



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**SEGURO DE VIDA UNIVERSAL**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**ACTUARIO**

**P R E S E N T A :**

**JOSE LUIS TORIZ CERNAS**



**DIRECTOR DE TESIS:  
M.A.O. OSCAR ARANDA MARTINEZ  
2010**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## Hoja de datos del Jurado

1. Datos del alumno Toriz Cernas Jose Luis 56 89 83 85 Universidad Nacional Autonoma de Mexico Facultad de Ciencias Actuaria 300839313
2. Datos del tutor M en AO Oscar Aranda Martinez
3. Datos del sinodal 1 Actuario Jorge Otilio Avendaño Estrada
4. Datos del sinodal 2 Actuario Oscar Castañeda Robledo
5. Datos del sinodal 3 Actuario José Luis López Escorcía
6. Datos del sinodal 4 M en F Humberto Muñoz Montes de Oca

Agradecimientos:

Dedico este trabajo a mi familia que siempre me apoyo, a mis amigos por no dejar que me diera por vencido, y a la vida por dejarme concluir una etapa más en mi vida.

“Que hermoso es el silencio”

Que hermoso es el silencio; con la mirada me dicen todo.

Madre, Padre, ha llegado esta, mi hora final, sin llanto ni rencor. Solo existe la alegría.

Estas manos ya marchitas, que flotan en este aire espeso, van a partir y a regresar de donde vinieron.

Polvo somos y en polvo nos convertiremos.

Padre, Madre, el sabor del aroma a flor muerta, a lágrimas que me dicen que nunca estuve tan solo como ahora, no se va; en este cuerpo que se descompone hubo un alma llena, atormentada por prejuicios y azares de vida.

Madre, padre; no me despido.

Me reúno en pensamiento con ustedes. Analizo mi vida a través de la suya. En este dolor infinito me consumo y bendigo al que sigue con vida.

Padre, madre; me dará gusto volver a verlos algún día

Introducción .....	4
I Descripción del Seguro de Vida Universal y su Modelación Actuarial .....	9
1.1 Características Particulares de un plan de Vida Universal .....	12
1.2 Modelación del Fondo de una Póliza de Vida Universal.....	18
1.2.1 Costos Administrativos .....	19
1.2.2 Costos del Seguro Puro .....	19
1.2.3 Seguro Puro.....	20
1.2.4 Seguro Puro Mínimo.....	20
1.2.5 Reserva antes del Costo del Seguro Puro .....	20
1.2.6 Costo del Seguro Puro .....	21
1.2.7 Reserva antes de Intereses .....	21
1.2.8 Interés Acreditado a la Reserva .....	21
1.2.9 Saldo del Fondo .....	21
1.2.10 Valor de Rescate .....	22
II Fondo a Tasa Fija y Tasa Variable para un seguro de Vida Universal .....	24
2.1 Fondo a Tasa Fija.....	24
2.1.1 Aplicación del Fondo a Tasa Fija con Opción A.....	24
2.1.2 Aplicación del Fondo a Tasa Fija con Opción B .....	27
2.2 Modelo del Fondo a Tasa Variable.....	31
2.2.1 Aplicación del Modelo del Fondo a Tasa Variable .....	34
III Condiciones Contractuales de una Póliza de Vida Universal.....	41
3.1 Front End .....	41
3.2 Back End.....	41
3.3 Reglas de Negocio .....	42
3.4 Suscripción y Administración.....	44
3.5 Estrategia de Inversión.....	46
3.6 Condiciones Generales.....	48
3.7 Previsiones sobre el beneficio en caso de muerte.....	49
3.8 Aspectos Fiscales .....	51
3.9 Reaseguro.....	53
IV Implicaciones del producto en el mercado Mexicano Asegurador.....	55
4.1 Elementos favorables que muestra el Seguro de Vida Universal (Flexible) con respecto a los tradicionales: .....	55
4.2 Elementos desfavorables que muestra el seguro flexible frente al tradicional: .....	56
4.3 Efectos de la regulación sobre pólizas de Vida Universal en México .....	59
V Conclusiones .....	60
APENDICE A.....	63
APENDICE B .....	65
APENDICE C .....	72
Bibliografía .....	73

## Introducción

Se dice que desde su aparición el hombre ha tenido la necesidad de agruparse para su protección. La historia del seguro está formada por como el hombre se ha enfrentado a los riesgos a los que está expuesto a lo largo de su vida.

El ahorro es el primer recurso que utiliza el ser humano al distribuir convenientemente sus recursos; el hombre separa las sumas que le permite su presupuesto para reunir una cantidad con la que pueda hacer frente a cualquier pérdida eventual. No obstante, rara vez se ha logrado por este medio acumular los elementos indispensables para tal fin.

Tanto el seguro sobre la vida como el seguro sobre daños a la propiedad han venido evolucionando y se sabe que la idea de la protección de la vida, mediante una indemnización al ocurrir el fallecimiento, se conocía en el mundo mucho tiempo antes de que quedara establecido el seguro de vida en la forma de institución que existe en nuestros días.

En el transcurso del tiempo, con el desarrollo de la propiedad privada, cuando un miembro del grupo sufría una pérdida, se hacían contribuciones voluntarias. Al principio, las contribuciones se hacían por razón de generosidad. Pero como el miembro del grupo no podía conocer de antemano cuando le llegaría el momento de encontrarse en necesidad, el propio interés se convirtió en un factor, y las contribuciones voluntarias llegaron a constituir una costumbre de la comunidad civil. Cada miembro de la comunidad estaba obligado, por la fuerza de la presión de la opinión pública, así como por el pensamiento en sus propias necesidades futuras posibles, a contribuir para remediar la pérdida de su vecino.

El siguiente paso en el desarrollo de la idea del seguro, consistió en la creación de un fondo con el cual se pagaban las pérdidas. Las manifestaciones más antiguas de este desarrollo aparecen en forma de asociaciones que tienen algún interés común y entre cuyas funciones se encuentra la provisión de asistencia mutua en los momentos de necesidad.

El seguro puede ser definido como un sistema que consiste en un conjunto de individuos que aceptan aportar pequeñas contribuciones para remunerar o resarcir los daños a quienes sufran pérdidas por algún evento de carácter contingente que es todo aquello que puede ser o bien no ser: un evento, un objeto, un sujeto o una acción contingente es algo que no es seguro ni necesario.

Mediante el seguro se reduce la incertidumbre de todos los interesados, aún cuando no cambia en absoluto la probabilidad de que se produzca el suceso. La incertidumbre puede no aplicarse forzosamente a la frecuencia del suceso; puede relacionarse con el momento en que ocurra el mismo.

De esta forma, se necesita el seguro de vida no porque la muerte definitiva sea incierta, sino porque es incierto el momento en que fallecerá un individuo. Aunque no se puede predecir nada respecto a una persona ni a una propiedad ni a un suceso, los resultados de una combinación de personas, propiedades o eventos puede preverse frecuentemente con exactitud considerable.

Esta reducción de la incertidumbre es la ventaja principal del seguro; aun cuando los aseguradores puedan promover incidentalmente campañas de seguridad, establecer servicios de enfermería, ordenar inspecciones, fomentar las medidas

preventivas por medio de reducciones de primas, estimular el ahorro como medidas de prevención del riesgo.

Ahora bien, todo seguro implica mutualidad. Una mutualidad<sup>1</sup>, mutua o mutual es una entidad sin ánimo de lucro constituida bajo los principios de la solidaridad y la ayuda mutua en las que unas personas se unen voluntariamente para tener acceso a unos servicios.

Los socios de la mutualidad, llamados mutualistas, contribuyen a la financiación de la institución con una cuota social. Con el capital acumulado a través de las cuotas sociales de los mutualistas, la institución brinda sus servicios a aquellos socios que los necesiten.

En cierta forma, el seguro es un mecanismo social mediante el cual los riesgos inciertos de los individuos pueden combinarse en grupo para convertirse así en algo más certero, y en el que pequeñas contribuciones periódicas de los individuos, proporcionan fondos de los cuales se utilizarán para retribuir a aquellos que hayan sufrido pérdidas.

La importancia que tiene el concepto de Seguro se refleja en sus siguientes características intrínsecas:

- Facilita el ahorro.
- Beneficio a la comunidad
- Fomenta la previsión para el futuro
- Socorre a los que están a cargo del sostén familiar.
- Reduce siniestros previniendo riesgos.

Desde un punto de vista de negocios el seguro es un factor que respalda operaciones de crédito, inversiones e introduce la seguridad en las empresas al resarcir el daño asegurado; además de aumentar la eficacia y progreso de las mismas al impulsar el desarrollo económico a pesar de una pérdida.

Aun cuando la compañía pertenece a accionistas que obtienen beneficios de su funcionamiento, las fluctuaciones de los beneficios son insignificantes comparadas con las variaciones de los acontecimientos contra los cuales se extiende el seguro, y los dividendos totales pagados a los accionistas suelen ser muy pequeños cuando se comparan con los siniestros pagados a los beneficiarios de pólizas o incluso las Reservas que se constituyen para el pago de siniestros.

Para el caso de los seguros de Vida de largo plazo (en lo que la mayoría de los seguros flexibles están basados), en los que la prima es constante y el riesgo creciente, la reserva de riesgos en curso es la reserva matemática de primas correspondientes a las pólizas en vigor en el momento de la valuación.

El valor de las reservas matemáticas se calcula mediante fórmulas actuariales. Dichas fórmulas están basadas en la diferencia entre el valor presente actuarial de obligaciones de la compañía y el valor presente actuarial de obligaciones del asegurado.

Las obligaciones de la compañía será el pago de reclamaciones futuras, en tanto que las del asegurado será el pago de primas futuras.

---

<sup>1</sup> Definición obtenida de <http://es.wikipedia.org/wiki/Mutualidad>.

El pago de reclamaciones ( $B_t$ ), están sujetas generalmente a la ocurrencia de un evento de carácter fortuito (riesgo asegurable), que en el seguro de vida es la muerte del asegurado. Por su parte el pago de la prima también esta sujeto a un evento de carácter fortuito que indistintamente es la supervivencia del asegurado.

$$RRC_t = \sum_{t=1}^n B_t * v^t f(t) - \sum_{t=1}^m PN_t * v^{t-1} g(t)$$

$B_t$  : Beneficio al momento  $t$

$f(t)$  : Probabilidad de pago del siniestro

$g(t)$  : Probabilidad de pago de la prima

$PN_t$  : Prima Neta al momento  $t$

La constitución de una reserva matemática de largo plazo puede darse en cualquier esquema de comportamiento del riesgo siempre que el seguro sea a prima única. En el caso de que la probabilidad de riesgo no sea creciente en el tiempo, entonces, no puede existir la prima nivelada y por ello no tiene sentido el cálculo de la reserva, no obstante que matemáticamente sea posible.

## Objetivo

El presente desarrollo esta enfocado al ramo de Vida Individual. Los productos de seguros flexibles están comenzando a tener auge en nuestro país, a pesar de que la mayoría de los mexicanos carecen de una cultura del Seguro, misma que se explica por la idiosincrasia y por la falta de confianza en las instituciones en México. Para cualquier país, es necesario fomentar la contratación de un seguro en su población para encontrar estabilidad.

Mientras que el crecimiento de la economía fue del 2% en el año 2008, el mercado asegurador tuvo un crecimiento real en primas directas de 7% respecto al año anterior<sup>2</sup>. La estadística se explica principalmente por 2 factores: el valor de primas y el número de pólizas. Ambos factores han venido en crecimiento en los últimos tiempos.

Por ejemplo, los hispanos continúan mostrando un gran crecimiento en la población y el poder adquisitivo. Pero sus conocimientos sobre los asuntos financieros y la planificación a futuro, parecen quedar rezagados. El problema es que la comunidad latina no tiene suficiente cobertura de seguro y esto puede resultar en inconveniente para la familia y los dueños de pequeños negocios sobre todo en épocas de recesión como la actual padecida alrededor de todo el orbe.

Las compañías aseguradoras tienen una ventaja enorme con este tipo de planes, tanto comercial como social, sobre instituciones financieras regulares como bancos, casas de bolsa, afores u otro tipo de instrumentos que tengan la capacidad de ofrecer a una persona común la posibilidad de ahorrar. Pueden ofrecer protección y ahorro que puede crecer al ritmo y tiempo en que las posibilidades del asegurado le permitan y no le restringen en absoluto su capacidad económica.

---

<sup>2</sup> Dato estadístico dado en el "Anuario Estadístico de Seguros y Fianzas 2008" de la página web: [www.cnsf.gob.mx](http://www.cnsf.gob.mx) perteneciente a la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. Dato económico corroborado en la pagina Web de la SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público).

Para conservar estas relaciones prolongadas, en donde los contratos de seguros de vida tienen una duración mayor a 20 años, toda compañía aseguradora trata de ofrecer coberturas que se mantengan atractivas para sus clientes a lo largo de muchos años. En la actualidad, este desafío se torna difícil debido a que el atractivo de una cobertura puede verse seriamente afectado a lo largo de su vigencia por varios factores como por ejemplo, los cambios en las necesidades del asegurado, la presencia de inversiones en el mercado financiero que son más lucrativas que los intereses acreditados por la compañía aseguradora, efectos inflacionarios, reformas en las disposiciones legales, etc. que van deteriorando el objetivo de la suma asegurada que es el resarcir la pérdida económica del individuo asegurado.

Es necesario que la Institución, encargada de ofrecer Seguros Flexibles, se encuentre informada de las ventajas y desventajas que conlleva la administración y operación los mismos y los riesgos que pueden suscitarse por un uso inadecuado de las reservas que puede llegar a constituir una compañía, siendo este tipo de seguros son atractivas formas de invertir el dinero.

Con los constantes cambios que en la actualidad se presentan, se debe concientizar a las compañías aseguradoras y al propio asegurado sobre las implicaciones que tiene el hacer un ahorro sustentado y respaldado a una protección como lo hace un seguro de vida universal (flexible).

