

24/11



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**CALCULO DE LA PRIMA DE TARIFA
PARA LOS SEGUROS NO
PARTICIPATIVOS**

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

LILIA VIRGINIA CASTRO PORRAS

MEXICO, D. F.

1988



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 está 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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PREFACIO*********

EL PRESENTE TRABAJO DE TESIS TIENE COMO FINALIDAD EL DAR A CONOCER LA METODOLOGIA PARA EL CALCULO DE LA PRIMA DE TARIFA PARA LOS SEGUROS NO PARTICIPATIVOS ASI COMO LA CONSTRUCCION Y ANALISIS DEL ASSET SHARE PARA LA EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD DE ALGUN PLAN DE ASEGURAMIENTO.

PARA ELLO, PRIMERAMENTE SE HACE UNA DESCRIPCION DE LOS DIFERENTES TIPOS DE COMPANIAS QUE EXISTEN EN EL MERCADO (COMPANIAS PARTICIPATIVAS -MUTUALISTAS- Y COMPANIAS NO PARTICIPATIVAS) Y DE LAS DIFERENCIAS FUNDAMENTALES ENTRE ESTAS.

SE HABLA TAMBIEN DE LA DEFINICION DE SEGUROS Y DE LAS DIFERENTES MODALIDADES DE SEGUROS BASICOS QUE PODEMOS ENCONTRAR (TEMPORAL, ORDINARIO DE VIDA Y DOTAL) ADEMAS DEL CALCULO DE LAS PRIMAS NETAS PARA CADA UNO DE ELLOS.

POSTERIORMENTE , SE TRATA LO REFERENTE AL CALCULO DE LA RESERVA MATEMATICA DE LOS SEGUROS BASICOS Y SU COMPORTAMIENTO GRAFICO A TRAVES DEL PERIODO DE COBERTURA.

A CONTINUACION, SE INTRODUCEN LOS DIFERENTES GASTOS EN QUE SE INCURRE EN LA EMISION Y ADMINISTRACION DE POLIZAS PARA EVALUAR ASI LA PRIMA REAL A COBRAR MEJOR CONOCIDA COMO PRIMA DE TARIFA O PRIMA CARGADA; ES IMPORTANTE HACER NOTAR EL INVOLUCRAMIENTO DEL FACTOR DE INFLACION EN LA DETERMINACION DE GASTOS DEFLACTADOS QUE RESULTAN MAS ACORDES AL TIPO DE ECONOMIA DEL PAIS.

BAJO EL CONCEPTO DE PRIMA DE TARIFA, SE TRATA A CONTINUACION LO REFERENTE A LA FORMA DE AMORTIZAR LOS GASTOS QUE CUBRE UNA COMPANIA EN LA EMISION Y ADMINISTRACION DE LAS POLIZAS DURANTE LOS PRIMEROS AÑOS, LO QUE LLEVA A LA DEFINICION DE RESERVAS CARGADAS Y LOS DIFERENTES METODOS EXISTENTES PARA SU DETERMINACION, HACIENDO INCAPIE EN LAS BASES TEORICAS DE CADA UNO DE ELLOS.

FINALMENTE, SE HACE UN ANALISIS DEL ASSET-SHARE PARA UN SEGURO BASICO DE UNA FORMA SENCILLA PERO QUE COMPRENDE TODOS LOS ASPECTOS IMPORTANTES QUE SE INVOLUCRAN EN EL CALCULO DE ESTE, ASI COMO UN EJERCICIO NUMERICO EL CUAL TIENE COMO OBJETIVO FUNDAMENTAL PROPORCIONAR UNA MAYOR CLARIDAD EN CUANTO AL CALCULO DE CADA UNA DE LAS COLUMNAS QUE LO COMPRENDEN.

ES IMPORTANTE NOTAR QUE TODOS LOS EJERCICIOS SE REALIZARON EN BASE A LA TABLA DE LA EXPERIENCIA MEXICANA, CONSIDERANDO UN INTERES MAS APEGADO A LA REALIDAD DEL 8.5 %.

INDICE

	PAGINA
PREFACIO.....	I
INTRODUCCION.....	1
TIPOS DE COMPANIAS ASEGURADORAS.....	3
SEGUROS BASICOS.....	9
PRIMAS NETAS DE SEGUROS BASICOS.....	17
RESERVAS DE PRIMAS NETAS PERIODICAS DE SEGUROS BASICOS.....	23
PRIMA DE TARIFA PARA SEGUROS PRIVADOS (NO PARTICIPATIVOS).....	40
RESERVAS CARGADAS.....	49
SISTEMA DE RESERVA MODIFICADO.....	55
ASSET SHARE.....	77
CONCLUSIONES.....	101
BIBLIOGRAFIA.....	103
APENDICE.....	105

INTRODUCCION

TODOS PLANES DE SEGUROS SON EN SUS TERMINOS MAS SIMPLES, MERAMENTE UN METODO PARA DISEMINAR ENTRE UN GRAN NUMERO DE PERSONAS UNA POSIBLE PERDIDA FINANCIERA DEMASIADO GRANDE COMO PARA QUE PUEDA SOPORTARLA UN SOLO INDIVIDUO.

UNA PERDIDA PUEDE SER OCACIONADA, POR EJEMPLO, POR LA DESTRUCCION DE PROPIEDADES, COMO EN EL CASO DEL SEGURO DE INCENDIO; O POR LA PERDIDA TEMPORAL DE LOS INGRESOS, COMO EN EL CASO DE LOS SEGUROS DE ENFERMEDADES; O POR EL CESE PERMANENTE DE LA CAPACIDAD DE GANANCIA POR MEDIO DE LA MUERTE, COMO ES EL CASO DEL SEGURO DE VIDA; DURANTE EL PRESENTE TRABAJO, SOLO VAMOS A ENFOCARNOS A EL SEGURO DE VIDA.

EL SEGURO DE VIDA PROTEGE A LA FAMILIA DEL ASEGURADO, ACREEDORES U OTRAS PERSONAS, CONTRA LA PERDIDA PECUNIARIA QUE PUEDE RESULTAR COMO CONSECUENCIA DE LA MUERTE DEL ASEGURADO.

EL CONTRATO COMPRENDE UN CONVENIO ENTRE EL ASEGURADO Y EL ASEGURADOR, EN EL CUAL, EL ASEGURADOR SE COMPROMETE A PAGAR UNA SUMA ESTIPULADA, A LA MUERTE DE LA PARTE ASEGURADA, O EN ALGUN OTRO MOMENTO DETERMINADO, A UN BENEFICIARIO DESIGNADO, A CAMBIO DE LO CUAL EL ASEGURADO SE COMPROMETE A PAGAR

UNA CIERTA PRIMA LA CUAL PUEDE SER PAGADA MEDIANTE UN SOLO PAGO (PRIMA NETA UNICA) O MEDIANTE VARIOS PAGOS (PRIMA PERIODICA).

SE HA DADO ESTADO LEGAL A UNA DEFINICION SEGUN LA CUAL EL CONVENIO DEL SEGURO DE VIDA ES:

UN CONTRATO POR VIRTUD DEL CUAL EL ASEGURADOR, POR UNA CIERTA SUMA DE DINERO (LLAMADA PRIMA DEL SEGURO) O PRIMA PROPORCIONAL A LA EDAD, SALUD, PROFESION, SEXO Y OTRAS CARACTERISTICAS DE LA PERSONA CUYA VIDA SE ASEGURA, SE OBLIGA A QUE SI TAL PERSONA MUERE DENTRO DEL PERIODO DELIMITADO EN LA POLIZA EL ASEGURADOR PAGUE LA SUMA ESPECIFICADA EN LA POLIZA DE ACUERDO CON SUS TEMINOS, A LA PERSONA EN CUYO FAVOR SE CONCEDE LA POLIZA, TAMBIEN CONOCIDO COMO BENEFICIARIO.

LA CARACTERISTICA MAS ESENCIAL DE TODO PLAN DE SEGUROS, ES LA COOPERACION DE UN GRAN NUMERO DE PERSONAS, QUIENES EN EFECTO, CONVIENEN EN PARTICIPAR PROPORCIONALMENTE DEL RIESGO CONTRA EL CUAL SE DESEA LA COBERTURA DEL SEGURO, Y ESTO ES ASI, PRINCIPALMENTE POR LOS SIGUIENTES MOTIVOS:

* PARA QUE LA PARTE DE PERDIDA EN QUE SE INCURRA SEA RELATIVAMENTE PEQUEÑA PARA CADA INDIVIDUO.

* PARA ESTAR PREPARADOS PARA CUALQUIER CONTINGENCIA INESPERADA QUE PUDIERA REPRESENTAR UNA PERDIDA GRANDE REPENTINA.

RESULTAN GENERALMENTE INSIGNIFICANTES TANTO LA CANTIDAD DEL CAPITAL EN ACCIONES COMO LAS CANTIDADES DE DIVIDENDOS PAGADAS A LOS ACCIONISTAS, COMPARANDOLOS CON LOS FONDOS QUE RETIENEN PARA LOS ASEGURADOS Y LOS PAGOS HECHOS A EL Y/O A SUS BENEFICIARIOS.

EXISTEN DIFERENTES FACTORES QUE AFECTAN EL COSTO DEL SEGURO PARA LOS ASEGURADOS EN UNA COMPAÑIA POR ACCIONES; PERO LOS DE MAYOR RELEVANCIA SON:

* LA ECONOMIA NACIONAL, DEBIDO A LA INESTABILIDAD DE NUESTRA MONEDA, REFLEJADO EN LAS TASAS DE INTERES.

* LA EFICIENCIA DE LA ADMINISTRACION, EN CUANTO AL MANEJO DEL PERSONAL, QUE REPERCUTE DIRECTAMENTE EN LOS GASTOS.

* LAS FLUCTUACIONES ADVERSAS A LA TASA DE MORTALIDAD, TALES COMO UNA EPIDEMIA, UN SISMO O ALGUNA OTRA EVENTUALIDAD QUE PUDIERAN AFECTAR RADICALMENTE ESTA TASA.

SIN EMBARGO NO POR ELLO NECESARIAMENTE EL COSTO DE UN SEGURO EN UNA COMPAÑIA POR ACCIONES ES MAS ELEVADO QUE EN UNA COMPAÑIA MUTUALISTA.

TIPOS DE COMPAÑIAS DE SEGUROS

EXISTEN DOS TIPOS DE COMPAÑIAS DE SEGUROS; LAS COMPAÑIAS POR ACCIONES (PRIVADAS) Y LAS COMPAÑIAS MUTUALISTAS.

UNA COMPAÑIA POR ACCIONES O PRIVADA ES POSEIDA Y CONTROLADA POR SUS ACCIONISTAS, QUIENES ELIGEN A LOS DIRECTORES Y, POR MEDIO DE ELLOS A LOS FUNCIONARIOS DE LA COMPAÑIA.

UNA COMPAÑIA MUTUALISTA NO TIENE CAPITAL POR ACCIONES Y POR LO TANTO NO TIENE ACCIONISTAS. ENTONCES PODEMOS DECIR QUE UNA COMPAÑIA MUTUALISTA ES UNA ASOCIACION COOPERATIVA DE ASEGURADOS LOS CUALES POSEEN LA COMPAÑIA, ENTENDIENDOSE POR ASEGURADOS A LOS TENEDORES DE LAS POLIZAS; LA MANERA QUE ESTOS ASEGURADOS TIENEN PARA CONTROLAR SUS OPERACIONES ES MEDIANTE EL DERECHO QUE TODOS Y CADA UNO DE ELLOS TIENEN PARA ELEGIR A LOS DIRECTORES. EL NOMBRE QUE ESTOS DIRECTORES RECIBEN EN ALGUNAS COMPAÑIAS MUTUALISTAS ES EL DE "FIDEICOMISARIOS".

LA FINALIDAD DE UNA COMPAÑIA POR ACCIONES ES PRIMORDIALMENTE LA OBTENCION DE UN BENEFICIO PARA LOS ACCIONISTAS, MIENTRAS QUE LA FINALIDAD DE UNA COMPAÑIA MUTUALISTA ES LA DE PROVEER SEGURO A UN COSTO MINIMO A SUS MIEMBROS.

LA MAYORIA DE LAS COMPAÑIA MUTUALISTAS FUERON COMPAÑIAS POR ACCIONES YA QUE SE VIERON EN LA NECESIDAD DE INICIAR ASI SU COMPAÑIA POR DIFICULTADES TANTO DE TIPO PRACTICO COMO DE TIPO LEGAL, PERO EN CUANTO ESTAS TUVIERON LA POSIBILIDAD DE CAMBIAR DE ACCIONISTAS A MUTUALISTAS LO HICIERON.

AHORA HACIENDO UN ANALISIS DE ESTAS COMPAÑIAS DE SEGUROS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE PARTICIPACION EN LOS DIVIDENDOS O UTILIDADES, SE PUEDE DECIR QUE LAS COMPAÑIAS POR ACCIONES PRESENTAN UNA TENDENCIA A EMITIR POLIZAS SIN PARTICIPACION O NO PARTICIPATIVAS Y LAS COMPAÑIAS MUTUALISTAS TIENDEN A EMITIR POLIZAS CON PARTICIPACION O PARTICIPATIVAS, AUNQUE QUEDA CLARO QUE CUALQUIERA DE ESTAS PUEDE EMITIR AMBOS TIPOS DE POLIZAS , PERO EN TERMINOS GENERALES DIREMOS QUE LAS COMPAÑIAS POR ACCIONES O COMPAÑIAS PRIVADAS EMITEN POLIZAS NO PARTICIPATIVAS.

RECIENTEMENTE, EN MEXICO ANTE LA DIFERENCIA ENTRE LA TASA TECNICA DE INTERES Y LA TASA DE INTERES BANCARIA, LAS COMPAÑIAS PRIVADAS HAN OPTADO POR EL OTORGAMIENTO DE DIVIDENDOS Y AL PRESTAMO DE UNA PARTE PROPORCIONAL DE LA RESERVA CON INTERESES MODICOS PARA HACER MAS ATRACTIVOS SUS PLANES DE ASEGURAMIENTO.

OTRO ENFOQUE PARA ANALIZAR DIFERENCIAS ENTRE LAS COMPAÑIAS ASEGURADORAS ES EL RELACIONADO A SU ORGANIZACION.

EN UNA COMPAÑIA PRIVADA LOS FONDOS NECESARIOS PARA LLEVAR ADELANTE A LA COMPAÑIA SE OBTIENEN DE LA VENTA DE ACCIONES. LAS ACCIONES SON VENDIDAS A UN VALOR CONSIDERABLEMENTE MAYOR A SU VALOR NOMINAL O A LA PAR, YA QUE GRAN PARTE DE LOS FONDOS OBTENIDOS SERA GASTADA INMEDIATAMENTE PARA HACER FRENTE A LOS GASTOS DE ORGANIZACION Y OTROS DESEMBOLSOS NECESARIOS.

EN UNA COMPAÑIA MUTUALISTA LOS FONDOS NECESARIOS PARA HACER FRENTE A LOS GASTOS DE LA ORGANIZACION SON GENERALMENTE OBTENIDOS A BASE DE PRESTAMOS O DE CUOTAS A SUS AGREMIADOS COMO ES EL CASO DE LAS ASEGURADORAS DE LOS SINDICATOS.

EN UNA COMPAÑIA PRIVADA LAS POLIZAS SIN PARTICIPACION TIENEN UN COSTO ANUAL GARANTIZADO Y FIJO, YA QUE SE REALIZA EL CALCULO ASUMIENDO UNA TASA DE MORTALIDAD Y DE INTERES FIJO, AUNQUE ES MAYOR EL DE LAS POLIZAS CON PARTICIPACION, YA QUE LAS COMPAÑIAS MUTUALISTAS EMITEN POLIZAS QUE EN UN PRINCIPIO REPRESENTAN PARA EL ASEGURADO UN DESEMBOLSO INMEDIATO MAS BAJO EN COMPARACION CON LA PRIMA PAGADERA POR UNA POLIZA PARTICIPATIVA, PERO ESTO ES FLUCTUANTE DEPENDIENDO DEL CAMBIO DE LAS TASAS DE INTERES Y DE MORTALIDAD.

LA PRIMA DE TARIFA DEBE SER LIGERAMENTE MAYOR QUE LOS REQUISITOS PREVISTOS POR SEGURIDAD, YA QUE INCLUYE ADEMÁS DE LOS GASTOS Y COMISIONES LA PARTE DE UTILIDAD PARA EL CAPITAL INVERTIDO.

EN UNA COMPAÑÍA MUTUALISTA LOS REEMBOLSOS SE HACEN GENERALMENTE CADA AÑO, CON BASE EN LA EXPERIENCIA DE LA COMPAÑÍA EN CUANTO A LAS TASAS DE INTERES, MORTALIDAD Y GASTOS.

EL COSTO REAL DE UN SEGURO O COSTO NETO ES LA DIFERENCIA ENTRE LA PRIMA Y EL DIVIDENDO, EL CUAL EN UN PERIODO LARGO DE AÑOS SE ESPERA MÁS BAJO EN IGUALES CONDICIONES, ANTE UN DECLIVE DE LA MORTALIDAD POR AVANCES EN EL CAMPO DE LA MEDICINA Y SANIDAD.

EL IMPORTE DE LOS GASTOS NETOS ES FLUCTUANTE Y DEPENDE DE LA ESTABILIDAD DE LA TASA DE INTERES Y DE LA VARIACION DE LA MORTALIDAD O GASTOS.

EN GENERAL NO SE PUEDE DECIR QUE UNA COMPAÑÍA MUTUALISTA OFREZCA SEGUROS A MÁS BAJO COSTO QUE UNA COMPAÑÍA PRIVADA, YA QUE NO SE PUEDEN PREDECIR LAS CIRCUNSTANCIAS QUE PREVALECIERAN DURANTE EL PERIODO DE VIGENCIA DEL SEGURO.

EN LO QUE RESPECTA A LA SEGURIDAD EN UNA COMPAÑIA PRIVADA EN LOS PRIMEROS AÑOS EL CAPITAL Y EL SUPERAVIT PAGADOS POR LOS ACCIONISTAS SUMINISTRAN UNA GARANTIA DE PAGO, LA CUAL ES MUY IMPORTANTE.

POR OTRA PARTE, EN UNA COMPAÑIA MUTUALISTA TODOS LOS FONDOS PERTENECEN A LOS ASEGURADOS Y TODAS LAS UTILIDADES QUE PROVIENEN DE ESTOS FONDOS Y DE LAS OPERACIONES DEL NEGOCIO PERTENECEN A ELLOS Y ESTAN DISPONIBLES PARA REDUCIR EL COSTO DEL SEGURO O COMO FONDOS DE SEGURIDAD ADICIONALES.

DESPUES DE ALGUNOS AÑOS, LA COMPAÑIA YA SEA PRIVADA O MUTUALISTA QUEDARA BIEN ESTABLECIDA, CON UN SOBRANTE ADECUADO Y CON UN VOLUMEN DE SEGURO EN VIGOR LO SUFICIENTEMENTE GRANDE COMO PARA LOGRAR UNA EXPERIENCIA RAZONABLEMENTE ESTABLE.

SEGUROS BASICOS

EN LA ACTUALIDAD EXISTEN DIFERENTES TIPOS DE SEGUROS DE VIDA QUE OFRECEN DIFERENTES PLANES DE COBERTURA Y DIFERENTES FORMAS DE PAGO, BASICAMENTE ESTO ES LO QUE DE UNA U OTRA FORMA HACE DE MAYOR O MENOR INTERES UN PLAN DE SEGURO, Y ESTO ES LOGICO, YA QUE COMO SE SABE LA PRIMA COBRADA POR UN SEGURO VARIA DEPENDIENDO DE LA EDAD, LA SALUD, EL SEXO, LA PROFESION, ALGUNAS OTRAS CARACTERISTICAS DEL ASEGURADO COMO SON EL PLAZO Y LA FRECUENCIA DEL PAGO DE LAS PRIMAS, LA CANTIDAD DE SUMA ASEGURADA, ENTRE OTRAS. SON PRECISAMENTE ESTAS CARACTERISTICAS LAS QUE FUNDAMENTALMENTE MOTIVAN AL ASEGURADO A ELEGIR ENTRE UNO U OTRO PLAN DE ASEGURAMIENTO.

PODEMOS DECIR QUE SON TRES LOS TIPOS DE SEGUROS BASICOS:

- * EL SEGURO ORDINARIO DE VIDA,
- * EL SEGURO TEMPORAL, Y
- * EL SEGURO DOTAL.

YA QUE CUALQUIER OTRO TIPO DE SEGURO VIENE SIENDO UNA COMBINACION DE ESTOS, AUNQUE EL DOTAL ES EN SI UNA COMBINACION DE UN SEGURO TEMPORAL Y UN SEGURO DOTAL PURO, SIENDO ESTE ULTIMO UN VALOR PRESENTE ACTUARIAL.

ANTES DE CONTINUAR CON ESTOS TIPOS DE SEGUROS, ES CONVENIENTE DAR UNA BREVE EXPLICACION DE LOS CONCEPTOS QUE SE UTILIZAN EN LA DEFINICION DE ESTOS.

COMO ASEGURADOR DEBEMOS ENTENDER A AQUELLA PERSONA FISICA O MORAL, QUE SE COMPROMETE A PROTEGER A OTRA CONTRA LA PERDIDA PECUNIARIA QUE PUEDE RESULTAR COMO CONSECUENCIA DE UNA EVENTUALIDAD O SUCESO INCIERTO.

EL ASEGURADO ES PRECISAMENTE AQUELLA PERSONA QUE SE ESTA PROTEGIENDO CONTRA UNA PERDIDA PECUNIARIA OCACIONADA POR DETERMINADOS EVENTOS O SUCESOS INCIERTOS.

LA PRIMA ES LA CANTIDAD QUE SE COMPROMETE A PAGAR EL ASEGURADO AL ASEGURADOR PARA QUE ESTE ULTIMO LE PROTEJA. ESTA PRIMA VARIA DEPENDIENDO DEL TIPO DE SEGURO, DE LA SUMA ASEGURADA, DEL PERIODO DE COBERTURA, DE LAS CONDICIONES FISICAS Y AMBIENTALES DEL ASEGURADO, DE LA PERIODICIDAD Y FRECUENCIA DEL PAGO DE LA PRIMA. LOS TIPOS DE PRIMA BASICOS QUE EXISTEN SON:

PRIMA NETA UNICA : ES LA CANTIDAD QUE EL ASEGURADO SE COMPROMETE A PAGAR MEDIANTE UN UNICO PAGO Y NO CONSIDERA PARA SU CALCULO NINGUN TIPO DE GASTO.

PRIMA NETA PERIODICA : ES LA CANTIDAD QUE EL ASEGURADO SE COMPROMETE A PAGAR EN VARIOS PAGOS YA SEAN IGUALES (PRIMA NETA PERIODICA NIVELADA) O DIFERENTES (PRIMA NETA PERIODICA VARIABLE).

PRIMA NATURAL : ES LA CANTIDAD QUE EL ASEGURADO SE COMPROMETE A PAGAR POR UN SEGURO TEMPORAL A UN AÑO Y SU CALCULO ESTA REALIZADO BAJO LA SUPOSICION DE QUE l_x PERSONAS, TODAS DE EDAD x CONTRIBUIRAN CON UNA CANTIDAD Z AL FONDO Y QUE AL FIN DE UN AÑO SERA PAGADA LA CANTIDAD DE 1 UNIDAD MONETARIA POR CONCEPTO DE SUMA ASEGURADA A LOS BENEFICIARIOS DE CADA UNO DE LOS ASEGURADOS QUE FALLECIERON DURANTE ESE AÑO, Y DE QUE ESTAS CONTRIBUCIONES JUNTAS MAS LOS INTERESES GENERADOS EN UN AÑO POR ESTA CANTIDAD ALCANZA EXACTAMENTE PARA HACER FRENTE A LAS RECLAMACIONES POR MUERTE SIN QUE QUEDE NADA EN EL FONDO, ENTONCES TENEMOS:

$$Z l_x (1+i) = dx$$

$$Z = dx / l_x (1+i)$$

$$\therefore Z = Vdx / l_x$$

ENTONCES TENEMOS QUE Z ES LA PRIMA NETA DE UN SEGURO TEMPORAL A UN AÑO PARA UNA PERSONA DE EDAD X, MEJOR CONOCIDA COMO PRIMA NATURAL.

$$Z = v d_x / l_x$$

$$Z = v^{x+1} d_x / v^x l_x$$

$$Z = C_x / D_x$$

LA EXPRESION DE Z PUEDE SER TAMBIEN OBTENIDA POR EL METODO DE DESCUENTO.

Z ES EL PRODUCTO DE a) EL VALOR DEL PAGO DE LA SUMA ASEGURADA DE UNA UNIDAD MONETARIA AL FINAL DEL AÑO, Y b) LA PROBABILIDAD DE QUE SEA PAGADO. ESTO ES :

$$Z = v q_x = v d_x / l_x = v^{x+1} d_x / v^x l_x = C_x / D_x$$

LA SUMA ASEGURADA: ES LA CANTIDAD QUE PAGA EL ASEGURADOR AL ASEGURADO O A SUS BENEFICIARIOS EN CASO DE QUE EL EVENTO O SUCESO INCIERTO CONTRA EL CUAL EL ASEGURADOR SE PROTEGIO OCURRA. ESTA SUMA ASEGURADA ES PACTADA EN CONFORMIDAD EN LA POLIZA.

LOS BENEFICIARIOS : SON AQUELLAS PERSONAS FISICAS O MORALES A LAS CUALES EL ASEGURADO DEMANDA QUE SE LES ENTREGUE LA CANTIDAD CORRESPONDIENTE A LA SUMA ASEGURADA. EN ALGUNAS COBERTURAS EL MISMO ASEGURADO PUEDE SER BENEFICIARIO.

LA POLIZA : ES EL DOCUMENTO JUSTIFICATIVO DEL CONTRATO DE UN SEGURO, EN EL CUAL SE ESTIPULAN LAS CONDICIONES DE ESTE.

