza.

En el anexo No. 1 aparece un cálculo del estudio usando los supuestos generales antes expuestos. Es importante mencionar que, con objeto de lograr una comprensión más rápida, todas las cifras del cálculo están expresadas por millar de suma asegurada, excepto la parte que corresponde a los supuestos generales. Entonces, la columna que corresponde a " $Q_x$ " expresa la mortalidad esperada incluyéndose los factores de selección. La columna denominada " $W_x$ " representa las tasas de caducidad. La tercer columna, llamada "Prima Neta", expresa el monto neto con que la compañía cuenta después de haber cobrado la prima anual. Esta "Prima Neta" esta calculada como la prima que se cobra al asegurado restándole las comisiones y los gastos de adquisición y administración. Es por esto por lo que en ocasiones la prima resultante es negativa, lo que significa que

de hecho la compañía aseguradora esta perdiendo dinero - por emitir la póliza.

La columna "Costo por Siniestro" representa el costo total por millar de suma asegurada por siniestro pagado, incluyendo los costos por el pago del siniestro así como el siniestro mismo. La columna siguiente expresa su significado por si misma. Finalmente, el "Fondo Acumulado" es el resultante de aplicar la fórmula acumulativa de Hoskins antes expuesta. Esta columna es la más importante del estudio. Representa el fondo total por millar de suma asegurada que la compañía ha logrado acumular por la operación de un contrato de seguro. Esto es, es el dinero que realmente tiene la compañía aseguradora.

Posteriormente aparecen tres columnas auxiliares cuyo objetivo es el siguiente. La columna denominada "Suma - \$1." ( $\ddot{S}_{\overline{n}|i}$ ) es la suma de un peso anual acumulado a las mismas tasas de interés, mortalidad y caducidad que el Fondo. Es decir, es el fondo total que se crearía si se depositara \$1.- por cada póliza en vigor al principio de cada año. En otras palabras, puede expresarse en términos de matemáticas financieras como el monto de \$1.- - ( $\ddot{S}_{\overline{n}|i}$ ), diferenciándose entre si en que el segundo es un monto cierto mientras que el primero es contingente en cuanto a mortalidad y caducidad. Se usa esta columna - con objeto de obtener la utilidad promedio que produce -

la prima cobrada. Entonces, si el fondo total en el año  $t$  es

$${}_t^{AS}_x$$

y las obligaciones de la empresa están expresadas como el valor de rescate.

$${}_t^{CV}_x$$

la utilidad final que produce dicha prima en el año  $t$  será

$$UTF = {}_t^{AS}_x - {}_t^V_x$$

y si se desea calcular la utilidad final en promedio anual se usará la razón

$$UTP = \frac{{}_t^{AS}_x - {}_t^V_x}{\text{Suma } \$ 1.-}$$

esto es, la utilidad anual por millar de suma asegurada - que en promedio se obtiene de cobrar la prima  $P$ .

Observando las cifras del Anexo 1 y usando esta última fórmula, notamos que la utilidad neta promedio que produce la prima de \$14.40 por un período de 20 años es de \$2.86 - anuales por millar de suma asegurada. Como la utilidad deseada es de \$2.00 se necesita ajustar dicha prima. Para - conocer este ajuste, se calcula precisamente la columna - llamada "Suma de Gastos"  $\sum (1 - \text{Gastos})$  que es la suma de \$1.00 menos gastos efectuados directamente sobre la prima, o sea, las comisiones.

Entonces, para obtener dicho ajuste, planteamos el siguiente razonamiento: la acumulación de la utilidad deseada debe ser igual a la utilidad actualmente acumulada más la utilidad acumulada que proporcionará el ajuste en la prima. Si se representa este razonamiento en forma de ecuación se tiene que

$$2.00 \sum_{x=1}^n \ddot{s}_{\overline{x}|n} = (n \text{ AS}_x - n \text{ V}_x) + \text{AP}_x \sum (1 - \text{Gastos})$$

Despejando el incremento en prima necesaria para obtener la utilidad deseada tenemos:

$$\text{AP}_x = \frac{2.00 \cdot \sum_{x=1}^n \ddot{s}_{\overline{x}|n} - n \text{ AS}_x + n \text{ V}_x}{\sum (1 - \text{Gastos})}$$

Este incremento resultante calculado sobre el ejemplo que nos ocupa reproduce una prima de \$13.27. En el anexo número 2. aparece el cálculo del método de Hoskins para una prima de \$13.27 con los supuestos indicados. Se puede notar que efectivamente la nueva prima produce la utilidad deseada de \$2.- anuales por millar de seguro.

Cabe hacer la aclaración de que ésta nueva prima no siempre creará exactamente la utilidad deseada. En ocasiones, cuando el ajuste es muy grande, el fondo acumulado se verá lo suficientemente afectado para producir una utilidad diferente a la deseada, aunque en general se puede decir que dicha diferencia no tomará grandes proporcio

nes. Por ello, si el ajuste en la prima es significativo, es recomendable recalcular la utilidad que produce la nueva prima para verificar que efectivamente se obtenga la - utilidad deseada.

## C A P I T U L O V.

## ANALISIS DE RESULTADOS.

Cuando el Actuario de una compañía de seguros decide mo  
 dificar sus escalas de primas de tarifa, es importante que  
 revise también la influencia que tiene cada uno de los su-  
 puestos que se han considerado: se deberán estudiar los -  
 efectos que producen sobre los resultados los distintos -  
 cambios en los supuestos básicos. Por esto, a lo largo de  
 este capítulo se intentará crear un concepto sobre la im-  
 portancia de cada supuesto y la forma en que se afectarían  
 los cálculos al modificar aquellos.

Por lo anterior, y con objeto de lograr un mejor enten-  
 dimiento de la metodología de cálculo se analizarán los -  
 primeros renglones del método de Hoskins que se muestran -  
 en el anexo número 1. Cabe hacer notar que la lectura de  
 todos los estudios del método de Hoskins bajo distintos su  
 puestos es igual. Tan solo cambian los resultados.

Al observar dicho anexo, vemos que la prima tentativa -  
 es de \$14.40 por millar de suma asegurada, las comisiones  
 y los gastos de primer año son del 80% y de \$1,400.- res--  
 pectivamente. Así, la Prima Neta con la que realmente - -  
 cuenta la compañía será de

$$14.40 (1 - .80) - \frac{1400}{200} = - 4.120$$



El divisor 200 convierte los gastos totales de primer año en gastos por millar de suma asegurada en el primer año. Este divisor aparecerá varias veces en los cálculos y su objetivo siempre es el mismo: convertir cifras totales en cifras por millar de seguro.

El Costo por Siniestro estará expresado como la adición de la suma asegurada a los gastos de siniestro, multiplicado por la probabilidad de muerte a esa edad bajo el supuesto de que el siniestro ocurre a medio año. De acuerdo con los supuestos del estudio

$$\left( 1,000 + \frac{500}{200} \right) \cdot q_x \cdot \left( 1 + \frac{i}{2} \right) = .7158$$

El Costo de Rescate es algo semejante al razonamiento anterior,

$$\left( 0. + \frac{70}{200} \right) \cdot W_x = .1050$$

donde la primera cifra, en este caso 0., es el valor de rescate que tiene la póliza.

Por último, el Fondo Acumulado es el resultado de invertir la Prima Neta a las tasas de interés supuestas, restarle a este resultado los costos por siniestros y rescates para finalmente redistribuir el fondo total entre el número de pólizas en vigor al inicio del segundo año.

Esto es,

$$-\frac{4.120 \times 1.10 - 0.7158 - 0.1050}{1 - .00068 - .30} = - 7.65$$

Al principio del segundo año, la compañía vuelve a cobrar \$14.40 por millar de seguro, que después de gastos y comisiones se convierten en \$8.800, que sumados al fondo del año anterior (\$ - 7.65) forman el total con el que la empresa cuenta al principio del segundo año. Así, el proceso se repite y se va calculando el Fondo Acumulado al final de cada año, hasta que después de 20 años la empresa cuenta con \$630.96 por cada mil de suma asegurada.

Se debe hacer la aclaración de que este monto no es la utilidad de la empresa. Esta, en ese momento, tiene aún obligaciones sobre el contrato de seguros que se ven expresados en sus pasivos como las reservas del plan. Para los casos de planes temporales la reserva terminal al final del contrato es nula, pero este es un caso especial donde el Fondo Acumulado final sería, efectivamente, la utilidad final de la Empresa.

Como se dijo en el capítulo anterior, el Fondo Acumulado es el dinero con que realmente cuenta la empresa. En ocasiones, como es el caso del anexo 1, este fondo puede ser negativo, incluso por varios años. Esto significa que la

empresa está perdiendo dinero por la contratación de seguros. Más aún, se puede dar el caso en que dicho fondo - sea menor que el valor de rescate de la póliza. En el mismo anexo se puede observar que aunque el fondo es positivo a partir del segundo año, sigue siendo menor que el rescate hasta el cuarto año.

Lo anterior tampoco es deseado por la compañía de seguros ya que si bien tiene fondos, sus obligaciones son mayores que el dinero con que cuenta, lo cual implica que la empresa tendrá que hacer un desembolso en caso de que el asegurado rescate su póliza de seguro.

De todo lo anterior observamos que no es sino hasta el cuarto año de vida de la póliza el momento en que la empresa empieza a tener utilidades. Es hasta ese momento - cuando el plan de seguros empieza a ser rentable para la compañía. A este momento se le denomina "Punto de Equilibrio".

Entonces, si el punto de equilibrio de un determinado plan a cierta edad se dá hasta varios años después de la emisión de la póliza, salta la pregunta: ¿Por qué está dispuesta la empresa a perder dinero por tanto tiempo?

La respuesta es sencilla, Efectivamente la compañía tendrá que desembolsar dinero durante los primeros años

de vida de la póliza. Pero si la serie de supuestos son correctos, o se acercan a la realidad, el resultado final de la operación del seguro ofrece dividendos. Además, la gran mayoría de los contratos de seguro de vida son a largo plazo. Con esto se quiere hacer notar que toda compañía de seguros está dispuesta a esperar varios años antes de tener utilidades, siempre y cuando el monto de estas sea razonable.

En el ejemplo que nos ocupa se supuso una utilidad razonable equivalente a \$2.00 anuales promedio por millar de suma asegurada. Pues bien, en el mismo anexo 1. y como se hizo notar en el capítulo anterior, la utilidad que produce la prima de \$14.40 por millar de seguro es de \$2.86. Esto lleva a la necesidad de ajustar dicha prima para que finalmente una prima de \$13.27 produzca los \$2.00 deseados. En el anexo número 2. aparecen estos cálculos.