Antes de describir un seguro de vida universal y sus ventajas con respecto a un seguro tradicional, corresponde recordar algunas cosas que hacen del seguro tradicional, falta de consistencia. La falta de un acceso flexible a los ahorros en un seguro mixto tradicional (el cual tiene cobertura por fallecimiento y por supervivencia) disminuye su atractivo y potencial de negocio.

Se debe señalar que los aspectos económicos que afectan la posibilidad de elegir un seguro mixto tradicional, se dan debido a la prolongada vigencia de las pólizas, la inflación monetaria y la incertidumbre en las tasas de interés.

Es claro que lograr el equilibrio entre los efectos inflacionarios y los intereses obtenidos en una póliza, se transforma en un desafío; mientras la duración de una póliza sea más larga, más complicado de realizarlo resulta.

Garantizar tasas de interés durante extensos períodos de tiempo es delicado para las compañías de seguros. Para no verse en dificultades, las compañías aseguradoras sólo garantizan tasas de interés que están por debajo de las tasas actuales del mercado.

Esta situación insatisfactoria fue reconocida mucho tiempo atrás. El primer producto que se introdujo en el mercado fue el Producto de Vida Variable (Variable Life) en el año de 1962; en este tipo de seguro, las tasas de interés no estaban garantizadas, pero en cambio ofrecían una mayor libertad en el manejo de la inversión.

En la década de los 70's apareció Vida Ajustable (Adjustable Life): Vida ajustable era un producto de Vida Entera (El seguro de Vida Entera, también conocido como seguro de vida permanente, proporciona protección financiera de por vida, es decir, es una póliza para toda la vida). El asegurado permanece cubierto siempre y cuando se paguen las primas. También incluye un valor en efectivo que se acumula con el tiempo y contribuciones diferidas. Sobre este valor puede tomarse un préstamo

para diversos fines<sup>3</sup> que permitía al tomador de la póliza el cambio en la suma asegurada, en el monto de la prima y también en la duración de los pagos.

Unos años más tarde, en el año de 1978, Vida Universal (Universal Life) fue ingresado en el mercado norteamericano. Con este producto se alcanzó una transparencia total en los seguros de vida por medio de una segmentación del mismo en tres componentes: protección, ahorro y gastos. Esta transparencia junto con la flexibilidad de poder cambiar la suma asegurada, el monto de las primas, y los períodos de pago de las mismas, hizo de Vida Universal un producto revolucionario que conquistó mercado en la década de los 80' s.

Fue entonces, en el año 1984, que el siguiente paso siguió, el diseño de Vida Variable y el de Vida Universal se plasmaron resultando el producto Vida Variable Universal (Variable Universal Life). Este producto tenía tanto la transparencia y flexibilidad de Vida Universal y además ofrecía la posibilidad de inversión en la bolsa.

Se intentaran sustentar recomendaciones estratégicas en beneficio de las compañías aseguradoras y de los asegurados, para incluir a los seguros flexibles como parte fundamental del mercado asegurador mexicano, aún en tiempos de inestabilidad financiera como los actuales, y en caso de tener uno, mantenerlos en vigor.

En tal virtud, el objetivo es presentar el modelo actuarial que ajusta el Costo del Seguro y la prima del seguro para conservar niveles de reserva en un periodo determinado, cuando se presenta una variación sobre las tasas de interés acreditadas sobre los fondos capitalizables. Teóricamente, al desarrollar un producto flexible, se fija por adelantado la tasa la cual tiene vigencia por un cierto tiempo, pero la misma puede sufrir cambios debido a las condiciones económicas a lo largo de la vigencia del seguro. Dicho modelo sólo aplicara en un seguro flexible que tenga un sistema de tasas variables sobre el fondo durante su vigencia.

Se pretende mostrar que estos cambios pueden tener impacto directo en la conservación de la cartera de pólizas cuando una compañía sufre una variación importante en las tasas que se acreditan sobre los fondos universales. Además, que dicho modelo podría aminorar el rescate o cancelación anticipada de las pólizas en función de no tener un fondo suficiente para aplicar la deducción del seguro correspondiente.

Para diferenciar uno de otro, un seguro con plataforma tradicional tiene una administración con la cual se forma una reserva a través de una prima nivelada, predeterminada, durante toda la vigencia del seguro. En esta plataforma, se conoce desde la contratación qué comportamiento tendrá el plan; es decir, el plazo, la suma asegurada y los valores garantizados durante toda la vigencia. El seguro se mantiene en vigor siempre y cuando la prima se pague en la fecha acordada.

Un seguro con plataforma Flexible tiene administración en la cual las primas de seguro se llaman aportaciones y entran a un fondo llamado reserva que genera intereses y del cual se realizan las deducciones mensuales del costo del seguro, gastos administrativos, de adquisición. El seguro se mantiene en vigor mientras haya saldo en el fondo disponible.

---

<sup>3</sup> Definición obtenida en la página [www.sbliusa.com.de](http://www.sbliusa.com.de) la compañía de Seguros SBLI USA Mutual Life Insurance Company.

## I Descripción del Seguro de Vida Universal y su Modelación Actuarial

A finales de la década del 70, se introdujo un producto nuevo en el mercado de seguros norteamericano: Vida Universal. Este nuevo tipo de seguro había conquistado en pocos años una participación del 38% entre las primas nuevas anualizadas de vida individual en el mercado. Después de esta revolución que sufrió la industria de los seguros de vida, la producción de Vida Universal se estancó y finalmente se produjo un pequeño declive en su contratación.

En los Estados Unidos, anteriormente a la introducción de Vida Universal<sup>1</sup>, la tasa de interés aplicada a las reservas matemáticas y ahorros de las pólizas, era bastante baja. La inflación en los años 70 y comienzos del 80, con un índice de dos dígitos, no pudo ser compensada por los intereses acreditados en los productos tradicionales, resultando en una pérdida neta del Capital.

Por ejemplo, abordando este tema sobre el índice inflacionario (INPC) de los últimos años en México, la pérdida de capital se hubiera visto de la siguiente manera. Suponiendo que los productos hubiesen contemplado tasas nominales en su proyección, al crecer la inflación por encima de éstas tasas, lo que hubiese sucedido con estos supuestos hubiera sido una pérdida neta sobre el capital invertido. Es decir;

Referencia	Año	Tasa Nominal	Tasa Inflación <sup>2</sup>	Tasa Real	Aportación	Capital
1	2007	8.00%	3.76%	4.09%	1000	\$1,041
2	2006	8.00%	4.05%	3.80%	1000	\$1,038
3	2005	8.00%	3.33%	4.52%	1000	\$1,045
4	2004	8.00%	5.19%	2.67%	1000	\$1,027
5	2003	8.00%	3.98%	3.87%	1000	\$1,039
6	2002	8.00%	5.70%	2.18%	1000	\$1,022
7	2001	8.00%	4.40%	3.45%	1000	\$1,034

Con una aportación de \$1,000 pesos, el rendimiento Real se hubiera comportado como se ve en la siguiente Gráfica:



<sup>1</sup> El primer concepto comprensivo de una póliza de Vida Universal fue presentado el año 1975 por James C. Anderson, actuario de la firma consultora Tillinghast, Nelson & Co. y la primera compañía que introdujo al mercado Vida universal fue E. F. Hutton life en el año de 1978.

<sup>2</sup> Dato obtenido de la página: <http://www.banxico.org.mx> del Banco de México.

Al no haber ventajas fiscales ante la problemática, los clientes retiraron sus ahorros a un interés de penalización que estaba legalmente sujeto a un valor muy por debajo del interés actual del mercado financiero y se generaron problemas de Flujos de Caja (Cash-Flow), por lo que las compañías tuvieron que desarrollar productos con mayor sensibilidad a los cambios esporádicos en las tasas de interés.

Vida universal es similar a un seguro temporal, pero provisto con una cuenta de inversión que gana intereses y que puede ser utilizada para pagar el seguro temporal durante n años.

El éxito de este tipo de contrato se debe en gran parte a la manera de adaptarse en forma inmediata a situaciones nuevas en el mercado y a las necesidades de los consumidores, buscando la transparencia, que se logra al segmentar el contrato en tres componentes:

- \*El componente de protección (Costo del Seguro Puro).
- \*El componente de ahorro (Aportaciones).
- \*El componente de los gastos (Costos de Administración y Costos Fijos).

Esta descomposición permite al cliente dar el seguimiento de la distribución de sus contribuciones en un monto destinado a cubrir el riesgo de muerte y otro destinado a incrementar sus ahorros y un tercero destinado a cubrir los diversos gastos.

De manera muy general podemos decir que, en un seguro de Vida Universal, las primas que se aportan menos los gastos incurridos, son acreditadas a la cuenta de ahorro de la póliza donde se va acumulando lo ingresado.

$$PApor_t - GI_t = AT_t$$

Donde:

$PApor_t$  = Primas Aportadas del año t.

$GI_t$  = Gastos Incurridos en el año t.

$AT_t$  = Ahorro total del año t.

Cada mes la prima de riesgo es deducida de esta cuenta, mientras que el monto restante es capitalizado con intereses, es decir;

$$MF_{t,j} = AT_t - PR_{t,j}$$

Donde:

$MF_{t,j}$  = Monto Final del año t del mes j.

$PR_{t,j}$  = Prima de riesgo del año t del mes j.

Al capitalizarse con intereses se convierte en

$$MFI_{t,j} = MF_{t,j} * i^{(m)}$$

Donde:

$MFI_{t,j}$  = Monto Final con intereses del año t del mes j.

$i^{(m)}$  = Tasa de interés mínima garantizada mensual (m) acreditada del mes j del año t.

La tasa mensual puede ser calculada de la siguiente forma:  $i^{(m)} = [(1 + i)^{1/12}] - 1$

En este caso, aplicando el interés al Monto Final, se tiene que convertir la tasa anual a mensual. La reproducción de los fondos de los productos flexibles, se hacen en base a un comportamiento diario de acuerdo a la variación de la tasa otorgada y la inflación diaria (en caso de ser en Moneda Nacional) o solamente de la variación de la tasa en el caso de planes en dólares. Para efectos prácticos en este trabajo, se aplicaran tasas mensuales, las cuales generaran interés en cada mesario según los supuestos trabajados.

La prima, que cubre solo el riesgo de fallecimiento, puede ser calculada multiplicando la suma en riesgo en el mes actual por la tasa de mortalidad correspondiente a la edad alcanzada en ese mes.

Se tiene que:

$$PFP_t = SAA_t * q_x$$

Donde:

$PFP_t$  = Prima de Riesgo del año t.

$SAA_t$  = Suma Asegurada Alcanzada del año t.

$q_x$  = Tasa de Mortalidad de una persona de edad x.

Existe una tasa de mortalidad máxima garantizada para toda la duración de la póliza. Normalmente se cobran tasas más bajas y éstas, siempre reflejan la mortalidad observada.

Por otro lado la tasa de interés que en realidad se acredita está basada en la situación actual del mercado económico. Esta fijada por adelantado y tiene vigencia por un cierto tiempo.

Las variantes, para determinar el interés vigente, que predominan en el mercado son:

- La tasa de intereses basada en el interés que la compañía proyecta obtener sobre todo su capital.
- La tasa de intereses basada en el interés proyectado sobre sus nuevas inversiones.

Esta distinción que a primera vista parece insignificante, tiene ciertas implicaciones en la manera de administrar el portafolio del asegurado. Si el interés actual se basa en el interés anticipado por la compañía sobre todo su capital, también se aplica esta tasa al total del capital del asegurado. Generalmente esta tasa de intereses se la declara por un período corto de tiempo.

Si por otro lado el interés se basa en la tasa proyectada por la compañía válida para sus inversiones nuevas, esta tasa se aplica solamente al ahorro del asegurado que se genere durante ese período. Consecuentemente el valor ahorrado se divide en diferentes generaciones, cada una capitalizándose con una tasa de intereses diferente.

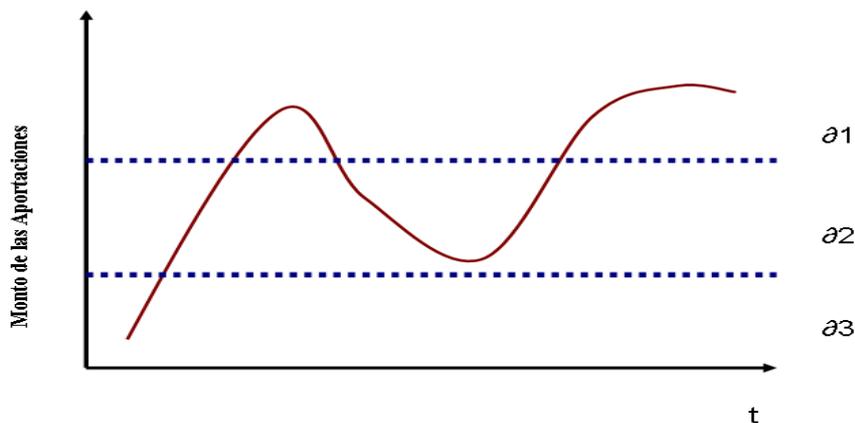
Esta practica común se denomina Bando, y básicamente es la acreditación de distintas tasas de interés para distintos rangos de aportación adicional, dependientes del tiempo.

En las siguientes gráficas se puede ver lo señalado:

Se observa, en primera instancia, como se desarrolla un esquema normal de aportaciones en un plan flexible, en el cual se acreditan niveles de tasas diferentes para ciertos niveles de aportación.

Entre mayor es la aportación, mayor es la tasa abonada.