EL PERIODO DE COBERTURA : ES AQUEL TIEMPO EN EL CUAL EL ASEGURADOR ASUMIRA EL RIESGO QUE TIENE EL ASEGURADO DE AFRONTAR DETERMINADOS EVENTOS O SUCESOS INCIERTOS.

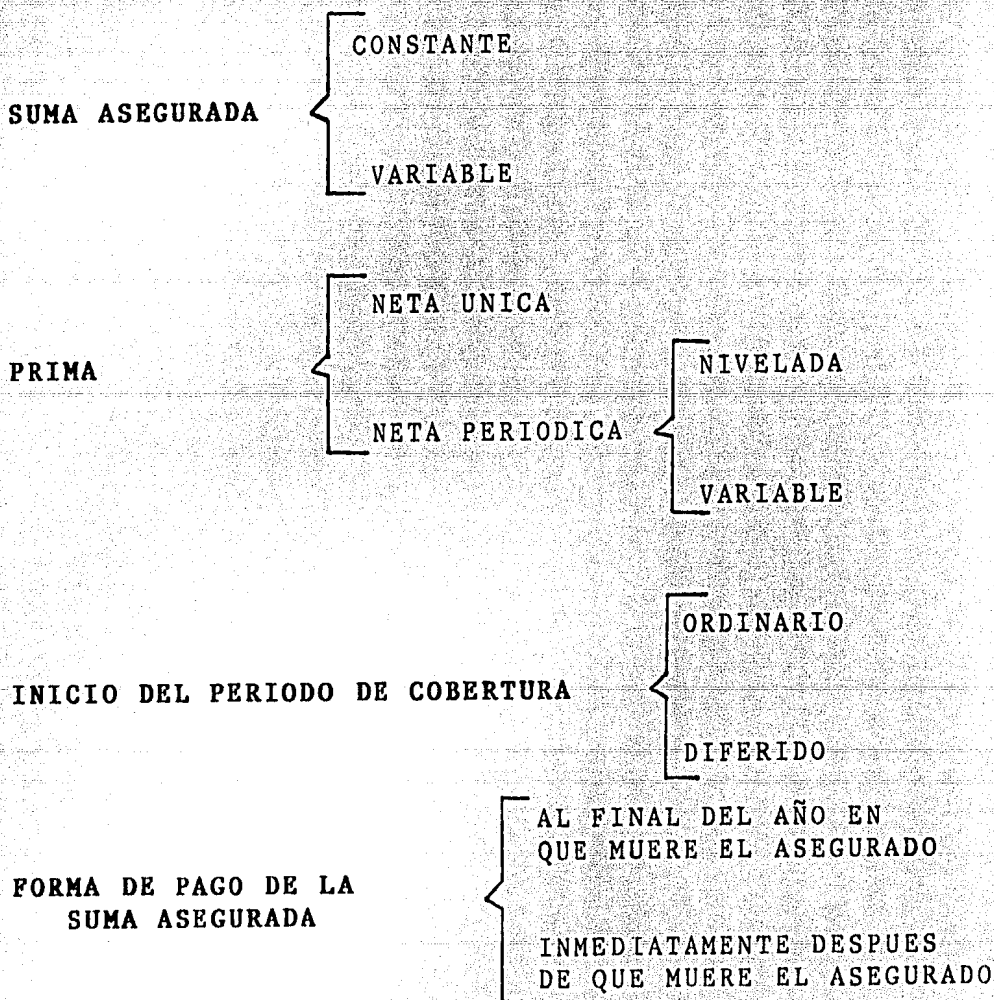
ES CONVENIENTE MENCIONAR LAS DIFERENTES FORMAS EN QUE SE PUEDEN CLASIFICAR LOS SEGUROS.

LOS SEGUROS LOS PODEMOS CLASIFICAR EN CUANTO A LA SUMA ASEGURADA, YA QUE ESTA PUEDE SER CONSTANTE O VARIABLE.

TAMBIEN EN CUANTO A LA PRIMA, YA QUE ESTA PUEDE CUBRIRSE EN UN SOLO PAGO (PRIMA NETA UNICA), EN VARIOS PAGOS IGUALES (PRIMA NETA PERIODICA NIVELADA), O EN VARIOS PAGOS VARIABLES (PRIMA NETA PERIODICA VARIABLE).

OTRO FACTOR PARA CLASIFICAR A LOS SEGUROS ES EL INICIO DEL PERIODO DE COBERTURA, EL CUAL PUEDE SER INMEDIATAMENTE DE CONTRATADO EL SEGURO (ORDINARIO) O DESPUES DE ALGUN TIEMPO ESTIPULADO EN LA POLIZA (DIFERIDO).

EL ULTIMO FACTOR A CONSIDERAR PARA LA CLASIFICACION DE LOS SEGUROS, ES LA FORMA DE PAGO DE LA SUMA ASEGURADA, ES DECIR, PAGAR AL FINAL DEL AÑO DE FALLECIMIENTO DEL ASEGURADO O EN EL MOMENTO DEL FALLECIMIENTO.



EL SEGURO ORDINARIO DE VIDA CUBRE EL RIESGO DE MUERTE DE UNA PERSONA DE DETERMINADA EDAD DESDE EL MOMENTO EN QUE SE ESTIPULE EN LA POLIZA HASTA QUE FALLEZCA, SE PUEDE CONTRATAR MEDIANTE EL PAGO DE UNA PRIMA NETA UNICA O UNA PRIMA NETA PERIODICA POR DETERMINADA CANTIDAD DE SUMA ASEGURADA, PARA EL CALCULO DE LA ESTA PRIMA INTERVIENEN FACTORES IMPORTANTES COMO SON LA SUPOSICION DE UN INTERES, UNA TASA DE MORTALIDAD, UNA SUMA ASEGURADA UNITARIA PAGADERA AL FINAL DEL AÑO DE FALLECIMIENTO DEL ASEGURADO. DADOS ESTOS FACTORES PODEMOS DEFINIR AL SEGURO ORDINARIO DE VIDA, COMO LA PROBABILIDAD DE QUE LAS PERSONAS QUE ESTAN VIVAS AL INICIO DEL PERIODO PAGUEN LA PRIMA, MAS LA PROBABILIDAD DE QUE LAS PERSONAS QUE SOBREVIVEN EL PRIMER AÑO, PAGUEN LA PRIMA MULTIPLICADA POR LA CANTIDAD DE PRIMAS QUE VAN A APORTAR TRAJIDAS A VALOR PRESENTE, VISTO DESDE EL PUNTO MATEMATICO MAS ADELANTE SE HACE EL CALCULO DE LA PRIMA.

EL SEGURO TEMPORAL, CUBRE EL RIESGO DE MUERTE DE UNA PERSONA DE DETERMINADA EDAD, DESDE EL MOMENTO EN QUE SE ESTIPULE EN LA POLIZA HASTA EL FIN DE CIERTO PERIODO TAMBIEN ESTIPULADO EN LA POLIZA, CON DETERMINADA CANTIDAD DE SUMA ASEGURADA, SE PUEDE CONTRATAR MEDIANTE EL PAGO DE UNA PRIMA NETA UNICA O MEDIANTE VARIOS PAGOS DE PRIMAS NETAS PERIODICAS, YA SEAN NIVELADAS O VARIABLES, EN EL CALCULO DE CUALQUIERA DE ESTAS PRIMAS, TAMBIEN INTERVIENEN FACTORES COMO LA SUPOSICION DE UN INTERES Y DE UNA TASA DE MORTALIDAD.

ASI PUES SE PUEDE DEFINIR ESTE SEGURO COMO LA PROBABILIDAD DE QUE LOS ASEGURADOS DEN EL PRIMER PAGO DE PRIMA MAS LA PROBABILIDAD DE QUE LOS SOBREVIVIENTES DESPUES DE UN AÑO DEN EL SEGUNDO PAGO DE PRIMA, Y ESTO TRAI DO A VALOR PRESENTE Y ASI LLEGAR A LA PROBABILIDAD DE QUE LOS SOBREVIVIENTES AL AÑO $n+x$ DEL N-ESIMO PAGO TRAI DO A VALOR PRESENTE, EL CALCULO MATEMATICO ES EXPUESTO MAS ADELANTE.

EL SEGURO DOTAL LO PODEMOS DEFINIR COMO LA COMBINACION DE UN SEGURO DOTAL PURO Y UN SEGURO TEMPORAL, SIENDO EL PRIMERO UN VALOR PRESENTE ACTUARIAL. ESTE SEGURO CUBRE EL RIESGO DE MUERTE DE UNA PERSONA DE EDAD X MEDIANTE CIERTA SUMA ASEGURADA EN UN LAPSO DE TIEMPO LIMITADO Y TAMBIEN LA PROBABILIDAD DE SOBREVIVENCIA AL FINAL DE ESTE PERIODO.

MATEMATICAMENTE UN SEGURO DOTAL MIXTO A n AÑOS, TAMBIEN LLAMADO SIMPLEMENTE SEGURO DOTAL ES VISTO COMO LA SUMA DE UN SEGURO TEMPORAL A n AÑOS MAS UN SEGURO DOTAL PURO A n AÑOS.

PRIMAS NETAS DE SEGUROS BASICOS

EN ESTA PARTE SE EXPONDRAN LAS BASES Y EL CALCULO PARA
 ALGUNAS EXPRESIONES PARA PRIMAS NETAS DE SEGUROS BASICOS.

EN GENERAL UTILIZAREMOS LAS SIGUIENTES CONVENCIONES:

x : REPRESENTA LA EDAD ENTERA

$$0 < x < w$$

DONDE **w** ES LA EDAD LIMITE.

l_x : NUMERO DE PERSONAS VIVAS DE EDAD EXACTA **x**.

d_x : NUMERO DE PERSONAS MUERTAS ENTRE LAS EDADES
 $[x, x+1]$.

n : NUMERO DE AÑOS.

P_x : ES LA PROBABILIDAD DE QUE UNA PERSONA DE EDAD
x SOBREVIVA AL FINAL DEL UN AÑO.

$$P_x = l_{x+1} / l_x$$

ⁿP_x : ES LA PROBABILIDAD DE QUE UNA PERSONA DE EDAD
x SOBREVIVA A LA EDAD **x+n** .

$${}^n P_x = l_{x+n} / l_x$$

q_x : ES LA PROBABILIDAD DE QUE UNA PERSONA DE EDAD x MUERA ANTES DE ALCANZAR LA EDAD $x+1$.

$$q_x = 1 - P_x$$

$$q_x = 1 - (l_{x+1} / l_x)$$

$$q_x = (l_x - l_{x+1}) / l_x$$

$$q_x = dx / l_x$$

nq_x : ES LA PROBABILIDAD DE QUE UNA PERSONA DE EDAD x MUERA ANTES DE ALCANZAR LA EDAD $x+n$.

$$nq_x = 1 - nP_x$$

$$nq_x = 1/l_x [l_x - l_{x+n}]$$

$$nq_x = 1/l_x [l_x - l_{x+1} + l_{x+1} - l_{x+2} + \dots + l_{x+n-1} - l_{x+n}]$$

$$nq_x = 1/l_x [(l_x - l_{x+1}) + (l_{x+1} - l_{x+2}) + (l_{x+2} - l_{x+3}) + \dots + (l_{x+n-1} - l_{x+n})]$$

$$nq_x = 1/l_x [dx + dx+1 + dx+2 + \dots + dx+n-1]$$

$$nq_x = 1/l_x \sum_{t=0}^{n-1} dx+t$$

$$nq_x = 1/l_x \sum_{y=x}^{x+n-1} dy$$

n/q_x : ES LA PROBABILIDAD DE QUE UNA PERSONA DE EDAD x SOBREVIVA n AÑOS Y MUERA ANTES DE LA EDAD $x+n+1$

$$n/q_x = dx+n / l_x$$

$n/m q_x$: ES LA PROBABILIDAD DE QUE UNA PERSONA DE EDAD x SOBREVIVA n AÑOS, PERO MUERA ANTES DE ALCANZAR LA EDAD $x+n+m$.

$$\begin{aligned}
 n/m q_x &= \frac{l_{x+n} - l_{x+n+m}}{l_x} \\
 &= \frac{l_{x+n}}{l_x} - \frac{l_{x+n+m}}{l_x} \\
 &= nP_x - n+m P_x
 \end{aligned}$$

CALCULO DE LA PRIMA NETA PARA UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA

SI CONVENIMOS EN DENOTAR POR A_x A LA PRIMA NETA UNICA DE UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA DE UNA SUMA ASEGURADA UNITARIA PAGADERO AL FINAL DEL AÑO DE FALLECIMIENTO, CALCULADO PARA UNA PERSONA DE EDAD x , TENEMOS :

$$A_x = 1/v^x (v^1 d_x + v^2 d_{x+1} + \dots)$$

$$A_x = 1/v^x \sum_{t=0}^{\infty} v^{x+t+1} d_{x+t}$$

$$A_x = 1/D_x \sum_{t=0}^{\infty} C_{x+t}$$

$$A_x = M_x/D_x$$

donde:

$$D_{x+k} = v^{x+k} * l_{x+k}$$

$$C_{x+k} = v^{x+k+1} * d_{x+k}$$

$$M_{x+k} = \sum_{t=k}^{\infty} C_{x+t}$$

LA PRIMA NETA UNICA DE ESTE TIPO DE COBERTURA PUEDE SER TAMBIEN EXPRESADO COMO :

$$A_x = \sum_{t=0}^{\infty} v^{t+1} {}_t q_x$$

$$A_x = v \sum_{t=0}^{\infty} v^t {}_t p_x - \sum_{t=1}^{\infty} v^t {}_t p_x$$

$$A_x = v \ddot{a}_x - a_x$$

CALCULO DE LA PRIMA NETA UNICA PARA UN SEGURO TEMPORAL

SI CONVENIMOS EN DENOTAR POR $A_x^1:\overline{n}$ A LA PRIMA NETA UNICA DE UN SEGURO TEMPORAL DE SUMA ASEGURADA UNITARIA PAGADERO AL FINAL DEL AÑO DE FALLECIMIENTO DEL ASEGURADO, CALCULADO PARA UNA PERSONA DE EDAD x , ENTONCES :

$$A_x^1:\overline{n} = 1/l_x (vdx + v^2dx + \dots + v^{n-1}dx+n-2 + v^n dx+n-1)$$

$$A_x^1:\overline{n} = 1/vx l_x \sum_{t=0}^{n-1} v^{x+t+1} dx+t$$

$$A_x^1:\overline{n} = 1/Dx \sum_{t=0}^{n-1} Cx+t$$

$$A_x^1:\overline{n} = (Mx - Mx+n)/Dx$$

donde :

$$D_{x+k} = v^{x+k} l_{x+k}$$

$$C_{x+k} = v^{x+k+1} dx+k$$

$$M_{x+k} = \sum_{t=k}^{\infty} C_{x+t}$$

LA PRIMA DE ESTE TIPO DE COBERTURA PUEDE SER TAMBIEN EXPRESADA COMO:

$$\begin{aligned} A_x^1:\overline{n} &= \sum_{t=0}^{n-1} v^{t+1} {}_t|q_x \\ &= v \sum_{t=0}^{n-1} v^t {}_tP_x - \sum_{t=1}^n v^t {}_tP_x \\ &= v \ddot{a}_{x:\overline{n}} - a_{x:\overline{n}} \end{aligned}$$

CALCULO DE LA PRIMA NETA PARA UN SEGURO DOTAL.

SI CONVENIMOS EN DENOTAR POR $A_{x:\overline{n}|}$ A LA PRIMA UNICA UNICA DE UN SEGURO DOTAL, DE SUMA ASEGURADA UNITARIA PAGADERO AL FINAL DEL AÑO DEL FALLECIMIENTO DEL ASEGURADO, CALCULADA PARA UNA PERSONA DE EDAD x , ENTONCES :

$$A_{x:\overline{n}|} = A'_{x:\overline{n}|} + {}_nE_x$$

donde :

$${}_nE_x = D_{x+n} / D_x$$

$$A_{x:\overline{n}|} = (M_x - M_{x+n}) / D_{x+n} + (D_{x+n}) / D_x$$

$$A_{x:\overline{n}|} = (M_x - M_{x+n} + D_{x+n}) / D_x$$

PODEMOS DECIR QUE UN SEGURO DOTAL ES CALCULADO COMO LA COMBINACION DE UN SEGURO TEMPORAL A n AÑOS, MAS UN SEGURO DOTAL PURO A n AÑOS, EL CUAL ES VISTO COMO UN VALOR PRESENTE ACTUARIAL.

AHORA BIEN, EN TERMINOS DE ANUALIDADES LO PODEMOS EXPRESAR DE LA SIGUIENTE MANERA:

$$A_{x:\overline{n}|} = A'_{x:\overline{n}|} + {}_nE_x$$

$$A_{x:\overline{n}|} = v \ddot{a}_{x:\overline{n}|} - a_{x:\overline{n}|} + {}_nE_x$$

pero ${}_nE_x = a_{x:\overline{n}|} - a_{x:\overline{n-1}|}$

$$A_{x:\overline{n}|} = v \ddot{a}_{x:\overline{n}|} - a_{x:\overline{n}|} + a_{x:\overline{n}|} - a_{x:\overline{n-1}|}$$

$$\therefore A_{x:\overline{n}|} = v \ddot{a}_{x:\overline{n}|} - a_{x:\overline{n-1}|}$$

EL PROCEDIMIENTO ANTERIOR TIENE EL INCONVENIENTE DE QUE A MEDIDA QUE TRANSCURRE EL TIEMPO, LAS PRIMAS A PAGAR VAN SIENDO MAS ELEVADAS YA QUE ESTAN EN FUNCION AL RIESGO DE MUERTE, LO QUE OCACIONARIA QUE LA POSIBILIDAD DE RENUNCIA AL SEGURO SE INCREMENTARA CON EL TIEMPO.

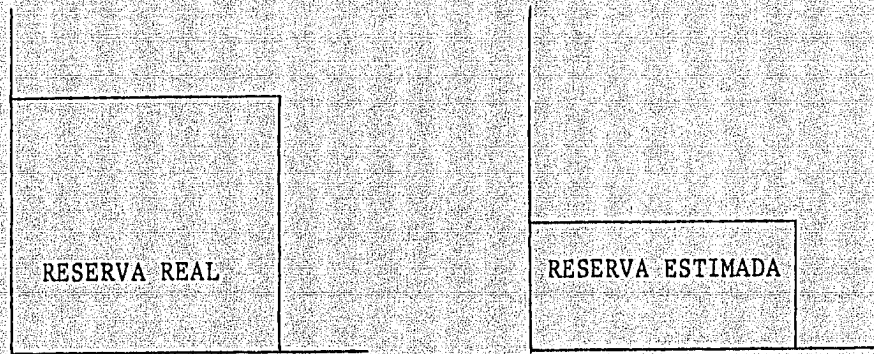
SE HA HECHO LA CONVENCION DE LLAMAR PRIMA NATURAL A LA PRIMA DE UN SEGURO TEMPORAL A UN AÑO.

PARA EVITAR ESTE RIESGO, SE ACORDO EN NIVELAR LAS PRIMAS PERIODICAS BAJO LA IDEA DE QUE SI EL ASEGURADO PODIA PAGAR EN ESTE MOMENTO UNA CANTIDAD X POR CONCEPTO DE PAGO PARCIAL DEL SEGURO, ENTONCES ES MUY POSIBLE QUE PUEDA SEGUIR PAGANDO DICHA CANTIDAD PERIODICA.

LA NIVELACION DE LAS PRIMAS, INDUCE A PENSAR QUE EN LOS PRIMEROS PERIODOS LA PRIMA NIVELADA SERA MAYOR QUE LA NATURAL SUCEDIENDO LO INVERSO POSTERIORMENTE; DE ESTA FORMA EN LOS PRIMEROS PERIODOS EXISTE CIERTO EXCEDENTE EL CUAL CONJUNTAMENTE CON SUS INTERESES FORMA UN FONDO DE AHORRO CONOCIDO TECNICAMENTE COMO "RESERVA".

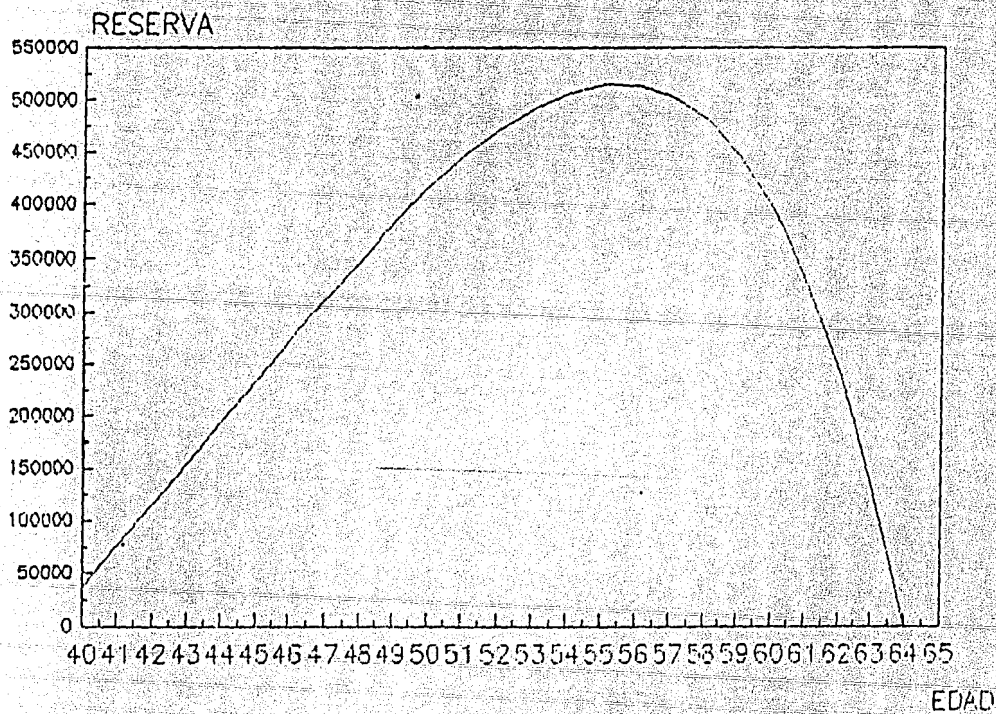
ES IMPORTANTE REMARCAR QUE LA RESERVA SE ACUMULA EN BASE A LA TASA DE MORTALIDAD SUPUESTA Y NO EN BASE A LA TASA DE MORTALIDAD REALMENTE EXPERIMENTADA; GENERALMENTE LAS RECLAMACIONES POR MUERTE REALES SON MENORES QUE LAS SUPUESTAS, PERO QUE DE CUALQUIER FORMA FUERON PREVISTAS EN LA PRIMA NETA, DE TAL SUERTE QUE LA DIFERENCIA ENTRE ESTAS DEBE SER POSITIVA, Y SERA LLAMADA GANANCIA DE LA MORTALIDAD, ESTA GANANCIA DE LA MORTALIDAD PASARA A FORMAR PARTE DE LA UTILIDAD DE LA COMPANIA, HASTA QUE SEA DISTRIBUIDO ENTRE LOS ACCIONISTAS (O ASEGURADOS) COMO DIVIDENDOS, SUCEDE LO MISMO CON LA TASA DE INTERES ASUMIDA EN EL CALCULO DE PRIMAS Y RESERVAS.

PODEMOS HACER UN ANALISIS GRAFICO DE LA RESERVA:



SI HACEMOS UN ANALISIS PARA UN SEGURO TEMPORAL A N AÑOS DE LA RESERVA COMPARANDO LA PRIMA NATURAL Y LA PRIMA NETA PERIODICA NIVELADA (VER TABLA NO. 0 DEL APENDICE) TENEMOS LA SIGUIENTE RELACION GRAFICA:

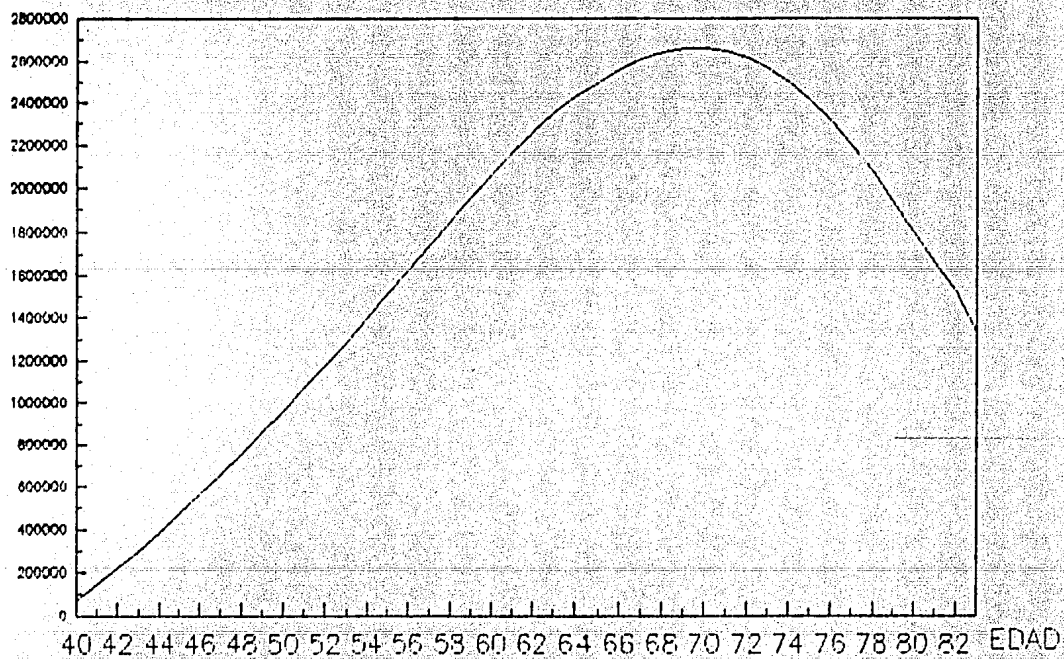
RESERVA TEMPORAL



EL SIGUIENTE EJERCICIO BASADO EN LA TABLA DE EXPERIENCIA MEXICANA (62-67) Y UN INTERES DEL 8.5 % PARA UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA EMITIDO A EDAD 40 (VER TABLA NO. 1 DEL APENDICE) NOS DEJARA VER EL SIGUIENTE RESULTADO GRAFICO :

RESERVA O.V.