Los trece siguientes anexos muestran los cálculos alterando distintos supuestos. A continuación se muestra un cuadro señalando los supuestos que se alteraron en cada cálculo y los resultados que estos produjeron. Del anexo 3. en adelante, la prima tentativa fue de \$13.27 y la columna "Utilidad" muestra la utilidad que produce dicha prima bajo los supuestos base exceptuando el que se indica en cada anexo. La columna "Incremento en Prima" es lo que habría que añadir a la prima antes mencionada para efectivamente obtener una utilidad de \$2.00

## EFECTO DEL CAMBIO EN LOS SUPUESTOS

88

Anexo	Supuesto	Punto Equilibrio	Utilidad	Incremento en Prima
1.	Supuestos Base P = 14.40	4	2.86	- 1.13
2.	Supuestos Base P = 13.27	5	2.00	- ° -
Supuestos Desfavorables				
3.	Interés = 8%	6	1.51	0.63
4.	Qx no selecta	9	1.70	0.39
5.	Wx = .40, .30, .20, .10, .80, .06, .05...	9	1.35	0.93
6.	Comisiones (%) = 90, 40, 15, 15, 15, 15, 5...	12	0.97	1.52
7.	Gastos: 1er Año = \$2,000 Renovación = 900	NO	- 0.61	3.44
8.	Suma Asegurada = \$100,000	NO	- 1.16	4.17
Supuestos Favorables				
9.	Interés = 12 %	5	2.35	- 0.47
10.	Wx = .20, .15, .07, .04, .03, .02...	4	2.70	- 0.87
11.	Comisiones (%) = 60, 10, 4, 4, 4, 4, 2...	2	3.00	- 1.20
12.	Gastos: 1er Año = \$900 Renovación = \$200	2	3.34	- 1.77
13.	Suma Asegurada = \$500,000	2	3.90	- 2.51
14.	Conjunto de los supuestos Desfavorables	NO	- 9.12	17.38
15.	Conjunto de los supuestos Favorables	1	6.34	- 5.07

Al observar el cuadro del efecto que produce el cambiar los supuestos, se pueden obtener algunos datos interesantes para el Actuario de la compañía de seguros. Por ejemplo, observamos que el bajar la tasa de interés sobre inversiones en 2 puntos (anexo 3.), se pierde un año en el punto de equilibrio y \$0.49 en la utilidad, necesitando incrementar la prima en \$0.63 . Por otro lado, si subimos la tasa de interés sobre inversiones en también 2 puntos (anexo 9.), el punto de equilibrio se dá en el mismo año que bajo los supuestos base pero con una utilidad de \$0.35 en exceso de la deseada, pudiéndose así reducir la prima en \$0.47 .

De lo anterior se concluye que una diferencia de 2 puntos en el supuesto sobre tasas de inversión sería de mayores consecuencias si lo presupuestado es mayor a la realidad que si fuera en sentido contrario.

Otra observación interesante es el ver como afectan los factores de selección al cálculo de la prima. En el anexo 4. se puede observar que el punto de equilibrio se extiende del quinto hasta el noveno año produciendo un déficit de \$0.30 en los resultados.

En cuanto a la caducidad, casi todas las compañías de seguros en México tienen un muy alto índice. Esto se debe principalmente al hecho de que al momento de firmar el

contrato de seguro, no se ha hecho realmente una venta profesional. De esta forma, el asegurado no siente realmente la importancia de tener un seguro de vida y, por ende, cancela su póliza casi sin pensarlo. Y como se dijo anteriormente, muchos Actuarios suelen omitir los factores de caducidad en los cálculos de sus escalas de primas, lo cual puede llevar a resultados totalmente distintos a los esperados.

De esta forma, si se comparan los anexos 5. y 10., uno con factores altos de caducidad y el otro con factores de buena cancelación, notamos que la diferencia son cinco años en el punto de equilibrio y \$1.35 en la utilidad. Esto es, una compañía de seguros podrá reducir sus niveles de primas a medida que mejore su caducidad, y esto se logrará mediante una venta profesional del seguro.

Con respecto a las comisiones a los agentes y supervisores, se puede decir que el nivel de estas también afectará sustancialmente los resultados. Sin embargo, el monto por concepto de comisiones que las compañías otorgan a sus agentes, no varía en grandes proporciones entre ellas. Algunas empresas ofrecen mayores porcentajes al inicio de la póliza, recortando después los niveles. Algunas otras prefieren ofrecer comisiones que decrecen linealmente a lo largo del tiempo. Unas más ofrecen al agente la opción de elegir comisiones altas al inicio de la póliza y que des--

pués decrecen o una comisión nivelada durante toda la vida de esta que resulte equivalente a la primera opción. En cualquier caso, comparando los niveles de comisiones de las compañías, podemos afirmar que realmente no existen grandes diferencias entre ellas. Tan solo usan distintas formas de presentar a sus agentes estos niveles de comisiones.

De cualquier forma, siempre es importante que el Actuario conozca los efectos que produce sobre las utilidades el nivel de comisiones que se esté pagando. Es por ello por lo que se presentan los anexos 6. y 11. mostrando tales efectos. Los resultados hablan por sí mismos: el subir el nivel de comisiones de como se muestran en el anexo 11. a como se muestran en el 5. , implica perder 10 años en el punto de equilibrio y la necesidad de incrementar la prima en un diferencial absoluto de \$2.72 .

En el mismo cuadro del efecto que produce el cambio en los supuestos se puede observar la importancia que tienen los niveles de gastos de administración y la suma asegurada promedio de la cartera de la compañía. Así, en cuanto a los niveles de gastos de administración, observamos que el incrementar dichos gastos de \$1,400.- y \$400.- en el primer año y la renovación respectivamente (supuestos base) a \$2,000 y \$900, en el mismo orden, implicaría que la pri-



ma base de \$13.27 nunca superará el valor de rescate del plan; y no solo eso, sino que también producirá un déficit en los resultados. Por otra parte, el reducir dichos gastos a los niveles mostrados en el anexo 12., lleva a una utilidad en exceso de la deseada pudiendo entonces reducir la prima en \$1.77 .

En cuanto a la suma asegurada promedio se puede hacer una observación semejante a la anterior como lo muestra el cuadro del efecto del cambio en los supuestos.

Quiero aclarar que esta suma asegurada de que se habla es la promedio del plan dentro de la cartera de la empresa. Así, el Actuario determinará esta suma asegurada de acuerdo con la reciente emisión de pólizas de su empresa ignorando aquellas que tienen mayor antigüedad, ya que si se está modificando la escala de primas, esta se usará para las pólizas que se emitirán en el futuro cuya suma asegurada será mayor que las emitidas en el pasado, sobre todo si se tienen en mente los niveles inflacionarios por los que esta pasando el país. Por ende, sería absurdo considerar pólizas antiguas en el cálculo de la suma asegurada promedio.

De esta forma, el nivel de suma asegurada promedio estará determinada, en última instancia, por los asegurados

de la compañía de seguros, y la intervención del Actuario estaría, a lo más, fijando una suma asegurada mínima en la emisión de nuevas pólizas, determinando de esta manera un límite inferior de suma asegurada bajo el cual no se emitirán nuevas pólizas, y por ende no se llegará a tener un promedio de suma asegurada inferior a ese límite.

Por último, en el anexo 14. se muestra el método de Hoskins para el cálculo de primas de tarifa bajo el conjunto de supuestos desfavorables, y en el anexo 15. los cálculos considerando todos los supuestos favorables. Los comentarios al respecto saltan a la vista: la diferencial entre primas, utilidades y puntos de equilibrio toma grandes proporciones.

Se pueden hacer otro tipo de observaciones y comentarios al analizar y comparar entre sí todos los anexos. Más aún, es interesante el observar cómo se van alterando las cifras en un mismo cálculo a medida que pasa el tiempo. Sin embargo, resulta difícil el transmitir al lector todo el significado que tiene un estudio, todo el fondo que encierra cualquiera de los anexos. Se requeriría, en un momento dado, tener la experiencia en modificar toda una escala de primas de tarifa de alguna compañía de seguros para poder realmente sentir el significado de las cifras. Es sumamente interesante el crear todo un plan de

trabajo para obtener los supuestos base para el cálculo de la nueva escala: analizar los estados financieros de la empresa para una correcta distribución de los gastos, decidir sobre la tabla de mortalidad que más se adapte a la experiencia de la empresa así como la elección de los factores de selección, analizar las inversiones de la empresa y los dividendos reales que ha obtenido, así como sus inversiones a largo plazo y aquellos fácilmente liquidables; hacer estudios sobre la cartera de la empresa en cuanto a la distribución de los planes, edades y sumas aseguradas; posteriormente elaboran la nueva escala de primas, ajustarla, compararla con la que se está sustituyendo, ver que cumpla con los requisitos básicos de una escala de primas, reajustarla, compararla con las tarifas de la competencia y, finalmente, publicarla.

En fin, es difícil plasmar en papel todo el fondo que tiene el usar un determinado método para modificar una escala de primas de tarifa. Es realmente necesario vivir la experiencia antes descrita para entender lo que hay detrás de una escala de primas de tarifa. Y es labor del Actuario, y de nadie más desarrollar todos los esfuerzos necesarios para poder calcular una escala de primas que ofrezca utilidades a la empresa pero teniendo siempre en mente los intereses del asegurado y el objeto por el cual fue creado el seguro de vida.

## C A P I T U L O VI.

## CONCLUSIONES.

A lo largo de todo el trabajo se han venido presentando una serie de comentarios y observaciones que el Actuario debe tener en mente al elaborar una escala de primas de tarifa. Algunos de ellos son elementales y otros requieren de un análisis profundo para una correcta planeación y ejecución al momento de crear o modificar una escala de primas de tarifa. A continuación me permito recalcar algunas ideas importantes que encierra el Método Acumulativo de Hoskins para el Cálculo de Primas de Tarifa.

A. Comparación entre los Métodos de Ecuación y de Acumulación.

Al ser ya de nuestro conocimiento ambos métodos, podemos visualizar claramente los alcances y desventajas de cada uno de ellos. El método de ecuación requiere de pocos cálculos y el resultado se obtiene directamente; el de acumulación requiere de un gran esfuerzo en la obtención de los supuestos y un mayor número de cálculos. El primer método requiere de una enorme cantidad de tablas de mortalidad y de valores conmutados que se diferencian entre sí por los factores de selección utilizados; el segundo método, aunque también requiere de dichos factores de selección, éstos se pueden utilizar afectando directa-

mente las tasas de mortalidad evitando tener gran cantidad de archivos. Ambos métodos son fácilmente programables y, si se cuenta con un computador, todas las desventajas anteriores, de ambos métodos, se ven reducidas al solo problema de elaborar el programa para calcularlos.

El método de ecuación no da al Actuario ninguna idea - sobre cuando se empiezan a tener utilidades ni el monto de éstas, es decir el Actuario no sabe de antemano si la esca la que produce este método cumple con el requisito de sufi ciencia, creándose entonces la necesidad de hacer una revi sión de los resultados en muy corto plazo. El método de acumulación sí ofrece la posibilidad de analizar los resul tados que producirá la escala de primas: el momento a par tir del cual el fondo acumulado se hace positivo, el men to en que éste excede el valor de rescate y la utilidad fi nal que se tendrá.

Entonces, si se cuenta con un computador las ventajas que ofrece el Método de Acumulación son mucho mayores que las del de Ecuación, y si se elabora un programa adecuado para el cálculo, se podrán analizar los efectos que se pro ducen por el cambio en los niveles de los supuestos.