Gráfica de distribución de las aportaciones con las diferentes tasas de interés



Donde:

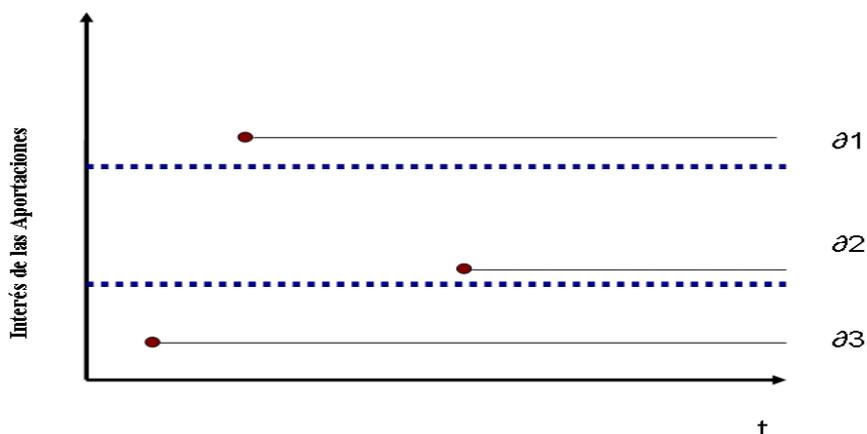
$\partial 1$ = Tasa de interés alta.

$\partial 2$ = Tasa de interés media.

$\partial 3$ = Tasa de interés baja.

En esta segunda gráfica, se identifica el comportamiento del interés ganado por cada aportación durante un tiempo determinado.

Gráfica de Interés generado por el Bando sobre cada aportación



### 1.1 Características Particulares de un plan de Vida Universal

Los productos de vida en general, tienen una cobertura por fallecimiento a la cual se le conoce como Suma Asegurada. Todas las aportaciones que el asegurado realiza se canalizan a una reserva, deduciendo mensualmente el Costo del Seguro correspondiente, así como los costos de adquisición y administración de la póliza.

A continuación, se detallan las características implícitas en la construcción de un seguro de vida universal:

### 1. Coberturas

Este tipo de planes integran 2 coberturas básicas, una por supervivencia y la otra por fallecimiento.

#### -Protección por Supervivencia

El asegurado en caso de llegar con vida al final de la vigencia de la cobertura (plazo fijo o a edad alcanzada), se le indemniza mediante cualquier forma de liquidación que tenga disponible la compañía dentro de sus políticas como puede ser pago único, fideicomiso, rentas vitalicias, etc.

#### -Protección por Fallecimiento

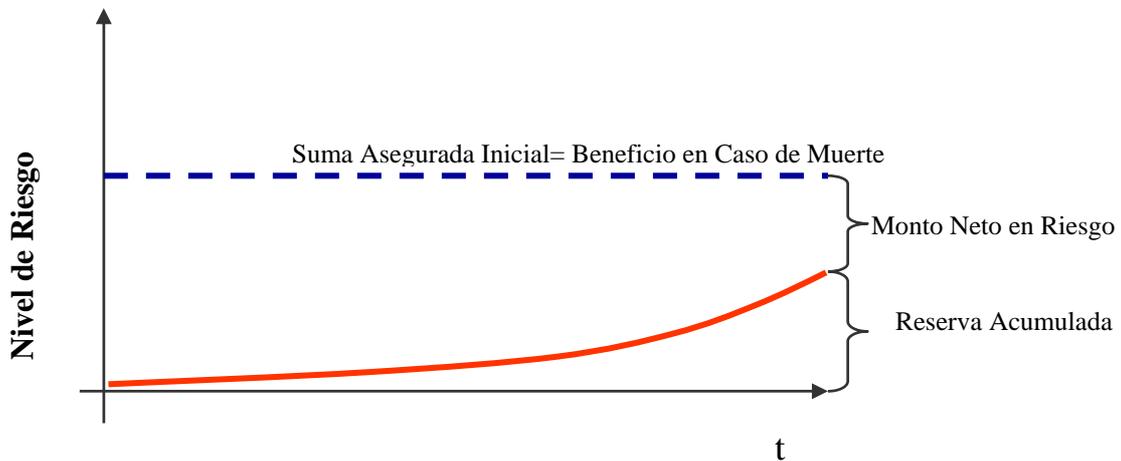
Análogamente a lo que sucede con el beneficio por supervivencia, al momento de la contratación, el asegurado fija una Suma Asegurada la cual se pagara a sus beneficiarios en caso de fallecimiento durante la vigencia de la póliza.

La protección por fallecimiento ofrece 2 tipos de coberturas; para un mismo producto comercial se puede emitir una póliza con OPCIÓN A y otra póliza con OPCIÓN B.

#### Opción A

Si el asegurado eligiera la cobertura A, en caso de que éste fallezca, estando vigente el plan, se pagara a los beneficiarios la suma asegurada alcanzada.

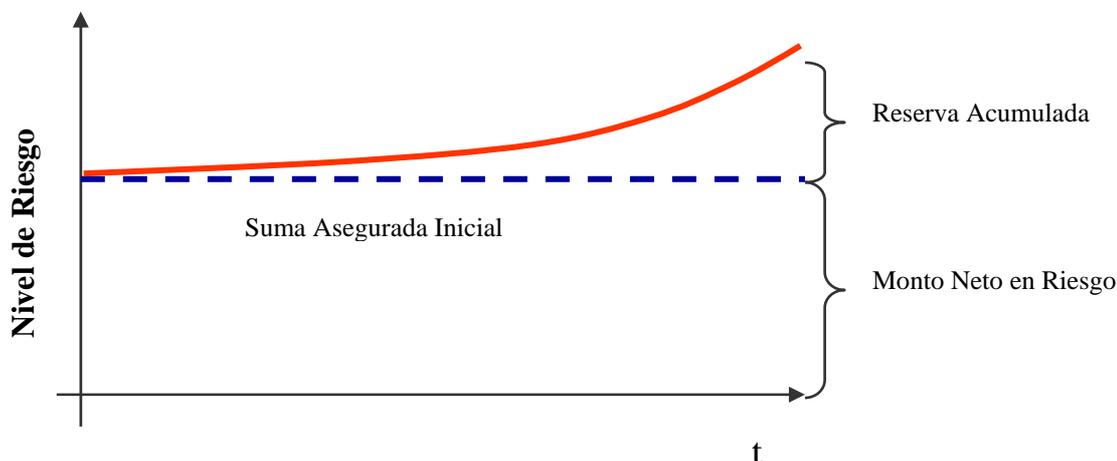
Gráfica de monto neto en riesgo de Opción A



## Opción B

Al fallecimiento del asegurado, se paga a los beneficiarios la suma asegurada alcanzada más el fondo acumulado a esa fecha.

Gráfica de monto neto en riesgo de Opción B



Pese a que el tipo de opción se especifica en el momento de emisión de póliza, el asegurado tiene la posibilidad de cambiar de una opción a otra en todo momento, dependiendo de las políticas que tenga vigentes la compañía. También se le permite incrementar la suma asegurada (sujeto a condiciones de asegurabilidad) o bajarla (sujeto a respetar una cierta suma mínima). Además, se le permite retirar sumas parciales o incluso todos sus ahorros sin penalización o un interés al cobro, como sucede generalmente en los préstamos.

En algunas Compañías, se puede obtener un préstamo sobre sus ahorros acumulados siempre que el plan lo considere, ya que la mayoría de los planes Flexibles consideran acumulación tanto de primas como de aportaciones adicionales, a un solo Fondo.

Puede definirse un préstamo sobre la póliza si la cantidad solicitada a la compañía de seguros, es en función de la parte que crea el fondo que se constituye con el solo pago de prima para formar la reserva ideal<sup>3</sup> (sin considerar el monto acumulado de las aportaciones adicionales). Puede existir algún valor garantizado siempre que la tasa que se acredite al fondo sea fija (garantizada).

El tipo de planes universales que se consideran a partir de ahora, dentro de este trabajo, eliminan el préstamo de su estructura, y solamente tomarán en cuenta los retiros como posibilidad de que el asegurado pueda hacer uso de parte o de todo su valor en efectivo disponible.

## 2. Aportaciones

-Aportación básica.- Es el punto de partida para el diseño de un plan de protección del asegurado, en cuanto al monto y periodicidad de las aportaciones que pague. Al igual que la suma asegurada, la aportación básica se puede incrementar, año con año, si es

<sup>3</sup> Cuando se refiere el concepto de Reserva Ideal, se hace alusión al monto generado a partir de la acumulación de la prima de tarifa sobre una tasa de interés (se utiliza regularmente la tasa técnica del producto).

que esta indexado a un índice inflacionario; por ejemplo, este comportamiento sucede para planes en Moneda Nacional en la mayoría de las compañías en México.

-Aportaciones Adicionales.- Si el asegurado desea aportar una cantidad mayor a la básica, esta se destina a incrementar la reserva constituida.

Con respecto al pago de las primas, el asegurado posee también gran flexibilidad. A pesar de estar programado un modo de pago al momento de emisión de la póliza (anual, semestral, trimestral o mensual) después del primer año, el asegurado puede pagar primas con la frecuencia y por el monto que desee; lógicamente esto sujeto a ciertas restricciones que son necesarias, por un lado para asegurar los beneficios fiscales, y por otro para asegurar la rentabilidad de la póliza para la compañía.

Existe un recargo por pago fraccionado que se utiliza para recuperar el financiamiento que tiene una póliza al amortizar el pago anual en periodos menores a un año. El factor que se utilice para incrementar la prima, debe ser el adecuado para que las deducciones mensuales no sean mayores a la reserva con rendimientos y se pueda cancelar la póliza.

Una de las grandes ventajas para el asegurado es la de abstenerse de los pagos de las primas durante algún tiempo, mientras el ahorro acumulado de la póliza esté ganando suficientes intereses como para cubrir el riesgo de muerte y los gastos administrativos.

Sin embargo, al momento en que los intereses acreditados dejan de ser suficientes para cubrir los gastos mensuales de la póliza, el abstenerse del pago de las primas resulta en una reducción acelerada de los ahorros, llegando incluso a dejar de ser suficiente como para cubrir los costos mensuales de la póliza. En estas circunstancias el asegurado obtiene un plazo de gracia (usualmente de 45 a 61 días) dentro del cual deberá incrementar sus ahorros, o en caso contrario, la póliza se verá cancelada.

Cabe mencionar que este producto puede incluir todos los beneficios adicionales usuales como muerte accidental, exoneración de primas en caso de invalidez, etc.

### 3. Costos

El costo del propio seguro es la suma de todas las cantidades que se deducen mensualmente del Fondo, las cuales son:

-Costos de administración y adquisición

\*Por póliza: Consiste en Gastos de administración fijos que tiene la compañía para cada póliza.

\*Al millar de suma asegurada: Dependerá de la edad de contratación y de la suma asegurada alcanzada. Estos costos están destinados a recuperar los gastos de adquisición que tiene el producto.

-Costo del Seguro Puro

Este es el costo por el riesgo que corre la compañía al proteger al asegurado por fallecimiento. Este costo se deduce generalmente de una tabla de mortalidad

específica. A través de los documentos contractuales, se informa al asegurado cuales son los costos que aplicaran para la deducción mensual a partir de la emisión, así como los costos máximos que se le podrán cobrar en cualquier año, aunque la compañía se reserva el derecho de cobrar en cualquier momento costos inferiores a los máximos, si considera que dichos costos son suficientes para la operación rentable de la cartera.

#### 4. Seguro Puro y Seguro Puro Mínimo

El seguro puro corresponde a la parte del riesgo que corre la compañía (monto neto en riesgo). Si el plan tiene cobertura con el tipo de opción A, es igual a la diferencia entre la suma asegurada y la reserva acumulada. En el caso en que el plan sea cobertura con opción B, el seguro puro es igual a la suma asegurada alcanzada.

La compañía siempre tiene que cubrir un mínimo de riesgo mientras el plan este en vigor, de esta forma, existe un seguro puro mínimo que debe ser al menos un 5% mas de lo que el asegurado tenga en la reserva. Este margen es a discreción de la compañía y hace referencia a que no se pierda el riesgo en la acumulación de la reserva.

En caso de que la reserva se incremente tanto que rompa la regla la suma asegurada(es decir, el monto de la Reserva mas una aportación, rebase lo que se tiene contemplada como Suma Asegurada inicial o alcanzada según sea el caso) tendrá que aumentar lo necesario para que dicha regla se cumpla, esto sin la necesidad de pruebas de asegurabilidad y de forma automática.

La compañía de Seguros puede restringir, e incluso suspender el plan, debido a un incremento acelerado de la Reserva (mediante aportaciones adicionales), si considera que póliza se pretende manejar como producto de Inversión o incluso para realizar actividades ilícitas como el lavado de dinero, provocando que se pierda todo interés asegurable.

Cabe señalar, que en la opción B, las compañías de Seguros usualmente añaden un cobro adicional a la prima de tarifa debido al riesgo que adoptan al momento de la contratación. Este cobro adicional puede ser mediante un factor fijo al millar de Suma Asegurada o un porcentaje de la prima.

Para efectos de mostrar el comportamiento en los siguientes ejemplos, adoptaremos un porcentaje adicional del 15% para la opción B. En algunas compañías hacen de este cobro adicional, para Agentes de seguros, comisionable por lo que en la tabla 1.1 podremos observar las diferencias entre una prima con opción A y B, con un porcentaje de comisión del 40%.

*Tabla 1.1 Diferencia en primas comisionables en opción A y B.*

	Prima anual	% de comision	Comisión
Opcion A	\$ 10,830	40%	\$ 4,332
Opcion B	\$ 12,455	40%	\$ 4,982

Unos ejemplos del Seguro Puro y Costo del Seguro Puro para cada una de las opciones descritas anteriormente, pueden ser explicados mediante los siguientes cálculos en ejemplos específicos; no sin antes mencionar la relación entre el crecimiento del fondo(o reserva) respecto al seguro puro.