RESERVA



COMO PODEMOS APRECIAR EN LA GRAFICA AL PRINCIPIO DEL PERIODO LA PRIMA NATURAL ES MUCHO MENOR QUE LA PRIMA NIVELADA, LO QUE IMPLICA UNA CANTIDAD MAYOR DE APORTACION A LA RESERVA, EN EL SEGUNDO PERIODO LA DIFERENCIA ES MENOR PERO AUNADA A LO QUE YA SE HABIA GENERADO EN EL FONDO DE LA RESERVA MAS LOS INTERESES, TENEMOS UN AUMENTO EN LA RESERVA GLOBAL, DE HECHO, CONTINUA CON ESTE COMPORTAMIENTO CRECIENTE HASTA QUE LA DIFERENCIA ENTRE LA PRIMA NETA NIVELADA Y LA PRIMA NATURAL ES NEGATIVA, ENTONCES LA DIFERENCIA ENTRE LA PRIMA NATURAL Y NIVELADA SERA RETIRADA DEL FONDO PARA COMPLETAR LA PRIMERA, GENERANDO EL FONDO RESTANTE SUS RESPECTIVOS INTERESES; ESTE PROCESO SE REPITE HASTA AGOTAR EL PERIODO DE PAGO DE PRIMAS O CONCLUIR EL PERIODO DE COBERTURA.

POR OTRA PARTE, DEBEMOS MENCIONAR QUE EXISTEN DIFERENTES METODOS MATEMATICOS PARA REALIZAR EL CALCULO DE LA RESERVA, A CONTINUACION DESARROLLAREMOS EL CALCULO DE LA RESERVA MEDIANTE LOS METODOS CLASICOS, QUE SON:

- A. METODO PROSPECTIVO,
- B. METODO RETROSPECTIVO Y
- C. METODO DE FACKLER (O DE RECURRENCIA).

METODO PROSPECTIVO PARA EL CALCULO DE LA RESERVA

PRIMERAMENTE HAGAMOS LA CONVENCION DE DENOTAR CON EL SIMBOLO ${}_tV_x$ A LA RESERVA GENERADA AL FINAL DEL T-ESIMO AÑO POR UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA DE UNA PERSONA DE EDAD x CON SUMA ASEGURADA DE UNITARIA, PAGADERA AL FINAL DEL AÑO DE FALLECIMIENTO DEL ASEGURADO.

COMO SU NOMBRE LO INDICA, EL METODO PROSPECTIVO PARA EL CALCULO DE RESERVAS CONSIDERA LAS OBLIGACIONES FUTURAS DE AMBAS PARTES DE FORMA TAL QUE SU DIFERENCIA EN VALORES PRESENTES ES LA RESERVA EN UN MOMENTO DADO, ASI:

$$\begin{array}{l} \text{RESERVA AL} \\ \text{FINAL DEL} \\ \text{T-ESIMO AÑO} \end{array} = \left[\begin{array}{l} \text{VALOR PRESENTE DE} \\ \text{LAS OBLIGACIONES} \\ \text{FUTURAS DE LA CIA.} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{l} \text{VALOR PRESENTE DE LAS} \\ \text{OBLIGACIONES FUTURAS} \\ \text{DEL ASEGURADO.} \end{array} \right]$$

LA RESERVA AL FINAL DEL T-ESIMO AÑO DE UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA A EDAD x , SE EXPRESA COMO:

$${}_tV_x = A_{x+t} - P_x * \ddot{a}_{x+t}$$

ENTONCES TENEMOS QUE:

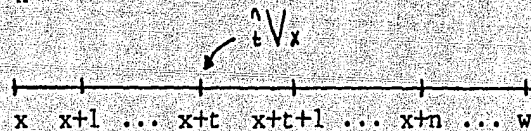
$${}_tV_x = (M_{x+t} - P_x * N_{x+t}) / D_{x+t}$$



SI LOS PAGOS NO SE VAN A REALIZAR DURANTE TODA LA VIDA DEL ASEGURADO SINO UNICAMENTE DURANTE n AÑOS, LA REPRESENTACION DE LA RESERVA ES n_1V_x Y EL CALCULO ES DE LA SIGUENTE MANERA:

$${}^n_1V_x = A_{x+t} - nP_x * \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}}$$

PARA $t < n$

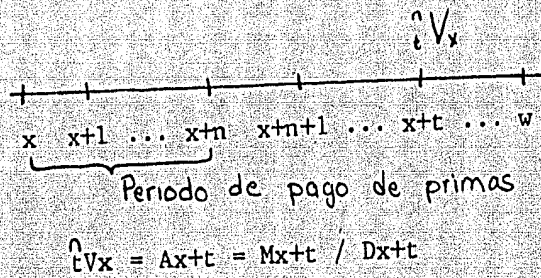


$${}^n_1V_x = M_{x+t} - nP_x(N_{x+t} - N_{x+n}) / D_{x+t}$$

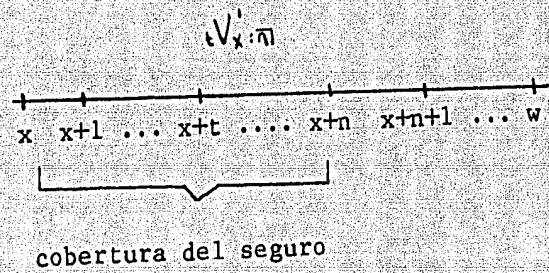
DONDE

$${}_n P_x = \frac{A_x}{\ddot{a}_{x:\overline{n}}} = \frac{M_x}{N_x - N_{x+n}}$$

PARA $t \gg n$



PARA UN SEGURO TEMPORAL n AÑOS TENEMOS:



$${}_tV_{x:\overline{n}|} = A_{x+t:\overline{n-t}|} - P_{x:n} \cdot \ddot{A}_{x+t:\overline{n-t}|}$$

$${}_tV_{x:\overline{n}|} = [M_{x+t} - M_{x+n} - P_{x:n} (N_{x+t} - N_{x+n})] / D_{x+t}$$

DONDE : $P_{x:n} = A_{x:n} / \ddot{a}_{x:n}$

$$P_{x:n} = (M_x - M_{x+n}) / (N_x - N_{x+n})$$

METODO RETROSPECTIVO PARA EL CALCULO DE LA RESERVA

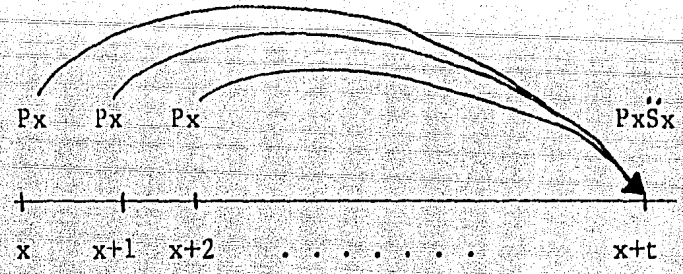
COMO SU NOMBRE LO INDICA, EL METODO RETROSPECTIVO CONSIDERA, PARA EL CALCULO DE LA RESERVA AL FINAL DEL AÑO DADO, LAS OBLIGACIONES PASADAS DE AMBAS PARTES, DE FORMA TAL QUE LA RESERVA ES EL VALOR ACTUAL (A LA FECHA FOCAL ELEGIDA) DE LA DIFERENCIA ENTRE PRIMAS PAGADAS Y BENEFICIOS OTORGADOS; ESTO ES:

$$\begin{array}{l} \text{RESERVA AL} \\ \text{FINAL DEL} \\ \text{T-ESIMO AÑO} \end{array} = \begin{array}{|l} \text{VALOR ACTUAL DE LAS} \\ \text{OBLIGACIONES PASADAS} \\ \text{DEL ASEGURADO.} \end{array} - \begin{array}{|l} \text{VALOR ACTUAL DE LAS} \\ \text{OBLIGACIONES PASADAS} \\ \text{DE LA COMPANIA.} \end{array}$$

ó

$$\begin{array}{l} \text{RESERVA AL} \\ \text{FINAL DEL} \\ \text{T-ESIMO AÑO} \end{array} = \begin{array}{|l} \text{VALOR ACTUAL DE} \\ \text{LAS PRIMAS PAGADAS} \end{array} - \begin{array}{|l} \text{VALOR ACTUAL DE} \\ \text{LOS BENEFICIOS} \\ \text{OTORGADOS} \end{array}$$

LA FORMULA PARA LA RESERVA UTILIZANDO EL METODO RETROSPECTIVO PUEDE SER DEDUCIDA DE LA CORRESPONDIENTE RELATIVA AL METODO PROSPECTIVO.



ASI PUES, TENEMOS QUE PARA UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA EL CALCULO DE LA RESERVA POR EL METODO PROSPECTIVO ES:

$${}_tV_x = A_{x+t} - P_x \ddot{a}_{x+t}$$

SUBSTITUYENDO CADA TERMINO DE V_x POR SU VALOR CONMUTADO, TENEMOS:

$${}_tV_x = \frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} - \frac{M_x}{N_x} * \frac{N_{x+t}}{D_{x+t}}$$

$${}_tV_x = \frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} - \frac{M_x}{N_x} \left(\frac{N_{x+t} + N_x - N_x}{D_{x+t}} \right)$$

$${}_tV_x = \frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} + \frac{M_x}{N_x} \left(\frac{N_x - N_{x+t} - N_x}{D_{x+t}} \right)$$

$${}_tV_x = \frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} + \frac{M_x}{N_x} \left(\frac{N_x - N_{x+t}}{D_{x+t}} \right) - \frac{M_x}{N_x} \left(\frac{N_x}{D_{x+t}} \right)$$

$${}_tV_x = \frac{M_{x+t}}{D_{x+t}} + \frac{M_x}{N_x} \left(\frac{N_x - N_{x+t}}{D_{x+t}} \right) - \frac{M_x}{D_{x+t}}$$

$${}_tV_x = \frac{M_x}{N_x} \left(\frac{N_x - N_{x+t}}{D_{x+t}} \right) - \frac{M_x - M_{x+t}}{D_{x+t}}$$

CONSIDERANDO :

$$\ddot{S}_{x:\overline{n}} = \ddot{A}_{x:\overline{n}} (1/nEx) = \frac{Nx - Nx+n}{Dx} * \frac{Dx}{Dx+n} = \frac{Nx - Nx+n}{Dx+n}$$

$$P_x = M_x / N_x$$

OBTENEMOS:

$${}^tV_x = P_x S_{x:t} - \frac{D_x}{D_x} \left(\frac{M_x - M_{x+t}}{D_{x+t}} \right)$$

$${}^tV_x = P_x \ddot{S}_{x:t} - A_{x:t}^1 \frac{1}{{}^tEx} \quad (1)$$

DONDE :

$$A_{x:t}^1 = \frac{M_x - M_{x+t}}{D_x}$$

$${}^tEx = \frac{D_{x+t}}{D_x}$$

DE ESTA FORMA PODEMOS INTERPRETAR A LA RESERVA CALCULADA AL FINAL DEL T-ESIMO AÑO DESPUES DE HABER REALIZADO T PAGOS; COMO EL RESULTADO DE LA PRIMA TRAJIDA A VALOR ACTUAL MENOS EL RESULTADO DE TRAER LA CANTIDAD DEVENGADA DE SEGURO A VALOR ACTUAL.

TAMBIEN PODEMOS INTERPRETAR (1) COMO:

$${}^tV_x = P_x \ddot{S}_{x:t} - {}^tK_x$$

DONDE:

$${}^tK_x = A_{x:\overline{t}|} (1/{}^tE_x)$$

E INTERPRETAR:

$P_x \ddot{S}_{x:t}$: COMO LAS OBLIGACIONES DEL ASEGURADO LLEVADAS A MONTO AL FINAL DEL AÑO DE VALUACION DE LA RESERVA.

tK_x : COMO LA PRIMA DE LOS BENEFICIOS OTORGADOS POR LA COMPANIA DESDE EL INICIO DE LA VIGENCIA DEL SEGURO HASTA EL MOMENTO DE VALUACION DE LA RESERVA.

METODO DE FACKLER (O DE RECURRENCIA)

CONSIDEREMOS QUE UNA COMPANIA ASEGURADORA EMITE UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA POR UNA SUMA ASEGURADA DE UNA UNIDAD MONETARIA PARA UNA PERSONA DE EDAD x Y QUE l_x PERSONAS ADQUIEREN ESTE TIPO DE COBERTURA.

DESPUES DE t AÑOS EL TOTAL DE LA RESERVA OBTENIDA POR LA COMPANIA PARA LOS SOBREVIVIENTES SERA

$$l_{x+t} * tV$$

LA PRIMA NETA REUNIDA POR LA COMPANIA AL PRINCIPIO DEL AÑO SERA

$$l_{x+t} * P \quad \text{donde } P = Ax / x$$

SUPONIENDO UN INTERES i Y d_{x+t} LAS RECLAMACIONES POR MUERTE DE UNA UNIDAD DE SUMA ASEGURADA, TENDREMOS QUE EL BALANCE AL FINAL DEL AÑO REPRESENTA EL TOTAL DE RESERVAS OBTENIDAS POR LOS l_{x+t+1} ASEGURADOS QUE SOBREVIVEN EN EL AÑO t , POR TANTO

$$[(l_{x+t} * {}_tV_x) + (l_{x+t} * P_x)](1+i) - d_{x+t} = l_{x+t+1} * {}_{t+1}V_x$$

$$({}_tV_x + P_x) l_{x+t} (1+i) - d_{x+t} = l_{x+t+1} {}_{t+1}V_x$$

$${}_{t+1}V_x = \frac{({}_tV_x + P_x)(1+i) - q_{x+t}}{P_{x+t}}$$

ESTE METODO PROPORCIONA UN EFECTIVO MEDIO DE CALCULAR SECUENCIALMENTE O RECURSIVAMENTE LA RESERVA TERMINAL DE UNA POLIZA.

PARA $T = 0$ SE TIENE QUE ${}_tV_x = 0$

PARA $T = 1$ SE TIENE QUE $\frac{({}_0V_x + P)(1+i) - q_x}{P_x} = {}_{t+1}V_x$

Y ASI CONTINUAMOS HASTA OBTENER LA RESERVA DEL AÑO DESEADO.

LA VENTAJA DE ESTE METODO RESPECTO AL METODO PROSPECTIVO Y AL METODO RETROSPECTIVO ES LA FACILIDAD DEL CALCULO DE LA RESERVA CUANDO SE TRATA DE BENEFICIOS VARIABLES O DE PRIMAS VARIABLES EN EL TIEMPO, AUN MAS SE PUEDE DECIR QUE EL ATRACTIVO MAYOR DEL METODO DE FACKLER ES LA SOLTURA CON QUE PUEDEN MANEJARSE CAMBIOS EN LA TASA DE INTERES A LA CUAL SE INVIERTE LA RESERVA, CONDICION QUE CON LOS METODOS ANTES DESCritos IMPLICA EXPRESIONES ALGEBRAICAS COMPLICADAS.

NO OBSTANTE LO ANTES MENCIONADO, EL METODO DE FACKLER TIENE LA DESVENTAJA DE LA RECURSIVIDAD EN LA DETERMINACION DE LA RESERVA, POR LO QUE PARA CONOCER LA CORRESPONDIENTE AL t -ESIMO PERIODO SON NECESARIOS LOS $(t-1)$ VALORES PREVIOS.

PRIMA DE TARIFA

HASTA EL MOMENTO HEMOS HABLADO DE LO QUE ES LA PRIMA NETA Y DE COMO SE REALIZA EL CALCULO DE ESTA; ES AHORA CONVENIENTE HABLAR DE LA PRIMA DE TARIFA, DE LOS FACTORES QUE INTERVIENEN PARA SU CALCULO Y DE SU FINALIDAD.

LA PRIMA DE TARIFA ES LA CANTIDAD QUE EL ASEGURADO SE COMPROMETE A PAGAR AL ASEGURADOR PARA QUE ESTE LE PROTEJA DE CIERTO EVENTO FORTUITO, CON LA DIFERENCIA RESPECTO A LA PRIMA NETA QUE PARA SU CALCULO INTERVIENEN NO SOLAMENTE LOS SUPUESTOS BASICOS DE TASA DE MORTALIDAD, SUMA ASEGURADA, TASA DE INTERES, NUMERO DE POLIZAS EMITIDAS, ETC., SINO TAMBIEN GASTOS DE ADMINISTRACION Y GASTOS DE ADQUISICION DE LA POLIZA.

POR GASTOS DE ADMINISTRACION SE ENTIENDEN TODOS AQUELLOS GASTOS EN LOS QUE INCURRE LA COMPANIA POR EL MANEJO DE LA POLIZA, POR EJEMPLO, PAPELERIA, SUELDOS, DEPRECIACION DEL MOBILIARIO, RENTA DEL LOCAL, ETC.

POR GASTOS DE ADQUISICION SE ENTIENDEN TODOS AQUELLOS GASTOS EN LOS QUE INCURRE LA COMPANIA TANTO AL MOMENTO DE RENOVACION, COMO DE EMISION DE LA POLIZA, POR EJEMPLO, DERECHO DE POLIZA, EXAMEN MEDICO, COMISIONES DE LOS AGENTES, ETC..

DE AQUI TENEMOS LA SIGUIENTE RELACION:

PRIMA UNICA DE TARIFA

=

PRIMA NETA UNICA

+

VALOR PRESENTE ACTUARIAL DE GASTOS DE ADMINISTRACION

+

VALOR PRESENTE ACTUARIAL DE GASTOS DE ADQUISICION

A LA SUMA DE LOS VALORES PRESENTES ACTUARIALES DE GASTOS DE ADQUISICION Y GASTOS DE ADMINISTRACION SE LE CONOCE COMO RECARGO; ASI:

PRIMA UNICA DE TARIFA = PRIMA NETA UNICA + RECARGO

LA PRIMA UNICA DE TARIFA ES TAMBIEN CONOCIDA COMO PRIMA UNICA CARGADA Y PUEDE SER PAGADA EN UNA O MAS EXHIBICIONES.

ANALIZEMOS AHORA LAS FORMAS EN QUE PUEDEN APLICARSE LOS RECARGOS.

- 1) CUANDO EL RECARGO ES PROPORCIONAL A LA SUMA ASEGURADA.
- 2) CUANDO EL RECARGO ES PROPORCIONAL A LA PRIMA.
- 3) CUANDO EL RECARGO ES CONSIDERADO COMO UN COSTO FIJO.

DONDE L ES EL NUMERO DE BALANCES CONSIDERADOS Y β_k ES EL PARAMETRO DE APLICACION DE RECARGOS, QUE PUEDE TOMAR CUALESQUIERA DE LOS SIGUIENTES VALORES SEGUN SE HAYA ESPECIFICADO.

$$\beta_k = \begin{cases} *TOTAL DE PRIMAS PAGADAS EN EL K-ESIMO AÑO \\ *SUMA ASEGURADA TOTAL VENDIDA EN EL K-ESIMO AÑO \\ *NUMERO DE POLIZAS VENDIDAS EN EL K-ESIMO AÑO \end{cases}$$

EL RECARGO POR CONCEPTO DE ADMINISTRACION A LA PRIMA UNICA DE TARIFA PUEDE SER EXPRESADO COMO:

$$\sum_{tP} \sum_{i=1}^n (Y_{P,i}) (iE_x)$$

DONDE n ES EL PERIODO DE COBERTURA DEL SEGURO.

VEAMOS UN EJEMPLO DE COMO CALCULAR EL GASTO DE PAPELERIA COMO PROPORCION DE LA SUMA ASEGURADA.

CONCEPTO	1980	1981	1982	1983	1984
GASTO DE PAPELERIA	200	350	425	900	1675
INDICE INFLACIONARIO	60%	70%	90%	95%	105%
NUMERO DE POLIZAS VENDIDAS	100	120	125	150	100
TOTAL S.A. EN MILLONES	20	30	50	65	60
GASTO POR UNIDAD DE S.A.	.00001	.0000117	.0000085	.0000138	.0000279

GASTO DE PAPELERIA

$$\text{DE 1980 A 1985} = .00001(1+.6)(1+.7)(1+.9)(1+.95)(1+1.05) = .0002067$$

$$\text{DE 1981 A 1985} = .0000117(1+.7)(1+.9)(1+.95)(1+1.05) = .0001511$$

$$\text{DE 1982 A 1985} = .0000085(1+.9)(1+.95)(1+1.05) = .0000649$$

$$\text{DE 1983 A 1985} = .00001385(1+.95)(1+1.05) = .0000552$$

$$\text{DE 1984 A 1985} = .0000279(1+1.05) = .0000573$$

.0005352

$$.0005352/5 = .00010702 \text{ POR CADA UNIDAD DE S.A. PARA 1985.}$$

LOS GASTOS DE ADQUISICION SE ANALIZAN POR SEPARADO YA QUE AQUI SE ENCUENTRAN CONTEMPLADOS LOS GASTOS OCACIONADOS POR LAS COMISIONES DE LOS AGENTES. LOS CUALES VARIAN DE COMPANIA A COMPANIA. POR LO GENERAL EL PRIMER AÑO EL PORCENTAJE DE COMISION ES MAYOR QUE EN AÑOS POSTERIORES, Y GENERALMENTE SOLO SE LES DA UN PORCENTAJE LOS TRES PRIMEROS AÑOS. ENTONCES TENEMOS QUE:

SEA χ_i EL PORCENTAJE DE COMISION EN EL I-ESIMO AÑO, EL RECARGO TOTAL A LA PRIMA UNICA DE TARIFA SE EXPRESA COMO:

$$\sum_{i=1}^R (\chi_i P) (i E_x)$$

DONDE R ES EL PERIODO DE COMISIONES Y P LA PRIMA DE TARIFA ANUAL DESCONTADOS LOS GASTOS NO COMISIONABLES.

LOS GASTOS DE EXAMEN MEDICO PUEDEN SER DETERMINADOS, AL IGUAL QUE LOS DE ADMINISTRACION, DE LOS BALANCES DEFLACTADOS CORRESPONDIENTES A PERIODOS PREVIOS; ESTOS GASTOS PUEDEN SER COBRADOS EN UNA SOLA EXHIBICION ADICIONANDOSE A LA PRIMA DE TARIFA DEL PRIMER AÑO O PUEDEN, POR COMODIDAD, FRACCIONARSE SU PAGO EN PERIODOS PREDETERMINADOS POR LA COMPANIA.

GENERALMENTE LAS COMPANIAS ASEGURADORAS, POR CONVENIO CON LA COMISION NACIONAL BANCARIA Y DE SEGUROS, APLICAN EL DERECHO DE POLIZA COMO PAGO UNICO QUE DEBE SER EXHIBIDO EN EL MOMENTO DE CONTRATACION DEL SEGURO Y SU MONTO ES FIJADO ENTRE ESTAS ENTIDADES.

EN LAS COMPANIAS POR ACCIONES, EL CAPITAL DEBE TENER CIERTO RENDIMIENTO PARA LOS ACCIONISTAS, PARA ELLO, PUEDEN ESTABLECERSE LOS RENDIMIENTOS SEPARADOS POR UNIDAD DE CAPITAL INVERTIDO EN RELACION AL VOLUMEN DE SUMA ASEGURADA VENDIDO A LA PRIMA PAGADA O COMO UN FACTOR FIJO QUE DEPENDA DEL VOLUMEN DE CAPITAL BAJO INVERSION.

LA IMPORTANCIA EN LA ESTIMACION DE LOS GASTOS REVISTE ESPECIAL IMPORTANCIA SI SE CONSIDERA QUE DE SU EXACTITUD DEPENDE EN BUENA MEDIDA LA ESTABILIDAD FINANCIERA DE LA EMPRESA DENTRO DE UN MERCADO ALTAMENTE COMPETITIVO.

DE LO ANTERIOR SE VISUALIZA DOS ASPECTOS COEXISTENTES Y MUTUAMENTE CONTRADICTORIOS; POR UN LADO, DESDE EL PUNTO DE VISTA FINANCIERO, LA COMPANIA DESEARIA ESTABLECER EL MAXIMO DE RECARGOS DE FORMA TAL QUE ASEGUREN LA ESTABILIDAD Y MAXIMIZACION DE LAS ACTIVIDADES DE LA EMPRESA; POR OTRO, DESDE EL PUNTO DE VISTA COMERCIAL, ES DESEABLE UN MINIMO DE RECARGOS QUE REDUNDEN EN UNA MAYOR OPCION DE COMPRA PARA EL USUARIO Y POR ENDE EN UNA MAYOR COMPETITIVIDAD RESPECTO A LAS DEMAS COMPANIAS ESTABLECIDAS.

DADO QUE EN MEXICO ESTA REGLAMENTADO EL USO DE UNA TABLA DE MORTALIDAD PARA EL CALCULO DE LA PRIMA, LA DIFERENCIA EN LA PRIMA ENTRE COMPANIAS PARA UN PLAN DE ASEGURAMIENTO SIMILAR ESTARA EN FUNCION DE LOS RECARGOS QUE SE APLIQUEN.

LA ESTIMACION DE LOS GASTOS FUTUROS PUEDEN HACERSE UTILIZANDO REGRESIONES DE DIFERENTES TIPOS, MODELOS SOFISTICADOS DE SIMULACION O MODELOS ECONOMETRICOS QUE ANALICEN EL COMPORTAMIENTO DEL ENTORNO ECONOMICO EN QUE SE DESARROLLAN LAS ACTIVIDADES DE LAS COMPANIAS ASEGURADORAS.