#### B. Los Supuestos y la Intervención del Actuario.

Dado que la finalidad del Método de Hoskins es dar de

antemano una visión de la eficiencia de una escala de primas, la obtención de los supuestos debe realizarse con sumo cuidado y procurando que se apeguen lo más posible a la realidad. Deberán considerarse todos los supuestos y en sus niveles correctos dada la experiencia que se tenga en la cartera de la empresa. La forma para obtener cada uno de ellos dependerá de la experiencia o preferencias de cada Actuario y estará en función de la información con que cuente, pero siempre se deberá tener en mente que se requiere la mayor exactitud posible en cada uno de los supuestos. Es obvio que no se espera que todas las cifras consideradas sean exactamente las que se tendrán en la realidad futura, el Actuario no es un adivino pero sí tiene los conocimientos para calcular las cifras que se espera tener. Entonces, deberán plasmarse en los cálculos las cifras esperadas y ajustar la prima para que se obtengan las utilidades deseadas, de tal manera que solo se requerirá una revisión de la escala de primas cuando los niveles de gastos se alteren radicalmente, cosa que sucederá cada tres o cuatro años, salvo un cambio radical en las políticas de la empresa.

Aunque todos los supuestos son importantes, unos afectan los resultados más que otros. Si el nivel de gastos de la compañía de seguros en algún renglón de los supuestos es tal que la escala de primas resultante es muy alta y poco competitiva, el Actuario deberá considerar otros ni

veles en ese supuesto ineficiente y buscar entonces que efectivamente la experiencia de la empresa se altere hasta lograr alcanzar el nivel considerado en el supuesto. Para esto, la labor del Actuario se verá afectada y podrá ser muy variada dependiendo de la que se tenga que ajustar. Podrá ser el revisar y optimizar los sistemas administrativos, quizá tendrá que supervisar el correcto pago de los siniestros, quizá el revisar algunos renglones de las versiones, etc., deberá tomar las medidas adecuadas para que sus supuestos se den en la realidad. Podrán existir también deficiencias que sean al nivel del mercado, en cuyo caso el Actuario deberá buscar medidas adyacentes para lograr ajustar resultados.

C. El Fondo Acumulado Menor que el Valor de Rescate.

Es común el observar en los estudios del método de Hoskins que, durante varios años al inició de la vida de la póliza, el fondo acumulado que va creando la empresa es menor que el valor de rescate. Con anterioridad se indicó que esto representa un déficit en los resultados de la empresa: tiene obligación de devolver al asegurado, en forma de rescate, un cierto monto de dinero que aún no tiene. Sería lógico entonces pensar que la postura de la compañía debería ser no dar en valor de rescate mayor que el fondo acumulado. Dar, a lo más, dicho monto. Sin embargo, el marco legal dentro del cual se encuentran las aseguradoras en

México las obliga a otorgar ciertos valores mínimos de rescate. Este hecho que cae dentro de los Requisitos Básicos de una escala de primas de tarifa, es algo con lo que los Actuarios han aprendido a vivir y lo manejan en forma natural. Sin embargo, el autor de este trabajo opina que se debería tratar este asunto con las autoridades a nivel del mercado para lograr resultados efectivos.

#### D. Otros Factores y Supuestos Generales.

Dentro de todo el marco de los supuestos base, se pueden considerar dos factores adicionales. Estos factores son el Gasto de Reaseguro y los Dividendos que la compañía paga a sus asegurados por buena experiencia.

El costo de reaseguro es un factor que se puede introducir fácilmente en los cálculos. Se deberá tener en mente el límite de retención de la compañía ya que de ser éste superior a la suma asegurada promedio, no existirá reaseguro. En caso de no ser así, se deberá plasmar en los cálculos las primas y condiciones de los contratos de reaseguro, tomando en cuenta todos los tipos de contratos que se vean afectados. De esta forma, deberán considerarse todos los excedentes que se tengan en el reaseguro - o, en caso de llevar un reaseguro cuota parte, los porcentajes de participación -, así como los contratos por cúmulos y por excesos de pérdida. Deberán también considerarse las



comisiones sobre utilidades negociadas bajo cada contrato para, efectivamente, calcular los costos reales de reaseguro.

El otro supuesto general, sobre el cual se han hecho algunas observaciones a lo largo del presente trabajo es el nivel de Dividendos que la compañía otorga a sus asegurados en base a los resultados que se van obteniendo año con año. La forma correcta de calcular estos dividendos es en base a la experiencia que la compañía tuvo en el - año inmediato anterior a la renovación de la póliza. Sin embargo, algunas empresas han decidido otorgar estos dividendos en forma garantizada, lo cual obliga al Actuario a introducir este factor dentro de todo el conjunto de gastos. La forma de considerarlos es realmente sencillo: se suelen estimar tablas de dividendos por edad, plan y millar de seguro, lo cual implica que tan solo es necesario restar estas cifras al fondo acumulado de cada año. Esto claro esta, implica tener una alza en el nivel de primas y un menor margen en las utilidades para la empresa pero que, en última instancia, regresaran a poder del asegurado.

#### E. Alcances del Método de Hoskins.

Se han visto ya un gran número de ventajas que ofrece el Método de Hoskins al elaborar una escala de primas de

tarifa. Todos estos beneficios se pueden resumir en una sola frase: EL METODO PERMITE CONOCER DE ANTEMANO EL FINANCIAMIENTO GLOBAL DE LA ESCALA DE PRIMAS DE TARIFA.

Esto tiene mucho de fondo. Se puede conocer el año a partir del cual el fondo acumulado es positivo; el momento en el que excede al valor de rescate; el monto necesario para el financiamiento inicial del plan. Se pueden conocer también la rentabilidad que ofrece el plan, ya sea como utilidad global final, utilidad global promedio, utilidad promedio anual por millar de seguro y, en general, toda la situación financiera del plan de seguro a lo largo de la vida de la póliza.

O C A S A , C O M P A Ñ A D E S E G U R O S

ANEXO 1

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 30  
 PRIMA= 14.40

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 200.000  
 TASA DE INTERES= 0.10

T	QX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA \$1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00363	0.30	-4.1200	0.7158	0.1050	-7.65	1.57	0.31	0.
2	0.00385	0.20	8.8000	0.8947	0.0700	0.37	3.54	1.47	0.
3	0.00105	0.15	11.3920	1.1053	2.0025	11.58	5.88	3.11	13.00
4	0.00128	0.07	11.3920	1.3474	1.4945	24.15	8.15	4.78	21.00
5	0.00153	0.06	11.3920	1.6105	1.8210	38.00	10.73	6.69	30.00
6	0.00182	0.05	11.3920	1.9158	2.0675	53.10	13.61	8.84	41.00
7	0.00196	0.04	12.1120	2.0631	2.1340	70.49	16.77	11.28	53.00
8	0.00210	0.04	12.1120	2.2105	2.6940	89.74	20.41	14.07	67.00
9	0.00227	0.04	12.1120	2.3895	3.0940	111.26	24.59	17.29	77.00
10	0.00244	0.04	12.1120	2.5684	3.5740	135.31	29.40	20.99	89.00
11	0.00264	0.04	12.1120	2.7789	4.0140	162.29	34.92	25.24	100.00
12	0.00286	0.04	12.1120	3.0105	4.4940	192.59	41.29	30.13	112.00
13	0.00309	0.04	12.1120	3.2526	5.0140	226.67	48.61	35.77	125.00
14	0.00336	0.04	12.1120	3.5368	5.4940	265.13	57.04	42.25	137.00
15	0.00364	0.04	12.1120	3.8316	6.0540	308.54	66.76	49.73	151.00
16	0.00398	0.04	12.1120	4.1894	6.5740	357.69	77.97	58.34	164.00
17	0.00433	0.04	12.1120	4.5599	7.1340	413.41	90.89	68.28	178.00
18	0.00472	0.04	12.1120	4.9684	7.6940	476.73	105.82	79.75	192.00
19	0.00515	0.04	12.1120	5.4210	8.2940	548.79	123.05	93.01	207.00
20	0.00564	0.04	12.1120	5.9368	8.8940	630.96	142.98	108.33	222.00

UTILIDAD= 2.86

S U P L E M E N T O S G E N E R A L E S

AÑO=	1	2	3	4	5	6	7 ->	GASTOS DE PRIMER AÑO=	\$ 1400.
COMISIONES TOTALES (%)=	80	25	7	7	7	7	7	GASTOS DE RENOVACION=	400.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	COSTOS POR SINIESTRO=	500.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.30	0.20	0.15	0.07	0.06	0.05	0.04	COSTOS POR CADUCIDAD=	70.

O C A S A , C O M P A N I A D E S E G U R O S

ANEXO 2

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 30  
 PRIMA= 15.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 200.000  
 TASA DE INTERES= 0.1C

	UX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA \$1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00008	0.30	-4.3460	0.7158	0.1050	-8.01	1.57	0.31	0.
2	0.00085	0.20	7.9525	0.8947	0.0700	-1.29	3.54	1.47	0.
3	0.00105	0.15	10.3411	1.1053	2.0025	8.07	5.88	3.10	13.00
4	0.00125	0.07	10.3411	1.3474	1.4945	18.75	8.15	4.78	25.00
5	0.00155	0.06	10.3411	1.6105	1.8210	30.44	10.73	6.69	40.00
6	0.00185	0.05	10.3411	1.9198	2.0675	43.11	13.61	8.84	48.00
7	0.00215	0.04	11.0046	2.0631	2.1540	57.75	16.77	11.28	53.00
8	0.00245	0.04	11.0046	2.2105	2.6940	73.84	20.41	14.07	67.00
9	0.00275	0.04	11.0046	2.3895	3.0940	91.72	24.59	17.29	77.00
10	0.00305	0.04	11.0046	2.5684	3.5740	111.59	29.40	20.99	89.00
11	0.00335	0.04	11.0046	2.7789	4.0140	133.77	34.92	25.24	100.00
12	0.00365	0.04	11.0046	3.0105	4.4940	158.54	41.29	30.15	112.00
13	0.00395	0.04	11.0046	3.2526	5.0140	186.26	48.61	35.77	125.00
14	0.00425	0.04	11.0046	3.5368	5.4940	217.58	57.04	42.25	137.00
15	0.00455	0.04	11.0046	3.8316	6.0540	252.35	66.76	49.73	151.00
16	0.00485	0.04	11.0046	4.1894	6.5740	291.76	77.97	58.34	164.00
17	0.00515	0.04	11.0046	4.5579	7.1540	336.25	90.89	68.28	178.00
18	0.00545	0.04	11.0046	4.9684	7.6940	386.61	105.82	79.75	192.00
19	0.00575	0.04	11.0046	5.4210	8.2940	443.70	123.05	93.01	207.00
20	0.00564	0.04	11.0046	5.9568	8.8940	508.55	142.98	108.55	222.00

UTILIDAD= 2.00

S U P U E S T O S G E N E R A L E S

COMISIONES TOTALES (%)=	80	25	7	7	7	7	2	GASTOS DE PRIMER AÑO=	\$ 1400.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	GASTOS DE RENOVACION=	400.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.50	0.20	0.15	0.07	0.06	0.05	0.04	COSTOS POR SINIESTRO=	500.
								COSTOS POR CADUCIDAD=	70.