Los cálculos para la Opción A son:

Seguro Puro= Suma Asegurada – Fondo  
 Seguro puro Mínimo = Máx (Seguro Puro, 5% Fondo)  
 Beneficio por fallecimiento= Fondo + Seguro Puro Mínimo  
 Beneficio por Supervivencia= Fondo

$$\text{Costos de Seguro Puro} = \frac{\text{Seguro Puro Mínimo}}{(1000)*(12)*(Factor\ al\ millar\ de\ Costo\ de\ Seguro\ Puro)}$$

$$\text{Costos de Administración} = \frac{\text{Suma Asegurada}}{(1000)*(12)*(Factor\ al\ millar\ de\ Costo\ de\ Administración)}$$

Los cálculos para la Opción B son:

Seguro Puro= Suma Asegurada  
 Seguro puro Mínimo = Máx (Seguro Puro, 5% Fondo)  
 Beneficio por fallecimiento= Fondo + Seguro Puro Mínimo  
 Beneficio por Supervivencia= Fondo

$$\text{Costos de Seguro Puro} = \frac{\text{Seguro Puro Mínimo}}{(1000)*(12)*(Factor\ al\ millar\ de\ Costo\ de\ Seguro\ Puro)}$$

$$\text{Costos de Administración} = \frac{\text{Suma Asegurada}}{(1000)*(12)*(Factor\ al\ millar\ de\ Costo\ de\ Administración)}$$

Una vez explicados los cálculos, se procederá a la descripción de algunos ejemplos:

Ejemplo 1: Si la Suma Asegurada es mayor que el Fondo.

*Tabla 1.2 Comparación del Neto en Riesgo entre opción A y B.*

	Suma Asegurada	Factor al millar de administracion	Costos de Administracion	Fondo	5%Fondo	Seguro Puro	Seguro Puro Mínimo	Beneficio por Fallecimiento	Beneficio por Supervivencia	Seguro puro mínimo	Factor al millar de costo de seguro puro	Costos de Seguro Puro
Opcion A	\$ 1,000,000	\$ 8.81	\$ 105,720	\$ 900,000	\$ 45,000	\$ 100,000	\$ 100,000	\$ 1,000,000	\$ 900,000	\$ 100,000	\$ 0.55	\$ 660.00
Opcion B	\$ 1,000,000	\$ 8.81	\$ 105,720	\$ 900,000	\$ 45,000	\$ 1,000,000	\$ 1,000,000	\$ 1,900,000	\$ 900,000	\$ 1,000,000	\$ 0.55	\$ 6,600.00

Se observa en la tabla 1.2, el costo del seguro es menor en la opción A cuando el Fondo no ha alcanzado la Suma Asegurada. En todos los casos el Beneficio por Fallecimiento siempre será mayor con la opción B.

El seguro puro en la opción A, es decir, la cantidad que pagara la compañía al asegurado en caso de ocurrir el fallecimiento, será de \$100,000 unidades mientras que el seguro puro en la opción B será de \$1,000,000 de unidades.

Ejemplo 2: Si la Suma Asegurada es igual que el Fondo.

*Tabla 1.3 Comparación del Neto en Riesgo entre opción A y B.*

	Suma Asegurada	Factor al millar de administracion	Costos de Administracion	Fondo	5%Fondo	Seguro Puro	Seguro Puro Mínimo	Beneficio por Fallecimiento	Beneficio por Supervivencia	Seguro puro mínimo	Factor al millar de costo de seguro puro	Costos de Seguro Puro
Opcion A	\$ 1,000,000	\$ 8.81	\$ 105,720	\$ 1,000,000	\$ 50,000	\$ -	\$ 50,000	\$ 1,050,000	\$ 1,000,000	\$ 50,000	\$ 0.55	\$ 330.00
Opcion B	\$ 1,000,000	\$ 8.81	\$ 105,720	\$ 1,000,000	\$ 50,000	\$ 1,000,000	\$ 1,000,000	\$ 2,000,000	\$ 1,000,000	\$ 1,000,000	\$ 0.55	\$ 6,600.00

Como se indica en la tabla 1.3, el costo del seguro es mucho menor en la opción A cuando el Fondo ha alcanzado la Suma Asegurada. En todos los casos el Beneficio por Fallecimiento siempre será mayor con la opción B.

El seguro puro en la opción A, es decir, la cantidad que pagara la compañía al asegurado en caso de ocurrir el fallecimiento, será de \$ 50,000 unidades mientras que el seguro puro en la opción B será de \$1,000,000 de unidades.

Ejemplo 3: Si la Suma Asegurada es menor que el Fondo.

*Tabla 1.4 Comparación del Neto en Riesgo entre opción A y B.*

	Suma Asegurada	Factor al millar de administracion	Costos de Administracion	Fondo	5%Fondo	Seguro Puro	Seguro Puro Mínimo	Beneficio por Fallecimiento	Beneficio por Supervivencia	Seguro puro mínimo	Factor al millar de costo de seguro puro	Costos de Seguro Puro
Opcion A	\$ 1,000,000	\$ 8.81	\$ 105,720	\$ 1,250,000	\$ 62,500	-\$ 250,000	\$ 62,500	\$ 1,312,500	\$ 1,250,000	\$ 62,500	\$ 0.55	\$ 412.50
Opcion B	\$ 1,000,000	\$ 8.81	\$ 105,720	\$ 1,250,000	\$ 62,500	\$ 1,000,000	\$ 1,000,000	\$ 2,250,000	\$ 1,250,000	\$ 1,000,000	\$ 0.55	\$ 6,600.00

De acuerdo a la tabla 1.4, el costo del seguro es mínimo en la opción A cuando el Fondo es mayor que la Suma Asegurada.

El seguro puro en la opción A, es decir, la cantidad que pagara la compañía al asegurado en caso de ocurrir el fallecimiento, será de \$62,500 unidades aun cuando el seguro puro se muestre negativo ya que el neto en riesgo por lo menos debe ser el 5% mas de la reserva alcanzada; por esa razón en caso de ocurrir el fallecimiento en esta opción, la cantidad a pagar en total será de \$1,312,500. Mientras que el seguro puro en la opción B es de \$1,000,000 de unidades.

Ejemplo 4: Si la Suma Asegurada es menor que el Fondo, y se cumple que el Fondo es igual a 25veces la suma asegurada.

*Tabla 1.5 Comparación del Neto en Riesgo entre opción A y B.*

	Suma Asegurada	Factor al millar de administracion	Costos de Administracion	Fondo	5%Fondo	Seguro Puro	Seguro Puro Mínimo	Beneficio por Fallecimiento	Beneficio por Supervivencia	Seguro puro mínimo	Factor al millar de costo de seguro puro	Costos de Seguro Puro
Opcion A	\$ 1,000,000	\$ 8.81	\$ 105,720	\$ 25,000,000	\$ 1,250,000	-\$ 24,000,000	\$ 1,250,000	\$ 26,250,000	\$ 25,000,000	\$ 1,250,000	\$ 0.55	\$ 8,250.00
Opcion B	\$ 1,000,000	\$ 8.81	\$ 105,720	\$ 25,000,000	\$ 1,250,000	\$ 1,000,000	\$ 1,250,000	\$ 26,250,000	\$ 25,000,000	\$ 1,250,000	\$ 0.55	\$ 8,250.00

En este caso, respecto a la tabla 1.5, el costo del seguro es mínimo en la opción A cuando el Fondo es mayor que la Suma Asegurada.

El seguro puro en la opción A, es decir, la cantidad que pagara la compañía al asegurado en caso de ocurrir el fallecimiento, será de \$1,250,000 unidades aun cuando el seguro puro se muestre negativo ya que el neto en riesgo por lo menos debe ser el 5% mas de la reserva alcanzada; por esa razón en caso de ocurrir el fallecimiento en esta opción será de \$26,250,000. Mientras que el seguro puro en la opción B es de \$1, 000,000 de unidades.

## 1.2 Modelación del Fondo de una Póliza de Vida Universal

La modelación del fondo de una póliza de Vida Universal nos llevará al desarrollo mismo del producto y a comprender mejor su funcionamiento dentro de una compañía de Seguros.

Las hipótesis iniciales son las siguientes:

$i$  = Tasa de interés real anual.

$t$  = Año de vigencia

$j$  = Mes de vigencia

A continuación, se mostrará el comportamiento del producto a través de sus diferentes etapas. La primera se explica de la siguiente forma:

### 1.2.1 Costos Administrativos

Un costo administrativo es aquel que la compañía adquiere para todo lo relacionado con la gestión de la póliza.

Se deduce una cierta cantidad de la aportación inicial para cubrir los costos administrativos y las comisiones pagadas a los agentes de ventas. Algunas compañías deducen estos gastos de la primera prima pagada (pólizas con recargo al inicio).

Para el año t del mes j el costo de administración es:

$$CAdmon_{t,j} = ({}_tFactCAdmon / 12) * (SAA_t) / 1000 + CFM_{t,j} \quad [1-1]$$

Donde:

$CAdmon_{t,j}$  = Costos administrativos del año t del mes j.

$FactCAdmon_t$  = Factor de costos de administración del año t.

$SAA_t$  = Suma Asegurada Alcanzada del año t.

Donde el costo fijo mensual es  $CFM_{t,j} = (RecFijo / 12)$  [1-2]

El recargo fijo es una cantidad independiente de la constitución del Fondo, que utilizan las compañías para elevar su rentabilidad y puede ser modificado en cualquier momento si el plan, desde su registro en Nota técnica ante la CNSF<sup>4</sup>, así lo especifica.

### 1.2.2 Costos del Seguro Puro

El costo del Seguro, como ya observó previamente, es el riesgo neto que la compañía adquiere para que al momento de ocurrir el fallecimiento del poseedor de la póliza de seguros:

La característica principal de la Opción A es la siguiente: a pesar de que el ahorro acumulado aumenta, el beneficio en caso de muerte permanece constante, es decir, el incremento del ahorro acumulado simplemente implica una reducción de la suma en riesgo para la compañía de Seguros.

En cambio la característica principal en la Opción B es que el beneficio, en caso de muerte, es siempre constante como se puede ver en el Esquema 1.



<sup>4</sup> La CNSF (Comisión Nacional de Seguros y Fianzas) es el órgano gubernamental que regula los Seguros en México.

Como la suma en riesgo (Suma asegurada), debido a motivos legales, no deberá estar debajo de un valor específico, a partir de cierto monto alcanzado por los ahorros, el beneficio en caso de muerte empieza a incrementar de la misma manera como crece el ahorro acumulado para la opción A; en cambio, para la opción B, como podemos observar en el Esquema 2, genera un fondo o Reserva de manera independiente a lo que correspondería al Capital Neto en Riesgo.

De tal manera, el beneficio en caso de muerte aumenta paralelamente a los ahorros.



### 1.2.3 Seguro Puro

El seguro puro, se debe separar en 2 coberturas:

#### *Seguro puro Opción A*

El seguro puro para la opción señalada, se define de la siguiente forma:

$$SP_{t,j} = SAA_t - RvaAntCSP_{t,j} \quad [1-3]_A$$

Donde:

$SP_{t,j}$  = Seguro Puro del año t del mes j.

$RvaAntCSP_{t,j}$  = Reserva antes del costo de seguro puro del año t del mes j.

#### *Seguro puro Opción B*

El Seguro puro para esta opción, se define así:

$$SP_{t,j} = SAA_t \quad [1-3]_B$$

Donde:

$SP_{t,j}$  = Seguro Puro del año t del mes j.

### 1.2.4 Seguro Puro Mínimo

Para ambas opciones el Seguro Puro Mínimo es el siguiente:

$$SPMin_{t,j} = \text{Máx} \{ SP_{t,j}, 5\%(RvaAntCSP_{t,j}) \} \quad [1-4]$$

Donde:

$SPMin_{t,j}$  = Seguro Puro Mínimo del año t del mes j.

### 1.2.5 Reserva antes del Costo del Seguro Puro

La Reserva antes del Costo del Seguro Puro lo precisamos como:

$$RvaAntCSP_{t,j} = PMA_t - CAdmon_{t,j} + Rva_{t,j-1} + AA_{t,j} \quad [1-5]$$

Donde:

$RvaAntCSP_{t,j}$  = Reserva antes del costo de seguro puro del año t del mes j.

$PMA_t = [Tarifa * (SAA_t) / 1000] + Re\ cfijoA_t$ ; prima de Tarifa del año t.

$Rva_{t,j-1}$  = Reserva o fondo del año t del mes j -1.

$AA_{t,j}$  = Aportación adicional del año t del mes j (Ahorro).

### 1.2.6 Costo del Seguro Puro

Por lo tanto, para ambas opciones, se tiene que el Costo del Seguro Puro es:

$$CSP_{t,j} = [(_{t,j}FactCSP_{x+t-1}) / 12 * SPMin_{t,j}] / 1000 \quad [1-6]$$

Donde:

$_{t,j}FactCSP_{x+t-1}$  = Factor de Costo de seguro puro del año t del mes j, para la edad alcanzada x+t-1.

$CSP_{t,j}$  = Costo de Seguro Puro del año t del mes j.

### 1.2.7 Reserva antes de Intereses

Esta reserva es la que se conforma después de haber realizado las deducciones correspondientes. Para ambas opciones, tanto A como B, analizamos que:

$$RvaAntInt_{t,j} = PMA_{t,j} - CAdmon_{t,j} - CSP_{t,j} + Rva_{t,j-1} + AA_{t,j} \quad [1-7]$$

Donde:

$RvaAntInt_{t,j}$  = Reserva antes de intereses del año t del mes j.

$Rva_{t,j-1}$  = Reserva del año t del mes j-1.

### 1.2.8 Interés Acreditado a la Reserva

Para el interés, se dividirá su comportamiento en 3 periodos de tiempo, los cuales son:

Para t=1 y j= 1

$$IAR_{t,j} = [RvaAntInt_{t,j}] * [(1+i)^{(1/12)} - 1] \quad [1-8]$$

Para t>=1 y j>1

$$IAR_{t,j} = [Rva_{t,j-1} - CAdmon_{t,j} - CSP_{t,j} + AA_{t,j}] * [(1+i)^{(1/12)} - 1] \quad [1-8]$$

Para t>1 y j=1

$$IAR_{t,j} = [PMA_{t,j} + Rva_{t-1,12} - CAdmon_{t,j} - CSP_{t,j} + AA_{t,j}] * [(1+i)^{(1/12)} - 1] \quad [1-8]$$

Donde:

$IAR_{t,j}$  = Interés acreditado a la Reserva del año t del mes j.

i = Tasa de interés anual acreditada al Plan.