LAS POSIBILIDADES DE ESTUDIO EN EL CAMPO DE ESTIMACION DE GASTOS SON AMPLIOS Y DE GRAN IMPORTANCIA EN EL RAMO ASEGURADOR. SOLO SE PRETENDE AQUI MOSTRAR POR DONDE PUEDEN ENCAMINARSE LOS ESFUERZOS PARA OBTENER GASTOS MAS ACORDES A LAS NECESIDADES QUE CONCILIE LAS DISCREPANCIAS ENTRE FINANZAS Y EL AREA COMERCIAL.

ESTA PRIMA UNICA DE TARIFA (π) PUEDE SER EXPRESADA COMO:

$$\pi = P.N.U. + \sum_{p} \sum_{i=1}^n Y_{p,i} : E_x \alpha + \sum_{i=1}^R X_i P'_i E_x + U + V$$

DONDE:

α ES EL PARAMETRO DE APLICACION DE LOS RECARGOS; ES DECIR, LA SUMA ASEGURADA, LA PRIMA PAGADA O UN FACTOR FIJO.

P' ES LA PRIMA DE TARIFA EXCLUYENDO DE ELLA LOS CONCEPTOS NO COMISIONABLES (IMPUESTOS, FACTORES DE RECARGO POR RENOVACION, ETC.)

U y V LOS FACTORES DE RECARGO POR GASTO MEDICO Y DERECHO DE POLIZA RESPECTIVAMENTE.

SE HA DICHO CON ANTERIORIDAD, QUE LA PRIMA DE TARIFA PUEDE SER PAGADA EN UNA O MAS EXHIBICIONES, GENERALMENTE LAS COMPANIAS OPTAN POR PRIMAS ANUALES, SEMESTRALES, TRIMESTRALES O MENSUALES, SIENDO ESTAS ULTIMAS POCO COMUNES POR EL VOLUMEN DE TRAMITES PARA SU ADMINISTRACION ADECUADA.

LA EXPRESION PARA PRIMAS DE TARIFAS PERIODICAS PUEDE DEDUCIRSE CON FACILIDAD SI SE CONSIDERA QUE ALGUNOS GASTOS SON PROPORCIONALES A LA PRIMA Y OTROS A LA SUMA SEGURADA; AUNQUE DEBE MENCIONARSE QUE LOS RECARGOS PUEDEN SER SOLO PROPORCIONALES A LA PRIMA O A LA SUMA ASEGURADA O CALCULARSE COMO UN FACTOR FIJO.

SI CONVENIMOS EN DENOTAR POR π' A LA PRIMA DE TARIFA PERIODICA, ENTONCES π' PUEDE SER OBTENIDA MEDIANTE LA SIGUIENTE ECUACION:

$$\pi' = P.N.A. + \sum_{\forall p} \sum_{i=1}^n \frac{Y_{p,i} \cdot i E_x \cdot \alpha \cdot \gamma_i}{\ddot{a}} + \sum_{\forall p} \sum_{i=1}^n \frac{Y_{p,i} \cdot i E_x \cdot \alpha \cdot \beta_i}{\ddot{a}} + \sum_{i=1}^R \frac{X_i \cdot P' \cdot i E_x}{\ddot{a}} + \frac{U+V}{\ddot{a}}$$

DONDE $\gamma_i = \begin{cases} 0 & \text{PARA GASTOS PROPORCIONALES A LA SUMA ASEGURADA} \\ 1 & \text{PARA GASTOS PROPORCIONALES A LA PRIMA PAGADA} \end{cases}$

$$\beta_i = 1 - \alpha_i$$

\ddot{a} ES UNA ANUALIDAD CUYO PERIODO DE PAGO Y TEMPORALIDAD CORRESPONDEN A LAS DE LA PRIMA A PAGAR.

RESERVAS CARGADAS*********

COMO YA HEMOS VISTO, LA PRIMA DE TARIFA PARA UN SEGURO
FINANCIARIO DE VIDA PUEDE SER DIVIDIDO EN DOS PARTES; LA PRIMA NETA Y EL
RECARGO. DE ESTA FORMA TENEMOS LA SIGUIENTE RELACION:

$$\text{PRIMA DE TARIFA} = \text{PRIMA NETA} + \text{RECARGO}$$

LA PRIMA NETA PODRA PAGAR LOS BENEFICIOS DEL SEGURO, ES
DECIR, LA SUMA ASEGURADA, EXACTAMENTE SI:

- A. LOS INTERESES AL PRINCIPIO DEL SEGURO GENERAN UN FONDO
(RESERVA) EXACTAMENTE IGUAL A LA QUE SE ASUMIO
SUPONIENDO UNA DETERMINADA TASA DE INTERES AL HACER LOS
CALCULOS PARA LA PRIMA NETA.
- B. LA COMPANIA EXPERIMENTO UNA MORTALIDAD EXACTAMENTE IGUAL
A LA QUE LA TABLA DE MORTALIDAD USADA PARA LOS CALCULOS
DE LA PRIMA NETA DICE QUE SUCEDERA.
- C. SI LA SUMA ASEGURADA ES PAGADA AL FINAL DEL AÑO EN QUE
OCURRE LA MUERTE DEL ASEGURADO.

SI LOS CALCULOS DE LA RESERVA POR EL METODO DE LA PRIMA NETA PERIODICA NIVELADA ES CONSISTENTE CON ESTOS SUPUESTOS Y ADEMAS HACE EL SUPUESTO FIJO DE QUE EL RECARGO ES SUFICIENTE PARA CUBRIR LOS GASTOS. ESTE SUPUESTO FIJO IMPLICA QUE EL RECARGO VA A SER EL MISMO CADA AÑO, POR TANTO QUE LOS GASTOS VAN A SER LOS MISMOS CADA AÑO.

ESTE SUPUESTO NO OCURRE EN LA REALIDAD, YA QUE EL PRIMER AÑO LOS GASTOS SON CONSIDERABLEMENTE MAS GRANDES QUE LOS GASTOS DE LOS AÑOS SUBSECUENTES, ESTO ES DEBIDO EN PARTE A QUE LOS GASTOS DE ADMINISTRACION SON CARGADOS AL EMITIR LA POLIZA EL PRIMER AÑO Y EN PARTE A QUE POR LO REGULAR LAS COMISIONES DE LOS AGENTES SON MAYORES EL PRIMER AÑO QUE EN LOS AÑOS SUBSECUENTES.

DE HECHO, LOS GASTOS REALIZADOS EL PRIMER AÑO EXCEDEN EL RECARGO. ESTO IMPLICA QUE LA COMPANIA ASEGURADORA NO OBTENDRA RECURSOS SUFICIENTES DEL RECARGO DE LA PRIMA DURANTE EL PRIMER AÑO PARA HACER FRENTE A LOS GASTOS Y A LAS RECLAMACIONES POR MUERTE, POR LO QUE NECESITARA EXTRAER DE SUS RECURSOS DE CAPITAL LA CANTIDAD SUFICIENTE PARA CUBRIR EL EXCESO EN GASTOS DURANTE ESTE AÑO; UNA COMPANIA PEQUENA EN ESTAS CONDICIONES SE DESCAPITALIZARA RAPIDAMENTE A MEDIDA QUE SE INCREMENTE EL NUMERO DE POLIZAS NUEVAS COLOCADAS AL AGOTARSE SU DISPONIBILIDAD PARA CUBRIR LOS GASTOS DEL PRIMER AÑO, LO QUE LE LLEVARIA A DECLARARSE TECNICAMENTE INSOLVENTE.

EN LAS COMPANIAS CON CIERTA ANTIGUEDAD EN EL MERCADO, LA CARTERA DE POLIZAS AYUDA A SOLVENTAR LOS NUEVOS GASTOS EN POLIZAS RECIENTES AUN CUANDO HUBIERA REPERCUSSIONES EN LOS ESTADOS FINANCIEROS DE LA EMPRESA ANTE VOLUMENES CONSIDERABLES DE NUEVOS NEGOCIOS.

ASI PUES, LA EMISION DE UNA NUEVA POLIZA REALMENTE DECREMENTARA LAS GANANCIAS DE LA COMPANIA, YA QUE LA GANANCIA O EXCEDENTE ESTA DEFINIDO COMO EL ACTIVO MENOS EL PASIVO DE LA COMPANIA.

EL CONSUMO DEL EXCEDENTE CAUSADO POR NUEVOS NEGOCIOS NO ES TAN SERIO PARA COMPANIAS FUERTES QUE PARA COMPANIAS RELATIVAMENTE PEQUENAS, ES POR ELLO QUE COMPANIAS JOVENES TIENEN UN PANORAMA MUY DIFERENTE AL QUE TIENEN LAS COMPANIAS CON MAS TIEMPO EN EL CAMPO.

ESTE ES EL MOTIVO POR EL CUAL HA SURGIDO LA NECESIDAD DE UN METODO DE RESERVA MODIFICADO PARA LA VALUACION DE PRIMAS NETAS, EN EL CUAL SON CONSIDERADOS LOS GASTOS QUE SE HACEN DURANTE EL PRIMER AÑO Y LOS QUE SE HACEN EN LOS AÑOS SUBSECUENTES.

ASI PUES LA VALUACION DE LA PRIMA NETA PARA EL PRIMER AÑO (PRIMA INICIAL) DENOTADA POR α ES MENOR QUE LA VALUACION DE LA PRIMA NETA PARA LOS AÑOS POSTERIORES (PRIMA DE RENOVACION) DENOTADA POR . EL VALOR PRESENTE DE LA PRIMA INICIAL MAS LOS DE RENOVACION A LA FECHA DE EMISION DE LA POLIZA ES IGUAL AL VALOR PRESENTE DE LAS PRIMAS NETAS NIVELADAS.

SI CONSIDERAMOS UNA POLIZA DE UN DOTAL A n AÑOS, EMITIDA A EDAD x CON SUMA ASEGURADA DE UNA UNIDAD MONETARIA Y PERIODO DE PAGO DE PRIMAS DE n AÑOS, TENEMOS LA SIGUIENTE RELACION:

$$P\ddot{a}_{x:\overline{n}} = \alpha + \beta a_{x:\overline{n-1}}$$

$$P\ddot{a}_{x:\overline{n}} = (\alpha - \beta) + \beta \ddot{a}_{x:\overline{n}}$$

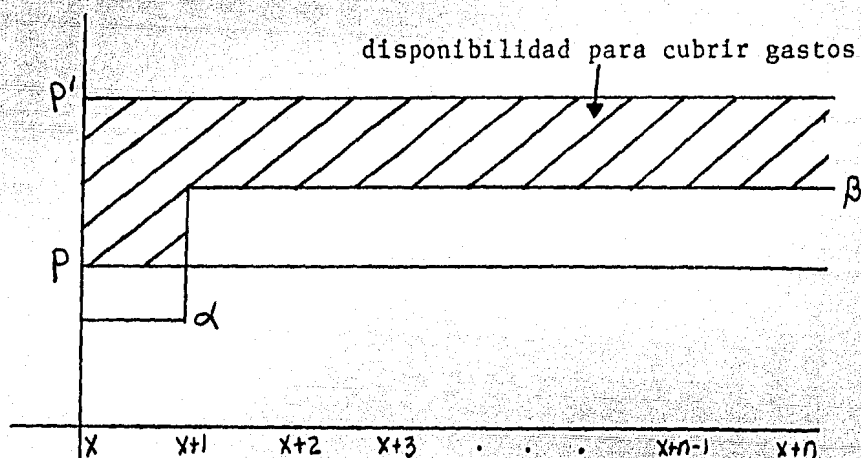
$$(\beta - P) = (\beta - \alpha) / \ddot{a}_{x:\overline{n}} \dots \dots \dots (1)$$

DONDE $\alpha < P$; $\alpha < P < \beta$

ES DECIR, QUE LA PRIMA PARA EL PRIMER AÑO CALCULADA CON EL METODO DE VALUACION MODIFICADA ES MENOR QUE LA PRIMA NIVELADA Y ESTA A SU VEZ ES MENOR QUE LA PRIMA PARA LOS AÑOS DE RENOVACION CALCULADA CON EL METODO DE VALUACION MODIFICADA.

PUESTO QUE LA PRIMA INICIAL DEBE SER AL MENOS SUFICIENTE COMO PARA CUBRIR EL COSTO DE LA PROTECCION POR UN AÑO, ES DECIR, LAS RECLAMACIONES POR MUERTE DURANTE EL PRIMER AÑO, ES OBVIO ENTONCES QUE LA PRIMA INICIAL NO PODRA SER MENOR A LA PRIMA NATURAL CALCULADA A LA EDAD DE EMISION DE LA POLIZA CON UNA SUMA ASEGURADA ESPECIFICADA POR LA POLIZA.

ES CONVENIENTE CONSIDERAR EL ESQUEMA DE LAS MODIFICACIONES SOBRE LA PRIMA Y LAS APORTACIONES PERIODICAS AL FONDO DE RESERVA DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA CARGA DISPONIBLE PARA CUBRIR LOS GASTOS DERIVADOS DE LA EMISION Y ADMINISTRACION DE LA POLIZA EN LOS PERIODOS SUCESIVOS. EL SIGUIENTE DIAGRAMA MUESTRA LOS EFECTOS DE LA MODIFICACION DE LA PRIMA SOBRE LA PRIMA CARGADA (P') Y SOBRE LA PRIMA NETA (P)



EL ESQUEMA ANTERIOR MUESTRA UNA DESPONIBILIDAD PARA CUBRIR GASTOS DURANTE EL PRIMER AÑO DE $(P' - \alpha)$ Y DE $(P' - \beta)$ PARA LOS AÑOS SUCESIVOS; MIENTRAS QUE BAJO LA CONSIDERACION DE PRIMA NETA SE CONSIDERA UNA DISPONIBILIDAD HOMOGENEA AÑO CON AÑO IGUAL A $(P' - P)$, POR LO QUE

$$(P' - P) \ddot{a}_{x:\overline{n}} = (P' - \alpha) + (P' - \beta) a_{x:\overline{n-1}}$$

SIENDO $(P' - \alpha) - (P' - \beta)$ EL EXCESO DE CARGA PARA CUBRIR GASTOS DURANTE EL PRIMER AÑO EN RELACION A LOS AÑOS SUBSECUENTES.

LA MODIFICACION DE LA PRIMA INICIAL Y LAS DE RENOVACION
IMPLICAN UNA SUBSTITUCION DE PRIMAS NETAS NIVELADAS POR PRIMAS
MODIFICADAS DE FORMA TAL QUE LA EXPRESION (1) ES VALIDA SIENDO ESTAS
MODIFICACIONES EMPLEADAS CON LA FINALIDAD DE PROVEER RECURSOS
SUFICIENTES PARA AFRONTAR LOS GASTOS MAS FUERTES DURANTE EL PRIMER AÑO,
SIN AFECTAR LA PRIMA PAGADA POR EL ASEGURADO Y PERMITIENDO QUE AL FINAL
DEL PERIODO DE PAGO DE PRIMAS O AL FINAL DEL PERIODO DE MODIFICACION DE
LAS MISMAS LA RESERVA MODIFICADA Y LA RESERVA NETA SEAN IGUALES.

SISTEMA DE RESERVA MODIFICADO

LA RESERVA TERMINAL BAJO EL SISTEMA MODIFICADO DE RESERVA PUEDE SER OBTENIDA POR CULESQUIERA DE LOS METODOS CONVENCIONALES PARA EL CALCULO DE LA RESERVA (METODO PROSPECTIVO, METODO RETROSPECTIVO O METODO DE RECURRENCIA) UTILIZANDO LAS PRIMAS MODIFICADAS.

PUEDE CONVENIRSE QUE EL PERIODO DE MODIFICACION DE PRIMAS SEA DE k AÑOS, SIENDO ESTE MENOR AL PERIODO DE PAGO DE PRIMAS (n) DE FORMA TAL QUE LA SECUENCIA DE PRIMAS NIVELADAS:

$$P_1, P_2, P_3, P_4, \dots, P_n \quad \text{CON} \quad P_i = P_{i+1} \quad i \in \overline{1, n-1}$$

ES REEMPLAZADA POR LA RECURRENCIA DE PRIMAS MODIFICADAS

$$\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_{k-1}, P_{k+1}, P_{k+2}, \dots, P_n$$

CUMPLIENDOSE LA RELACION:

$$P \ddot{a}_{x:\overline{n}} = \alpha + \beta a_{x:\overline{k-1}} + P (k/\ddot{a}_{x:\overline{n-k}})$$

EN LA DETERMINACION DE UNA EXPRESION PARA LA T-ESIMA RESERVA UTILIZANDO EL METODO RETROSPECTIVO CON UN PERIODO DE MODIFICACION DE PRIMAS $k \ll n$, ES NECESARIO ACUMULAR LA PRIMA INICIAL Y LAS (T-1) PRIMAS DE RENOVACION AL INTERES PREESTABLECIDO, CONSIDERANDO LA TABLA DE MORTALIDAD PREVIAMENTE DETERMINADA.

ASI, LA EXPRESION DE LA RESERVA SERA:

$${}_tV^1 = \alpha \frac{1}{{}_tE_x} + \beta \frac{\ddot{a}_{x+1:\overline{t-1}}}{{}_{t-1}E_{x+1}} - {}_tK_x \quad \text{si } t \leq k$$

$${}_tV^1 = \alpha \frac{1}{{}_tE_x} + \beta \frac{a_{x+1:\overline{k-1}}}{{}_{t-1}E_{x+1}} + p \frac{{}_k/\ddot{a}_{x:\overline{n-k}}}{{}_tE_x} - {}_tK_x \quad \text{si } n > t > k$$

DONDE ${}_tK_x$ ES EL VALOR ACUMULADO DE LA PRIMA NETA UNICA DE LOS BENEFICIOS OTORGADOS POR LA COMPANIA DESDE LA FECHA DE EMISION HASTA LA FECHA DE VALUACION DE LA RESERVA.

UTILIZANDO EL METODO PROSPECTIVO PARA EL CASO DE UN SEGURO DE VIDA A PAGOS LIMITADOS BAJO EL ESQUEMA DE MODIFICACION DESCRITO CON ANTERIORIDAD SERIA:

$${}_tV_x^1 = A_{x+t} - (\beta \ddot{a}_{x+t:\overline{k-1-t}}) + P_{k-t} \ddot{a}_{x:\overline{n-(k-t)}} \quad \text{si } t \leq k$$

$${}_tV_x^1 = A_{x+t} - P \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}} \quad \text{si } n > t > k$$

SI EL PERIODO DE MODIFICACION DE PRIMAS ES IGUAL AL PERIODO DE PAGO DE PRIMAS, ES POSIBLE ENCONTRAR UNA EXPRESION "SIMPLE" PARA LA DIFERENCIA ENTRE LA T-ESIMA RESERVA Y LA CORRESPONDIENTE RESERVA MODIFICADA, ESTO ES:

$${}_tV - {}_tV' = (\beta - p) \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}$$

o'

$${}_tV - {}_tV' = (\beta - d) \frac{\ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}$$

PUESTO QUE $(\beta - d) > 0$ ENTONCES SE INFIERE QUE LAS RESERVAS MODIFICADAS SON MENORES QUE LAS CORRESPONDIENTES RESERVAS NETAS.

METODO DE UN AÑO PRELIMINAR COMPLETO (FPT)

UTILIZAREMOS EL SUBINDICE F SOBRE LAS PRIMAS INICIAL Y DE REMOVACION PARA INDICAR QUE ESTAS ESTAN CALCULADAS BAJO LA SIGUIENTE CONSIDRACION:

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_F = A'_{x:\overline{n}} \\ \beta_F = \frac{P\ddot{a}_{x:\overline{n}} - A'_{x:\overline{n}}}{a_{x:\overline{n-1}}} \end{array} \right.$$

LO QUE IMPLICA QUE LA PRIMA INICIAL TOMA EL VALOR MAS PEQUEÑO POSIBLE, QUE ES JUSTAMENTE LO SUFICIENTE PARA CUBRIR EL COSTO DE LAS RECLAMACIONES POR MUERTE DURANTE EL PRIMER AÑO, FORMANDO UNA RESERVA NULA.

PARA UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA CON PERIODO DE PAGO DE PRIMAS DE n AÑOS, LAS EXPRESIONES (I) PUEDEN REESCRIBIRSE DE LA SIGUIENTE FORMA:

$$\alpha_F = A'_{x:\overline{n}}$$

$$\beta_F = \frac{v A_x}{v \ddot{a}_{x:\overline{n-1}}} = {}_{n-1}P_{x+1}$$

PARA UN SEGURO DOTAL A m AÑOS CON PERIODO DE PAGO DE PRIMAS A n AÑOS, LA EXPRESION (I) QUEDARIA DE LA SIGUIENTE MANERA:

$$\alpha_F = A'_{x:\overline{n}|}$$

$$\beta_F = \frac{1/A_{x:\overline{m-n}|}}{1/\ddot{a}_{x:\overline{n-n}|}} = {}_{n-1}P_{x+1:\overline{m-n}|}$$

DE LO ANTERIOR PUEDE DEDUCIRSE QUE LA PRIMA DE RENOVACION BAJO EL SISTEMA FPT, PARA UNA POLIZA DETERMINADA ES IGUAL A LA PRIMA NIVELADA DE UN SEGURO SIMILAR EMITIDA A UNA EDAD UN AÑO MAYOR CON UN PERIODO DE PAGO DE PRIMAS UN AÑO MENOR Y COBERTURA HASTA LA MISMA FECHA QUE LA POLIZA ORIGINAL.

ENTONCES PARA UN DOTAL A m AÑOS CON PERIODO DE PAGO DE PRIMAS PUEDE DECIRSE QUE

$${}_tV'_{x:\overline{m}|} = A_{x+t:\overline{m-t}|} - {}_{n-1}P_{x+1:\overline{m-n}|} \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}|}$$

ó

$${}_tV'_{x:\overline{m}|} = {}_{t-1}V_{x+1:\overline{m-1}|} \quad \forall 1 \leq t \leq n$$

SI Y SOLO SI EL PERIODO DE PAGO DE PRIMAS ES IGUAL AL PERIODO DE MODIFICACION DE PRIMAS.

ESTE METODO SUPONE QUE LA PRIMA DE TARIFA DEL PRIMER AÑO ES UTILIZADA POR COMPLETO PARA HACER FRENTE A LOS GASTOS Y A LOS PAGOS DE RECLAMACIONES POR MUERTE; DE ACUERDO A ESTO, LA RESERVA TERMINAL DEL PRIMER AÑO ES CERO.

ESTO IMPLICA QUE CADA POLIZA ES CONSIDERADA COMO UNA COMBINACION DE DOS POLIZAS, UNA TEMPORAL A UN AÑO CON RESERVA CERO Y OTRA EMITIDA A UNA EDAD UN AÑO MAYOR CON BENEFICIOS IDENTICOS Y PERIODO DE PAGOS DE PRIMAS UN AÑO MENOS QUE LA POLIZA ORIGINAL.

PARA PROPOSITOS DE DETERMINACION DE LAS PRIMAS NETAS Y RESERVA, BAJO EL SISTEMA FPT SE HARAN LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES:

$$A_x \approx A'_{x:\overline{n}} + v A_x$$

$$A_{x:\overline{20}|} \approx A'_{x:\overline{n}} + v A_{x:\overline{19}|}$$

$$A_{x:\overline{15}|} \approx A'_{x:\overline{n}} + v A_{x:\overline{14}|}$$

SIENDO LAS EXPRESIONES ANTERIORES EQUIVALENTES EN COBERTURA.

AUN CUANDO EL SISTEMA FPT ES SUMAMENTE SENCILLO Y SUS EXPRESIONES PARA PRIMAS MODIFICADAS Y RESERVAS PUEDEN DEDUCIRSE CON RELATIVA FACILIDAD AUN CUANDO EL PERIODO DE MODIFICACION SEA MENOR AL DE PAGO DE PRIMAS, PRESENTA EN ALGUNOS CASOS DESVENTAJAS QUE IMPIDEN SU APLICABILIDAD.

POR EJEMPLO, PARA UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA CON PAGO DE PRIMAS A n AÑOS (n MAYOR O IGUAL A 20) EMITIDO A EDAD JOVEN (x MENOR O IGUAL A 35), LA CANTIDAD DESTINADA A CUBRIR LOS GASTOS DEL PRIMER AÑO ($P^* - \alpha$) PARECE SER RAZONABLE Y LA CARGA DESTINADA A LOS GASTOS DE RENOVACION ($P^* - \beta$) PARECE TAMBIEN ESTAR DENTRO DE LIMITES ACEPTABLES.

NO SUCEDE LO MISMO PARA $n < 20$ O $x > 35$ DONDE LA CANTIDAD DESTINADA A CUBRIR LOS GASTOS ES RELATIVAMENTE GRANDE Y EN ALGUNOS CASOS EXCESIVA. EN LA PRACTICA SE HA VISTO QUE PARA SEGUROS CON PRIMAS RELATIVAMENTE ALTAS, LA MODIFICACION QUE PLANTEA EL SISTEMA FPT ES INOPERANTE, PUDIENDOSE MEDIR ESTA "APARENTE AMBIGUEDAD" DE ALTAS EN RELACION AL SEGURO ORDINARIO DE VIDA COMO PERIODO DE PAGO DE PRIMAS DE 20 AÑOS.

ASI, SI LA PRIMA NIVELADA DE UNA DETERMINADA POLIZA ES MENOR O IGUAL A LA PRIMA DE UN ORDINARIO DE VIDA CON PRIMAS A 20 AÑOS, ENTONCES EL SISTEMA FPT PODRA SER APLICADO CON LA SEGURIDAD DE OBTENER BUENOS RESULTADOS, SUCEDIENDO LO CONTRARIO CUANDO ESTA RELACION NO SE CUMPLE POR LO QUE DEBERA HACERSE ALGUN METODO ALTERNATIVO QUE NO PRESENTE ESTA PROBLEMATICA.

METODO DE OHIO

ESTE SISTEMA DE MODIFICACION ES TAMBIEN CONOCIDO CON EL METODO MODIFICADO DE UN ORDINARIO DE VIDA, UTILIZANDOSE EL SUBINDICE O SOBRE LA PRIMA INICIAL Y DE RENOVACION PARA INDICAR QUE ESTOS ESTAN CALCULADOS BAJO LA CONSIDERACION:

LAS POLIZAS SERAN AGRUPADAS EN DOS CLASIFICACIONES:

A) SEGUROS O.V. CON PERIODO DE PAGO DE PRIMAS MENOR A 20 AÑOS Y SEGUROS DOTALES CON LA MISMA RESTRICCIÓN SOBRE EL PERIODO DE PAGO DE PRIMAS.