OCASA, COMPAÑIA DE SEGUROS

ANEXO 3

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 50.  
 PRIMA= 15.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 2

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= 5 200.000  
 TASA DE INTERES= 0.03

F	QX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA \$1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00068	0.30	-4.3460	0.7090	0.1050	-2.28	1.54	0.51	0.
2	0.00085	0.20	7.9525	0.8862	0.0700	-1.09	3.44	2.43	0.
3	0.00105	0.15	10.3411	1.0947	2.0025	8.12	5.65	3.00	13.00
4	0.00128	0.07	10.3411	1.3345	1.4945	18.42	7.73	4.57	21.00
5	0.00155	0.06	10.3411	1.5952	1.8210	29.46	10.05	6.33	30.00
6	0.00182	0.05	10.3411	1.8975	2.0675	41.75	12.58	8.27	41.00
7	0.00196	0.04	11.0046	2.0435	2.1340	54.43	15.31	10.43	53.00
8	0.00210	0.04	11.0046	2.1895	2.6940	68.68	18.39	12.87	67.00
9	0.00227	0.04	11.0046	2.3667	3.0940	84.16	21.86	15.61	79.00
10	0.00244	0.04	11.0046	2.5439	3.5740	100.94	25.79	18.72	89.00
11	0.00264	0.04	11.0046	2.7525	4.0140	119.22	30.22	22.22	100.00
12	0.00286	0.04	11.0046	2.9818	4.4940	139.73	35.23	26.18	112.00
13	0.00309	0.04	11.0046	3.2216	5.0140	160.84	40.89	30.65	125.00
14	0.00336	0.04	11.0046	3.5031	5.4940	184.59	47.29	35.71	137.00
15	0.00364	0.04	11.0046	3.7951	6.0540	210.59	54.53	41.43	151.00
16	0.00398	0.04	11.0046	4.1495	6.5740	239.11	62.73	47.91	164.00
17	0.00435	0.04	11.0046	4.5145	7.1340	270.47	72.02	55.26	178.00
18	0.00472	0.04	11.0046	4.9211	7.6940	305.02	82.56	63.58	192.00
19	0.00515	0.04	11.0046	5.3694	8.2940	343.13	94.51	73.02	207.00
20	0.00564	0.04	11.0046	5.8805	8.8940	385.28	108.08	83.74	222.00

UTILIDAD= 2.51

SUPUESTOS GENERALES

ANO=	1	2	3	4	5	6	7 ->	GASTOS DE PRIMER AÑO=
COMISIONES TOTALES (%)=	80	25	7	7	7	7	2	\$ 1400.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	GASTOS DE RENOVACION= 400.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.50	0.20	0.15	0.07	0.06	0.05	0.04	COSTOS POR SINIESTRO= 500.
								COSTOS POR CADUCIDAD= 70.

O C A S A , C O M P A Ñ I A D E S E G U R O S

ANEXO 4

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 30  
 PRIMA= 13.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 200.000  
 TASA DE INTERES= 0.10

T	IX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA S1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00135	0.30	-4.3460	1.4210	0.1050	-9.03	1.57	0.31	0.
2	0.00142	0.20	7.9525	1.4947	0.0700	-3.44	3.55	1.47	0.
3	0.00150	0.15	10.3411	1.5789	2.0025	4.73	5.89	3.11	13.00
4	0.00140	0.07	10.3411	1.6842	1.4945	14.43	8.17	4.78	21.00
5	0.00170	0.06	10.3411	1.7895	1.8210	25.19	10.75	6.70	30.00
6	0.00182	0.05	10.3411	1.9158	2.0675	37.02	13.63	8.85	41.00
7	0.00196	0.04	11.0046	2.0631	2.1340	50.76	16.80	11.29	53.00
8	0.00210	0.04	11.0046	2.2105	2.6940	65.81	20.44	14.09	67.00
9	0.00227	0.04	11.0046	2.3895	3.0940	82.90	24.62	17.30	77.00
10	0.00244	0.04	11.0046	2.5684	3.5740	101.00	29.43	21.00	89.00
11	0.00264	0.04	11.0046	2.7789	4.0140	121.59	34.97	25.26	100.00
12	0.00286	0.04	11.0046	3.0105	4.4940	144.55	41.33	30.16	112.00
13	0.00309	0.04	11.0046	3.2526	5.0140	170.17	48.66	35.79	125.00
14	0.00336	0.04	11.0046	3.5368	5.4940	198.89	57.11	42.28	137.00
15	0.00364	0.04	11.0046	3.8316	6.0540	231.08	66.84	49.76	151.00
16	0.00398	0.04	11.0046	4.1894	6.5740	267.28	78.05	58.38	164.00
17	0.00433	0.04	11.0046	4.5579	7.1340	308.08	90.99	68.33	178.00
18	0.00472	0.04	11.0046	4.9684	7.6940	354.17	105.93	79.88	192.00
19	0.00515	0.04	11.0046	5.4210	8.2940	406.33	123.18	93.06	207.00
20	0.00564	0.04	11.0046	5.9368	8.8940	465.48	143.13	108.40	222.00

UTILIDAD= 1.70

S U P U E S T O S G E N E R A L E S

ARD=	1	2	3	4	5	6	7 -->	GASTOS DE PRIMER AÑO=	\$ 1400.
COMISIONES TOTALES (%)=	80	25	7	7	7	7	2	GASTOS DE RENOVACION=	400.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	COSTOS POR SINIESTRO=	500.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.30	0.20	0.15	0.07	0.06	0.05	0.04	COSTOS POR CADUCIDAD=	70.

O C A S A , C O M P A N I A D E S E G U R O S

ANEXO 5

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 30  
 PRIMA= 13.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 200.000  
 TASA DE INTERES= 0.10

T	QX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA S1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00068	0.40	-4.3460	0.7158	0.1400	-9.40	1.84	0.37	0.
2	0.00085	0.30	7.9525	0.8947	0.1050	-3.71	4.46	1.76	0.
3	0.00105	0.20	10.3411	1.1053	2.6700	4.40	7.52	3.70	13.00
4	0.00128	0.10	10.3411	1.3474	2.1350	14.17	10.43	5.67	21.00
5	0.00153	0.08	10.3411	1.6105	2.4280	24.95	13.69	7.90	30.00
6	0.00182	0.06	10.3411	1.9158	2.4810	36.70	17.22	10.35	41.00
7	0.00196	0.05	11.0046	2.0631	2.6675	50.36	21.14	13.15	53.00
8	0.00210	0.05	11.0046	2.2105	3.3675	65.32	25.69	16.40	67.00
9	0.00227	0.05	11.0046	2.3895	3.8675	81.99	30.98	20.17	77.00
10	0.00244	0.05	11.0046	2.5684	4.4675	100.53	37.12	24.55	89.00
11	0.00264	0.05	11.0046	2.7789	5.0175	121.27	44.27	29.65	100.00
12	0.00286	0.05	11.0046	3.0105	5.6175	144.52	52.57	35.57	112.00
13	0.00309	0.05	11.0046	3.2526	6.2675	170.61	62.23	42.46	125.00
14	0.00336	0.05	11.0046	3.5368	6.8675	200.05	73.48	50.48	137.00
15	0.00364	0.05	11.0046	3.8316	7.5675	233.27	86.57	59.81	151.00
16	0.00398	0.05	11.0046	4.1894	8.2175	270.92	101.82	70.69	164.00
17	0.00433	0.05	11.0046	4.5579	8.9175	313.68	119.60	83.36	178.00
18	0.00472	0.05	11.0046	4.9684	9.6175	362.40	140.34	98.15	192.00
19	0.00515	0.05	11.0046	5.4210	10.3675	418.01	164.55	115.40	207.00
20	0.00564	0.05	11.0046	5.9368	11.1175	481.66	192.83	135.56	222.00

UTILIDAD= 1.35

S U P U E S T O S G E N E R A L E S

AÑO=	1	2	3	4	5	6	7 ->	GASTOS DE PRIMER AÑO=	\$ 1400.
COMISIONES TOTALES (%)=	80	25	7	7	7	7	2	GASTOS DE RENOVACION=	400.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	COSTOS POR SINIESTRO=	500.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.40	0.30	0.20	0.10	0.08	0.06	0.05	COSTOS POR CADUCIDAD=	70.

O C A S A , C O M P A Ñ A D E S E G U R O S

ANEXO 6

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 50  
 PRIMA= 13.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 200.000  
 TASA DE INTERES= 0.10

T	QX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA \$1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00068	0.30	-5.6730	0.7158	0.1050	-10.10	1.57	0.16	0.
2	0.00085	0.20	5.9620	0.8947	0.0700	-6.90	3.54	1.04	0.
3	0.00105	0.15	9.2795	1.1053	2.0025	-0.58	5.88	2.45	13.00
4	0.00128	0.07	9.2795	1.3474	1.4945	7.25	8.15	3.91	21.00
5	0.00153	0.06	9.2795	1.6105	1.8210	15.72	10.73	5.58	30.00
6	0.00182	0.05	9.2795	1.9158	2.0675	24.80	13.61	7.46	41.00
7	0.00196	0.04	10.6065	2.0631	2.1340	36.27	16.77	9.66	53.00
8	0.00210	0.04	10.6065	2.2105	2.6940	48.71	20.41	12.18	67.00
9	0.00227	0.04	10.6065	2.3895	3.0940	62.40	24.59	15.08	77.00
10	0.00244	0.04	10.6065	2.5684	3.5740	77.45	29.40	18.41	89.00
11	0.00264	0.04	10.6065	2.7789	4.0140	94.08	34.92	22.25	100.00
12	0.00286	0.04	10.6065	3.0105	4.4940	112.48	41.29	26.66	112.00
13	0.00309	0.04	10.6065	3.2526	5.0140	132.85	48.61	31.74	125.00
14	0.00336	0.04	10.6065	3.5368	5.4940	155.51	57.04	37.59	137.00
15	0.00364	0.04	10.6065	3.8316	6.0540	180.73	66.76	44.33	151.00
16	0.00398	0.04	10.6065	4.1894	6.5740	208.90	77.97	52.10	164.00
17	0.00433	0.04	10.6065	4.5779	7.1540	240.42	90.89	61.06	178.00
18	0.00472	0.04	10.6065	4.9684	7.6940	275.80	105.82	71.40	192.00
19	0.00515	0.04	10.6065	5.4210	8.2940	315.58	123.05	83.35	207.00
20	0.00564	0.04	10.6065	5.9368	8.8940	360.43	142.98	97.17	222.00

UTILIDAD= 0.97

S U P U E S T O S G E N E R A L E S

AÑO=	1	2	3	4	5	6	7 ->	GASTOS DE PRIMER AÑO=	\$ 1400.
COMISIONES TOTALES (%)=	90	40	15	15	15	15	5	GASTOS DE RENOVACION=	400.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	COSTOS POR SINIESTRO=	500.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.30	0.20	0.15	0.07	0.06	0.05	0.04	COSTOS POR CADUCIDAD=	70.