### 1.2.9 Saldo del Fondo

Para el Saldo del fondo se tiene lo siguiente:

Para  $t \geq 1$  y  $j \geq 1$

$$Rva_{t,j} = IAR_{t,j} + RvaAntInt_{t,j} \quad [1-9]$$

Donde:

$Rva_{t,j}$  = Reserva o Saldo del Fondo del año t del mes j.

### 1.2.10 Valor de Rescate

El asegurado puede rescatar el plan en cualquier momento (esto se toma en la estadística de las compañías como caída), recibiendo un valor en efectivo el cual resulta en lo siguiente:

Para ambas opciones tanto A como B;

$$VE_{t,j} = Rva_{t,j-t} CR_x \quad [1-11]$$

Donde:

$VE_{t,j}$  = Valor en efectivo al final del mes j del año t

Otras compañías prefieren cobrar los gastos diferidos al ser las pólizas rescatadas, disminuyendo la reserva acumulada.

En este tipo de pólizas, los consumidores que mantienen las mismas vigentes por un mayor tiempo son los beneficiados, ya que este gasto diferido disminuye con los años de vigencia. Usualmente un período de quince años es suficiente para un rescate del fondo libre de cargos diferidos. Esto se estipula debido al financiamiento tan elevado que se tiene los primeros años por los gastos de adquisición iniciales.

Una forma de poder cobrar menos prima es diferir los gastos en estos financiamientos, y recaudarlos en un intervalo acotado de tiempo, asegurando poder recuperar parte de los mismos.

Además de esta compensación dada a los consumidores leales, en las pólizas con gasto diferido, el ahorro acumulado parece mucho mayor en toda proyección financiera. Esto puede ser útil para su mercadeo.

$${}_t CR_x = [{}_t \text{Fact} CR_x * (SAA_t / 1000)] * \%_t CR_x \quad [1-10]$$

Donde:

${}_t CR_x$  = Costo diferido del año t, para edad x.

$\%_t CR_x$  = % de costo diferido del año t, para edad x.

${}_t \text{Fact} CR_x$  = Factor al millar de costo diferido de una persona de edad x, para el año t.

Por otro lado, la transparencia que poseen las pólizas de Vida Universal es incrementada además por el hecho de que los asegurados reciben periódicamente un estado de cuenta detallando todos los movimientos efectuados.

Usualmente esta información viene en forma de un reporte anual, mostrando el balance actual del ahorro acumulado; dando información sobre los pagos de primas, las deducciones que sufrieron para cubrir el riesgo de muerte y diversos gastos

indicando también los intereses acreditados y retiros de la cuenta efectuados durante el año.

Una característica importante de los productos de Vida Universal es la flexibilidad de cambiar la suma asegurada, la manera de pagar las primas, el monto de las mismas, etc. Durante toda la vigencia de una póliza de Vida Universal existe de esta manera la posibilidad de adaptar la póliza a las nuevas necesidades del asegurado sin mayor problema. Sin embargo, todos estos cambios ocurren siempre teniendo en cuenta posibles implicaciones fiscales.

Para tener acceso a cualquier beneficio fiscal propio de los seguros de vida, una póliza de Vida Universal deberá exhibir en todo momento una cierta relación definida por la ley entre la suma en riesgo y el ahorro acumulado.

## II Fondo a Tasa Fija y Tasa Variable para un seguro de Vida Universal

De acuerdo al desarrollo del Fondo descrito en el capítulo anterior, podemos manejar términos reales para diferenciar a una y otra opción, y comprender su estructura y composición. Es importante mencionar que para los 2 esquemas, se tienen los siguientes conceptos que servirán para registrar las bases de los mismos y de la modelación.

### 2.1 Fondo a Tasa Fija

La hipótesis de una tasa fija en el fondo adquiere relevancia en los Seguros Flexibles ya que obliga a la compañía de seguros a buscar instrumentos de corto y largo plazo que solventen esta tasa que se acredita. En algún momento, puede ser mayor la tasa que se acredite a dicho fondo si así lo considera la compañía sin embargo jamás podrá ser menor el rendimiento acreditado a lo que se contemple dentro del marco garantizado.

Entonces se puede distinguir el comportamiento de la reserva en las 2 opciones de contratación, y en donde se encuentran las diferencias en el Capital Neto en Riesgo tomado por la compañía.

#### 2.1.1 Aplicación del Fondo a Tasa Fija con Opción A

En primera instancia tenemos a la Opción A:

En la tabla 2.1 se observan los datos utilizados para realizar la cotización del plan flexible; en algunas compañías otorgan descuentos sobre la edad si el tipo de riesgo con el cual fueron catalogados en la suscripción, lo contempla. En este caso por ser Mujer y No Fumador se le otorgo un descuento de 3 años.

*Nota: Todos los factores para desarrollar la cotización y los Fondos se encuentran en el apéndice A.*

*Tabla 2.1 Datos de la cotización para la opción A con tasa Fija.*

OPCION			
A			
Fecha de Emisión	21/08/2008	Suma Asegurada	\$ 1,000,000
Fecha de Termino o Final de Vigencia	21/08/2048	Plazo	70
Monto de Prima	\$ 8,816	Recargo Fijo	\$ 100
Frecuencia de Pago	Anual	Moneda	DLL
Edad Real	23	Cobertura	A
Descuento en Edad	3	Interes técnico	4.00%
Edad de Emisión	20	Inflación	0.00%
Sexo	Mujer	Tarifa	8.72
Habito	NF	Riesgo	Estándar

En la nomenclatura utilizada en este trabajo, el riesgo normal indica que no hay requisitos adicionales a los que se incluyen en la solicitud de seguros, el cual se identificará como "Estándar".

En otro caso, el riesgo que se beneficia por características propias de la buena salud del asegurado, se le conoce como preferente, el cual se identificará como "Selecto".

El plazo elegido para estos planes universales fue a 90 años, sin embargo los resultados que se presentarán tanto del modelo como del fondo, solo incorporarán periodos de tiempo cortos para poder explicar los resultados de mejor manera. Se tomarán los primeros 10 años como base.

La tabla 2.2 muestra el comportamiento del Fondo al utilizar una tasa técnica garantizada del 4%.

Tabla 2.2 Proyección del Fondo a 10 años con tasa Fija.

Edad	Año	Mes	Suma Asegurada	Costo Fijo	Costo Admon	Total Costos Admon	Rva antes de CSP	Seguro Puro	Seguro Puro Mínimo	Costo de Seguro Puro	Rva antes de Intereses	Intereses	Fondo	Castigo x Rescate	Valor en Efectivo
20	1	12	1,000,000	8	526	534	2,383	997,617	997,617	20	2,362	8	2,370	435	\$ 1,935
21	2	12	1,000,000	8	82	90	10,254	989,746	989,746	22	10,232	33	10,266	5,225	\$ 5,041
22	3	12	1,000,000	8	82	90	18,422	981,578	981,578	23	18,399	60	18,459	5,660	\$ 12,799
23	4	12	1,000,000	8	82	90	26,897	973,102	973,102	25	26,873	88	26,961	7,729	\$ 19,232
24	5	12	1,000,000	8	82	90	35,692	964,308	964,308	26	35,666	117	35,782	9,361	\$ 26,421
25	6	12	1,000,000	8	82	90	44,816	955,183	955,183	28	44,788	147	44,935	9,470	\$ 35,464
26	7	12	1,000,000	8	82	90	54,283	945,717	945,717	30	54,253	178	54,430	11,458	\$ 42,972
27	8	12	1,000,000	8	82	90	64,104	935,896	935,896	32	64,072	210	64,282	10,559	\$ 53,723
28	9	12	1,000,000	8	82	90	74,292	925,707	925,707	34	74,258	243	74,501	9,688	\$ 64,813
29	10	12	1,000,000	8	82	90	84,861	915,139	915,139	36	84,824	278	85,102	5,443	\$ 79,659

La descripción de la tabla 2.3 muestra el comportamiento mensual en el primer año, el cual se explicara con cada una de las etapas del fondo previamente descrito:

Tabla 2.3 Proyección del Fondo en el primer año con tasa Fija.

Edad	Año	Mes	Suma Asegurada	Costo Fijo	Costo Admon	Total Costos Admon	Rva antes de CSP	Seguro Puro	Seguro Puro Mínimo	Costo de Seguro Puro	Rva antes de Intereses	Intereses	Fondo	Castigo x Rescate	Valor en Efectivo
20	1	1	1,000,000	8	526	534	8,282	991,717	991,717	20	8,262	27	8,289	435	\$ 7,853
20	1	2	1,000,000	8	526	534	7,754	992,245	992,245	20	7,734	25	7,760	435	\$ 7,324
20	1	3	1,000,000	8	526	534	7,225	992,774	992,774	20	7,205	24	7,229	435	\$ 6,793
20	1	4	1,000,000	8	526	534	6,694	993,305	993,305	20	6,674	22	6,696	435	\$ 6,260
20	1	5	1,000,000	8	526	534	6,161	993,838	993,838	20	6,141	20	6,161	435	\$ 5,726
20	1	6	1,000,000	8	526	534	5,627	994,373	994,373	20	5,607	18	5,625	435	\$ 5,190
20	1	7	1,000,000	8	526	534	5,091	994,909	994,909	20	5,070	17	5,087	435	\$ 4,652
20	1	8	1,000,000	8	526	534	4,553	995,447	995,447	20	4,532	15	4,547	435	\$ 4,112
20	1	9	1,000,000	8	526	534	4,013	995,987	995,987	20	3,993	13	4,006	435	\$ 3,570
20	1	10	1,000,000	8	526	534	3,471	996,528	996,528	20	3,451	11	3,462	435	\$ 3,027
20	1	11	1,000,000	8	526	534	2,928	997,072	997,072	20	2,908	10	2,917	435	\$ 2,482
20	1	12	1,000,000	8	526	534	2,383	997,617	997,617	20	2,362	8	2,370	435	\$ 1,935

Por ejemplo, para el Año 1 Mes 4, el Costo de Administración se puede definir mediante la formula [1-1]. Entonces tenemos que:

$$CAdmon_{t,j} = ({}_t \text{Fact}CAdmon / 12) * (SAA_t) / 1000 + CFM_{t,j}$$

$$CAdmon_{1,4} = (6.31/12) * (1,000,000)/1000 + 8.33$$

$$CAdmon_{1,4} = 534.42$$

Para el Año 1 Mes 4, el Costo Fijo se puede definir mediante la formula [1-2].

$$CFM_{t,j} = ( \text{RecFijo} / 12 )$$

$$CFM_{1,4} = ( 100 / 12 ) = 8.33$$

Para el Año 1 Mes 4, el Seguro Puro se puede definir mediante la formula [1-3].

$$SP_{t,j} = SAA_t - RvaAntCSP_{t,j}$$

$$SP_{1,4} = 1,000,000 - 6,694$$

$$SP_{1,4} = 993,305$$

Para el Año 1 Mes 4, el Seguro Puro Mínimo se puede definir mediante la formula [1-4].

$$SPMin_{t,j} = \text{Máx}\{SP_{t,j}, 5\%(RvaAntCSP_{t,j})\}$$

$$SPMin_{1,4} = \text{Máx}\{993,305, (334.70)\}$$

$$SPMin_{1,4} = 993,305$$

Para el Año 1 Mes 4, la Reserva antes del Costo del Seguro Puro se puede definir mediante la formula [1-5].

$$RvaAntCSP_{t,j} = PMA_t - CAdmon_{t,j} + Rva_{t,j-1} + AA_{t,j}$$

$$RvaAntCSP_{1,4} = 0 - 534.42 + 7,229 + 0$$

$$RvaAntCSP_{1,4} = 6,694$$

Para el Año 1 Mes 4, el Costo del Seguro Puro se puede definir mediante la formula [1-6].

$$CSP_{t,j} = [(_{t,j}FactCSP_{x+t-1}) / 12 * SPMIn_{t,j}] / 1000$$

$$CSP_{1,4} = [(.24 / 12 * 993,305) / 1000]$$

$$CSP_{1,4} = 20.1$$

Para el Año 1 Mes 4, el Reserva antes de Intereses se puede definir mediante la formula [1-7].

$$RvaAntInt_{t,j} = PMA_{t,j} - CAdmon_{t,j} - CSP_{t,j} + Rva_{t,j-1} + AA_{t,j}$$

$$RvaAntInt_{1,4} = 0 - 534.42 - 20.1 + 7229 + 0$$

$$RvaAntInt_{1,4} = 6,674$$

Para el Año 1 Mes 4, el Interés acreditado a la Reserva se puede definir mediante la formula [1-8].

$$IAR_{t,j} = [RvaAntInt_{t,j}] * [(1+i)^{(1/12)} - 1]$$

$$IAR_{1,4} = [6,674] * [.0032]$$

$$IAR_{1,4} = 21.85$$

Para el Año 1 Mes 4, el Saldo del Fondo se puede definir mediante la formula [1-9].

$$Rva_{t,j} = [IAR_{t,j} + RvaAntInt_{t,j}]$$

$$Rva_{1,4} = 21.85 + 6,674$$

$$Rva_{1,4} = 6,696$$

Para el Año 1 Mes 4, el costo diferido se puede definir mediante la formula [1-10].

$${}_t CR_x = [{}_t \text{Fact} CR_x * (SAA_t / 1000)] * \% {}_t CR_x$$

$${}_4 CR_x = [11.46 * (1,000,000 / 1000)] * 4\%$$

$${}_4 CR_x = 435.41$$

Para el Año 1 Mes 4, el Valor de Rescate o Valor en efectivo se puede definir mediante la formula [1-11].

$$VE_{t,j} = Rva_{t,j} - {}_t CR_x$$

$$VE_{1,4} = 6,696 - 435.41$$

$$VE_{1,4} = 6,260$$

Se puede corroborar en la tabla 2.3, que los \$6,260 dólares es el valor en efectivo al que se quería llegar utilizando la definición de fondo de un plan flexible.