B) OTRAS POLIZAS

LAS RESERVAS MODIFICADAS DE LAS POLIZAS LOCALIZADAS EN EL GRUPO B) SERAN CALCULADAS DE ACUERDO AL SISTEMA DE MODIFICACION (FPT) Y PARA LAS LOCALIZADAS EN EL GRUPO A), LA SECUENCIA DE PRIMAS NETAS SERA:

$$\alpha_0, \beta_0, \beta_0, \beta_0, \dots, \beta_0$$

TAL QUE:

$$\begin{array}{l}
 \alpha_0 = A'_{x:\overline{n}} + R_0 \\
 \text{Y} \quad \beta_0 = \overline{Z}_{x+1} + R_0
 \end{array}
 \left. \vphantom{\begin{array}{l} \alpha_0 \\ \beta_0 \end{array}} \right\} (1)$$

DONDE \overline{Z}_{x+1} DENOTA LA PRIMA DE LA POLIZA CALCULADA PARA UNA EDAD DE EMISION A UN AÑO ADICIONAL.

DE (1) PUEDE DEDUCIRSE QUE:

$$\beta_0 - \alpha_0 = Z_{x+1} - A'_{x:\overline{n}}$$

PUESTO QUE LA MODIFICACION DE PRIMAS ES SOBRE TODO EL PERIODO DE PAGO DE LAS MISMAS, ENTONCES:

$$P\ddot{a}_{x:\overline{n}} = \alpha_0 + \beta_0 a_{x:\overline{n-1}}$$

$$P\ddot{a}_{x:\overline{n}} = \beta_0 \ddot{a}_{x:\overline{n}} - (\beta_0 - \alpha_0)$$

$$\beta_0 = P + \frac{\beta_0 - \alpha_0}{\ddot{a}_{x:\overline{n}}}$$

$$\therefore \left. \begin{aligned} \beta_0 &= P + \frac{Z_{x+1} - A'_{x:\overline{n}}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}}} \\ \alpha_0 &= \beta_0 + A'_{x:\overline{n}} - Z_{x+1} \end{aligned} \right\} (2)$$

LO ANTERIOR IMPLICA QUE LA PRIMA DE RENOVACION BAJO ESTA MODIFICACION EXCEDE A LA PRIMA NETA DE LA POLIZA POR UNA CANTIDAD QUE DEPENDE DEL PERIODO DE PAGO DE PRIMAS Y DE LA EDAD DE EMISION.

LA DETERMINACION DE EXPRESIONES PARA LA T-ESIMA RESERVA MODIFICADA PUEDE HACERSE MEDIANTE EL METODO PROSPECTIVO, RETROSPECTIVO O DE RECURRENCIA SIN NINGUNA DIFICULTAD.

POR EL METODO RETROSPECTIVO SE TIENE:

$${}_tV' = \alpha_0 \frac{1}{{}_tE_x} + \beta_0 \ddot{S}_{x+1:\overline{t-1}} - {}_tK_x$$

$${}_tV' = \beta_0 \ddot{S}_{x:\overline{t}} - (\beta_0 - \alpha) \frac{1}{{}_tE_x} - {}_tK_x$$

$${}_tV' = (Z_{x+1} \ddot{S}_{x+1:\overline{t-1}} - {}_{t-1}K_x) + R_0 \ddot{S}_{x:\overline{t}}$$

$${}_tV' = {}_{t-1}V_{(x+1)} + R_0 \ddot{S}_{x:\overline{t}}$$

DONDE ${}_{t-1}V_{(x+1)}$ DENOTA LA (T-1)-ESIMA RESERVA DE LA POLIZA EMITIDA A EDAD $x+1$ SE DEDUCE ENTONCES QUE LA T-ESIMA RESERVA TERMINAL PUEDE SER CONSIDERADA COMO LA T-ESIMA RESERVA CALCULADA POR EL SISTEMA FPT MAS LA ACUMULACION ACTUARIAL DE UNA CANTIDAD R_0

DADO QUE AL FINAL DEL PERIODO DE PAGO DE PRIMAS, LA RESERVA MODIFICADA DEBE SER IGUAL A LA RESERVA NETA, ENTONCES

$$R_0 \ddot{S}_{x:\overline{n}} + {}_{n-1}V_{(x+1)} = {}_nV_{(x)}$$

$$R_0 = \frac{{}_nV_{(x)} - {}_{n-1}V_{(x+1)}}{\ddot{S}_{x:\overline{n}}}$$

METODO DE LOS COMISIONADOS

EN 1942, LA ASOCIACION NACIONAL DE COMISIONADOS DE SEGUROS APROBO POR UNANIMIDAD UN SISTEMA DE MODIFICACION DE LA RESERVA QUE CONSIDERABA A LA RESERVA COMO EL VALOR ACTUAL DE LOS BENEFICIOS FUTUROS MENOS EL VALOR ACTUAL DE LAS PRIMAS MODIFICADAS FUTURAS CONSIDERANDO A LA PRIMA INICIAL COMO LA SUMA DE LA PRIMA NATURAL Y UNA CANTIDAD R_c QUE DEPENDE DE LA DIFERENCIA ENTRE LA PRIMA DE RENOVACION Y EL MINIMO ENTRE LA PRIMA DE RENOVACION DEL SISTEMA FPT O LA PRIMA NETA DE UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA CALCULADO A EDAD $X+1$ COMO PERIODO DE PAGO DE PRIMAS DE 19 AÑOS; ESTO ES:

$$\alpha_c = A'_{x:\overline{n}} + (\beta_c - \min \{ \beta_F, {}_{19}P_{x+1} \})$$

$$\alpha_c = A'_{x:\overline{n}} + R_c$$

si $J = \min \{ \beta_F, {}_{19}P_{x+1} \}$ entonces $R_c = \beta_c - J$

DADO QUE $o_v = 0$ PARA CUALQUIER POLIZA Y DENOTANDO POR "A" A LA PRIMA NETA UNICA DE LA POLIZA A LA EDAD DE EMISION, ENTONCES:

$$0 = A - [\beta_c a_{x:\overline{n}} + (\alpha_c)]$$

$$0 = A - [\beta_c a_{x:\overline{n}} + (A'_{x:\overline{n}} + (\beta_c - J))]]$$

$$0 = A - \beta_c \ddot{a}_{x:\overline{n}} - (A'_{x:\overline{n}} - J)$$

PUESTO QUE
$$P = \frac{A}{\ddot{a}_{x:\overline{n}}}$$

ENTONCES
$$\beta_c = P + \frac{(J - A'_{x:\overline{n}})}{\ddot{a}_{x:\overline{n}}}$$

$$\alpha_c = A'_{x:\overline{n}} + (\beta_c - J)$$

PUESTO QUE LA MODIFICACION DE LAS PRIMAS ES POR TODO EL PERIODO DE PAGO DE PRIMAS, ASUMIENDO QUE LAS POLIZAS A LAS QUE SE APLICARA ESTE SISTEMA TIENEN UN PERIODO DE PAGO DE PRIMAS DE n AÑOS, ENTONCES:

$$P \ddot{a}_{x:\overline{n}} = \alpha_c + \beta_c a_{x:\overline{n-1}}$$

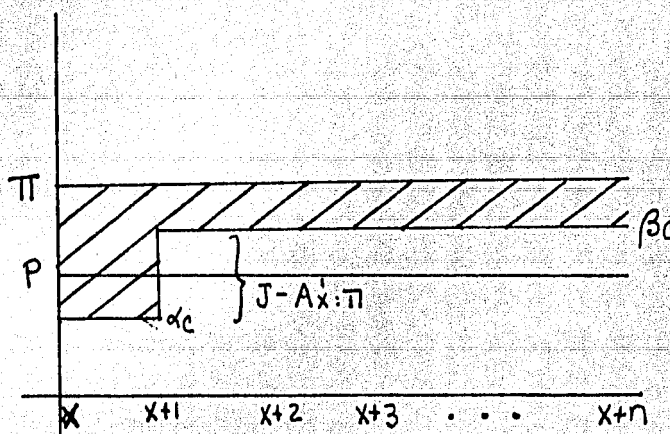
$$P \ddot{a}_{x:\overline{n}} = \alpha_c + \beta_c \ddot{a}_{x:\overline{n}} - \beta_c$$

$$\beta_c - \alpha_c = (\beta_c - P) \ddot{a}_{x:\overline{n}}$$

$$\beta_c - \alpha_c = (J - A'_{x:\overline{n}})$$

$$\therefore \alpha_c = \beta_c - (J - A'_{x:\overline{n}})$$

DONDE $(J - A'_{x:\overline{n}})$ ES CONOCIDO COMO EL EXCESO DE LA PRIMA DE RENOVACION CON RESPECTO A LA PRIMA INICIAL



MODIFICACION VIDA A 20 PAGOS LIMITADOS

ESTE SISTEMA ES EN REALIDAD UN CASO PARTICULAR DEL FPT, DONDE EL PERIODO DE MODIFICACION ES MENOR O IGUAL A 20 ANOS CON UN EXCESO DE LA PRIMA DE RENOVACION RESPECTO A LA INICIAL QUE ES LA DIFERENCIA ENTRE LA PRIMA NETA DE UN ORDINARIO DE VIDA CON PERIODO DE PAGO DE PRIMAS IGUAL A 19, EMITIDO A EDAD X+1 Y LA RESERVA NATURAL; ESTO ES:

$$\beta_I - \alpha_I = {}_{19}P_{x+1} - A'_{x:\overline{17}}$$

PARA ALGUNOS CASOS, DONDE LAS PRIMAS SON RELATIVAMENTE BAJAS, LA APLICACION DE ESTE SISTEMA DE MODIFICACION PUEDE PRODUCIR UN VALOR PARA LA PRIMA INICIAL MENOR QUE LA PRIMA NATURAL

ALGUNOS EJEMPLOS DE ESTO PUEDEN SER OBSERVADOS EN LA TABLA NO. 3 DEL APENDICE , MENCIONAREMOS ALGUNOS:

PARA UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA EMITIDO A EDAD 18

PRIMA NATURAL = .0016967943 , PRIMA INICIAL = .0010174752

PARA UN SEGURO DOTAL 50 ANOS, EMITIDO A EDAD 30 ANOS

PRIMA NATURAL = .0022073326, PRIMA INICIAL = .00128997570

PARA TALES CASOS LA APLICACION ES IMPRACTICA Y DEBERA UTILIZARSE ALGUN OTRO METODO ALTERNATIVO.

LAS POLIZAS EN LAS QUE SE DESEA APLICAR ESTE SISTEMA DE MODIFICACION PUEDEN CLASIFICARSE COMO:

A) AQUELLAS CON PERIODO DE PAGO DE PRIMAS MENOR O IGUAL A 20,

B) AQUELLAS CON PERIODO DE PAGO DE PRIMAS MAYOR O IGUAL A 20;

CONSIDEREMOS ESTOS DOS CASOS EN FORMA SEPARADA.

CASO A) $n \leq 20$

$$P\ddot{a}_{x:\overline{n}} = d_1 + \beta_1 a_{x:\overline{n-1}}$$

$$P\ddot{a}_{x:\overline{n}} = \beta_1 \ddot{a}_{x:\overline{n}} - (\beta_1 - d_1)$$

$$\begin{cases} \beta_1 = P + \frac{{}_{19}P_{x+1} - A'_{x:\overline{n}}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}}} \\ d_1 = \beta_1 - ({}_{19}P_{x+1} - A'_{x:\overline{n}}) \end{cases}$$

VER LA TABLA NO. 4 DEL APENDICE PARA ANALIZAR LOS DIFERENTES

VALORES PARA $\beta_1 - d_1 = {}_{19}P_{x+1} - A'_{x:\overline{n}}$

CASO B) $n \geq 20$

COMO SE ESTABLECIO CON ANTERIORIDAD, EL PLAZO MAXIMO DE MODIFICACION ES DE 20 ANOS, POR LO QUE DESPUES DE ESTE LAPSO LA PRIMA DE RENOVACION SERA IGUAL A LA PRIMA NETA; ESTO ES:

$$P\ddot{a}_{x:\overline{n}} = d_1 + \beta_1 a_{x:\overline{19}} + P_{20} \ddot{a}_{x:\overline{n-20}}$$

$$P\ddot{a}_{x:\overline{20}} = d_1 + \beta_1 a_{x:\overline{19}}$$

$$\begin{cases} \beta_1 = P + \frac{{}_{19}P_{x+1} - A'_{x:\overline{n}}}{\ddot{a}_{x:\overline{20}}} \\ d_1 = \beta_1 - ({}_{19}P_{x+1} - A'_{x:\overline{n}}) \end{cases}$$

DE LAS EXPRESIONES PARA DETERMINAR LA PRIMA DE RENOVACION EN AMBOS CASOS, SE DEDUCE QUE ESTA EXCEDE A LA PRIMA NETA EN UNA CANTIDAD QUE: DEPENDE DE LA EDAD DE EMISION Y DEL NUMERO DE PRIMAS A PAGAR, PERO INDEPENDIENTE DEL TIPO Y DURACION DE LA COBERTURA; ESTO ES, EL VALOR ($\beta_1 - P$) ES CONSTANTE PARA TODAS LAS POLIZAS CON PERIODO DE PAGO DE PRIMAS DE MAS DE 20 AÑOS EMITIDAS A UNA MISMA EDAD SIN IMPORTAR SI SE TRATA DE UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA O DE UN SEGURO DOTAL.

VER TABLA NO. 5 DEL APENDICE PARA ANALIZAR LOS VALORES

($\beta_1 - P$) PARA DIFERENTES EDADES.

PUEDA FACILMENTE DEDUCIRSE LAS SIGUIENTES EXPRESIONES:

$${}_tV - {}_tV' = \begin{cases} \left(\frac{{}_{19}P_{x+1} - A'_{x:\overline{11}}}{\ddot{a}_{x:\overline{11}}} \right) \ddot{a}_{x+t:\overline{n-t}} & t < n < 20 \\ \left(\frac{{}_{19}P_{x+1} - A'_{x:\overline{11}}}{\ddot{a}_{x:\overline{20}}} \right) \ddot{a}_{x+t:\overline{20-t}} & n \geq 20, t < 20 \end{cases}$$

DE DONDE SE DEDUCE QUE EL EXCESO DE LA RESERVA NETA SOBRE LA CORRESPONDIENTE RESERVA MODIFICADA DEPENDE DE LA EDAD DE EMISION, EL PERIODO DE PAGO DE PRIMAS Y LA FECHA DE VALUACION DE LAS RESERVAS, SIN IMPORTAR EL TIPO DE COBERTURA DE LA POLIZA.

POR OTRO LADO, LA PRIMA INICIAL PUEDE CONSIDERARSE COMO LA SUMA DE LA PRIMA NATURAL Y UNA CANTIDAD ADICIONAL R_1 ; ESTO ES:

$$\alpha_1 = A'_{x:\overline{11}} + R_1$$

POR LO QUE:

$$\beta_1 = {}_{19}P_{x+1} + R_1$$

DEDUCIENDOSE LA SIGUIENTE RELACION:

$${}_tV' = {}_{t-1}V_{(x+1)} + R_1 \ddot{S}_{x:\overline{t}}$$

QUE PARA EL CASO A) ($n < 20$), IMPLICA:

$$R_1 \ddot{S}_{x:\overline{n}} + {}_{n-1}V_{(x+1)} = A_{(x+n)}$$

$$R_1 = \frac{A_{(x+n)} - {}_{n-1}V_{(x+1)}}{\ddot{S}_{x:\overline{n}}}$$

DONDE A_{x+n} DENOTA EL VALOR ACTUAL A EDAD $(x+n)$ DE LOS BENEFICIOS FUTUROS

PARA EL CASO B), SE TIENE:

$$R_1 \ddot{S}_{x:\overline{20}} + {}_{19}V_{(x+1)} = {}_{20}V$$

$$R_1 = \frac{{}_{20}V - {}_{19}V_{(x+1)}}{\ddot{S}_{x:\overline{20}}} = P - {}_{20}P_x$$

METODO DE ILLINOIS

ESTE SISTEMA DE MODIFICACION ES UNA COMBINACION DEL SISTEMA FPT Y DEL VIDA A 20 PAGOS, CLASIFICANDO A LAS POLIZAS EN DOS GRUPOS: TALES QUE SE CUMPLEN LAS SIGUIENTES RELACIONES:

$$A) P \leq {}_{20}P_x$$

$$B) P \geq {}_{20}P_x$$

CALCULANDO LA RESERVA MODIFICADA POR EL METODO FPT PARA AQUELLAS POLIZAS QUE CUMPLEN LA CONDICION A) Y POR EL SISTEMA VIDA A 20 AÑOS PARA LAS QUE CUMPLEN LA CONDICION B). ES OBVIO QUE UNA POLIZA DE UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA CON PERIODO DE PAGO DE PRIMAS DE 20 AÑOS CAE EN AMBAS CLASIFICACIONES PUESTO QUE PARA ESTE CASO TANTO EL SISTEMA FPT COMO EL VIDA A 20 AÑOS PRODUCEN RESULTADOS IDENTICOS.

VEAMOS EL COMPORTAMIENTO QUE PRESENTA LA RESERVA CONSIDERANDO EL METODO DE MODIFICACION FPT, Y EL ORDINARIO DE VIDA 20 AÑOS, PARA EL SIGUIENTE EJEMPLO: UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA EMITIDO A EDAD 30, CON PERIODO DE PAGO DE PRIMAS IGUAL A 20 AÑOS, TOMANDO LA TABLA DE EXPERIENCIA MEXICANA (62-67) CONSIDERANDO UN 8.5 % DE INTERES. VER LA TABLA NO. 6 DEL APENDICE.

ES IMPORTANTE NOTAR QUE PARA LAS POLIZAS QUE CUMPLEN LA CONDICION A) CON EXCEPCION DEL SEGURO ORDINARIO DE VIDA A 20 PAGOS LIMITADOS, LA APLICACION DEL SISTEMA VIDA A PAGOS LIMITADOS PRODUCIRIA UN VALOR PARA LA PRIMA INICIAL MENOR AL COSTO DEL SEGURO EN EL PRIMER AÑO.

POR EJEMPLO EL CASO DE UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA EMITIDO A EDAD 28 , CON PERIODO DE PAGO DE PRIMAS IGUAL A 25, TOMANDO LA TABLA DE EXPERIENCIA MEXICANA (62-67) Y CONSIDERANDO UN INTERES DEL 8.5 %.

EN DONDE LA PRIMA NATURAL ES : 0.0020724262

Y LA PRIMA INICIAL ES : 0.00163978895

CON PRIMA DE RENOVACION : 0.006122155083

METODO DE NUEVA JERSEY

ESTE SISTEMA DE MODIFICACION DE LA RESERVA, ESTA BASADO EN UNA COMBINACION DE CRITERIOS QUE IMPIDA LA OBTENCION DE VALORES ABERRANTES PARA LA RESERVA INICIAL, QUE AL MISMO TIEMPO OTORGUEN SUFICIENCIA A LA "CARGA" DESTINADA A CUBRIR LOS GASTOS EN LOS PRIMEROS AÑOS, EVITA INCONGRUENCIAS EN LA FORMACION DE LA RESERVA.

ESTE ULTIMO EFECTO INDESEABLE ES EL HECHO DE QUE PARA ALGUNA POLIZA EN PARTICULAR Y PARA ALGUNA T-ESIMA RESERVA MODIFICADA, AL VARIAR LA EDAD DE EMISION SERIA LOGICO QUE LA RESERVA TUVIERA UN COMPORTAMIENTO CRECIENTE, PERO EN ALGUNOS CASOS OCURRE UN DESCENSO DRASTICO EN LA RELACION.

SE DIVIDE AQUI A LAS POLIZAS EN TRES GRUPOS, HACIENDO LA CLASIFICACION DE ACUERDO AL CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES:

A) $P > {}_20P_x$

B) $P < 1.5 (A_x : \overline{1})$

C) $(1.5) A_x : \overline{1} < P < {}_20P_x$

DONDE P DENOTA LA PRIMA NETA ANUAL DE LA POLIZA VALUADA AL PERIODO DE PAGO DE PRIMAS ESPECIFICADO.

LA RESERVA MODIFICADA DE LAS POLIZAS QUE SATISFACEN LA CONDICION A) SERAN CALCULADAS BAJO EL SISTEMA VIDA A 20 AÑOS, PARA LAS QUE SATISFACEN LA CONDICION B) SERAN BAJO EL METODO DE UN AÑO PRELIMINAR COMPLETO (FPT) Y PARA LAS QUE SATISFACEN LA CONDICION C) CON UNA MODIFICACION MUY SIMILAR AL SISTEMA FPT PERO TAL QUE ${}_tV' = {}_tV$ PARA $t=20$.

APARENTEMENTE, LOS SEGUROS ORDINARIOS DE VIDA Y LOS DOTALES QUE SATISFACEN LA CONDICION C) SON POLIZAS CON PERIODO DE PAGO DE PRIMAS MAYOR A 20 AÑOS, POR LO QUE ES VALIDA LA EXPRESION:

$$\alpha_j + \beta_j a_{x:\overline{j}|} = P \ddot{a}_{x:\overline{20}|}$$

$$\beta_j = \frac{P \ddot{a}_{x:\overline{20}|} - A'_{x:\overline{j}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{j}|}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \beta_j = P + \frac{P - A'_{x:\overline{j}|}}{a_{x:\overline{20}|} - 1} \\ \alpha_j = A'_{x:\overline{j}|} \end{array} \right.$$

DE DONDE PUEDE DEDUCIRSE LA EXPRESION PARA LA DIFERENCIA ENTRE LAS T-ESIMAS RESERVAS (MODIFICADA Y NETA); ESTO ES:

$${}_tV - {}_tV' = (P - A'_{x:\overline{j}|}) \frac{\ddot{a}_{x+1:\overline{20-t}|}}{a_{x:\overline{20}|} - 1}$$

QUE IMPLICA QUE EL EXCESO DE LA RESERVA NETA SOBRE LA MODIFICADA, DEPENDE DE LA EDAD DE EMISION, LA FECHA DE VALUACION Y EL TIPO DE COBERTURA DE QUE SE TRATE.

MODIFICACION DE LA TABLA SELECTA Y ULTIMA

ESTE PRINCIPIO DE MODIFICACION DE LA RESERVA, TIENE UNA COMPOSICION ENTERAMENTE DISTINTA A LA DE LOS METODOS ANTERIORES QUE ASUMEN UN COMPORTAMIENTO DE LA MORTALIDAD DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN LA TABLA DE MORTALIDAD AGREGADA, BASE DE CALCULO PARA LA OBTENCION DE PRIMAS NETAS Y DE TARIFA. EN PRINCIPIO, DE ACUERDO AL MECANISMO DE SELECCION ADOPTADO, LA BASE DE MORTALIDAD REGISTRADA DURANTE LOS PRIMEROS AÑOS ES MENOR A LA ESTABLECIDA EN LA TABLA BASE DEBIDO A LOS EFECTOS DE SELECCION, POR LO QUE SI EL PERIODO DE VIGENCIA DE LA SELECCION ES DE 5 AÑOS PUEDE DECREMENTARSE LA RESERVA DE LOS CUATRO PRIMEROS AÑOS UTILIZANDO LA TABLA SELECTA Y ULTIMA CORRESPONDIENTE O ASUMIENDO ALGUNA REGLA PREVIA Y ARBITRARIAMENTE DETERMINADA EN RELACION AL COMPORTAMIENTO DE LA MORTALIDAD ESPERADA.

BAJO ESTA MODIFICACION LAS RESERVAS CORRESPONDIENTES AL FINAL DEL PERIODO DE SELECCION SON IGUALES Y ES APLICABLE A POLIZAS CON CUALQUIER PERIODO DE PAGO DE PRIMAS; ESTO ES:

$${}_tV_x = \begin{cases} A_{[x]+t} - P\ddot{a}_{[x]+t} & \text{si } t < 5 \\ A_{x+t} - P_x\ddot{a}_{x+t} & \text{si } t \geq 5 \end{cases}$$

ESTE METODO REDUCE EL MARGEN INICIAL PARA GASTOS EVITANDO EL POSIBLE CARGO EXCESIVO INICIAL QUE PODRIA ORIGINAR EL DISPENDIO POR PARTE DE LAS COMPANIAS, CUBRIENDO LA PARTE CORRESPONDIENTE A GASTOS INICIALES CON EL BENEFICIO REAL DE UNA MORTALIDAD REDUCIDA DURANTE LOS PRIMEROS ANOS PRODUCO DEL METODO DE SELECCION PROPORCIONANDO UNA DIFERENCIA DECRECIENTE ENTRE LAS RESERVAS NETAS Y LAS MODIFICADAS CORRESPONDIENTES QUE SE ANULA A PARTIR DEL QUINTO AÑO COMO LO INDICA EL CONDICIONAMIENTO DE DEVOLUCION DE LA RESERVA POR ABANDONO PREMATURO DEL SEGURO.

EN EL ESTADO DE NUEVA YORK, SE HA ADOPTADO COMO OFICIAL ESTE METODO DE MODIFICACION CONSIDERANDO COMO TABLA FINAL LA CORRESPONDIENTE A EXPERIENCIA AMERICANA , Y COMO TABLA SELECTA UNA CONSIDERACION UN TANTO ARBITRARIA SOBRE LAS TASAS DE MORTALIDAD REALES RESPECTO A LAS REGISTRADAS EN LA TABLA FINAL; UTILIZANDO COMO PORCENTAJES DE APLICATIVIDAD 50%, 65%, 75%, 85% Y 95% PARA CADA AÑO DENTRO DEL PERIODO DE SELECCION.