O C A S A , C O M P A Ñ I A D E S E G U R O S

ANEXO 7

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 50  
 PRIMA= 15.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 200.000.  
 TASA DE INTERES= 0.10

F	QX	HX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA SI	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00068	0.50	-7.3460	0.7158	0.1050	-12.73	1.57	0.31	0.
2	0.00085	0.20	5.4525	0.8947	0.0700	-11.22	3.54	1.47	0.
3	0.00105	0.15	7.8411	1.1055	2.0025	-8.04	5.88	3.10	13.00
4	0.00128	0.07	7.8411	1.3474	1.4945	-5.50	8.15	4.78	21.00
5	0.00155	0.06	7.8411	1.6105	1.8210	1.67	10.73	6.69	30.00
6	0.00182	0.05	7.8411	1.9158	2.0675	6.83	13.61	8.84	41.00
7	0.00196	0.04	8.5046	2.0651	2.1340	13.23	16.77	11.28	53.00
8	0.00210	0.04	8.5046	2.2105	2.6940	19.85	20.41	14.07	67.00
9	0.00227	0.04	8.5046	2.3895	3.0940	26.82	26.59	17.29	77.00
10	0.00244	0.04	8.5046	2.5684	3.5740	34.17	29.40	20.99	89.00
11	0.00264	0.04	8.5046	2.7789	4.0140	41.94	34.92	25.24	100.00
12	0.00285	0.04	8.5046	3.0105	4.4940	50.15	41.29	30.13	112.00
13	0.00309	0.04	8.5046	3.2526	5.0140	58.76	48.61	35.77	125.00
14	0.00336	0.04	8.5046	3.5368	5.4940	67.91	57.04	42.25	137.00
15	0.00364	0.04	8.5046	3.8516	6.0540	77.55	66.76	49.73	151.00
16	0.00398	0.04	8.5046	4.1894	6.5740	87.76	77.97	58.34	164.00
17	0.00433	0.04	8.5046	4.5579	7.1340	98.57	90.89	68.28	178.00
18	0.00472	0.04	8.5046	4.9684	7.6940	110.04	105.82	79.75	192.00
19	0.00515	0.04	8.5046	5.4210	8.2940	122.20	123.05	93.01	207.00
20	0.00564	0.04	8.5046	5.9368	8.8940	155.11	142.98	108.53	222.00

UTILIDAD= -0.61

S U P U E S T O S G E N E R A L E S

COMISIONES TOTALES (%)=	80	25	7	7	7	7	2	GASTOS DE PRIMER AÑO= \$ 2000.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	GASTOS DE RENOVACION= 900.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.50	0.20	0.15	0.07	0.06	0.05	0.04	COSTOS POR SINIESTRO= 500.
								COSTOS POR CADUCIDAD= 70.

O C A S A , C O M P A N I A D E S E G U R O S

ANEXO 8

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 30  
 PRIMA= 15.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 100.000  
 TASA DE INTERES= 0.10

T	QX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA \$1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00068	0.30	-11.5460	0.7176	0.2100	-19.17	1.57	0.21	0.
2	0.00085	0.20	5.9525	0.8970	0.1400	-19.50	3254	1147	0.
3	0.00105	0.15	8.3411	1.1080	2.0550	-18.18	5.88	3.10	13.00
4	0.00128	0.07	8.5411	1.3507	1.5190	-14.74	8.15	4.78	21.00
5	0.00153	0.06	8.5411	1.6145	1.8420	-11.19	10.23	6.40	30.00
6	0.00182	0.05	8.5411	1.9206	2.0850	-7.52	13.61	8.84	41.00
7	0.00196	0.04	9.0046	2.0685	2.1480	-2.70	16.77	11.28	55.00
8	0.00210	0.04	9.0046	2.2160	2.7080	2.70	20.41	14.07	67.00
9	0.00227	0.04	9.0046	2.3954	3.1080	7.07	24.59	17.29	77.00
10	0.00244	0.04	9.0046	2.5748	3.5880	11.96	29.40	20.99	89.00
11	0.00264	0.04	9.0046	2.7859	4.0280	16.97	34.92	25.24	100.00
12	0.00286	0.04	9.0046	3.0180	4.5080	21.98	41.29	30.13	112.00
13	0.00309	0.04	9.0046	3.2607	5.0280	26.96	48.61	35.27	125.00
14	0.00336	0.04	9.0046	3.5456	5.5080	31.89	57.04	42.25	137.00
15	0.00364	0.04	9.0046	3.8411	6.0680	36.68	66.76	49.73	151.00
16	0.00398	0.04	9.0046	4.1999	6.5880	41.26	77.07	58.34	164.00
17	0.00433	0.04	9.0046	4.5692	7.1480	45.61	88.89	68.28	178.00
18	0.00472	0.04	9.0046	4.9808	7.7080	49.61	102.82	79.75	192.00
19	0.00515	0.04	9.0046	5.4345	8.3080	53.13	123.05	93.01	207.00
20	0.00564	0.04	9.0046	5.9516	8.9080	56.05	142.98	108.33	222.00

UTILIDAD= -1.16

S U P U E S T O S G E N E R A L E S

ANO=	1	2	3	4	5	6	7 ->	GASTOS DE PRIMER AÑO=	\$ 1400.
COMISIONES TOTALES (%)=	80	25	7	7	7	7	2	GASTOS DE RENOVACION=	400.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	COSTOS POR SEMESTRO=	500.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.30	0.20	0.15	0.07	0.06	0.05	0.04	COSTOS POR CADUCIDAD=	70.

O C A S A , C O M P A Ñ I A D E S E G U R O S

ANEXO 9

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 50  
 PRIMA= 15.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 200.000  
 TASA DE INTERES= 0.12

T	QX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA S1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00068	0.50	-4.3460	0.7226	0.1050	-8.14	1.60	0.52	0.
2	0.00085	0.20	7.9525	0.9033	0.0700	-1.49	3.65	1.50	0.
3	0.00105	0.15	10.5411	1.1158	2.0025	8.01	6.13	3.21	13.00
4	0.00128	0.07	10.5411	1.3602	1.4945	19.06	8.60	4.99	21.00
5	0.00153	0.06	10.5411	1.6259	1.8210	31.41	11.45	7.06	30.00
6	0.00182	0.05	10.5411	1.9540	2.0675	45.10	14.71	9.66	41.00
7	0.00196	0.04	11.0046	2.0828	2.1340	61.18	18.37	12.18	53.00
8	0.00210	0.04	11.0046	2.2316	2.6940	79.26	22.64	15.39	67.00
9	0.00227	0.04	11.0046	2.4122	3.0940	99.87	27.65	19.14	77.00
10	0.00244	0.04	11.0046	2.5929	3.5740	123.18	33.51	23.54	89.00
11	0.00264	0.04	11.0046	2.8054	4.0140	149.85	40.37	28.68	100.00
12	0.00286	0.04	11.0046	3.0592	4.4940	180.56	48.41	34.71	112.00
13	0.00309	0.04	11.0046	3.2856	5.0140	215.31	57.84	41.77	125.00
14	0.00336	0.04	11.0046	3.5705	5.4940	255.48	68.88	50.95	137.00
15	0.00364	0.04	11.0046	3.8680	6.0540	301.71	81.84	59.76	151.00
16	0.00398	0.04	11.0046	4.2293	6.5740	355.05	97.05	71.16	164.00
17	0.00433	0.04	11.0046	4.6013	7.1340	416.72	114.91	84.55	178.00
18	0.00472	0.04	11.0046	5.0157	7.6940	488.17	135.90	100.28	192.00
19	0.00515	0.04	11.0046	5.4726	8.2940	571.10	160.57	118.77	207.00
20	0.00564	0.04	11.0046	5.9555	8.8940	667.55	189.62	140.53	222.00

UTILIDAD= 2.55

S U P U E S T O S G E N E R A L E S

AÑO=	1	2	3	4	5	6	7->	GASTOS DE PRIMER AÑO=	\$ 1400.
COMISIONES TOTALES (%)=	80	25	7	7	7	7	2	GASTOS DE RENOVACION=	400.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	COSTOS POR SINIESTRO=	500.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.30	0.20	0.15	0.07	0.06	0.05	0.04	COSTOS POR CADUCIDAD=	70.

O C A S A , C O M P A Ñ I A D E S E G U R O S

ANEXO 10

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 30  
 PRIMA= 13.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 200,000  
 TASA DE INTERES= 0.10

T	QX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA \$1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00068	0.20	-4.3460	0.7158	0.0700	-6.96	1.38	0.28	0.
2	0.00085	0.15	7.9525	0.8947	0.0525	0.17	3.08	1.33	0.
3	0.00105	0.07	10.3411	1.1053	0.9345	10.25	4.83	2.67	13.00
4	0.00128	0.04	10.3411	1.3474	0.8540	21.32	6.69	4.13	21.00
5	0.00153	0.03	10.3411	1.6105	0.9105	33.36	8.73	5.75	30.00
6	0.00182	0.02	10.3411	1.9158	0.8270	46.34	10.94	7.52	41.00
7	0.00196	0.02	11.0046	2.0631	1.0670	61.30	13.43	9.55	53.00
8	0.00210	0.02	11.0046	2.2105	1.3470	77.69	16.24	11.85	67.00
9	0.00227	0.02	11.0046	2.3895	1.5470	95.76	19.39	14.43	77.00
10	0.00244	0.02	11.0046	2.5684	1.7870	115.68	22.95	17.34	89.00
11	0.00264	0.02	11.0046	2.7789	2.0070	137.69	26.95	20.62	100.00
12	0.00286	0.02	11.0046	3.0105	2.2470	162.01	31.46	24.32	112.00
13	0.00309	0.02	11.0046	3.2526	2.5070	188.92	36.55	28.49	125.00
14	0.00336	0.02	11.0046	3.5368	2.7470	218.74	42.30	33.19	137.00
15	0.00364	0.02	11.0046	3.8316	3.0270	251.81	48.78	38.50	151.00
16	0.00398	0.02	11.0046	4.1894	3.2870	288.54	56.10	44.49	164.00
17	0.00433	0.02	11.0046	4.5579	3.5670	329.39	64.38	51.27	178.00
18	0.00472	0.02	11.0046	4.9684	3.8470	374.89	73.74	58.93	192.00
19	0.00515	0.02	11.0046	5.4210	4.1470	425.62	84.34	67.60	207.00
20	0.00564	0.02	11.0046	5.9368	4.4470	482.26	96.34	77.42	222.00

UTILIDAD= 2.70

S U P U E S T O S G E N E R A L E S

AÑO=	1	2	3	4	5	6	7->	
COMISIONES TOTALES (%)=	80	25	7	7	7	7	2	GASTOS DE PRIMER AÑO= \$ 1400.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	GASTOS DE RENOVACION= 400.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.20	0.15	0.07	0.04	0.03	0.02	0.02	COSTOS POR SINIESTRO= 500.
								COSTOS POR CADUCIDAD= 70.