## 2.1.2 Aplicación del Fondo a Tasa Fija con Opción B

En segunda instancia tenemos a la Opción B:

En la tabla 2.4 se observan los datos utilizados para realizar la cotización del plan flexible; en algunas compañías otorgan descuentos sobre la edad, si el tipo de riesgo con el cual fueron catalogados en la suscripción los contempla.

En este caso no se otorgo ningún tipo de descuento. La prima de \$16,198 dólares ya presenta el cargo del que se había platicado anteriormente de 15% sobre la prima.

*Nota: Todos los factores para desarrollar la cotización y los Fondos se encuentran en el apéndice A.*

*Tabla 2.4 Datos de la cotización para la opción B con tasa Fija.*

OPCION			
B			
Fecha de Emisión	21/08/2008	Suma Asegurada	\$ 1,000,000
Fecha de Termino o Final de Vigencia	21/08/2048	Plazo	60
Monto de Prima	\$ 16,198	Recargo Fijo	\$ 900
Frecuencia de Pago	Anual	Moneda	MXP
Edad Real	30	Cobertura	B
Descuento en Edad	0	Interes técnico	3.50%
Edad de Emisión	30	Inflación	5.00%
Sexo	Hombre	Tarifa	15.30
Habito	NF	Riesgo	Selecto

La tabla 2.5 muestra el comportamiento del fondo al utilizar una tasa técnica anual garantizada del 3.5%, y una tasa de inflación del 5% durante toda la vigencia.

Tabla 2.5 Proyección del Fondo a 10 años con tasa Fija.

Edad	Año	Mes	Suma Asegurada	Costo Fijo	Costo Admon	Total Costos Admon	Rva antes de CSP	Seguro Puro	Seguro Puro Mínimo	Costo de Seguro Puro	Rva antes de Intereses	Intereses	Fondo	Castigo x Rescate	Valor en Efectivo
30	1	12	1,000,000	75	829	904	5,673	1,000,000	1,000,000	47	5,626	39	5,666	633	\$ 5,033
31	2	12	1,050,000	79	134	213	22,072	1,050,000	1,050,000	53	22,020	153	22,173	8,368	\$ 13,805
32	3	12	1,102,500	83	141	223	41,583	1,102,500	1,102,500	60	41,523	289	41,812	9,995	\$ 31,818
33	4	12	1,157,625	87	148	234	64,651	1,157,625	1,157,625	68	64,583	449	65,032	15,045	\$ 49,987
34	5	12	1,215,506	91	155	246	91,775	1,215,506	1,215,506	76	91,699	638	92,337	20,092	\$ 72,245
35	6	12	1,276,282	96	163	258	123,522	1,276,281	1,276,281	86	123,435	859	124,294	22,409	\$ 101,885
36	7	12	1,340,096	101	171	271	160,524	1,340,095	1,340,095	98	160,426	1,116	161,542	29,892	\$ 131,650
37	8	12	1,407,100	106	179	285	203,495	1,407,100	1,407,100	111	203,384	1,415	204,799	30,369	\$ 174,430
38	9	12	1,477,455	111	188	299	253,235	1,477,455	1,477,455	125	253,110	1,761	254,871	30,720	\$ 224,151
39	10	12	1,551,328	116	198	314	310,645	1,551,328	1,551,328	141	310,504	2,160	312,664	19,028	\$ 293,636

La información de la tabla 2.6 muestra el comportamiento mensual del tercer año, el cual se explicara con cada una de las etapas en el fondo previamente descrito:

Tabla 2.6 Proyección del Fondo en el tercer año con tasa Fija.

Edad	Año	Mes	Suma Asegurada	Costo Fijo	Costo Admon	Total Costos Admon	Rva antes de CSP	Seguro Puro	Seguro Puro Mínimo	Costo de Seguro Puro	Rva antes de Intereses	Intereses	Fondo	Castigo x Rescate	Valor en Efectivo
32	3	1	1,102,500	83	141	223	41,521	1,102,500	1,102,500	60	41,462	288	41,750	9,995	\$ 31,755
32	3	2	1,102,500	83	141	223	41,527	1,102,500	1,102,500	60	41,467	288	41,756	9,995	\$ 31,761
32	3	3	1,102,500	83	141	223	41,532	1,102,500	1,102,500	60	41,472	289	41,761	9,995	\$ 31,766
32	3	4	1,102,500	83	141	223	41,538	1,102,500	1,102,500	60	41,478	289	41,767	9,995	\$ 31,772
32	3	5	1,102,500	83	141	223	41,543	1,102,500	1,102,500	60	41,484	289	41,772	9,995	\$ 31,778
32	3	6	1,102,500	83	141	223	41,549	1,102,500	1,102,500	60	41,489	289	41,778	9,995	\$ 31,783
32	3	7	1,102,500	83	141	223	41,555	1,102,500	1,102,500	60	41,495	289	41,783	9,995	\$ 31,789
32	3	8	1,102,500	83	141	223	41,560	1,102,500	1,102,500	60	41,500	289	41,789	9,995	\$ 31,794
32	3	9	1,102,500	83	141	223	41,566	1,102,500	1,102,500	60	41,506	289	41,795	9,995	\$ 31,800
32	3	10	1,102,500	83	141	223	41,572	1,102,500	1,102,500	60	41,512	289	41,801	9,995	\$ 31,806
32	3	11	1,102,500	83	141	223	41,577	1,102,500	1,102,500	60	41,518	289	41,806	9,995	\$ 31,812
32	3	12	1,102,500	83	141	223	41,583	1,102,500	1,102,500	60	41,523	289	41,812	9,995	\$ 31,818

Para el Año 3 Mes 12, el Costo de Administración se puede definir mediante la formula [1-1]. Como este ejemplo incluye inflación, las formulas a las que se hace referencia sufrirán un pequeño cambio al adicionarse (en algunas de ellas) la siguiente formula:  $(1 + \beta)$  donde  $\beta$  es la inflación del año.

$$CAdmon_{t,j} = \left( (t \text{ Fact} CAdmon / 12) * (SAA_t * (1 + \beta)^{t-1}) / 1000 + CFM_{t,j} \right)$$

$$CAdmon_{3,12} = \left\{ (1.53/12) * (1,000,000 * (1 + 5\%)^2) / 1000 + 82.68 \right\}$$

$$CAdmon_{3,12} = 223.21$$

Para el Año 3 Mes 12, el Costo Fijo se puede definir mediante la formula [1-2].

$$CFM_{t,j} = (RecFijo/12) * (1 + 5\%)^2$$

$$CFM_{3,12} = 82.68$$

Para el Año 3 Mes 12, el Seguro Puro se puede definir mediante la formula [1-3].

$$SP_{t,j} = SAA_t * (1 + 5\%)^2$$

$$SP_{3,12} = 1,102,500$$

Para el Año 3 Mes 12, el Seguro Puro Mínimo se puede definir mediante la formula [1-4].

$$SPMin_{t,j} = \text{Máx} \{SP_{t,j}, 5\%(RvaAntCSP_{t,j})\}$$

$$SPMin_{3,12} = \text{Máx} \{1,102,500, (41,583)\}$$

$$SPMin_{3,12} = 1,102,500$$

Para el Año 3 Mes 12, la Reserva antes del Costo del Seguro Puro se puede definir mediante la formula [1-5].

$$RvaAntCSP_{t,j} = PMA_t - CAdmon_{t,j} + Rva_{t,j-1} + AA_{t,j}$$

$$RvaAntCSP_{3,12} = 0 - 223.21 + 41,806 + 0$$

$$RvaAntCSP_{3,12} = 41,583$$

Para el Año 3 Mes 12, el Costo del Seguro Puro se puede definir mediante la formula [1-6].

$$CSP_{t,j} = [(_{t,j}FactCSP_{x+t-1}) / 12 * SPMIn_{t,j}] / 1000$$

$$CSP_{3,12} = [(0.65 / 12 * 1,102,500) / 1000]$$

$$CSP_{3,12} = 60$$

Para el Año 3 Mes 12, el Reserva antes de Intereses se puede definir mediante la formula [1-7].

$$RvaAntInt_{t,j} = PMA_{t,j} - CAdmon_{t,j} - CSP_{t,j} + Rva_{t,j-1} + AA_{t,j}$$

$$RvaAntInt_{3,12} = 0 - 223.21 - 60 + 41,806 + 0$$

$$RvaAntInt_{3,12} = 41,523$$

Para el Año 3 Mes 12, el Interés acreditado a la Reserva se puede definir mediante la formula [1-8].

Para  $t \geq 1$  y  $j > 1$

$$IAR_{t,j} = [Rva_{t,j-1} - CAdmon_{t,j} - CSP_P + AA_{t,j}] * [(1 + i)^{(1/12)} - 1]$$

$$IAR_{3,12} = [41,523] * [0.0070]$$

$$IAR_{3,12} = 289$$

Donde  $i = [(1 + i_{ANUAL}) * (1 + \beta)] - 1$  que es la tasa nominal del año.

Para el Año 3 Mes 12, el Saldo del Fondo se puede definir mediante la formula [1-9].

$$Rva_{t,j} = [ {}_t IAR + Rva_{AntInt_{t,j}} ]$$

$$Rva_{3,12} = 289 + 41,523$$

$$Rva_{3,12} = 41,812$$

Para el Año 3 Mes 12, el costo diferido se puede definir mediante la formula [1-10].

$${}_t CR_x = [ {}_t FactCR_x * (SAA_t * (1 + \beta)^{t-1} / 1000) ] * \%_t CR_x$$

$${}_3 CR_x = [ 16.64 * (1,000,000 * (1 + 5\%)^2 / 1000) ] * 49\%$$

$${}_3 CR_x = 9,994.60$$

Para el Año 3 Mes 12, el Valor de Rescate o Valor en efectivo se puede definir mediante la formula [1-11].

$$VE_{t,j} = Rva_{t,j} - {}_t CR_x$$

$$VE_{3,12} = 41,812 - 9,994.60$$

$$VE_{3,12} = 31,818$$

Como se corrobora en la tabla 2.6, los \$31,818 pesos es el valor en efectivo al que se quería llegar utilizando la definición de fondo de un plan flexible.

Tanto la opción A como la B, presentan escenarios distintos de rentabilidad base utilizando una tasa fija sobre el fondo.

Estimar la rentabilidad de una inversión supone conocer la ganancia en ella, es decir, si el flujo de caja obtenido compensa todos los egresos hechos sea por inversión o costos; si esto se da, podemos decir que una inversión es rentable.

Hay diversos criterios para medir la rentabilidad de una inversión, y uno de ellos es la tasa interna de retorno (TIR). El proceso de evaluación con la TIR requiere de más información para saber si un negocio es rentable, para ello necesitamos conocer el costo de capital o el costo de los fondos instalados en el negocio.

Si la TIR supera estos costos de capital, entonces se puede afirmar que el proyecto es rentable. Los costos de capital, son generalmente de dos tipos: implícitos si son por fondos internos del negocio o el propietario (por ejemplo aportes de capital propio o utilidades retenidas) y son explícitos si provienen de fuentes externas al negocio y tienen costo de mercado, por ejemplo, las típicas formas de endeudamiento.

Entonces el criterio para elegir un proyecto es:

$$TIR > \text{Costo de capital}$$

La formula de la TIR (Tasa Interna de Retorno) empleada para dicho cálculo fue la siguiente:

$$TIR = [ PRA * .72 * (1 - (1/1+i)^n) / (i/1+i) ] - [ SA * (1/1+i)^n ]$$

La TIR (Tasa Interna de Retorno) representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo (principal e interés) se pagara con

las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo. (Bierman y Smidt)<sup>1</sup>

Para el escenario A, al décimo año, se tiene una Tir de -1.85%.

Para el escenario B, al décimo año, se tiene una Tir de 10.59%.

Nota 1: Tasa real:  $((1+i \text{ nominal}) / (1+\text{inflación}))-1$

Nota 2: El Costo de Capital para el ejercicio será de 5%.

El margen se obtuvo a partir de la definición detallada en el apéndice B, y la cual esta aplicada en un programa que determina la utilidad que tiene el producto.

Las hipótesis utilizadas para medir el flujo de efectivo, y a la postre la utilidad, están en el APÉNDICE C.

Para el escenario A, al décimo año, se tiene un margen de utilidad de 21.26%.

Utilizaremos sólo este ejemplo en cuestión del margen de utilidad, ya que como se verá a continuación, el modelo sobre el fondo a tasa variable sólo se aplico para este ejemplo.

## 2.2 Modelo del Fondo a Tasa Variable

En este modelo se verá que los movimientos en las tasas pueden ser nivelados, para una correcta constitución de la reserva, mediante un sistema compensatorio de los costos administrativos contingentes, no solo del año en curso sino de los subsecuentes (de manera temporal) hasta llegar de nueva cuenta al nivel de reserva requerido u ofertado, inicialmente.

Esto se expone como una posible solución al tema de las tasas variables vs la recuperación de un fondo flexible (básicamente es realizar un descuento en los costos administrativos para recuperar el fondo del asegurado en un periodo no mayor a 10 años para los ejemplos).

El modelo también reasigna un nuevo valor de prima, a partir de estos costos contingentes, y así, poder recuperar el nivel del fondo en un tiempo determinado, estableciendo una oferta de valor que impacte en la conservación de un numero mayor de pólizas al tener un costo mas bajo para el cliente.

Funciona para cualquiera de las 2 opciones. Los supuestos son:

T= Temporalidad del descuento.

x : Año en que varía la tasa.

k+1 : Año en que se aplica la modificación de los costos.

CAR<sub>18</sub> = Costo administrativo de renovación de una persona de edad 18.(Fijo).

$i^t$  = Tasa de interés técnico (Mínima Garantizada).

$i^c$  = Tasa Acreditada.

Se define DescuentoMax : CAR<sub>18</sub> .

---

<sup>1</sup> Investigadores financieros, alemán e ingles respectivamente, que sostenían que el objetivo de la Gestión Financiera era maximizar el valor de mercado de la empresa

Para este caso se tiene al Costo de administración de la siguiente forma:

$$\text{Cadmon}_t = \begin{cases} \text{CA}_t & \text{si } i^c \geq i^t \\ {}^T\text{CAC}_t & \text{si } i^c < i^t \end{cases}$$

Donde:

$\text{CA}_t$  = Costo de administración del año t.