ASSET SHARE

HASTA AHORA SE HAN CONSIDERADO LOS FUNDAMENTOS TECNICOS TANTO PARA EL CALCULO DE LA PRIMA NETA COMO DE LA PRIMA DE TARIFA SOBRE LA BASE DE CIERTAS SUPOSICIONES QUE PUEDEN DELINEARSE COMO:

- LA VERIFICACION DEL MODELO DE MORTALIDAD ENMARCADO EN LA TABLA DE MORTALIDAD UTILIZADA EN LA OBTENCION DE LA PRIMA.
- LA FIJACION DE LA TASA DE INTERES Y LA ESTABILIZACION DE LA MISMA EN EL MERCADO MUNDIAL DEL DINERO.
- LA ESTIMACION DE LOS COSTOS PERIODICOS DE CONSERVACION DE LA POLIZA.

EL CUMPLIMIENTO ACEPTABLE DE LAS SUPOSICIONES ANTERIORMENTE HECHAS NO GARANTIZA EN SI EL BUEN FUNCIONAMIENTO DE UN DETERMINADO PLAN DE ASEGURAMIENTO, YA QUE INTERVIENEN EN EL LAPSO DE COBERTURA FACTORES QUE REDUNDAN EN LAS FINANZAS DE LA COMPANIA ASEGURADORA ORIGINANDOLE PERDIDAS O GANANCIAS EN EL DESENVOLVIMIENTO DE UN PLAN ESPECIFICO.

EL ASSET SHARE ES EN SI UN ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS QUE BAJO ALGUNAS CONSIDERACIONES MUESTRA EL COMPORTAMIENTO ECONOMICO DE UN DETERMINADO PLAN DE ASEGURAMIENTO A TRAVES DEL TIEMPO.

TOMANDO EN CUENTA QUE LOS FACTORES QUE PUEDEN DETERMINAR LAS GANANCIAS O PERDIDAS DE UN DETERMINADO PLAN SON: LA CARGA, EL INTERES, LA MORTALIDAD, LAS RESCISIONES Y LOS DIVIDENDOS O PRESTAMOS OTORGADOS A LOS ASEGURADOS, RESULTA INTERESANTE ANALIZAR POR SEPARADO CADA UNO DE ELLOS.

EN PRIMERA INSTANCIA, EL RECARGO A LA PRIMA NETA - CONSIDERANDOLA COMO PRIMA ESTABLE - PRESENTA UNA DISTRIBUCION DE LOS GASTOS EFECTUADOS A TRAVES DEL TIEMPO EN "CARGAS HOMOGENEAS" QUE A VALORES PRESENTES ACTUARIALES EQUIVALEN AL TOTAL DE EGRESOS POR CONCEPTO DE MANEJO Y EMISION DE POLIZA.

DEBEN CONSIDERARSE SIN EMBARGO, QUE EN LA DETERMINACION DE LOS GASTOS FUTUROS DE LA POLIZA SE HICIERAN ALGUNOS SUPUESTOS (INFLACION Y CONSERVACION DE LA RELACION DE GASTOS) QUE PUEDEN O NO CUMPLIRSE, DE LO CUAL DEPENDE SI LA CARGA ES ADECUADA O NO; EN CASO DE NO SERLO SE ORIGINARA UNA PERDIDA PARA LA COMPANIA AL ABSORVER ELLA LA DIFERENCIA DE LOS GASTOS CALCULADOS Y LOS REALIZADOS. EN CONTRAPARTIDA, SI LA RELACION DE GASTOS DISMINUYE - VIA UNA OPTIMIZACION DE LOS RECURSOS - SE GENERARA UNA GANANCIA ADICIONAL.

RESPECTO AL INTERES, PARA FACILIDAD DE LOS CALCULOS SE ASUME UNA TASA CONSTANTE QUE POR LO GENERAL ESTA POR DEBAJO DE LAS TASAS DEL MERCADO; ACTUALMENTE SE MANEJA EN MEXICO UNA TASA DE INTERES TECNICO DEL 8.5% ESTANDO LAS DEL MERCADO MUCHO MUY SUPERIORES (MAS DEL 100%). SI LAS FLUCTUACIONES DEL

DEL MERCADO DE DINERO ORIGINAN QUE LA TASA DE INTERES COMERCIAL SEA MENOR QUE LA BASE PARA EL CALCULO DE LA PRIMA SE INCURRIRA EN UNA PERDIDA Y EN CASO CONTRARIO EN UNA GANANCIA.

EL EFECTO DE LAS RESCIONES DE LOS CONTRATOS DEBE SER ANALIZADO EN INTERRELACION AL FACTOR RECARGO YA QUE COMO SE COMENTO CON ANTERIORIDAD LOS GASTOS DE LOS PRIMEROS AÑOS SON MAYORES Y AL DISTRIBUIR LOS GASTOS EN CARGOS HOMOGENEOS SE OCACIONA QUE EL RECARGO DE LOS PRIMEROS AÑOS SEA INSUFICIENTE PARA CUBRIR LOS GASTOS SUCEDIENDO LO CONTRARIO EN LOS ULTIMOS AÑOS. ASI, UN RETIRO DEL PLAN DURANTE LOS PRIMEROS AÑOS OCASIONA PERDIDAS POR CONCEPTOS DE GASTOS YA EFECTUADOS QUE SE PENSABAN RECUPERAR EN UN FUTURO Y QUE A CAUSA DEL RETIRO NO SERA POSIBLE SU RESARCIMIENTO; POR LO CONTRARIO, UN RETIRO TARDIO -CUANDO LA CARGA COBRADA ES SUPERIOR A LOS GASTOS INCURRIDOS- PODRIA ORIGINAR UNA GANANCIA AUNQUE NO DEBE DESCARTARSE EN AMBOS CASOS EL EFECTO DEL VALOR DE RESCATE QUE EN CASO DE PERDIDAS AYUDA EN GRAN MEDIDA A REDUCIRLAS.

EL OTORGAMIENTO DE DIVIDENDOS Y PRESTAMOS REDUCEN EN CIERTA MEDIDA EL CAPITAL DISPONIBLE PARA INVERSION POR PARTE DE LA COMPANIA Y POR EL INTERES TAN BAJO QUE INVOLUCRAN PUEDEN COADYUVAR A OTROS FACTORES EN LA OBTENCION DE PERDIDAS O GANANCIAS.

EN MEXICO, LA TABLA DE MORTALIDAD UTILIZADA EN LA OBTENCION DE PRIMAS Y RESERVAS ES LA TABLA DE EXPERIENCIA MEXICANA (62-67) QUE RESULTA OBSOLETA EN CUANTO A PREVISIONES DE MORTALIDAD DEBIDO A LOS AVANCES QUE EN MATERIA MEDICA SE HAN VENIDO PRESENTANDO, MISMO QUE ESTAN FUERA DE LA EXPERIENCIA

RECOPIADA EN LA TABLA. NO OBSTANTE LA UTILIZACION DE UNA TABLA MAS ACTUALIZADA, SE INCURRE EN ERRORES PROPIOS DEL TIEMPO DE RECABAMIENTO DE LA INFORMACION QUE LA GENERA Y EL MOMENTO DE UTILIZACION DE LA MISMA.

EXISTE UN FENOMENO DE AUTOSELECCION POR PARTE DE LOS ASEGURADOS QUE PERMITE PREVEER CIERTO COMPORTAMIENTO EN RELACION A LA MORTALIDAD, EN EL CASO DE SEGUROS DOTALES, LA MORTALIDAD PRESENTADA POR QUIENES ADQUIEREN ESTE TIPO DE SEGURO ES MENOR QUE LA CORRESPONDIENTE A LOS ADQUIRIENTES DE SEGUROS ORDINARIOS DE VIDA O TEMPORALES.

PODEMOS DECIR ENTONCES QUE EN GENERAL LA MORTALIDAD ESPERADA SERA MAYOR QUE LA REAL - DEBIDO AL USO DE LA TABLA DE EXPERIENCIA MEXICANA (62-67) Y AL FENOMENO DE AUTOSELECCION POR LO QUE ESTE FACTOR PODRIA ARROJAR GANACIAS PARA LA COMPANIA ASEGURADORA DEPENDIENDO DEL TIPO DE SEGURO DE QUE SE TRATE.

EL ASSET SHARE DEBE ESTAR BASADO EN CIERTAS SUPOSICIONES SOBRE:

- LA EDAD ACTUARIAL DE LOS PROSPECTOS.
- EL NUMERO DE POLIZAS VENDIDAS POR PERIODO.
- LA SUMA ASEGURADA PROMEDIO DE LAS POLIZAS VENDIDAS.
- EL COMPORTAMIENTO ENTRE LA MORTALIDAD ESPERADA Y LA REAL.
- EL NUMERO DE CANCELACIONES POR AÑO DE VIGENCIA.
- LA CARGA SUPUESTA.
- EL COMPORTAMIENTO DE LA TASA DE INTERES A QUE SE INVIERTE EL FONDO Y SU RELACION CON LA TASA DE INTERES TECNICO.

PUESTO QUE EL ASSET SHARE MUESTRA EL COMPORTAMIENTO FINANCIERO DE UN PLAN DE ASEGURAMIENTO, PODEMOS DECIR QUE MARCA LA FACTIBILIDAD DEL MISMO.

PODEMOS EN BASE, A LO ANTERIORMENTE EXPUESTO, CONSTRUIR ASSET SHARE TAN SOFISTICADOS Y COMPLEJOS COMO SE DESEE; SIN EMBARGO, POR MOTIVOS PRACTICOS ES CONVENIENTE TRABAJAR CON UNA POBLACION CERRADA, A UNA MISMA EDAD Y UNA SUMA ASEGURADA IDENTICA PARA CADA ASEGURADO.

BAJO ESTAS RESTRICCIONES PUEDEN CONSTRUIRSE ASSET SHARE PARA DISTINTAS EDADES REPRESENTATIVAS Y OBSERVAR SI EL PLAN ES O NO FACTIBLE.

ES IMPORTANTE OBSERVAR QUE AUN CUANDO HEMOS DICHO QUE EL ASSET SHARE ES UN ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS, NO LO ES EN LA EXTENCION DE LA PALABRA YA QUE EL ESTADO EN SI ES EL RESULTADO DE UN EJERCICIO DE OPERACION YA VERIFICADO Y EL ASSET SHARE ES EL RESULTADO A FUTURO BAJO ALGUNAS CONSIDERACIONES.

UNA VEZ QUE HEMOS VISTO LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL CALCULO DEL ASSET SHARE, PASEMOS AHORA A DESCRIBIR LOS DIFERENTES ELEMENTOS QUE LO INTEGRAN Y COMO SE CONSTRUYEN.

NUMERO DE ASEGURADOS:

ASUMIREMOS UNA POBLACION CERRADA DE EDAD HOMOGENEA, ESTO PERMITIRA ANALIZAR EL COMPORTAMIENTO DEL PLAN DE ASEGURAMIENTO PARA UNA EDAD DETERMINADA A TRAVES DEL TIEMPO, EVITANDO QUE POLIZAS RECIENTES, CON MORTALIDDAAD BAJA A

CONSECUENCIA DEL MECANISMO DE SELECCION, INTERVENGAN EN EL FINANCIAMIENTO DE POLIZAS ANTIGUAS O QUE POLIZAS EMITIDAS A EDADES JOVENES FINANCIEN POLIZAS EMITIDAS A EDADES AVANZADAS. ES CONVENIENTE REALIZAR EL EJERCICIO DE FACTIBILIDAD DEL PLAN PARA DIFERENTES EDADES, MUCHAS EMPRESAS EN MEXICO ACOSTUMBRAN REALIZAR EL ASSET SHARE PARA TRES EDADES (20, 45 Y 60); PUEDE SIN EMBARGO, OPTARSE POR LA UTILIZACION DE LAS EDADES REPRESENTATIVAS DE ACUERDO A LA EXPERIENCIA PARTICULAR DE CADA EMPRESA, SELECCIONANDO LAS EDADES CON MAYOR FRECUENCIA PERO CUIDANDO QUE CUBRA EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE EL RANGO DE EDAD DE ASEGURAMIENTO.

PUEDE ENTONCES SUPONERSE QUE INGRESAN AL SEGURO 10,000 PERSONAS DE LA MISMA EDAD, NO EXISTIENDO MAS INGRESOS AL PLAN EN EL TRANCURSO DEL TIEMPO.

SUMA ASEGURADA:

LA PRIMA COBRADA A CADA ASEGURADO DEPENDE DE LA CANTIDAD POR LA QUE SE ASEGURE; POR FACILIDAD DE MANEJO, RESULTA CONVENIENTE CONSIDERAR UNA SUMA SEGURADA PROMEDIO QUE PUEDA SER OBTENIDA A PARTIR DE LOS ESTADOS DE RESULTADOS DE LA COMPAÑIA. NO PUEDE ASUMIRSE UNA CANTIDAD ARBITRARIA YA QUE LOS CARGOS REALIZADOS A LA PRIMA PUEDEN ESTAR BASADOS EN CRITERIOS AJENOS A LA SUMA ASEGURADA.

PRIMA A COBRAR POR PERIODO:

DADAS LAS CARACTERISTICAS PREVIAMENTE ESTIPULADAS Y LOS CRITERIOS PARA EL CALCULO DE LA PRIMA DE TARIFA PUEDE, SIN DIFICULTAD OBTENERSE LA PRIMA A PAGAR POR PERIODO.

SUPONDREMOS AQUI QUE LA PRIMA ES PAGADA EXACTAMENTE AL INICIO DE CADA AÑO, SIN EMBARGO, PUEDE ANALIZARSE PARA CADA ASSET SHARE EL IMPACTO DE UN X RETRASO O ADELANTO EN EL PAGO DE PRIMAS. ES CONVENIENTE CONSIDERAR COMO PRIMA A COBRAR LA CORRESPONDIENTE ANTES DE IMPUESTO.

COMISIONES:

EN BASE A LAS CARACTERISTICAS DEL PLAN EN RELACION AL PERIODO DE PAGO DE COMISIONES Y PORCENTAJES DE APLICACION, PUEDE DETERMINARSE LA CANTIDAD QUE SERA PAGADA POR CONCEPTO DE COMISIONES EN EL I-ESIMO AÑO.

PARA EL PAGO DE LAS COMISIONES PODEMOS SUPONER QUE SON PAGADOS A INICIOS DE AÑO; AUNQUE PODRIA ESPECIFICARSE UN X PERIODO DESPUES, Y CONSIDERARLO EN EL CALCULO DEL TOTAL DE LA COMISION VALUADA A FINAL DEL AÑO.

GASTOS DE ADMINISTRACION Y ADQUISICION:

ESTOS CONCEPTOS PUEDEN SER CONSIDERADOS POR SEPARADO, YA QUE LOS GASTOS DE ADQUISICION GENERALMENTE SE VERIFICAN A LA EMISION DE LA POLIZA (A INICIOS DE AÑO POLIZA) Y LOS DE ADMINISTRACION SE REALIZAN MIENTRAS LA POLIZA ESTA

VIGENTE CON UNA FRECUENCIA DE PAGO DE M-ESIMO DE AÑO. SI SE ADOPTA LA SUPOSICION DE LINEALIDAD, EQUIVALDRIA A CONSIDERAR QUE EROGACION POR CONCEPTO DE GASTOS DE ADMINISTRACION DEBE EFECTUARSE A MEDIADOS DE AÑO, POR LO QUE EN EL CALCULO DEL MONTO O VALOR PRESENTE CORRESPONDIENTE DEBE SER CONSIDERADO UN PERIODO DE TIEMPO.

AUN CUANDO LA EXPRESION DE LA PRIMA DE TARIFA PERMITE SU CALCULO BAJO UN CIERTO COMPORTAMIENTO INFLACIONARIO ES DIFICIL ESTIMAR CON CIERTO GRADO DE CERTIDUMBRE LA TENDENCIA QUE SEGUIRA EL RITMO INFLACIONARIO POR LO QUE EN LA MAYORIA DE LOS CASOS SE OPTA POR ASUMIR UN MISMO NIVEL DE GASTOS, BAJO LA EXPECTATIVA DE QUE EN REALIDAD SE REDUZCA ANTE LA AUTOMATIZACION DE ALGUNOS PROCESOS O EN EL PEOR DE LOS CASOS QUE EL INCREMENTO EN LOS GASTOS SEA ABSORVIDO ANTE UN INCREMENTO EN SUMA ASEGURADA A TRAVES DE ENDOSOS A LA POLIZA QUE EL ASEGURADO SOLICITARA PARA CONSERVAR EL PODER ADQUISITIVO DE LA SUMA ASEGURADA ORIGINALMENTE PACTADA.

SINIESTROS:

CON ANTERIORIDAD SE COMENTO ACERCA DE LA INEXACTITUD DE LA TABLA DE MORTALIDAD EN CUANTO A PREVISION DE MORTALIDAD POR LO QUE ES DE ESPERARSE QUE LAS PRIMAS NETAS RESULTANTES SEAN UN TANTO MAYORES A LAS NECESARIAS. AUN MAS, EL MECANISMO DE SELECCION REDUCE EN LOS PRIMEROS AÑOS LAS EXPECTATIVAS DE MORTANDAD. POR ELLO, DEBE UTILIZARSE LA TABLA SELECTA PARA DETERMINAR EL NUMERO DE RECLAMACIONES ESPERADAS O EN OTRO CASO, BUSCAR UNA TABLA DE MORTANDAD QUE SE ADAPTE (SE AJUSTE LO MEJOR POSIBLE) A LA EXPERIENCIA EN MORTANDAD EN LA POBLACION ASEGURADA EN LA COMPANIA EN PARTICULAR.

RESCATES:

DEBE CONSIDERARSE EN EL ANALISIS DE FACTIBILIDAD DE UN DETERMINADO PLAN EL EFECTO QUE REPRESENTA EL RETIRO VOLUNTARIO DEL SEGURO POR CAUSAS AJENAS A LA MUERTE DE UN CIERTO NUMERO DE PERSONAS. SE CONSIDERA COMO ABANDONO EXCLUSIVAMENTE LOS RETIROS QUE SOLICITAN EL VALOR DE RESCATE, YA QUE QUIENES OPTAN POR EL CAMBIO A SEGURO SALDADO O PRORROGADO CONTINUAN EN LA POBLACION ASEGURADA SOLO QUE CON PARAMETROS DIFERENTES A LOS DEL PLAN DE ESTUDIO. SI EXISTE ALGUN PLAN SIMILAR SUJETO AL SUJETO A ANALISIS, PUEDE DETERMINARSE CON SU EXPERIENCIA DE ABANDONO LOS NIVELES DE RESCATE ESPERADOS; EN CASO DE NO EXISTIR TAL PLAN, SE PUEDE OPTAR POR DETERMINAR LOS NIVELES DE ABANDONO DEL SEGURO EN BASE A TODOS O UN NUMERO DETERMINADO DE PLANES DE ASEGURAMIENTO, YA QUE PUEDE CLASIFICARSE A LA POBLACION A INICIOS DE AÑO (POR LA CANTIDAD DE PRIMA RECIBIDA) DE ACUERDO AL PLAN DE ASEGURAMIENTO Y SU ANTIGUEDAD EN EL SEGURO, PUEDEN TAMBIEN CLASIFICARSE LAS RECLAMACIONES DE ACUERDO A LAS MISMAS RECLAMACIONES.

DEBIDO A LA AUTOSELECCION ES CONVENIENTE AGRUPAR PLANES "AFINES" Y A FIN DE EVITAR EN LO POSIBLE SESGOS, REPETIR EL PROCEDIMIENTO CON INFORMACION DE VARIOS AÑOS HACIA ATRAS Y OBTENER EL PROMEDIO COMO EXPECTATIVA DE RESCATE.

PUEDE ENTOCES DEDUCIRSE EN BASE A LOS CRITERIOS ESPECIFICOS DEL PLAN EN ESTUDIO Y A LA TASA ANUAL DE ABANDONO LAS CANTIDADES ANUALES DE RESCATE QUE PUEDE ASUMIRSE SERAN PAGADAS A FINAL DE AÑO.

PRESTAMOS:

SI EL PLAN CONTEMPLA EL OTORGAMIENTO DE PRESTAMOS, ES NECESARIO ESTIMAR EL MONTO ANUAL DE LOS MISMOS, BAJO UNA DETERMINACION DE TASA DE PRESTAMO (CALCULADA EN FORMA SIMILAR A LA TASA DE ABANDONO) Y PORCENTAJES DETERMINADOS DE PRESTAMO EN RELACION A CADA UNIDAD MONETARIA DE SUMA ASEGURADA.

YA QUE EL OTORGAMIENTO DE LOS PRESTAMOS SE VERIFICA DURANTE TODO EL AÑO, RESULTA PRACTICO SUPONER LINEALIDAD EN LOS PRESTAMOS Y ADOPTAR COMO FECHA PROMEDIO DE PRESTAMOS LA MITAD DEL AÑO.

DIVIDENDOS:

SUELE DEFINIRSE LOS DIVIDENDOS EN FUNCION AL MARGEN DE UTILIDAD OBTENIDO POR LA COMPANIA, POR LO QUE DEBE DE ESPECIFICARSE LA O LAS TASAS DE DEVIDENDOS POR AÑO DE VIGENCIA EN EL PLAN, BAJO LA CONSIDERACION DE QUE LOS DIVIDENDOS SERAN PAGADOS A INICIOS DEL SIGUIENTE AÑO.

RESERVA:

ES LA RESERVA DEL PLAN BAJO ESTUDIO; EL ASSET SHARE PUEDE HACERSE CONSIDERANDO LA RESERVA NETA O LA MODIFICADA, YA QUE TIENE POR OBJETO DETERMINAR EL MARGEN DE UTILIDAD QUE SERVIRA PARA EL OTORGAMIENTO DE LOS DIVIDENDOS.

FONDO:

TAMBIEN CONOCIDO COMO ASSET SHARE; SE FORMA DE LA DIFERENCIA ENTRE LOS MONTOS DE LO PERCIBIDO MAS LO DISPONIBLE Y LAS EROGACIONES EFECTUADAS.

LA TASA DE INTERES INVOLUCRADA PUEDE SER ESTIMADA DE LOS RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN AÑOS PREVIOS, REFLEJADOS EN LOS ESTADOS FINANCIEROS DE LA EMPRESA MEDIANTE LA RAZÓN TOTAL DE INTERESES OBTENIDOS Y TOTAL DE CAPITAL CAPTADO.

SIN EMBARGO, LOS INTERESES OBTENIDOS DEPENDEN EN GRAN MEDIDA DE LAS POLITICAS QUE EN MATERIA DE MANEJO DE RESERVAS EMITE LA COMISION NACIONAL BANCARIA Y DE SEGUROS, ASI COMO DE LA HABILIDAD DE CADA COMPANIA PARA MANEJAR SUS RECURSOS DENTRO DEL MARCO ESTABLECIDO.

LAS TASAS DE INVERSION PARA EL MANEJO DE INVERSION, PARA EFECTOS DE PRESENTACION DEL ASSET SHARE PUEDEN SER DETERMINADOS DE COMUN ACUERDO CON LA COMISION NACIONAL BANCARIA Y DE SEGUROS.

SI ADOPTAMOS LA SIGUIENTE NOMENCLATURA:

ZI : NUMERO DE ASEGURADOS EN EL PLAN BAJO ESTUDIO A INICIOS DEL I-ESIMO AÑO

PI : LA PRIMA PAGADA POR ASEGURADO AL INICIO DEL I-ESIMO AÑO (PRIMA ANTES DE IMPUESTOS)

C_i : TOTAL DE COMISIONES PAGADAS EN EL I-ESIMO AÑO.

G_i : MONTO TOTAL DE GASTOS DE ADQUISICION Y ADMINISTRACION DURANTE EL I-ESIMO AÑO.

$$G_i = (Ad)_i(1+i)^{1/2} + (Aq)_i(1+i)$$

DONDE $(Ad)_i$: GASTOS DE ADMINISTRACION EN EL I-ESIMO AÑO.

$(Aq)_i$: GASTOS DE ADQUISICION EN EL I-ESIMO AÑO.

K_i : TOTAL DE PAGO POR RECLAMACIONES EN EL I-ESIMO AÑO.

A_i : MONTO DEL TOTAL DE PRESTAMOS EN EL I-ESIMO AÑO.

$$A_i = (P_i)(1+i)^{1/2}$$

DONDE P_i : TOTAL DE PRESTAMO EN EL I-ESIMO AÑO.

B_i : CANTIDAD TOTAL QUE POR CONCEPTO DE RESCATE SE PAGA EN EL I-ESIMO AÑO.

J_i : NUMERO DE CANCELACIONES EN EL I-ESIMO AÑO.

H_i : TASA DE DEVOLUCION DE LA RESERVA POR CANCELACION EN EL I-ESIMO AÑO

$$B_i = J_i H_i \left[\frac{(iR)}{(Z_{i+1}) + (J_i)} \right]$$

D_i : CANTIDAD TOTAL QUE POR CONCEPTO DE DIVIDENDOS SE PAGA EN EL I-ESIMO AÑO

$$D_i = (U_{i-1})(d_{i-1})$$

DONDE d_i TASA DE DIVIDENDOS DEL I-ESIMO AÑO.

iR : RESERVA GLOBAL TERMINAL DEL I-ESIMO AÑO.

$(AS)_i = F_i$: MONTO DEL FONDO AL FINAL DEL I-ESIMO AÑO.

U_i : UTILIDAD TOTAL DEL PLAN HASTA EL FINAL DEL I-ESIMO AÑO.

$$U_i = F_i - iR$$

T_i : CANTIDAD TOTAL DE LOS REEMBOLSOS EN EL I-ESIMO AÑO, SE CALCULA SEGUN LAS POLITICAS DE PRESTAMO.

LA TASA DE INTERES REFERENCIADA CORRESPONDE A LA DE INVERSION VIGENTE EN EL PERIODO ESPECIFICO DE QUE SE TRATE. ENTONCES:

$$(AS)_i = [((AS)_{i-1} + Z_i P_i)(1+i) - C_i - G_i - K_i - B_i - A_i - D_i + T_i]$$

$$\text{con } (AS)_0 = 0$$

$$Z_i = Z_i - J_i - K_i / (SA)$$

DONDE (SA) ES LA SUMA ASEGURADA PROMEDIO.