O C A S A , C O M P A N I A D E S E G U R O S

ANEXO 11

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 30  
 PRIMA= 13.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 X

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 200.000  
 TASA DE INTERES= 0.10

\*\*\*\*\*

T	QX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA S1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00068	0.30	-1.6920	0.7158	0.1050	-3.84	1.57	0.63	0.
2	0.00085	0.20	9.9430	0.8947	0.0700	7.20	3.54	2.10	0.
3	0.00105	0.15	10.7392	1.1053	2.0025	19.58	5.88	3.97	13.00
4	0.00128	0.07	10.7392	1.3474	1.4945	32.86	8.15	5.84	21.00
5	0.00153	0.06	10.7392	1.6105	1.8210	47.44	10.73	7.97	30.00
6	0.00182	0.05	10.7392	1.9158	2.0675	63.30	13.61	10.36	41.00
7	0.00196	0.04	11.0046	2.0631	2.1340	80.93	16.77	13.02	53.00
8	0.00210	0.04	11.0046	2.2105	2.6940	100.45	20.41	16.08	67.00
9	0.00227	0.04	11.0046	2.3895	3.0940	122.29	24.59	19.59	77.00
10	0.00244	0.04	11.0046	2.5684	3.5740	146.70	29.40	23.63	89.00
11	0.00264	0.04	11.0046	2.7789	4.0140	174.11	34.92	28.28	100.00
12	0.00286	0.04	11.0046	3.0105	4.4940	204.90	41.29	33.63	112.00
13	0.00309	0.04	11.0046	3.2526	5.0140	239.56	48.61	39.78	125.00
14	0.00336	0.04	11.0046	3.5368	5.4940	278.67	57.04	46.87	137.00
15	0.00364	0.04	11.0046	3.8316	6.0540	322.84	66.76	55.04	151.00
16	0.00398	0.04	11.0046	4.1894	6.5740	372.87	77.97	64.45	164.00
17	0.00433	0.04	11.0046	4.5579	7.1340	429.61	90.89	75.32	178.00
18	0.00472	0.04	11.0046	4.9684	7.6940	494.11	105.82	87.86	192.00
19	0.00515	0.04	11.0046	5.4210	8.2940	567.54	123.05	102.34	207.00
20	0.00564	0.04	11.0046	5.9368	8.8940	651.29	142.98	119.09	222.00

UTILIDAD= 3.00

S U P U E S T O S G E N E R A L E S

ARO=	1	2	3	4	5	6	7 ->	GASTOS DE PRIMER AÑO=	\$ 1400.
COMISIONES TOTALES (%)=	60	10	4	4	4	4	2	GASTOS DE RENOVACION=	400.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	COSTOS POR SINIESTRO=	500.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.30	0.20	0.15	0.07	0.06	0.05	0.04	COSTOS POR CADUCIDAD=	70.

Q C A S A , C O M P A Ñ I A D E S E G U R O S

ANEXO 12

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 30  
 PRIMA= 15.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 200.000  
 TASA DE INTERES= 0.12

T	QX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA \$1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00068	0.30	-1.8460	0.7158	0.1050	-4.08	1.57	0.51	0.
2	0.00085	0.20	8.9525	0.8967	0.0700	5.58	3.54	1.47	9.
3	0.00105	0.15	11.5411	1.1055	2.0025	18.16	5.88	3.10	13.00
4	0.00128	0.07	11.5411	1.3474	1.4945	31.89	8.15	4.78	21.00
5	0.00153	0.06	11.5411	1.6105	1.8210	47.01	10.73	6.69	30.00
6	0.00182	0.05	11.5411	1.9158	2.0675	63.50	13.61	8.86	41.00
7	0.00196	0.04	12.0046	2.0651	2.1540	82.31	16.77	11.28	53.00
8	0.00210	0.04	12.0046	2.2105	2.6940	103.18	20.41	14.07	67.00
9	0.00227	0.04	12.0046	2.3895	3.0940	126.57	24.59	17.29	77.00
10	0.00244	0.04	12.0046	2.5684	3.5740	152.78	29.40	20.99	89.00
11	0.00264	0.04	12.0046	2.7789	4.0740	182.24	34.92	25.24	100.00
12	0.00286	0.04	12.0046	3.0105	4.4940	215.39	41.29	30.13	112.00
13	0.00309	0.04	12.0046	3.2526	5.0140	252.76	48.61	35.77	125.00
14	0.00336	0.04	12.0046	3.5368	5.4940	295.00	57.04	42.25	137.00
15	0.00364	0.04	12.0046	3.8316	6.0540	342.78	66.76	49.73	151.00
16	0.00398	0.04	12.0046	4.1894	6.5740	396.96	77.97	58.34	164.00
17	0.00433	0.04	12.0046	4.5579	7.1540	458.30	90.89	68.28	178.00
18	0.00472	0.04	12.0046	4.9684	7.6940	528.52	105.82	79.75	192.00
19	0.00515	0.04	12.0046	5.4210	8.2940	608.35	123.05	93.01	207.00
20	0.00564	0.04	12.0046	5.9368	8.8940	699.46	142.98	108.33	222.00

UTILIDAD= 3.34

S U P U E S T O S G E N E R A L E S

	AÑO=	1	2	3	4	5	6	7 ->	
									GASTOS DE PRIMER AÑO= 3 900.
COMISIONES TOTALES (%)=		80	25	7	7	7	7	2	GASTOS DE RENOVACION= 200.
FACTORES DE SELECCION=		0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	COSTOS POR SINIESTRO= 500.
TASAS DE CADUCIDAD=		0.50	0.20	0.15	0.07	0.06	0.05	0.04	COSTOS POR CADUCIDAD= 70.

O.C.A.S.A. COMPANIA DE SEGUROS

ANEXO 13

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 30  
 PRIMA= 12.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 500.000

T	QX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA SI	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00068	0.30	-0.1468	0.7147	0.0420	-1.31	1.57	0.31	0.
2	0.00085	0.20	9.1525	0.8934	0.0280	9.64	3.54	1.47	0.
3	0.00105	0.15	11.5411	1.1036	1.9710	25.82	5.88	3.10	13.00
4	0.00128	0.07	11.5411	1.3453	1.4798	38.84	8.15	4.78	21.00
5	0.00153	0.06	11.5411	1.6081	1.8084	55.62	10.75	6.69	30.00
6	0.00182	0.05	11.5411	1.9129	2.0970	73.49	13.61	8.88	41.00
7	0.00196	0.04	12.2046	2.0601	2.1256	94.05	16.77	11.25	53.00
8	0.00210	0.04	12.2046	2.2072	2.0836	116.88	20.41	14.07	67.00
9	0.00227	0.04	12.2046	2.3599	3.0856	142.55	24.59	17.29	78.00
10	0.00244	0.04	12.2046	2.5646	3.5656	171.57	29.40	20.99	89.00
11	0.00264	0.04	12.2046	2.7748	4.0056	203.84	34.92	25.24	100.00
12	0.00286	0.04	12.2046	3.0060	4.4856	240.47	41.29	30.13	112.00
13	0.00309	0.04	12.2046	3.2477	5.0056	281.83	48.61	35.27	125.00
14	0.00336	0.04	12.2046	3.5315	5.4856	328.67	57.04	42.29	137.00
15	0.00364	0.04	12.2046	3.8258	6.0456	381.76	66.76	49.75	151.00
16	0.00398	0.04	12.2046	4.1832	6.5656	442.05	77.97	58.34	164.00
17	0.00435	0.04	12.2046	4.5510	7.1256	510.64	90.89	68.28	178.00
18	0.00472	0.04	12.2046	4.9610	7.6856	588.81	105.82	79.75	192.00
19	0.00515	0.04	12.2046	5.4129	8.2856	678.03	123.05	93.01	207.00
20	0.00564	0.04	12.2046	5.9279	8.8856	780.05	142.98	108.35	222.00

UTILIDAD= 3.90

SUPUESTOS GENERALES

AÑO=	1	2	3	4	5	6	7 ->
COMISIONES TOTALES (%)=	80	25	7	7	7	7	2
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00
TASAS DE CADUCIDAD=	0.30	0.20	0.15	0.07	0.06	0.05	0.04

GASTOS DE PRIMER AÑO= \$ 1400.  
 GASTOS DE RENOVACION= 400.  
 COSTOS POR SINIESTRO= 500.  
 COSTOS POR CADUCIDAD= 70.

O C A S A , C O M P A Ñ A D E S E G U R O S

-ANEXO 14

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 30  
 PRIMA= 13.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 100.000  
 TASA DE INTERES= 0.08

T	QX	JX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA S1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00135	0.40	-18.6730	1.4110	0.2800	-36.51	1.80	0.18	0.
2	0.00142	0.30	-1.0380	1.4842	0.2100	-60.48	4.34	1.21	0.
3	0.00150	0.20	2.2795	1.5678	2.7400	-84.11	7.22	2.78	13.00
4	0.00160	0.10	2.2795	1.6723	2.1700	-102.65	9.88	4.37	21.00
5	0.00170	0.08	2.2795	1.7768	2.4560	-122.65	12.79	6.13	30.00
6	0.00182	0.06	2.2795	1.9023	2.5020	-143.26	15.88	8.04	41.00
7	0.00196	0.05	3.6065	2.0486	2.6850	-164.09	19.23	10.24	53.00
8	0.00210	0.05	3.6065	2.1949	3.3850	-188.73	23.04	12.75	67.00
9	0.00227	0.05	3.6065	2.3726	3.8850	-217.57	27.40	15.61	77.00
10	0.00244	0.05	3.6065	2.5503	4.4850	-251.29	32.37	18.88	89.00
11	0.00264	0.05	3.6065	2.7593	5.0350	-290.59	38.04	22.60	100.00
12	0.00286	0.05	3.6065	2.9893	5.6350	-336.34	44.52	26.86	112.00
13	0.00309	0.05	3.6065	3.2297	6.2850	-389.55	51.92	31.72	125.00
14	0.00336	0.05	3.6065	3.5119	6.8850	-451.30	60.37	37.27	137.00
15	0.00364	0.05	3.6065	3.8045	7.5850	-522.95	70.04	43.61	151.00
16	0.00398	0.05	3.6065	4.1599	8.2350	-605.99	81.10	50.88	164.00
17	0.00433	0.05	3.6065	4.5257	8.9350	-702.19	93.76	59.19	178.00
18	0.00472	0.05	3.6065	4.9333	9.6350	-813.56	108.26	68.71	192.00
19	0.00515	0.05	3.6065	5.3828	10.3850	-942.49	124.89	79.62	207.00
20	0.00564	0.05	3.6065	5.8949	11.1350	-1091.77	143.98	92.15	222.00

UTILIDAD= -9.12

S U P U E S T O S G E N E R A L E S

AÑO=	1	2	3	4	5	6	7 ->	
COMISIONES TOTALES (%)=	70	40	15	15	15	15	5	GASTOS DE PRIMER AÑO= \$ 2000.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	GASTOS DE RENOVACION= 900.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.40	0.30	0.20	0.10	0.08	0.06	0.05	COSTOS POR SINIESTRO= 500.
								COSTOS POR CADUCIDAD= 70.