${}^T\text{CAC}_t$  = Costo de administración contingente año t.

Para k, se debe encontrar que  $i^c < i^t$ . Es importante comentar, que la proyección futura del fondo hasta "T", infiere un interés acreditado igual a  $i^t$  para k+1, y así tener un comportamiento estable sobre el modelo.

Una vez que se identifica en que año se modifica la tasa, para k+1,

$$\Rightarrow {}^T\text{CAC}_t = \text{CA}_t - \text{CAR}_{18} \quad \text{que va de k+1 hasta T.}$$

Este descuento es aplicado hasta el año en donde se busque tener el mismo nivel de fondo que en un escenario con tasa garantizada. Se tiene como referencia a "T" en esta variable para poder determinar hasta que año se emplea dicho costo.

Se tiene que para  $V_t$  (Valor en efectivo al año t), se vuelve primordial conocer la tasa que se esta utilizando. Entonces, se puede puntualizar de la siguiente forma:

$$V_t = [(V_{t-1} + P_t + \text{CSP}_t + \text{AA}_t - \text{Cadmon}_t) * [(1 + i)^{(1/12)} - 1]] - \text{CXR}_t$$

$$V_t = \begin{cases} \text{VA}_t & \text{si } i^c > i^t \\ \text{VT}_t & \text{si } i^c = i^t \\ \text{VF}_t & \text{si } i^c < i^t \end{cases}$$

Donde:

$\text{VA}_t$  = Reserva con tasa mayor a la técnica.

$\text{VT}_t$  = Reserva con tasa igual a la técnica.

$\text{VF}_t$  = Reserva con tasa menor a la técnica.

La reserva que nos interesa modelar es la que se identifica con la variable  $\text{VF}_t$ , debido a la naturaleza de su comportamiento respecto al Costo administrativo a definir. Es correcto mencionar que para  $\text{VA}_t$  y  $\text{VT}_t$ , los costos de admón. no sufrirían variación

alguna y por lo mismo, no modificarían la rentabilidad Base del producto flexible frente al gasto y la utilidad de la Compañía de Seguros.

Definimos a  $i^f$  entre  $[0, i^t]$  y  $B = [(1 + i^f)^{(1/12)} - 1]$  para simplificar la expresión.

### **Iteración 1:**

Se debe suponer que  $i^f$  tiene un valor j.

$$\Rightarrow V_t = [(V_{t-1} + P_t - CSP_t + AA_t - Cadmon_t) * B] - CXR_t \quad (1)$$

$$\text{si } VF_t < VT_t$$

$\Rightarrow$  Se debe encontrar el valor de la nueva prima a pagar.

De la siguiente fórmula, se despeja  $AA_t$  a partir de k+1,

$$\Rightarrow AA_{k+1} = \left[ \frac{VT_t + CXR_t}{B} \right] - [(V_{t-1} + P_t - CSP_t + {}^T CAC_t)] \quad (2)$$

Se ajusta la aportación adicional  $AA_{k+1}$ , sobre el fondo hasta T.

Dado que se conoce desde un inicio el valor de  $VT_t$  siendo la reserva ideal del producto flexible y que  $0 < {}^T CAC_t < CA_t$ .

Ahora, se debe sustituir  $AA_{k+1}$  por  $AA_t$  en la formula (1).

$$\Rightarrow V_t = [(V_{t-1} + P_t - CSP_t + AA_{k+1} - {}^T CAC_t) * B] - CXR_t$$

si  $VF_t < VT_t$  entonces se vuelve a realizar el proceso hasta encontrar la siguiente equivalencia, para la iteración n.

### **Iteración n:**

Para la iteración n, se debe tener que  $VF_t \leq VT_t$  lo cual nos indicaría que se tiene la solución  $\forall n = 1, \dots, k$  con k como número finito.

Si se cumple esta condición, entonces se tendrá la solución:

$$VT_t - VF_t = \varepsilon \text{ con } \varepsilon \text{ próximo a } 0.$$

Para encontrar la nueva prima, se define la formula:

$$P_t = (\text{Tarifa} * SAA / 1000) + RF$$

Cuando se aplican los costos contingentes  ${}^T CAC_t = CA_t - CAR_{18}$ , también la disminución aplicó para la prima sobre la tarifa quien ahora se convierte en:

$${}^cP_t = ((\text{Tarifa} - \text{CAR}_{18}) * \text{SAA}/1000) + \text{RF}$$

Donde:

${}^cP_t$  = Prima contingente al año t.

Una vez encontrando  $AA_{k+1}$ , se vuelve un ajuste para poder determinar la prima final disminuida. Es decir, lo que se había considerado como aportación adicional para llegar a la reserva a tasa ideal, ahora se convierte en un ajuste para encontrar el monto de prima total.

$$\Rightarrow \text{TarifaModificada} = \frac{\langle \{ {}^cP_t + AA_{k+1} \} - \text{RF} \rangle}{\text{SAA}/1000}$$

Por lo tanto PT, será el recibo final que tendrá el asegurado que solventar.

$$\text{PT} = (\text{TarifaModificada} * \text{SAA}/1000) + \text{RF}$$

Se procede a ejemplificar el funcionamiento del modelo.

### 2.2.1 Aplicación del Modelo del Fondo a Tasa Variable

A continuación se aplicará el proceso explicado anteriormente.

Los datos utilizados para realizar la cotización del plan flexible son los mismos que en el primer ejemplo para la opción A.

Se supondrá que la póliza se encuentra en el año 3; se estaba acreditando una tasa mayor al 4% los 2 primeros años, pero el tercero, cayó 3 puntos porcentuales.

Cuadro 1

Año	Tasas Variables Acreditadas
1	5%
2	4%
3	1%
4 en adelante	Suponemos la tasa mínima garantizada

*Nota: Se utilizó el supuesto de un registro histórico para asignar estas tasas.*

El modelo se aplica a partir del año siguiente, es decir, en el 4. El análisis toma en cuenta, que a partir de ese año en adelante la tasa aplicada sobre el fondo, es la mínima garantizada del 4%.

T = 7.

x : 3.

k+1 : 4.

$\text{CAR}_{18} = .944$  al millar.

$i^t = 4\%$  (Mínima Garantizada).

$$i^c = 1\%.$$

Tomando T el valor de 7, significa que se analizará el comportamiento de VF, cuando este en el año 10. La tabla 2.7 muestra el comportamiento del fondo al utilizar una tasa variable en los primeros 10 años.

Tabla 2.7 Proyección del Fondo a 10 años con tasa variable.

Edad	Año	Mes	Suma Asegurada	Costo Fijo	Costo Admon	Total Costos Admon	Rva antes de CSP	Seguro Puro	Seguro Puro Mínimo	Costo de Seguro Puro	Rva antes de Intereses	Intereses	Fondo	Castigo x Rescate	Valor en Efectivo
20	1	12	1,000,000	8	526	534	2,433	997,566	997,566	20	2,413	10	2,423	435	\$ 1,987
21	2	12	1,000,000	8	82	90	10,308	989,691	989,691	22	10,287	34	10,320	5,225	\$ 5,095
22	3	12	1,000,000	8	82	90	17,972	982,028	982,028	23	17,949	15	17,964	5,660	\$ 12,303
23	4	12	1,000,000	8	82	90	26,384	973,616	973,616	25	26,359	86	26,445	7,729	\$ 18,717
24	5	12	1,000,000	8	82	90	35,158	964,842	964,842	26	35,131	115	35,246	9,361	\$ 25,885
25	6	12	1,000,000	8	82	90	44,260	955,739	955,739	28	44,232	145	44,377	9,470	\$ 34,907
26	7	12	1,000,000	8	82	90	53,704	946,295	946,295	30	53,674	176	53,850	11,458	\$ 42,392
27	8	12	1,000,000	8	82	90	63,502	936,497	936,497	32	63,470	208	63,678	10,559	\$ 53,119
28	9	12	1,000,000	8	82	90	73,666	926,334	926,334	34	73,632	241	73,873	9,688	\$ 64,185
29	10	12	1,000,000	8	82	90	84,209	915,790	915,790	36	84,173	276	84,449	5,443	\$ 79,006

La descripción de la tabla 2.8 muestra el comportamiento mensual en el cuarto año, que es en donde aplicara el ajuste en los costos:

Tabla 2.8 Proyección del fondo en el tercer año.

Edad	Año	Mes	Suma Asegurada	Costo Fijo	Costo Admon	Total Costos Admon	Rva antes de CSP	Seguro Puro	Seguro Puro Mínimo	Costo de Seguro Puro	Rva antes de Intereses	Intereses	Fondo	Castigo x Rescate	Valor en Efectivo
23	4	1	1,000,000	8	82	90	26,690	973,310	973,310	25	26,665	87	26,753	7,729	\$ 19,024
23	4	2	1,000,000	8	82	90	26,663	973,337	973,337	25	26,638	87	26,725	7,729	\$ 18,997
23	4	3	1,000,000	8	82	90	26,635	973,364	973,364	25	26,610	87	26,697	7,729	\$ 18,969
23	4	4	1,000,000	8	82	90	26,608	973,392	973,392	25	26,583	87	26,670	7,729	\$ 18,941
23	4	5	1,000,000	8	82	90	26,580	973,420	973,420	25	26,555	87	26,642	7,729	\$ 18,914
23	4	6	1,000,000	8	82	90	26,552	973,447	973,447	25	26,527	87	26,614	7,729	\$ 18,886
23	4	7	1,000,000	8	82	90	26,524	973,475	973,475	25	26,500	87	26,586	7,729	\$ 18,858
23	4	8	1,000,000	8	82	90	26,496	973,503	973,503	25	26,472	87	26,558	7,729	\$ 18,830
23	4	9	1,000,000	8	82	90	26,468	973,531	973,531	25	26,444	87	26,530	7,729	\$ 18,802
23	4	10	1,000,000	8	82	90	26,440	973,559	973,559	25	26,415	86	26,502	7,729	\$ 18,773
23	4	11	1,000,000	8	82	90	26,412	973,588	973,588	25	26,387	86	26,474	7,729	\$ 18,745
23	4	12	1,000,000	8	82	90	26,384	973,616	973,616	25	26,359	86	26,445	7,729	\$ 18,717

Como se observa, el valor en efectivo es diferente en comparación con nuestro primer caso.

En el siguiente cuadro se muestra el comparativo entre el Valor en Efectivo con Tasa Fija y el Valor en Efectivo con Tasa Variable del ejemplo con opción A.

Cuadro 2

Comparativo entre Valor de Rescate		
Año	Valor en Efectivo Tasa Fija Garantizada	Valor en Efectivo Tasa Variable
1	1,935	1,987
2	5,041	5,095
3	12,799	12,303
4	19,232	18,717

5	26,421	25,885
6	35,464	34,907
7	42,972	42,392
8	53,723	53,119
9	64,813	64,185
10	79,659	79,006

Es muy posible que en los seguros flexibles en donde la tasa que se emplea sea una variable, no se pueda conservar el mismo nivel de Fondo que en un seguro con tasa fija garantizada. Por esta razón, se pueden perder negocios para las compañías de seguros. Una solución a este problema, planteada en este trabajo, es manejar niveles diferentes de Costo Administrativo; esta consecuencia va en contra de todos los supuestos actuariales establecidos originalmente para darle solvencia y margen de rentabilidad al negocio, pero se está considerando algo más importante lo cual es conservar negocios al mantener la oferta de valor pese a condiciones adversas de mercado.

En el recuadro siguiente, se tiene la tarifa, costos administrativos iniciales y de renovación de nuestro ejemplo:

Cuadro 3

Año	Tarifa	Costos administrativos Iniciales	Costos administrativos de Renovación
1	8.72	6.31	0.979

Cuotas al Millar

Una vez que se identificó en que año se modifica la tasa, para  $k+1$ , se tiene definido al Costo de administración de renovación de la siguiente forma:

$$\text{Cadmon}_t = \begin{cases} CA_t = .979 \\ {}^T CAC_t = .035 \end{cases}$$

Donde:

$${}^T CAC_t = .979 - .944 = .035$$

De acuerdo a las tablas antes referidas,  $V_{10} = 79,659$  con  $i^t = 4\%$ .

$\Rightarrow$  Si  $i^f = 1\%$ , la reserva con esta tasa se vuelve  $V_{10} = 79,006$  como se vio en el cuadro 2.

### Iteración 1:

Con  $i^f = 1\%$

$$\Rightarrow VF_t = 79,006 < VT_t = 79,659$$

Se debe encontrar el valor de la nueva prima a pagar,

$$\Rightarrow AA_{k+1} = \left[ \frac{VT_t + CXR_t}{B} \right] - [(V_{t-1} + P_t - CSP_t + {}^T CAC_t)]$$

Se da el valor de  $AA_{k+1} = 0$ .

$$\Rightarrow V_t = [(V_{t-1} + P_t - CSP_t + AA_{k+1} - {}^T CAC_t) * B] - CXR_t = 78,867$$

$\Rightarrow VF_t = 78,867 < VT_t = 79,659$ . Por lo tanto, se da un valor mayor a 0 para empezar a interpolar hasta encontrar el que se adecue al principio de conservar el nivel de reserva al año 10.