EN FORMA ADJUNTA A LA TABLA DEL ASSET SHARE SE MUESTRA LA REFERENTE A LAS SUPOSICIONES HECHAS PARA CADA PERIODO DE ESTUDIO.

X	MORT.	INTERES	COMI-SIONES	CANCE-LACIONES	gastos Adq.	gastos admon.	Presta-mos	Tasa dividen.	Rescate
0									
1									
2									
3									
⋮									
n									

ASSET SHARE

EDAD _____

SUMA ASEG. _____

Z _r	P _r '	Cr	Gr	K _r	A _r	Br	Dr	Fr	rR	U _r

PUEDA ENTONCES REDEFINIRSE AL ASSET SHARE COMO EL MARGEN DE GANANCIAS DE LA PRIMA DE TARIFA SOBRE LOS GASTOS, COSTO DEL SEGURO Y DIVIDENDOS EN DONDE LOS CALCULOS ESTAN BASADOS EN LA TASA MAS ACORDE A LA EXPERIENCIA DE LA COMPANIA.

COMISIONES DE LOS AGENTES:

1 AÑO : 60% DE LA PRIMA.
2 AÑO : 20% DE LA PRIMA.
3 AÑO : 10% DE LA PRIMA.
DEL 4 AL 20 AÑO : 2% DE LA PRIMA.

ABANDONO AL PLAN:

1 AÑO : 1.5 % DE LAS POLIZAS INICIALES.
2 AÑO : .9 % DE LAS POLIZAS VIGENTES.
3 AÑO : .7 % DE LAS POLIZAS VIGENTES.
DEL 4 AL 20 AÑO : .5 % DE LAS POLIZAS VIGENTES.

VALOR DE RESCATE:

1 AÑO : 0 % DE LA RESERVA GLOBAL.
2 AÑO : 0 % DE LA RESERVA GLOBAL.
3 AÑO : 70 % DE LA RESERVA GLOBAL.
4 AÑO : 75 % DE LA RESERVA GLOBAL.
5 AÑO : 80 % DE LA RESERVA GLOBAL.
6 AÑO : 85 % DE LA RESERVA GLOBAL.
7 AÑO : 90 % DE LA RESERVA GLOBAL.
8 AÑO : 95 % DE LA RESERVA GLOBAL.
DEL 9 AL 20 AÑO : 100% DE LA RESERVA GLOBAL.

A'0	TASA MORTANDAD	RENDIMIENTO PROMEDIO	COMISIONES DE LOS AGENTES	CANCELACIONES	GASTOS ADQUISICION	GASTOS ADMN.	RESCATE	RESERVA
0	0.00193	.65	0.00161389158	150	0.000754293	0.000251431	0.00	
1	0.00196	.65	0.00053796386	89	0	0.000251431	0.00	0.0000000000
2	0.00199	.65	0.00026898193	293	0	0.000251431	0.70	0.0001101139
3	0.00203	.65	0.00005379639	66	0	0.000251431	0.75	0.0007967902
4	0.00208	.65	0.00005379639	47	0	0.000251431	0.80	0.0014813010
5	0.00213	.65	0.00005379639	47	0	0.000251431	0.85	0.0021561659
6	0.00219	.65	0.00005379639	47	0	0.000251431	0.90	0.0028125916
7	0.00225	.65	0.00005379639	46	0	0.000251431	0.95	0.0034418138
8	0.00232	.65	0.00005379639	46	0	0.000251431	1.00	0.0040326563
9	0.00240	.65	0.00005379639	46	0	0.000251431	1.00	0.0045709649
10	0.00251	.65	0.00005379639	46	0	0.000251431	1.00	0.0050407621
11	0.00264	.65	0.00005379639	45	0	0.000251431	1.00	0.0054242865
12	0.00280	.65	0.00005379639	45	0	0.000251431	1.00	0.0056999404
13	0.00301	.65	0.00005379639	45	0	0.000251431	1.00	0.0058415510
14	0.00325	.65	0.00005379639	45	0	0.000251431	1.00	0.0058198927
15	0.00353	.65	0.00005379639	44	0	0.000251431	1.00	0.0056029186
16	0.00384	.65	0.00005379639	44	0	0.000251431	1.00	0.0051527320
17	0.00417	.65	0.00005379639	44	0	0.000251431	1.00	0.0044213216
18	0.00453	.65	0.00005379639	44	0	0.000251431	1.00	0.0033586753
19	0.00492	.65	0.00005379639	44	0	0.000251431	1.00	0.0019062670
20	0.00535	.65	0.00005379639	43	0	0.000251431	1.00	0.0000000000

TIPO DE PLAN: SEGURO TEMPORAL A 20 A'OS

PRIMA DE TARIFA : 0.00268982

EDAD EMISION: 25 A'OS

INIERES TECNICO : 0.085

SUMA ASECURADA: 1,000,000.00

A'O	Zi	Pi	Cl	Gl	Ki	Bi	Fi	IR	Ui
0	10000	26898193	16138916	9500318	11515152	0			
1	9831	26443614	5288723	1924308	11916364	0	-16922717	0	-16922717
2	9722	26150423	2615042	1902972	11784242	127224	-15854021	1082530	-16936550
3	9409	25308510	506170	1841706	11404848	57083	-10119579	7746394	-17865973
4	9323	25077185	501544	1824873	11865636	63114	2275553	13937561	-11662008
5	9255	24894278	497886	1811562	11779091	87475	21610993	20101934	1509059
6	9187	24711370	494227	1798252	12249333	113341	53343275	26030535	27312740
7	9118	24525772	490515	1784746	12709939	137193	104609160	31619943	72989217
8	9049	24340175	486803	1771240	13162182	163691	188120689	36769760	151350929
9	8980	24154577	483092	1757734	13606061	180514	324846965	41362661	283484303
10	8910	23966290	479326	1744032	14040000	194249	549407333	45266044	504141289
11	8839	23775313	475506	1730135	14999515	199683	918911426	48330393	870581033
12	8768	23584336	471687	1716238	15941818	204644	1526715135	50381774	1476333361
13	8695	23387979	467760	1701949	17390000	203885	2527742389	51218719	2476523670
14	8620	23186242	463725	1687268	18284848	196284	4176755177	50603967	4126151210
15	8542	22976436	459529	1672001	19672485	176501	6895860336	48297158	6847563177
16	8463	22763941	455279	1656537	21542182	151448	11379812823	44014637	11335798186
17	8381	22543376	450868	1640487	22857273	115048	18774972675	37417644	18737555031
18	8295	22312051	446241	1623653	24633636	65297	30974546421	28149057	30946397363
19	8206	22072657	441453	1606232	26358667	0	51100647913	15812485	51084835428
20	8113	21822504	436450	1588029	9833939	0	84305618460	0	84305618460

Gi : ES LA CANTIDAD TOTAL QUE POR CONCEPTO DE GASTOS SE VA A PAGAR AL INICIO DEL I-ESIMO AÑO.

Gi = (gastos de adquisicion + valor presente
de los gastos de administracion) x
suma asegurada x
numero de polizas vigentes en el plan

$$Gi = (.000754293 + .000251431 \times (1.65)) \times 1000000 \times 10000 = 9500318$$

Ki : ES EL PAGO TOTAL REALIZADO POR CONCEPTO DE RECLAMACIONES AL INICIO DEL I-ESIMO AÑO.

Ki = probabilidad de muerte de acuerdo a la
tabla CS0-58 de una persona de edad 25
(resondeada al entero mas cercano) x
suma asegurada x
numero de polizas vigentes en el plan x
valor presente de esta cantidad

$$Ki = .0019 \times 1000000 \times 10000 \times (1.65) = 11,515,152$$

B_i : ES LA CANTIDAD TOTAL QUE POR CONCEPTO DEL PAGO DE RECLAMACIONES SE HARA AL INICIO DEL I-ESIMO AÑO.

B_i = porcentaje de rescate del año x
 número de cancelaciones que se efectuaran en el año x
 suma asegurada x
 reserva individual x
 valor presente

$$B_i = 0 \times 150 \times 1000000 \times .0006486781 \times (1.65) = 0$$

SEGUNDO RENGLON DEL ASSET-SHARE: 1 = 2

AÑO : ES EL AÑO SIGUIENTE DE COBERTURA DEL SEGURO. 1

Z_i : ES EL NUMERO DE POLIZAS VIGENTES AL INICIO DEL I-ESIMO AÑO.

Z_i = Número de pólizas vigentes del año anterior menos
 Número de pólizas canceladas el año anterior menos
 Número de personas que fallecieron en el año anterior de acuerdo a la tabla de mortalidad CS0-58 (redondeado al entero mas cercano)

$$Z_i = 10000 - 150 - 19 = 9831$$

LAS COLUMNAS P_i, C_i, G_i, K_i y B_i SE CALCULAN DE FORMA SIMILAR QUE EN EL PRIMER RENGLON DE LA TABLA.

FI : CANTIDAD TOTAL QUE QUEDA EN EL FONDO AL INICIO DEL I-ESIMO AÑO DE COBERTURA DEL PLAN.

Fi = Cantidad total de primas recibido el año anterior	menos
Cantidad total por concepto de gastos realizados el año anterior	menos
Cantidad total por concepto de comisiones pagada el año anterior	menos
Cantidad total por concepto de reclamaciones pagada el año anterior	menos
Cantidad total por concepto de rescate pagadas el año anterior	

El resultado de esta operación aritmetica es llevado al final del año anterior utilizando la tasa de rendimiento promedio utilizado o tasa de inversión.

$$Fi = (Pi - Ci - Gi - Ki - Bi)(1.65)$$

$$Fi = (26,898,193 - 16,138,916 - 9,500,318 - 11,515,152 - 11,515,152 - 0) \times 1.65 = -16,922,717.$$

iR : CANTIDAD TOTAL POR CONCEPTO DE RESERVA GLOBAL AL INICIO DEL I-ESIMO AÑO.

iR = Reserva individual al final del año anterior x

Suma asegurada x

Número de póliza vigentes al inicio del i-esimo año

$$iR = 0 \times 1,000,000 \times 9831 = 0$$

U_i : UTILIDAD TOTAL AL INICIO DEL I-ESIMO AÑO.

U_i = Cantidad total que hay en el fondo al inicio
del i-ésimo año menos

Cantidad total por concepto de reserva global
al inicio del i-ésimo año

$$U_i = F_i - iR$$

$$U_i = -16,922,717 - 0 = -16,922,717$$

DEL TERCER RENGLON AL FINAL DE LA TABLA: i = 3,4,...,20

TODAS LAS COLUMNAS SE CALCULAN DE FORMA SEMEJANTE EXCEPTO LA COLUMNA DE FONDO DE AHORRO QUE TIENE UNA VARIACION.

FI : CANTIDAD TOTAL QUE QUEDA EN EL FONDO AL INICIO DEL I-ESIMO AÑO DE COBERTURA DEL PLAN.

F_i = Cantidad total de primas recibidas el año
anterior menos

Cantidad total por concepto de gastos
realizados el año anterior menos

Cantidad total por concepto de comisiones
pagada el año anterior menos

Cantidad total por concepto de reclamacio-
nes pagada el año anterior menos

Cantidad total por concepto de rescate pa-
gadas el año anterior más

Cantidad total que hay por concepto de fon-
do correspondiente al año anterior.

El resultado de esta operación aritmética es llevado al final del año anterior utilizando la tasa de rendimiento promedio utilizado o tasa de inversión.

$$F_i = (P_i - C_i - G_i - K_i - B_i + F_i)(1.65)$$

$$F_i = (26,443,614 - 5,288,723 - 1,924,308 - 0 - 312,998 + (-16,922,717)) \times (1.65)$$

$$F_i = -15,854,021$$

C O N C L U S I O N E S

ESTE TRABAJO DE TESIS DA UNA PANORAMICA GENERAL DE LO QUE REPRESENTA UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA UN PLAN DE SEGURO DETERMINADO Y ESTA ENFOCADO BASICAMENTE A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE SE ENCUENTRAN INTERESADAS EN ABORDAR EL TEMA DE UNA MANERA SENCILLA. LA TEORIA AQUI TRATADA SE ILUSTRA CON DIVERSOS EJERCICIOS SENCILLOS LO QUE PERMITE SU FACIL COMPRENCION.

LA IMPORTANCIA DE ESTE TRABAJO RADICA EN QUE MUESTRA LA FORMA EN QUE SE DETERMINA CADA UNO DE LOS CONCEPTOS INVOLUCRADOS EN LA PRIMA DE TARIFA INTRODUCIENDO EN SU CALCULO EL CONCEPTO DE INFLACION POCO UTILIZADO EN LOS PAISES DESARROLLADOS PERO DE SUMA IMPORTANCIA PARA NUESTRO PAIS.

EN LA ACTUALIDAD RESPECTO A LA PRIMA DE TARIFA NO HAY MUCHO ESCRITO, POR LO QUE ESTE TRABAJO CUBRE EN CIERTA FORMA PARTE DE LO QUE ES DE SUMO INTERES PARA LOS ACTUARIOS.

EN EL DESARROLLO DEL ASSET-SHARE ES IMPORTANTE REMARCAR QUE AUNQUE SE REALIZA PARA UN SEGURO BASICO SENCILLO EN DONDE NO SE INVOLUCRAN DIVIDENDOS NI PRESTAMOS, SU INCLUSION EN LA TABLA DE MORTALIDAD NO PRESENTA MAYORES PROBLEMAS.

POR OTRO LADO EN LOS EJERCICIOS PRESENTADOS SE UTILIZA LA TABLA DE EXPERIENCIA MEXICANA CONSIDERANDO UN INTERES TECNICO DEL 8.5% EL CUAL ES MANEJADO ACTUALMENTE POR TODAS LAS COMPAÑIAS ASEGURADORAS.

DE ESTA FORMA ESTE TRABAJO BRINDA A LOS FUTUROS PROFESIONISTAS LAS BASES TEORICAS DE LOS SEGUROS BASICOS DE UNA FORMA SIMPLE Y CLARA.

BIBLIOGRAFIA*********

- * MACLEAN B. JOSEPH
EL SEGURO DE VIDA
CAP. I , XVII
CECSA
MEXICO, D.F.

- * MAGGE JOHN H.
SEGUROS GENERALES
CAP. VII, XXXI
UNION TIPOGRAFICA EDITORIAL
HISPANO-AMERICANA.
MEXICO, D.F.

- * HOOKER, PARCY FRANCIS
LIFE AND OTHER CONTINGENCIES
CAP. II, CAP X.
INSTITUTE OF ACTUARIES AND THE
FACULTY OF ACTUARIES AT THE
UNIVERSITY PRESS.
LONDON, CAMBRIDGE, 1953.

- * LARSON, ROBERT E.
LIFE INSURANCE MATHEMATICS.
CAP. 7
LONDON, 1951.

- * JORDAN, C. WALLACE
LIFE INSURANCE
CAP. 5,6,7,8
CHICAGO, ILLINOIS.

- * MENGE, WALTER O.
AN INTRODUCTION TO THE MATHEMATICS
OF LIFE INSURANCE.
CAP. IV, V
MACMILLAN COMPANY
NEW YORK, 1935.

- * JOHNSON, JOSEPH FRENCH
colaborador HARDG, EDWARD R.
INSURANCE
ALEXANDER HAMILTON INSTITUTE
NEW YORK, 1918-1919.

- * PEDOE, ARTHUR
LIFE INSURANCE ANNUITIES AND PENSIONS
TORONTO UNIVERSITY OF TORONTO PRESS.
CANADA, 1964.

- * BREIBY, WILLIAM
THE ESSENCE OF LIFE INSURANCE
NEW YORK, SPECTATOR, 1925.

- * ALLEN FRANCIS THEODORE
PRINCIPIOS GENERALES DE SEGUROS.
FONDO DE CULTURA ECONOMICA.
MEXICO, 1955.

0

A P E N D I C E

7

»

2

TABLA # 0.

"RESERVA DE UN SEGURO TEMPORAL"

EDAD	Lx	PRIMA NATURAL	PRIMA NETA CONSTANTE	DIFERENCIA	DIFERENCIA TOTAL	FONDO AL FINAL DEL A'0	RESERVA TERMI- NAL POR POLIZA
40	9426360	0.0035097739	0.007188714325	0.0036789405	34679.0172	37626.7337	0.0040069127
41	9390455	0.0037320869	0.007188714325	0.0034566274	32459.3044	76043.3513	0.0081308552
42	9352442	0.0039769475	0.007188714325	0.0032117668	30037.8628	115098.1173	0.0123600656
43	9312096	0.0042476620	0.007188714325	0.0029410523	27387.3617	154596.7446	0.0166785675
44	9269186	0.0045440870	0.007188714325	0.0026446273	24513.5424	194334.6614	0.0210696235
45	9223452	0.0048823507	0.007188714325	0.0023063636	21272.6343	233933.9159	0.0254979573
46	9174614	0.0052511978	0.007188714325	0.0019375165	17775.9664	273105.2223	0.0299380173
47	9122355	0.0056592005	0.007188714325	0.0015295138	13952.7680	311457.9194	0.0343532331
48	9066335	0.0061117385	0.007188714325	0.0010769758	9764.2234	348526.0249	0.0386985022
49	9006189	0.0066210750	0.007188714325	0.0005676394	5112.2673	383697.5471	0.0429118687
50	8941525	0.0071764169	0.007188714325	0.0000122974	109.9573	416431.1423	0.0469381824
51	8871906	0.0077896365	0.007188714325	-0.0006009221	-5331.3247	446043.3021	0.0507047391
52	8796876	0.0084843597	0.007188714325	-0.0012956454	-11397.6315	471590.5526	0.0541067021
53	8715936	0.0092389751	0.007188714325	-0.0020502608	-17869.9421	492286.8624	0.0570532549
54	8628550	0.0100784831	0.007188714325	-0.0028897688	-24934.5144	507077.2976	0.0594174065
55	8534154	0.0110248189	0.007188714325	-0.0038361045	-32737.9068	514658.2390	0.0610353270
56	8432137	0.0120494324	0.007188714325	-0.0048607181	-40986.2407	513934.1181	0.0617569878
57	8321878	0.0131965915	0.007188714325	-0.0060078772	-49996.8210	503371.9674	0.0613665519
58	8202709	0.0144710993	0.007188714325	-0.0072823850	-59735.2848	481345.8006	0.0596171318
59	8073951	0.0158751944	0.007188714325	-0.0086864801	-70134.2148	446164.5707	0.0562281773
60	7934893	0.0174254159	0.007188714325	-0.0102367015	-81227.1313	395957.1217	0.0508626680
61	7784828	0.0191591569	0.007188714325	-0.0119704426	-93187.8367	328504.6742	0.0430936800
62	7623036	0.0210641414	0.007188714325	-0.0138754271	-105772.8805	241663.9962	0.0324432633
63	7448819	0.0231599203	0.007188714325	-0.0159712060	-118966.6224	133126.6506	0.0183331886
64	7261511	0.0255220418	0.007188714325	-0.0183333274	-133127.6589	0.0000	0.0000000000
65	7060498	0.0539699151	0.007188714325	-0.0467812008	-330298.5743	0.0000	0.0000000000

TABLA # 1. "RESERVA DE UN SEGURO ORDINARIO DE VIDA"

EDAD	Lx	PRIMA NATURAL	PRIMA NETA CONSTANTE	DIFERENCIA	DIFERENCIA TOTAL	FONDO AL FINAL DEL A'O	RESERVA TERMI- NAL POR POLIZA
40	9426360	0.0035097739	0.0103674	0.0068576261	64642.4527	70137.0612	0.0074689737
41	9390455	0.0037320869	0.0103674	0.0066353131	62308.6092	143703.5524	0.0153653508
42	9352442	0.0039769475	0.0103674	0.0063904525	59766.3362	220764.8291	0.0237073189
43	9312096	0.0042476620	0.0103674	0.0061197380	56987.5878	301361.3723	0.0325121723
44	9269186	0.0045440870	0.0103674	0.0058233130	53977.3711	385542.5367	0.0418002432
45	9223452	0.0048823507	0.0103674	0.0054850493	50591.0891	473204.9839	0.0515776450
46	9174614	0.0052511978	0.0103674	0.0051162022	46939.1805	564356.4184	0.0618652112
47	9122355	0.0056592005	0.0103674	0.0047081995	42949.8671	658927.3198	0.0726784660
48	9066335	0.0061117385	0.0103674	0.0042556615	38583.2526	756798.9710	0.0840309892
49	9006189	0.0066210750	0.0103674	0.0037463250	33740.1113	857734.9043	0.0959271382
50	8941525	0.0071764169	0.0103674	0.0031909831	28532.2548	961599.8675	0.1083870667
51	8871906	0.0077896365	0.0103674	0.0025777635	22869.6758	1068149.4545	0.1214237253
52	8796876	0.0084843597	0.0103674	0.0018830403	16564.8722	1176915.0445	0.1350302531
53	8715936	0.0092389751	0.0103674	0.0011284249	9835.2789	1287624.1009	0.1492283293
54	8628550	0.0100784831	0.0103674	0.0002889169	2492.9339	1399776.9827	0.1640205910
55	8534154	0.0110248189	0.0103674	-0.0006574189	-5610.5138	1512670.6188	0.1793935059
56	8432137	0.0120494324	0.0103674	-0.0016820324	-14183.1276	1625858.9279	0.1953716370
57	8321878	0.0131965915	0.0103674	-0.0028291915	-23544.1866	1738511.4944	0.2119435780
58	8202709	0.0144710993	0.0103674	-0.0041036993	-33661.4512	1849762.2968	0.2291024923
59	8073951	0.0158751944	0.0103674	-0.0055077944	-44469.6624	1958742.5084	0.2468517859
60	7934893	0.0174254159	0.0103674	-0.0070580159	-56004.6006	2064470.6299	0.2651915534
61	7784828	0.0191591569	0.0103674	-0.0087917569	-68442.3155	2165690.7212	0.2840981889
62	7623036	0.0210641414	0.0103674	-0.0106967414	-81541.6451	2261301.7475	0.3035785602
63	7448819	0.0231599203	0.0103674	-0.0127925203	-95289.1681	2350123.6487	0.3236411332
64	7261511	0.0255220418	0.0103674	-0.0151546418	-110045.5979	2430484.6851	0.3442370050
65	7060498	0.0281097075	0.0103674	-0.0177423075	-125269.5268	2501158.4468	0.3653866304
66	6845238	0.0309485147	0.0103674	-0.0205811147	-140882.6282	2560899.2632	0.3871172797
67	6615306	0.0341018767	0.0103674	-0.0237344767	-157010.8260	2608218.9544	0.4094269155
68	6370414	0.0376188175	0.0103674	-0.0272514175	-173602.8113	2641558.5153	0.4323022215
69	6110444	0.0414597476	0.0103674	-0.0310923476	-189988.0488	2659953.9561	0.4558224106
70	5835505	0.0457556936	0.0103674	-0.0353882936	-206508.5641	2661988.2503	0.4799870050
71	5545959	0.0504077532	0.0103674	-0.0400403532	-222062.1573	2647319.8109	0.5049732639
72	5242495	0.0556158437	0.0103674	-0.0452484437	-237214.7400	2614964.0019	0.5308340689
73	4926142	0.0613251880	0.0103674	-0.0509577880	-251025.2995	2564873.4920	0.5577840576
74	4598327	0.0676376878	0.0103674	-0.0572702878	-263347.5105	2497155.6900	0.5860602147
75	4260920	0.0746189106	0.0103674	-0.0642515106	-273770.5464	2412372.8808	0.6159925665
76	3916237	0.0821590337	0.0103674	-0.0717916337	-281153.0523	2312373.5139	0.6482586229
77	3567054	0.0905411483	0.0103674	-0.0801737483	-285984.0894	2198632.5256	0.6835264436
78	3216602	0.0997294860	0.0103674	-0.0893620860	-287442.2646	2073641.4332	0.7228981981
79	2868511	0.1097213079	0.0103674	-0.0993539079	-284997.7776	1940678.3662	0.7680580410
80	2526734	0.1210810811	0.0103674	-0.1107136811	-279744.0223	1802113.7632	0.8208436315
81	2195441	0.1326358421	0.0103674	-0.1222684421	-268433.1507	1664043.4646	0.8856674983
82	1878858	0.1463414634	0.0103674	-0.1359740634	-255475.9568	1528295.7459	0.9666083394
83	1581091	0.1600441501	0.0103674	-0.1496767501	-236652.5625	1401432.8540	1.0731506917
84	1305905	0.1760869565	0.0103674	-0.1657195565	-216413.9975	1285745.4594	1.2169765486
85	1056508	0.1933916424	0.0103674	-0.1830242424	-193366.5763	1185231.0882	1.4188776749
86	835330	0.2106666667	0.0103674	-0.2002992667	-167315.9864	1104437.8854	1.7153891805
87	643841	0.2312030075	0.0103674	-0.2208356075	-142183.0184	1044046.5307	2.1641903215

88	482419	0.2527173913	0.0103674	-0.2423499913	-116914.2405	1005938.5349	2.8715421207
89	350313	0.2764227642	0.0103674	-0.2660553642	-93202.6528	990318.4321	4.0307805075
90	245689	0.3018867925	0.0103674	-0.2915193925	-71623.1080	996784.4266	6.0122588945
91	165792	0.3232323232	0.0103674	-0.3128649232	-51870.5014	1025231.6089	9.5644414595
92	107192	0.3559322034	0.0103674	-0.3455648034	-37041.7824	1072185.9618	16.2226284842
93	66092	0.4411764706	0.0103674	-0.4308090706	-28473.0331	1132428.5276	33.6421534601
94	33661	0.3333333333	0.0103674	-0.3229659333	-10871.3563	1216889.5309	57.0425880515
95	21333	0.4000000000	0.0103674	-0.3896326000	-8312.0323	1311306.5860	118.8531302484
96	11033	0.5000000000	0.0103674	-0.4896326000	-5402.1165	1416906.3495	266.7871115548
97	5311	0.5000000000	0.0103674	-0.4896326000	-2600.4387	1534521.9131	649.9457488948
98	2361	1.0000000000	0.0103674	-0.9896326000	-2336.5226	1662421.1488	1729.8867312909
99	961						