O C A S A , C O M P A Ñ A D E S E G U R O S

ANEXO 15

PLAN= ORDINARIO DE VIDA.  
 EDAD= 30  
 PRIMA= 13.27

EXPERIENCIA MEXICANA AL 4.5 %

SUMA ASEGURADA  
 PROMEDIO= \$ 500.000  
 TASA DE INTERES= 0.12

T	QX	WX	PRIMA NETA.	COSTO SIN.	COSTO RESCATE	FONDO ACUMULADO	SUMA \$1	SUMA GASTOS	VALOR DE RESCATE
1	0.00068	0.20	3.5080	0.7215	0.0280	3.98	1.40	0.56	0.
2	0.00085	0.15	11.5430	0.9019	0.0210	19.38	3.17	1.93	0.
3	0.00105	0.07	12.3392	1.1141	0.9198	36.06	5.02	3.48	13.00
4	0.00128	0.04	12.3392	1.3582	0.8456	54.24	7.04	5.19	21.00
5	0.00153	0.03	12.3392	1.6234	0.9047	74.39	9.30	7.11	30.00
6	0.00182	0.02	12.3392	1.9311	0.8222	96.49	11.79	9.24	41.00
7	0.00196	0.02	12.6046	2.0797	1.0622	121.71	14.64	11.72	53.00
8	0.00210	0.02	12.6046	2.2282	1.3422	150.18	17.92	14.52	67.00
9	0.00227	0.02	12.6046	2.4086	1.5422	182.43	21.67	17.75	77.00
10	0.00244	0.02	12.6046	2.5890	1.7822	218.98	25.97	21.47	89.00
11	0.00264	0.02	12.6046	2.8012	2.0022	260.47	30.91	25.73	100.00
12	0.00286	0.02	12.6046	3.0346	2.2422	307.60	36.57	30.61	112.00
13	0.00309	0.02	12.6046	3.2787	2.5022	361.19	43.08	36.22	125.00
14	0.00336	0.02	12.6046	3.5652	2.7422	422.20	50.55	42.65	137.00
15	0.00364	0.02	12.6046	3.8623	3.0222	491.72	59.13	50.06	151.00
16	0.00398	0.02	12.6046	4.2230	3.2822	571.03	69.00	58.57	164.00
17	0.00433	0.02	12.6046	4.5944	3.5622	661.61	80.36	68.35	178.00
18	0.00472	0.02	12.6046	5.0082	3.8422	765.19	93.43	79.63	192.00
19	0.00515	0.02	12.6046	5.4645	4.1422	883.75	108.49	92.61	207.00
20	0.00564	0.02	12.6046	5.9844	4.4422	1019.63	125.86	107.58	222.00

UTILIDAD= 6.34

S U P U E S T O S G E N E R A L E S

AÑO=	1	2	3	4	5	6	7 ->	GASTOS DE PRIMER AÑO= \$	900.
COMISIONES TOTALES (%)=	60	10	4	4	4	4	2	GASTOS DE RENOVACION=	200.
FACTORES DE SELECCION=	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00	COSTOS POR SINIESTRO=	500.
TASAS DE CADUCIDAD=	0.20	0.15	0.07	0.04	0.03	0.02	0.02	COSTOS POR CADUCIDAD=	70.

T A B L A D E M O R T A L I D A D

ANEXO 16

EXPERIENCIA MEXICANA BASICA SELECTA

EDAD= 30

FACTORES DE SELECCION=

.5, .6, .7, .8, .9, 1.

T	QX	DX	NX	CX	MX	RX
15	0.00088	5167204.4341	108121743.3561	4351.3300	511244.0588	23482150.9287
16	0.00089	4940341.8316	102954539.9220	4207.4844	506892.7288	22970906.8698
17	0.00090	4723392.3816	98014197.0404	4067.9585	502685.2444	22464014.1410
18	0.00091	4515924.7607	93290804.6588	3932.6470	498617.2859	21961328.8966
19	0.00093	4317526.4705	88774879.8981	3842.4953	494684.6389	21462711.6106
20	0.00094	4127761.7516	84457353.4276	3713.1367	490842.1436	20968026.9717
21	0.00096	3946298.1217	80329591.6760	3625.3840	487129.0069	20477184.8281
22	0.00099	3772736.4440	76383293.5543	3574.2752	483503.6228	19990055.8213
23	0.00101	3606699.8109	72610557.1104	3486.0750	479929.3477	19506552.1984
24	0.00104	3447901.3074	69003857.2995	3431.4506	476443.2727	19026622.8508
25	0.00108	3295995.6228	65555955.9921	3406.2697	473011.8221	18550179.5781
26	0.00112	3150656.5320	62259960.3693	3376.8944	469605.5524	18077167.7560
27	0.00117	3011605.4216	59109303.8373	3371.7234	466228.6580	17607562.2036
28	0.00122	2873547.3304	56097698.4157	3360.7358	462856.9346	17141333.5456
29	0.00128	2751230.0044	53219151.0852	3369.8071	459496.1988	16678476.6110
30	0.00068	2629386.1738	50467921.0808	1711.0996	456126.3917	16218980.4122
31	0.00085	2514447.9265	47838534.9020	2045.2417	454415.2921	15762854.0206
32	0.00105	2404125.0232	45324086.9755	2415.5187	452370.0504	15308438.7284
33	0.00128	2298182.6013	42919961.9523	2815.0430	449954.5317	14856068.6780
34	0.00153	2196402.7516	40621779.3510	3215.7449	447139.4887	14406114.1463
35	0.00182	2098605.0735	38425376.5994	3655.0372	443923.7439	13958974.6576
36	0.00196	2004579.4752	36326771.5259	3759.7653	440268.7067	13515050.9137
37	0.00210	1914498.0953	34322192.0507	3847.3819	436508.9414	13074782.2070
38	0.00227	1823208.2102	32407693.9557	3971.3259	432661.5595	12638273.2656
39	0.00244	1745510.2147	30579485.7455	4075.5697	428690.2336	12205611.7062
40	0.00264	1666269.1373	28833975.5308	4209.5384	424614.6638	11776921.4726
41	0.00286	1590306.3873	27167706.3936	4352.4359	420405.1254	11352306.8088
42	0.00309	1517471.8536	25577400.0062	4487.1227	416052.6895	10931901.6834
43	0.00336	1447639.0564	24059928.1527	4654.6175	411565.5669	10515848.9939
44	0.00364	1380645.9169	22612289.0963	4809.1617	406910.9493	10104283.4270
45	0.00398	1316383.1986	21231643.1794	5013.5853	402101.7876	9697372.4776
46	0.00433	1254683.1547	19915260.0808	5198.8127	397088.2023	9295270.6900
47	0.00472	1195454.9194	18660576.9262	5399.5331	391889.3896	889182.4877
48	0.00515	1138576.4649	17465122.0068	5611.1573	386489.8565	8506293.0981
49	0.00564	1083935.6997	16326545.5419	5850.1191	380878.6992	8119803.2417
50	0.00618	1031408.9195	15242609.8422	6099.6247	375028.5801	7738924.5425
51	0.00677	980894.5586	14211200.9227	6354.7098	368928.9553	7363895.9624
52	0.00743	932300.3694	13230306.3640	6628.7088	362574.2455	6994967.0071
53	0.00817	885524.7482	12298005.9946	6923.2137	355945.5367	6632392.7616
54	0.00898	840468.8917	11412481.2464	7222.4388	349022.3231	6276447.2248
55	0.00988	797054.0129	10572012.3547	7535.7635	341799.8843	5927424.9018
56	0.01089	755195.3512	9774958.3418	7869.9689	334264.1208	5585625.0174
57	0.01200	714805.0039	9019762.9906	8208.2825	326394.1519	5251360.8967
58	0.01324	675815.6447	8304957.9867	8562.4629	318185.8694	4924966.7448
59	0.01461	638151.0742	7629142.3420	8921.8902	309623.4065	4606780.8754
60	0.01614	601748.9933	6990991.2678	9293.9714	300701.5163	4297157.4689
61	0.01807	566542.3829	6389242.2748	9796.5954	291407.5449	3996455.9526

62	0.01987	532349.2260	5822699.8918	10122.2521	281610.9495	3705048.4077
63	0.02187	499302.8424	5290350.6658	17449.5197	271488.6974	3423437.4582
64	0.02407	467352.2434	4791047.8234	10764.7270	261039.1777	3151948.7608
65	0.02651	436462.3005	4323695.5800	11072.3322	250274.4506	2890909.5831
66	0.02921	406594.9426	3887233.2795	11365.2288	239202.1185	2640635.1325
67	0.03219	377720.8408	3480638.3369	11635.2268	227836.8897	2401433.0140
68	0.03549	349820.1232	3102917.4962	11880.5162	216201.6629	2173596.1243
69	0.03913	322875.5820	2753097.3729	12090.0820	204321.1467	1957394.4614
70	0.04315	296881.7662	2430221.7909	12258.8216	192231.0647	1753073.3147
71	0.04758	271838.5627	2133340.0247	12377.1156	179972.2431	1560842.2500
72	0.05247	247755.4801	1861501.4620	12439.9224	167595.1274	1380870.0069
73	0.05787	224646.6609	1613745.9819	12440.4936	155155.2050	1213274.8795
74	0.06381	202532.3864	1389099.3210	12367.0765	142714.7114	1058119.6745
75	0.07034	181443.8198	1186566.9346	12213.1809	130347.6349	915404.9631
76	0.07753	161417.2691	1005123.1148	11975.7665	118134.4539	785057.3283
77	0.08543	142490.5189	843705.8458	11648.7707	106158.6874	666922.8743
78	0.09410	124705.7930	701215.3269	11229.5008	94509.9167	560764.1869
79	0.10361	108106.1860	576509.5339	10718.5617	83280.4158	466254.2702
80	0.11402	92732.3338	468403.3479	10118.0248	72561.8541	382973.8544
81	0.12539	78621.0502	375671.0140	9433.7775	62443.8293	310412.0003
82	0.13781	65801.6773	297049.9638	8677.6423	53010.0518	247968.1710
83	0.15135	54290.4696	231248.2865	7863.0202	44332.4095	194958.1192
84	0.16607	44089.5822	176957.8169	7006.6604	36469.3893	150625.7097
85	0.18204	35184.3275	132868.2347	6129.1429	29462.7289	114156.3203
86	0.19934	27540.0701	97683.9073	5253.4325	23333.5860	84693.5914
87	0.21802	21100.7015	70143.8372	4402.2628	18080.1535	61360.0054
88	0.23312	15789.7961	49043.1357	3522.4047	13677.8907	43279.8519
89	0.25970	11587.4480	33253.3396	2879.6788	10155.4860	29601.9612
90	0.28277	8208.7882	21665.8915	2221.2415	7275.8072	19446.4752
91	0.35346	5634.0582	13457.1033	1905.6563	5054.5657	12170.6680
92	0.38342	3485.7370	7823.0451	1278.9731	3148.9094	7116.1023
93	0.41504	2056.7082	4337.2582	816.8522	1869.9363	3967.1929
94	0.44821	1151.2896	2280.5499	493.7927	1053.0841	2097.2565
95	0.48282	607.9199	1129.2603	280.8806	559.2915	1044.1724
96	0.51867	300.8610	521.3404	149.3236	278.4109	484.8809
97	0.55554	138.5817	220.4794	73.6685	129.0873	206.4700
98	0.59314	58.9455	81.8978	33.4549	55.4188	77.3827
99	1.00000	22.9522	22.9522	21.9639	21.9639	21.9639

T A B L A D E M O R T A L I D A D

ANEXO 17

EXPERIENCIA MEXICANA BASICA

T	QX	DX	NX	CX	MX	RX
15	0.00088	5367204.4341	108025000.6474	4351.3300	515410.0129	23521425.1859
16	0.00089	4940341.8816	102857796.2133	4207.4844	511058.6829	23006015.1730
17	0.00090	4723392.3816	97917454.3317	4067.9585	506851.1985	22494956.4901
18	0.00091	4515924.7607	93194061.9501	3932.6470	502783.2400	21988105.2917
19	0.00093	4317526.4705	88678137.1894	3842.4953	498850.5930	21485322.0517
20	0.00094	4127761.7516	84360610.7189	3713.1367	495008.0976	20986471.4587
21	0.00096	3946298.1217	80232848.9673	3625.3840	491294.9609	20491463.3611
22	0.00099	3772736.4440	76286550.8456	3574.2752	487669.5769	20000168.4002
23	0.00101	3606699.8109	72513814.4016	3486.0750	484095.3017	19512498.8233
24	0.00104	3447901.3074	68907114.5907	3431.4506	480609.2267	19028403.5216
25	0.00108	3295995.6228	65459213.2834	3406.2697	477177.7762	18547794.2949
26	0.00112	3150656.5320	62163217.6606	3376.8944	473771.5064	18070616.5187
27	0.00117	3011605.4216	59012561.1286	3371.7234	470594.6120	17596845.0123
28	0.00122	2878547.3304	56000955.7069	3360.7358	467022.8886	17126450.4003
29	0.00128	2751230.0044	53122408.3765	3369.8071	463662.1528	16659427.5117
30	0.00135	2629386.1788	50371778.3721	3396.9044	460292.3457	16195765.3588
31	0.00142	2512762.1217	47741792.1933	3414.4412	456895.4413	15735473.0131
32	0.00150	2401142.6133	45229030.0716	3446.6298	453481.0001	15278577.5718
33	0.00160	2294297.5095	42827887.4583	3512.7026	450034.3704	14825096.5716
34	0.00170	2191987.3008	40533589.9488	3565.8366	446521.6678	14375062.2013
35	0.00182	2094029.6700	38341602.6480	3647.0411	442955.8312	13928540.5335
36	0.00196	2000209.0947	36247572.9779	3751.5250	439308.7901	13485584.7023
37	0.00210	1910324.1532	34247363.8833	3838.9331	435557.2652	13046275.9122
38	0.00227	1824222.4563	32337039.7301	3962.7020	431718.3320	12610718.6470
39	0.00244	1741704.7200	30512817.2738	4066.8014	427755.6300	12179000.3150
40	0.00264	1662636.2839	28771112.5537	4200.3250	423688.8287	11751244.6850
41	0.00286	1586839.1860	27108476.2699	4342.9895	419488.5037	11327555.8563
42	0.00309	1514163.4040	25521637.0838	4477.3297	415145.5142	10908067.3526
43	0.00336	1444482.8689	24007473.6798	4644.5254	410668.1845	10492921.8384
44	0.00364	1377635.7338	22562990.8110	4798.6764	406023.6590	10082253.6540
45	0.00398	1313513.0259	21185355.0771	5002.6274	401224.9826	9676229.9949
46	0.00433	1251947.6317	19871842.0512	5187.4423	396222.3552	9275005.0123
47	0.00472	1192848.5644	18619894.4195	5387.8060	391034.9130	8878782.6571
48	0.00515	1136094.7224	17427045.8551	5598.8940	385647.1069	8487747.7441
49	0.00564	1081572.4678	16290951.7828	5837.3875	380048.2129	8102100.6372
50	0.00618	1029160.1852	15209379.3150	6086.2760	374210.8254	7722052.4243
51	0.00677	978756.0085	14180219.1298	6340.8208	368124.5494	7347841.5989
52	0.00743	930267.7990	13201463.1213	6614.2536	361783.7287	6979717.0495
53	0.00817	883594.1599	12271195.3223	6908.0813	355169.4750	6617933.3208
54	0.00898	838636.5712	11387601.1623	7206.6254	348261.3938	6262763.8458
55	0.00988	795316.4095	10548964.5911	7519.3559	341054.7684	5914502.4520
56	0.01089	753548.9804	9753648.1816	7852.8035	333535.4124	5573447.6856
57	0.01200	713246.6949	9000099.2016	8190.3771	325682.6089	5239912.2712
58	0.01324	674342.3453	8286852.5063	8543.8386	317492.2318	4914229.6622
59	0.01461	636759.8426	7612510.1610	8902.4283	308948.3932	4596737.4304
60	0.01614	600437.1328	6975750.3184	9273.7103	300045.9649	4287789.0372
61	0.01807	565307.2754	6375313.1857	9775.2483	290772.2545	3907743.0724
62	0.01987	531188.6519	5810005.9103	10100.2001	280997.0062	3696970.8178
63	0.02187	498214.2972	5278817.2584	10426.7435	270896.8061	3415973.8116
64	0.02407	466333.3497	4780602.9612	10741.2726	260470.0626	3145077.0055
65	0.02651	435510.7369	4314269.6115	11048.2454	249728.7900	2884606.9428

66	0.02921	405708.4421	3878758.8746	11340.4506	238680.5446	2634878.1528
67	0.03219	376897.2932	3473050.4325	11609.8613	227340.0940	2396197.6082
68	0.03549	349057.4049	3096153.1393	11854.6121	215730.2327	2168857.5142
69	0.03913	322171.6122	2747095.7343	12063.6867	203875.6207	1953127.2815
70	0.04315	296234.5062	2424924.1221	12232.0694	191811.9340	1749251.6608
71	0.04758	271245.9274	2128489.6159	12350.1282	179579.8646	1557439.7285
72	0.05247	247215.3525	1857443.6885	12412.8099	167229.7365	1377859.8622
73	0.05787	224156.9050	1610228.3360	12413.3553	154816.9266	1210630.1257
74	0.06381	202090.8587	1386071.4311	12340.1122	142403.5713	1055813.1991
75	0.07034	181048.2696	1183980.5723	12186.5317	130063.4591	913409.6278
76	0.07753	161065.4013	1002932.3027	11949.6578	117876.9274	783346.1687
77	0.08543	142179.9121	841866.9014	11623.3666	105927.2696	665469.2413
78	0.09410	124433.9658	699686.9893	11205.0053	94303.9030	559541.9717
79	0.10361	107870.5597	575253.0236	10695.1802	83098.8977	465238.0687
80	0.11402	92530.2357	467382.4638	10095.9896	72403.7175	382139.1710
81	0.12539	78449.6901	374852.2281	9413.2054	62307.7279	309735.4535
82	0.13781	65658.2684	296402.5380	8658.7332	52894.5225	247427.7256
83	0.15135	54172.1453	230744.2696	7845.8921	44235.7893	194533.2031
84	0.16607	43993.4813	176572.1243	6991.3847	36389.8972	150297.4138
85	0.18204	35107.6406	132578.6430	6115.7735	29398.5125	113907.5166
86	0.19934	27480.0550	97471.0024	5241.9855	23282.7391	84509.0040
87	0.21802	21054.7178	69990.9474	4392.6805	18040.7536	61226.2650
88	0.23312	15755.3749	48936.2296	3514.7269	13648.0731	43185.5114
89	0.25970	11562.1868	33180.8547	2873.3976	10133.3462	29537.4383
90	0.28277	8190.8961	21618.6679	2216.3965	7259.9486	19404.0921
91	0.35346	5621.7816	13427.7718	1901.5079	5043.5522	12144.1435
92	0.38342	3478.1874	7805.9902	1276.1709	3142.0443	7100.5913
93	0.41504	2052.2381	4327.8028	815.0805	1865.8734	3958.5470
94	0.44821	1148.7837	2275.5647	492.7235	1050.7929	2092.6736
95	0.48282	606.5911	1126.7810	280.2667	558.0694	1041.8808
96	0.51867	300.2032	520.1899	149.0019	277.8027	483.8114
97	0.55554	138.2740	219.9867	73.5079	128.8008	206.0086
98	0.59314	58.8117	81.7127	33.3781	55.2929	77.2078
99	1.00000	22.9010	22.9010	21.9148	21.9148	21.9148

M-0037505

## BIBLIOGRAFIA.

1. Ayres, Frank
  - Matemáticas Financieras.
  - McGraw - Hill. Colombia 1971.
2. Benítez de Lugo, Luis
  - Tratado de Seguros.
  - I.E.R. Madrid, España.
3. Collier, John
  - Los Indios de las Americas.
  - Fondo de Cultura Económica. México.
4. De la Cueva, Benjamin
  - Matemáticas Financieras.
  - U.N.A.M. México - 1968.
5. Henderson, James M.  
Quandt, Richard.
  - Microeconomic Theory. A Mathematical Approach.
  - McGraw - Hill Kogakvsha. Tokyo, Japón - 1971.
6. Jordan, Chester W.
  - Life Contingencies.
  - Society of Actuaries. U.S.A. 1975.
7. Leguina, Joaquín
  - Fundamentos de Demografía.
  - Siglo XXI de España Editorial, S.A. España 1973.

8. Maclean, Joseph B.
  - El Seguro de Vida.
  - C.E.C.S.A. México.
  
9. Nieto Ramírez, José A.
  - Métodos Numéricos en Computadoras Digitales.
  - Editorial Limusa - Wiley, S. A. México 1979.
  
10. Prager, William
  - Introduction to Basic Fortran Programming and Numerical Methods.
  - Blarsdell Publishing Company, U.S.A. 1965.
  
11. Sheid, Francis
  - Computer Science.
  - Schaum - McGraw - Hill. U.S.A. 1970.
  
12. Soustelle, Jacques
  - La Vida Cotidiana de los Aztecas.
  - Fondo de Cultura Económica. México.
  
13. Burroughs Corporation
  - Burroughs B 5500. Information Processing Systems. Fortran Compiler References Manual.
  
14. Secretaría de Hacienda y Crédito Público
  - Ley General de Instituciones de Seguros México. 1935.

15. Secretaría de Hacienda y Crédito Público
  - Reformas a la Ley General de Instituciones de Seguros.  
México. 1981.
  
16. Secretaría de Hacienda y Crédito Público
  - Ley sobre el Contrato de Seguro  
México. 1935.
  
17. Seguros América Banamex
  - Administración General. Programa para Desarrollo de Ejecutivos.
  - Seguros América Banamex México.
  
18. Seguros América Banamex
  - Programa de Introducción a S.A.B. Manual Organizacional.
  - Seguros América Banamex. México. 1979.
  
19. Seguros América Banamex  
Díaz Contreras, Benito  
Tapia Morales, Florencio.
  - Ventas y Seguro de Vida.
  - Seguros América Banamex. México 1976.
  
20. Society of Actuaries
  - Study Notes on Gross Premiums.
  - Society of Actuaries. U.S.A.
  
21. Society of Actuaries
  - Transactions. Volúmenes XIII Parte 1 - (1961) XXII (1971), XXV (1973).
  - Society of Actuaries. U.S.A.