EDAD	Lx	PRIMA NATURAL	PRIMA NETA CONSTANTE	DIFERENCIA	DIFERENCIA TOTAL	FONDO AL FINAL DEL A'O	RESERVA TERMI- NAL POR POLIZA
40	9426360	0.0035097739	0.02292631	0.0194165353	183027.2514	198584.5678	0.0211474916
41	9390455	0.0037320869	0.02292631	0.0191942222	180242.4803	411027.3472	0.0439486657
42	9352442	0.0039769475	0.02292631	0.0189493616	177222.8054	638251.4156	0.0685400382
43	9312096	0.0042476620	0.02292631	0.0186786471	173937.3553	881224.8164	0.0950703564
44	9269186	0.0045440870	0.02292631	0.0183822221	170388.2359	1141000.1617	0.1237064129
45	9223452	0.0048823507	0.02292631	0.0180439584	166427.5846	1418559.1048	0.1546178515
46	9174614	0.0052511978	0.02292631	0.0176751114	162162.3240	1715082.7503	0.1880087708
47	9122355	0.0056592005	0.02292631	0.0172671086	157516.6947	2031770.3978	0.2241005211
48	9066335	0.0061117385	0.02292631	0.0168145706	152446.5300	2369875.3667	0.2631385336
49	9006189	0.0066210750	0.02292631	0.0163052342	146848.0206	2730644.8752	0.3053891674
50	8941525	0.0071764169	0.02292631	0.0157498922	140828.0548	3115548.1290	0.3511701013
51	8871906	0.0077896365	0.02292631	0.0151366727	134291.1371	3526075.6037	0.4008327051
52	8796876	0.0084843597	0.02292631	0.0144419495	127044.0385	3963634.8118	0.4547572185
53	8715936	0.0092389751	0.02292631	0.0136873340	119297.9271	4429982.0217	0.5134097875
54	8628550	0.0100784831	0.02292631	0.0128478260	110858.1093	4926811.5422	0.5773052071
55	8534154	0.0110248189	0.02292631	0.0119014903	101569.1509	5455793.0520	0.6470237678
56	8432137	0.0120494324	0.02292631	0.0108768767	91715.3148	6019046.5779	0.7232798387
57	8321878	0.0131965915	0.02292631	0.0097297176	80969.5231	6618517.4696	0.8068697146
58	8202709	0.0144710993	0.02292631	0.0084552098	69355.6258	7256342.3084	0.8987349946
59	8073951	0.0158751944	0.02292631	0.0070511147	56930.3546	7934900.8393	1.0000009880
60	7934893	0.0380986361	0.02292631	-0.0151723270	-120390.7914	8478743.4020	

TABLA No. 4

EDAD	$\alpha_1 - \beta_1$	EDAD	$\alpha_1 - \beta_1$
15	0.0020471425	43	0.0107835818
16	0.0021706503	44	0.0113894595
17	0.0023026554	45	0.0120221221
18	0.0024438719	46	0.0126807384
19	0.0025941538	47	0.0133660328
20	0.0027551786	48	0.0140787123
21	0.0029269432	49	0.0148194687
22	0.0031092173	50	0.0155871310
23	0.0033042170	51	0.0163834566
24	0.0035118034	52	0.0172077466
25	0.0037331558	53	0.0180599308
26	0.0039674859	54	0.0189409863
27	0.0042169290	55	0.0198496612
28	0.0044819715	56	0.0207888095
29	0.0047628257	57	0.0217568661
30	0.0050600298	58	0.0227559617
31	0.0053750201	59	0.0237851583
32	0.0057086557	60	0.0248469125
33	0.0060605100	61	0.0259404312
34	0.0064325491	62	0.0270675009
35	0.0068257005	63	0.0282291503
36	0.0072390799	64	0.0294226090
37	0.0076748194	65	0.0306588232
38	0.0081333951	66	0.0319287626
39	0.0086141740	67	0.0332358834
40	0.0091200597	68	0.0345784850
41	0.0096497901	69	0.0359563413
42	0.0102036276	70	0.0373652977

TABLA No. 5

EDAD	P	β	$\beta - P$
18	0.0032199797	0.0034613284	0.000241348689
20	0.0035007495	0.0037730517	0.000272302180
25	0.0044105254	0.0047803112	0.000369785773
30	0.0057158422	0.0062191111	0.000503268901
35	0.0075813617	0.0082649179	0.000683556249
40	0.0102405900	0.0111642487	0.000923658732
45	0.0140251202	0.0152649555	0.001239835357
50	0.0194109409	0.0210676093	0.001656668386
55	0.0270940719	0.0293065423	0.002212470386
60	0.0380986361	0.0410830572	0.002984421037
65	0.0539699151	0.0580759318	0.004106016688
70	0.0770381451	0.0828579781	0.005819832999

TABLA No. 6

TIPO DE SEGURO : ORDINARIO DE VIDA
 EDAD DE EMISION: 30 A'OS
 PAGO DE PRIMAS : 20 A'OS

t	RESERVA FPT	RESERVA 20 A'OS	RESERVA NETA
1	0.000000000	0.0347110723	0.0049552762
2	0.0054180866	0.0393387070	0.0102605197
3	0.0112184418	0.0442824220	0.0159385828
4	0.0174250236	0.0495605927	0.0220126267
5	0.0240636254	0.0551927213	0.0285075466
6	0.0311623626	0.0612002427	0.0354505042
7	0.0387500620	0.0676045879	0.0428692706
8	0.0468562702	0.0744273758	0.0507922605
9	0.0555127240	0.0816913206	0.0592499228
10	0.0647553079	0.0894227643	0.0682767796
11	0.0746208283	0.0976477745	0.0779081044
12	0.0851438119	0.1063890062	0.0881767290
13	0.0963670002	0.1156763760	0.0991235641
14	0.1083336868	0.1255386376	0.1107898277
15	0.1210941465	0.1360101072	0.1232235162
16	0.1346880856	0.1471127035	0.1364617967
17	0.1491739252	0.1588849668	0.1505602521
18	0.1646093524	0.1713623081	0.1655733895
19	0.1810564710	0.1845818304	0.1815597435
20	0.1985726558	0.1985726558	0.1985726558

TABLA DE VALORES CONMUTADOS AL 8% DE INTERES

EDAD	l_x	x V	D_x	N_x	S_x	C_x	M_x	R_x
15	10000000	0.3152417050	3152417	40869899	507946868	5199	125017	3244205
16	9982190	0.2918904676	2913706	37717481	467076969	4853	119819	3119187
17	9964232	0.2702689514	2693023	34803775	429359488	4536	114965	2999369
18	9946107	0.2502490291	2489004	32110753	394555712	4243	110429	2884404
19	9927796	0.2317120640	2300390	29621749	362444960	3975	106186	2773974
20	9909271	0.2145482074	2126016	27321359	332823210	3726	102212	2667788
21	9890513	0.1986557476	1964807	25195343	305501851	3498	98486	2565576
22	9871494	0.1839405070	1815768	23230536	280306509	3290	94987	2467090
23	9852175	0.1703152843	1677976	21414768	257075973	3098	91697	2372103
24	9832530	0.1576993373	1550583	19736792	235661205	2922	88599	2280406
25	9812521	0.1460179049	1432804	18186208	215924413	2759	85677	2191807
26	9792111	0.1352017638	1323911	16753405	197738205	2612	82918	2106130
27	9771244	0.1251868183	1223231	15429494	180984800	2477	80305	2023213
28	9749874	0.1159137207	1130144	14206263	165555306	2353	77828	1942907
29	9727947	0.1073275192	1044076	13076119	151349043	2241	75475	1865079
30	9705398	0.0993773325	964497	12032042	138272924	2139	73234	1789604
31	9682154	0.0920160487	890914	11067546	126240881	2046	71095	1716370
32	9658142	0.0852000451	822874	10176632	115173336	1961	69050	1645274
33	9633282	0.0788889306	759959	9353758	104996703	1885	67088	1576225
34	9607474	0.0730453061	701781	8593799	95642945	1816	65203	1509136
35	9580621	0.0676345427	647981	7892018	87049146	1754	63387	1443933
36	9552617	0.0626245766	598229	7244037	79157128	1698	61633	1380546
37	9523329	0.0579857190	552217	6645809	71913091	1648	59935	1318913
38	9492626	0.0536904806	509664	6093591	65267282	1604	58287	1258978
39	9460361	0.0497134080	470307	5583928	59173691	1565	56683	1200691
40	9426360	0.0460309333	433904	5113621	53589763	1530	55117	1144009
41	9390455	0.0426212345	400233	4679717	48476142	1500	53587	1088892
42	9352442	0.0394641061	369086	4279484	43796425	1474	52087	1035304
43	9312096	0.0365408389	340272	3910398	39516941	1452	50613	983217
44	9269186	0.0338341101	313615	3570127	35606543	1433	49161	932605
45	9223452	0.0313278797	288951	3256512	32036416	1417	47728	883444
46	9174614	0.0290072961	266131	2967561	28779904	1404	46311	835716
47	9122355	0.0268586075	245014	2701430	25812344	1393	44908	789404
48	9066335	0.0248690810	225471	2456416	23110914	1385	43515	744497
49	9006189	0.0230269268	207385	2230945	20654498	1379	42130	700982
50	8941525	0.0213212286	190644	2023560	18423553	1374	40751	658852
51	8871906	0.0197418783	175148	1832916	16399993	1372	39377	618101
52	8796876	0.0182795169	160803	1657768	14567077	1370	38005	578725
53	8715936	0.0169254786	147521	1496965	12909310	1369	36635	540720
54	8628550	0.0156717395	135224	1349443	11412345	1370	35266	504085
55	8534154	0.0145108699	123838	1214219	10062902	1371	33896	468819
56	8432137	0.0134359906	113294	1090381	8848683	1372	32525	434923
57	8321878	0.0124407321	103530	977087	7758302	1373	31153	402398
58	8202709	0.0115191964	94489	873557	6781215	1373	29781	371245
59	8073951	0.0106659226	86116	779068	5907658	1373	28407	341464
60	7934893	0.0098758542	78364	692952	5128590	1372	27034	313056
61	7784828	0.0091443095	71187	614588	4435638	1370	25662	286022

62	7623036	0.0084669532	64544	543401	3821050	1366	24292	260361
63	7448819	0.0078397715	58397	478857	3277648	1360	22926	236069
64	7261511	0.0072590477	52712	420460	2798791	1351	21566	213142
65	7060498	0.0067213404	47456	367749	2378331	1340	20215	191576
66	6845238	0.0062234634	42601	320293	2010582	1325	18876	171361
67	6615306	0.0057624661	38120	277692	1690289	1307	17551	152485
68	6370414	0.0053356167	33990	239571	1412598	1284	16244	134934
69	6110444	0.0049403859	30188	205581	1173027	1258	14960	118690
70	5835505	0.0045744314	26694	175393	967446	1226	13702	103730
71	5545959	0.0042355846	23490	148699	792053	1190	12476	90028
72	5242495	0.0039218376	20560	125209	643354	1149	11286	77553
73	4926142	0.0036313311	17888	104648	518145	1102	10137	66267
74	4598327	0.0033623436	15461	86760	413497	1050	9034	56130
75	4260920	0.0031132811	13265	71299	326737	994	7984	47096
76	3916237	0.0028826677	11289	58033	255438	932	6990	39112
77	3567054	0.0026691368	9521	46744	197405	866	6058	32121
78	3216602	0.0024714229	7950	37223	150661	797	5192	26063
79	2868511	0.0022883546	6564	29274	113438	724	4396	20871
80	2526734	0.0021188468	5354	22709	84164	650	3672	16475
81	2195441	0.0019618952	4307	17356	61455	575	3022	12803
82	1878858	0.0018165696	3413	13048	44099	501	2447	9782
83	1581091	0.0016820089	2659	9635	31051	429	1946	7335
84	1305905	0.0015574157	2034	6976	21416	360	1517	5390
85	1056508	0.0014420515	1524	4942	14440	295	1157	3872
86	835330	0.0013352329	1115	3419	9498	237	862	2715
87	643841	0.0012363268	796	2303	6079	185	625	1853
88	482419	0.0011447470	552	1507	3776	140	441	1227
89	350313	0.0010599509	371	955	2269	103	301	787
90	245689	0.0009814360	241	584	1314	73	198	486
91	165792	0.0009087371	151	342	730	49	125	288
92	107192	0.0008414232	90	192	388	32	76	163
93	66092	0.0007790956	51	102	196	23	44	87
94	33661	0.0007213848	24	50	95	8	21	43
95	21333	0.0006679489	14	26	44	6	12	23
96	11033	0.0006184712	7	12	19	3	6	10
97	5311	0.0005726585	3	5	7	2	3	4
98	2361	0.0005302394	1	2	2	1	1	2
99	961	0.0004909624	0	0	0	0	0	0

TABLA DE VALORES CONMUTADOS AL 8.5% DE INTERES

EDAD	l_x	$\frac{x}{V}$	D_x	N_x	S_x	C_x	M_x	R_x
15	10000000	0.2941398911	2941399	36219663	430335157	4828	103914	2506770
16	9982190	0.2710966738	2706139	33278264	394115494	4487	99086	2402856
17	9964232	0.2498586855	2489650	30572125	360837230	4174	94599	2303771
18	9946107	0.2302845028	2290434	28082475	330265105	3886	90425	2209172
19	9927796	0.2122437814	2107113	25792041	302182630	3624	86538	2118747
20	9909271	0.1956163884	1938416	23684928	276390589	3382	82915	2032209
21	9890513	0.1802916022	1783176	21746512	252705661	3160	79533	1949295
22	9871494	0.1661673753	1640320	19963336	230959148	2959	76372	1869762
23	9852175	0.1531496546	1508857	18323016	210995812	2773	73414	1793390
24	9832530	0.1411517554	1387879	16814158	192672797	2603	70641	1719976
25	9812521	0.1300937838	1276548	15426280	175858639	2447	68038	1649335
26	9792111	0.1199021049	1174095	14149732	160432359	2306	65590	1581298
27	9771244	0.1105088524	1079809	12975637	146282627	2177	63284	1515707
28	9749874	0.1018514769	993039	11895828	133306991	2058	61108	1452423
29	9727947	0.0938723289	913185	10902789	121411163	1951	59050	1391315
30	9705398	0.0865182755	839694	9989604	110508374	1853	57099	1332266
31	9682154	0.0797403461	772058	9149909	100518770	1765	55245	1275167
32	9658142	0.0734934065	709810	8377851	91368861	1684	53480	1219922
33	9633282	0.0677358586	652519	7668041	82991010	1611	51796	1166442
34	9607474	0.0624293627	599788	7015523	75322968	1545	50185	1114645
35	9580621	0.0575385832	551255	6415734	68307446	1485	48640	1064460
36	9552617	0.0530309522	506584	5864479	61891711	1431	47155	1015819
37	9523329	0.0488764537	465467	5357895	56027233	1383	45724	968664
38	9492626	0.0450474227	427618	4892428	50669338	1340	44341	922941
39	9460361	0.0415183620	392779	4464810	45776910	1301	43001	878600
40	9426360	0.0382657714	360707	4072031	41312100	1266	41700	835599
41	9390455	0.0352679921	331182	3711324	37240069	1236	40434	793899
42	9352442	0.0325050618	304002	3380142	33528745	1209	39198	753466
43	9312096	0.0299585823	278977	3076140	30148604	1185	37989	714268
44	9269186	0.0276115966	255937	2797163	27072464	1164	36804	676278
45	9223452	0.0254484761	234723	2541226	24275302	1145	35641	639474
46	9174614	0.0234548167	215189	2306503	21734076	1130	34495	603833
47	9122355	0.0216173426	197201	2091314	19427573	1116	33365	569338
48	9066335	0.0199238181	180636	1894113	17336259	1104	32249	535973
49	9006189	0.0183629660	165380	1713477	15442146	1094	31145	503723
50	8941525	0.0169243926	151330	1548096	13728670	1086	30050	472579
51	8871906	0.0155985185	138389	1396767	12180573	1079	28964	442528
52	8796876	0.0143765148	126468	1258378	10783806	1072	27886	413564
53	8715936	0.0132502440	115488	1131910	9525428	1067	26813	385678
54	8628550	0.0122122065	105374	1016421	8393519	1062	25746	358865
55	8534154	0.0112554898	96056	911048	7377098	1058	24684	333118
56	8432137	0.0103737233	87473	814992	6466050	1054	23625	308435
57	8321878	0.0095610353	79566	727519	5651058	1050	22571	284809
58	8202709	0.0088120141	72282	647953	4923539	1046	21521	262238
59	8073951	0.0081216720	65574	575671	4275586	1041	20475	240717
60	7934893	0.0074854120	59396	510097	3699915	1035	19434	220242
61	7784828	0.0068989972	53708	450701	3189819	1029	18399	200807

62	7623036	0.0063585228	48471	396993	2739118	0021	17370	182408
63	7448819	0.0058603897	43653	348522	2342124	1012	16349	165038
64	7261511	0.0054012808	39221	304869	1993602	1001	15338	148688
65	7060498	0.0049781390	35148	265648	1688733	988	14337	133351
66	6845238	0.0045881465	31407	230500	1423085	972	13349	119014
67	6615306	0.0042287065	27974	199093	1192586	954	12377	105664
68	6370414	0.0038974253	24828	171118	993493	934	11423	93287
69	6110444	0.0035920971	21949	146290	822375	910	10489	81864
70	5835505	0.0033106886	19320	124341	676085	883	9579	71376
71	5545959	0.0030513259	16923	105021	551744	853	8695	61797
72	5242495	0.0028122819	14743	88099	446723	820	7842	53102
73	4926142	0.0025919649	12768	73355	358624	783	7022	45260
74	4598327	0.0023889077	10985	60587	285268	743	6239	38239
75	4260920	0.0022017583	9382	49602	224681	699	5496	32000
76	3916237	0.0020292703	7947	40221	175079	653	4796	26505
77	3567054	0.0018702952	6671	32273	134859	604	4143	21708
78	3216602	0.0017237744	5545	25602	102585	553	3539	17565
79	2868511	0.0015887321	4557	20057	76983	500	2986	14026
80	2526734	0.0014642693	3700	15500	56926	447	2486	11040
81	2195441	0.0013495569	2963	11800	41426	394	2038	8555
82	1878858	0.0012438313	2337	8837	29626	341	1645	6516
83	1581091	0.0011463883	1813	6500	20789	291	1303	4872
84	1305905	0.0010565790	1380	4688	14288	243	1013	3568
85	1056508	0.0009738056	1029	3308	9601	199	770	2556
86	835330	0.0008975167	750	2279	6293	158	571	1786
87	643841	0.0008272043	533	1529	4013	123	413	1215
88	482419	0.0007624003	368	997	2484	93	290	802
89	350313	0.0007026731	246	629	1487	68	197	513
90	245689	0.0006476249	159	383	858	48	129	316
91	165792	0.0005968893	99	224	475	32	81	187
92	107192	0.0005501284	59	125	251	21	49	105
93	66092	0.0005070308	34	66	127	15	28	56
94	33661	0.0004673095	16	32	61	5	13	28
95	21333	0.0004307000	9	17	28	4	8	14
96	11033	0.0003969585	4	7	12	2	4	6
97	5311	0.0003658604	2	3	4	1	2	3
98	2361	0.0003371985	1	1	1	0	1	1
99	961	0.0003107820	0	0	0	0	0	0

TABLA DE VALORES CONMUTADOS AL 9% DE INTERES

EDAD	lx	$\frac{x}{v}$	Dx	Nx	Sx	Cx	Mx	Rx
15	10000000	0.2745380413	2745380	32194091	366250978	4486	87153	1953184
16	9982190	0.2518697627	2514212	29448710	334056887	4150	82667	1866031
17	9964232	0.2310731768	2302467	26934498	304608177	3842	78517	1783365
18	9946107	0.2119937402	2108512	24632032	277673679	3561	74675	1704847
19	9927796	0.1944896699	1930854	22523519	253041647	3305	71114	1630172
20	9909271	0.1784308898	1768120	20592665	230518128	3071	67808	1559059
21	9890513	0.1636980640	1619058	18824545	209925462	2856	64738	1491250
22	9871494	0.1501817101	1482518	17205488	191100917	2662	61881	1426513
23	9852175	0.1377813854	1357446	15722970	173895429	2483	59219	1364632
24	9832530	0.1264049408	1242880	14365523	158172460	2320	56736	1305412
25	9812521	0.1159678356	1137937	13122643	143806936	2171	54416	1248676
26	9792111	0.1063925097	1041807	11984706	130684293	2037	52244	1194260
27	9771244	0.0976078070	953750	10942899	118699587	1914	50208	1142016
28	9749874	0.0895484468	873086	9989149	107756688	1801	48294	1091808
29	9727947	0.0821545384	799195	9116063	97767539	1700	46493	1043514
30	9705398	0.0753711361	731507	8316868	88651476	1607	44793	997022
31	9682154	0.0691478313	669500	7585361	80334607	1523	43186	952229
32	9658142	0.0634383773	612697	6915861	72749246	1447	41662	909043
33	9633282	0.0582003462	560660	6303165	65833385	1378	40216	867380
34	9607474	0.0533948130	512989	5742504	59530220	1315	38838	827165
35	9580621	0.0489860670	469317	5229515	53787716	1259	37522	788327
36	9552617	0.0449413459	429307	4760198	48558201	1208	36264	750805
37	9523329	0.0412305925	392652	4330890	43798003	1161	35056	714542
38	9492626	0.0378262317	359070	3938238	39467113	1120	33895	679486
39	9460361	0.0347029648	328303	3579168	35528875	1083	32775	645591
40	9426360	0.0318375824	300113	3250865	31949707	1049	31692	612816
41	9390455	0.0292087912	274284	2950753	28698842	1019	30644	581123
42	9352442	0.0267970562	250618	2676469	25748089	992	29625	550480
43	9312096	0.0245844552	228933	2425851	23071620	968	28633	520855
44	9269186	0.0225545461	209062	2196918	20645770	946	27665	492221
45	9223452	0.0206922441	190854	1987856	18448852	927	26719	464556
46	9174614	0.0189837102	174168	1797002	16460996	910	25792	437837
47	9122355	0.0174162479	158877	1622834	14663994	895	24882	412045
48	9066335	0.0159782090	144864	1463956	13041160	882	23987	387163
49	9006189	0.0146589074	132021	1319093	11577204	870	23105	363177
50	8941525	0.0134485389	120250	1187072	10258111	859	22235	340072
51	8871906	0.0123381091	109463	1066821	9071039	849	21376	317836
52	8796876	0.0113193661	99575	957359	8004218	841	20527	296460
53	8715936	0.0103847396	90513	857784	7046859	833	19687	275933
54	8628550	0.0095272840	82207	767271	6189076	825	18854	256246
55	8534154	0.0087406275	74594	685064	5421805	818	18029	237392
56	8432137	0.0080189243	67617	610470	4736740	811	17211	219363
57	8321878	0.0073568113	61222	542854	4126270	804	16400	202153
58	8202709	0.0067493682	55363	481631	3583416	797	15595	185753
59	8073951	0.0061920809	49995	426268	3101785	790	14798	170158
60	7934893	0.0056808082	45077	376274	2675516	782	14008	155359
61	7784828	0.0052117506	40573	331197	2299243	774	13226	141351

62	7623036	0.0047814226	36449	290624	1968046	764	12452	128125
63	7448819	0.0043866262	32675	254176	1677421	754	11688	115673
64	7261511	0.0040244277	29223	221500	1423246	742	10934	103985
65	7060498	0.0036921355	26068	192277	1201745	729	10192	93050
66	6845238	0.0033872803	23187	166209	1009468	715	9463	82858
67	6615306	0.0031075966	20558	143022	843260	698	8749	73395
68	6370414	0.0028510061	18162	122464	700238	680	8050	64646
69	6110444	0.0026156019	15982	104302	577774	660	7370	56596
70	5835505	0.0023996348	14003	88320	473472	637	6711	49226
71	5545959	0.0022014998	12209	74316	385152	613	6073	42515
72	5242495	0.0020197246	10588	62107	310836	586	5460	36442
73	4926142	0.0018529583	9128	51519	248729	557	4874	30981
74	4598327	0.0016999618	7817	42391	197210	526	4317	26107
75	4260920	0.0015595979	6645	34574	154819	493	3791	21791
76	3916237	0.0014308238	5603	27928	120245	458	3297	18000
77	3567054	0.0013126824	4682	22325	92317	422	2839	14702
78	3216602	0.0012042958	3874	17643	69992	385	2417	11863
79	2868511	0.0011048585	3169	13769	52349	346	2032	9446
80	2526734	0.0010136317	2561	10600	38581	308	1686	7414
81	2195441	0.0009299373	2042	8038	27981	270	1378	5728
82	1878858	0.0008531535	1603	5997	19943	233	1108	4350
83	1581091	0.0007827096	1238	4394	13946	198	875	3242
84	1305905	0.0007180822	938	3156	9552	164	677	2368
85	1056508	0.0006587910	696	2219	6396	134	513	1690
86	835330	0.0006043954	505	1522	4177	106	379	1178
87	643841	0.0005544912	357	1018	2655	82	273	798
88	482419	0.0005087075	245	661	1637	62	191	525
89	350313	0.0004667042	163	415	977	45	129	335
90	245689	0.0004281690	105	252	562	31	84	205
91	165792	0.0003928156	65	147	310	21	53	121
92	107192	0.0003603813	39	81	163	14	32	68
93	66092	0.0003306250	22	43	82	10	18	36
94	33661	0.0003033257	10	21	39	3	8	18
95	21333	0.0002782804	6	11	18	3	5	9
96	11033	0.0002553032	3	5	8	1	2	4
97	5311	0.0002342231	1	2	3	1	1	2
98	2361	0.0002148836	1	1	1	0	0	1
99	961	0.0001971409	0	0	0	0	0	0