### **Iteración 2:**

Con  $i^f = 1\%$

$$\Rightarrow VF_t = 78,867 < VT_t = 79,659$$

Se debe encontrar el valor de la nueva prima a pagar,

$$\Rightarrow \text{Se tiene que } AA_{k+1} = \left[ \frac{VT_t + CXR_t}{B} \right] - [(V_{t-1} + P_t - CSP_t + {}^T CAC_t)]$$

Se da el valor de  $AA_{k+1} = 50$ .

$$\Rightarrow V_t = [(V_{t-1} + P_t - CSP_t + AA_{k+1} - {}^T CAC_t) * B] - CXR_t = 79,278$$

$$\Rightarrow VF_t = 79,278 < VT_t = 79,659$$

### **Iteración 3:**

Con  $i^f = 1\%$

$$\Rightarrow VF_t = 79,278 < VT_t = 79,659$$

Se debe encontrar el valor de la nueva prima a pagar,

$$\Rightarrow \text{Tenemos que } AA_{k+1} = \left[ \frac{VT_t + CXR_t}{B} \right] - [(V_{t-1} + P_t - CSP_t + {}^T CAC_t)]$$

Se da el valor de  $AA_{k+1} = 70$ .

$$\Rightarrow V_t = [(V_{t-1} + P_t - CSP_t + AA_{k+1} - {}^T CAC_t) * B] - CXR_t = 79,443$$

$$\Rightarrow VF_t = 79,443 < VT_t = 79,659$$

Siguiendo este proceso, se encuentra hasta la iteración 9, el resultado que satisface nuestra condición inicial.

### **Iteración 9:**

Con  $i^f = 1\%$

$$\Rightarrow VF_t = 79,600 < VT_t = 79,659$$

Se debe encontrar el valor de la nueva prima a pagar,

$$\Rightarrow AA_{k+1} = \left[ \frac{VT_t + CXR_t}{B} \right] - [(V_{t-1} + P_t - CSP_t + {}^T CAC_t)]$$

Se da el valor de  $AA_{k+1} = 96.29$

$$\Rightarrow V_t = [(V_{t-1} + P_t - CSP_t + AA_{k+1} - {}^T CAC_t) * B] - CXR_t = 79,659$$

$$\Rightarrow VF_t = 79,659 < VT_t = 79,659$$

Como  $VT_t - VF_t = 0$ , se llega a la solución de encontrar la reserva.

Para encontrar la nueva prima, se tiene que

$$P_t = (\text{Tarifa} * \text{SAA} / 1000) + \text{RF} = 8,816$$

Donde

$$\text{SAA} = 1,000,000$$

$$\text{Tarifa} = 8.72$$

$$\text{RF} = 100$$

Cuando se aplican los costos contingentes  ${}^T CAC_t = CA_t - \text{CAR}_{18}$ , también la disminución aplicó para la prima sobre la tarifa quien ahora se convierte en:

$${}^c P_t = ((8.72 - .944) * 1,000,000 / 1000) + 100 = 7,872$$

Lo que se había considerado como aportación adicional ( $AA_{k+1} = 96.29$ ) para llegar a la reserva a tasa ideal, ahora se convierte en un ajuste para encontrar el monto de prima total.

Prima a partir del cambio

$$\text{TarifaModificada} = \frac{\langle \{7,872 + 96.29\} - 100 \rangle}{1,000,000 / 1000} = 7.87$$

Por lo tanto PT, será el recibo final que tendrá el asegurado que solventar.

$$\text{PT} = (7.87 * 1,000,000 / 1000) + 100 = 7,969$$

Así, llegamos a un descuento, de 847 dólares.

En la tabla 2.9, podemos observar que el nivel de Fondo al año 10 años alcanza por lo menos, el mismo nivel que el de una tasa garantizada.

Tabla 2.9 proyección del Fondo.

Edad	Año	Mes	Suma Asegurada	Costo Fijo	Costo Admon	Total Costos Admon	Rva antes de CSP	Seguro Puro	Seguro Puro Mínimo	Costo de Seguro Puro	Rva antes de Intereses	Intereses	Fondo	Castigo x Rescate	Valor en Efectivo
20	1	12	1,000,000	8	526	534	2,433	997,566	997,566	20	2,413	10	2,423	435	\$ 1,987
21	2	12	1,000,000	8	82	90	10,308	989,691	989,691	22	10,287	34	10,320	5,225	\$ 5,095
22	3	12	1,000,000	8	82	90	17,972	982,028	982,028	23	17,949	15	17,964	5,660	\$ 12,303
23	4	12	1,000,000	8	3	11	26,466	973,534	973,534	25	26,441	87	26,528	7,729	\$ 18,799
24	5	12	1,000,000	8	3	11	35,326	964,674	964,674	26	35,299	116	35,415	9,361	\$ 26,053
25	6	12	1,000,000	8	3	11	44,517	955,482	955,482	28	44,489	146	44,635	9,470	\$ 35,165
26	7	12	1,000,000	8	3	11	54,054	945,946	945,946	30	54,024	177	54,201	11,458	\$ 42,743
27	8	12	1,000,000	8	3	11	63,948	936,051	936,051	32	63,916	209	64,126	10,559	\$ 53,567
28	9	12	1,000,000	8	3	11	74,212	925,787	925,787	34	74,178	243	74,421	9,688	\$ 64,733
29	10	12	1,000,000	8	3	11	84,860	915,139	915,139	36	84,824	278	85,102	5,443	\$ 79,659

Además, el modelo fija que el costo administrativo contingente sea temporal, por lo que después de haber ajustado el fondo al año 10, como en el ejemplo, se reinstala de manera automática el costo administrativo original a partir del año 11.

El nivel de solvencia de este tipo de esquemas con tasa variable se basa en el riesgo que se adquiere por la inversión; a mayor tasa acreditada (no garantizada) mayor es el riesgo de perder el capital invertido debido a los portafolios de inversión utilizados. En el siguiente cuadro se muestra el comparativo entre el Valor en Efectivo con Tasa Fija y el Valor en Efectivo con Tasa Variable ya ajustado con el Costo Administrativo:

Cuadro 4

Comparativo entre Valor de Rescate		
Año	Valor en Efectivo Tasa Fija Garantizada	Valor en Efectivo Tasa Variable
1	1,935	1,987
2	5,041	5,095
3	12,799	12,303
4	19,232	18,799
5	26,421	26,053
6	35,464	35,165
7	42,972	42,743
8	53,723	53,567
9	64,813	64,733
10	79,659	79,659

Para el escenario con tasa del 1%, sin modificar los costos, se tiene una Tir de -2%.

Para el escenario con tasa del 1%, ajustando prima y costos los costos, se tiene una Tir de -.01%.

El margen se obtuvo a partir de la definición detallada en el apéndice B, y la cual esta aplicada en un programa que determina la utilidad que tiene el producto.

Las hipótesis utilizadas para medir el flujo de efectivo, y a la postre la utilidad, están en el APÉNDICE C.

Para el escenario A, al décimo año, se tiene una utilidad de 16.95%. En este caso se presento una disminución, con respecto al escenario base, de 4.31%. Es decir, sería el margen que la compañía estaría dispuesta a ceder en caso de aplicar el modelo.

Cuando el nivel de tasa Variable es mayor que el garantizado, las comparaciones pierden sentido ya que el Costo Administrativo no se tiene que modificar; el ajuste se presenta siempre que la tasa acreditada esta por debajo de la tasa técnica del producto.

En época de crisis, como la que se experimenta actualmente, funciona como una forma de conservar la cartera de las pólizas a las que se les otorgue un rendimiento muy por debajo del generado por una Reserva Ideal.

El costo, como se menciono anteriormente, será reasignado después de haber pasado ese periodo temporal. Entre menor sea la amortización (T) en la periodicidad del descuento, menor será el descuento sobre la prima, por eso en el ejemplo se tomo un intervalo de 7 años para poder recuperar el fondo de una reserva ideal.

En este caso el ajuste esta en función de 3 cosas:

\*Año en curso.

\*Tasa técnica.

\*Temporalidad en la que se mantiene el descuento en prima y costos.

En resumen, este esquema nivela el Costo Administrativo para conservar el nivel de Fondo de la póliza universal, con una aportación menor a la original.

### III Condiciones Contractuales de una Póliza de Vida Universal

Las pólizas de Vida Universal tienen muchas variables, la tasa de interés, la tasa de mortalidad, los gastos, los cargos por rescate, e ingresos de primas. La posibilidad de que una compañía pueda garantizar tasas de intereses altas puede ser compensada o favorecida mediante los gastos de mortalidad.

Los Gastos de administración bajos pueden estar combinados con fuertes penalizaciones de rescate. Existen 2 posibilidades de recuperar los gastos que invierte una compañía, al cancelarse una póliza; mediante el pago de las deducciones pendientes por cobrar en el año póliza restante o mediante un gasto diferido al momento de realizar el rescate de la póliza.

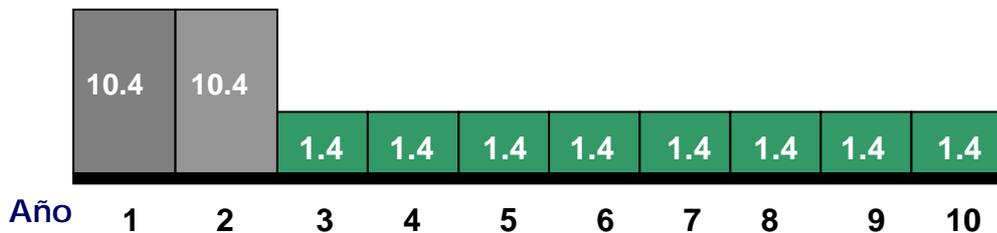
Generalmente los planes que están contemplados para esta segunda opción orientan al asegurado a contratar planes de largo plazo y con recuperación al final, en cambio los de la primera opción buscan cobrar los gastos de administración altos durante toda la vigencia.

A continuación se explicaran de manera breve las 2 maneras de recuperar el Gasto; mediante lo que se conoce como Front End y Back End.

#### 3.1 Front End

Son aquellos productos cuyos costos de administración son calculados de tal forma que se recuperan los gastos de adquisición en los primeros años, típicamente costos altos en los años 1 y 2, ocasionando una recuperación del fondo más lenta en el corto plazo.

Póliza Universal en Front



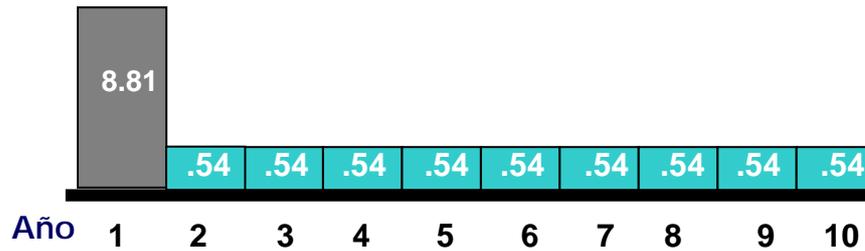
*Los Costos de admón. iniciales y de renovación están en función de Cuotas al millar.*

En estos Planes, en caso de rescate de la póliza, se aplica una penalización sobre la reserva que corresponden a los Costos que faltan por devengar para llegar al siguiente aniversario de la póliza.

#### 3.2 Back End

Son aquellos productos cuyos costos son calculados de tal forma que se recuperan los gastos de adquisición en un periodo de tiempo más largo (costos de administración menores). En caso de cancelación aplican un "costo diferido" al millar durante un periodo predefinido, que permite recuperar la rentabilidad del plan. La constitución del fondo es más rápida para aquellas pólizas que permanecen en vigor más tiempo.

## Póliza Universal en Back



*Los Costos de admón. iniciales y de renovación están en función de Cuotas al millar.*

Estos productos en ocasiones, consideran un valor garantizado (si existe una tasa garantizada) similar al de los productos Tradicionales, el cual se otorgará siempre y cuando se hayan pagado oportuna y completamente todas las primas.

### 3.3 Reglas de Negocio

Dentro de la operación de las Compañías, existen reglas de Negocio para las pólizas, normadas mediante políticas. Algunas de las más comunes impactan en los siguientes rubros:

#### Suma Asegurada mínima

Todas las compañías requieren que una póliza de Vida Universal tenga una suma asegurada mínima. Regularmente se manejan cantidades suficientemente grandes para tener un primaje alto el cual pueda redituar en utilidades por prima de riesgo.

También son utilizados límites máximos de sumas aseguradas debido a los límites de retención de las propias compañías.

#### Primas de riesgo

El límite garantizado para las primas de mortalidad es usualmente 100% de la tabla de mortalidad<sup>1</sup>. Para clasificar una prima de un asegurado se toman características intrínsecas del mismo (edad, sexo y la clase de riesgo (por ejemplo fumadores / no fumadores) favoreciendo a los que tengan un estado de salud bueno o una ocupación y/o actividad, que no represente un riesgo agravado para la compañía de seguros.

#### Gastos de emisión

La mayoría de las compañías cobran gastos a la emisión de la póliza. Estos gastos pueden consistir en una suma fija independiente del monto asegurado o también algún factor al millar de suma asegurada. Algunas compañías aplican una combinación de ambos recargos.

#### Gastos administrativos

Los gastos administrativos son usualmente fijados como un porcentaje de las primas pagadas.

<sup>1</sup> La tabla de mortalidad permitida actualmente es la CNSF 2000-I para los seguros de vida Individual. Dato obtenido en la pagina web de la CNSF: [www.cnsf.gob.mx](http://www.cnsf.gob.mx)

## Gastos Diferidos

Para los rescates parciales usualmente se cobra una cuota fija. En caso de que el asegurado rescate la totalidad de la póliza, se retira una cantidad de la reserva, que dependerá del número de años de vigencia de la misma.

Por lo general este gasto va disminuyendo durante los primeros 15 o 20 años y al finalizar, el asegurado tiene acceso al total de sus ahorros acumulados.

Ejemplo: Para una persona de edad 30 con una suma asegurada de \$1,000,000 de dólares, se tiene la siguiente tabla:

Cuadro 5

Año	Monto Nominal del Gasto
1	633
2	7,590
3	8,223
4	11,227
5	13,599
6	13,757
7	16,645
8	15,338
9	14,073
10	7,906
11	-

Se observa en la grafica se muestra que el Valor de Rescate se ve afectado en su punto más alto en el año 7, lo cual significa que la cancelación de una póliza en este año, impacta de mayor manera en el flujo de dinero.



## Prima inicial

Con el pago de esta prima la póliza entra en vigor. Este pago corresponde al valor necesario para cubrir la prima de riesgo y los gastos de los primeros doce meses (como la comisión del agente, o gastos de adquisición y administración).

Generalmente, se establece un mínimo de prima inicial para poder contratar el seguro.

## Tasa de interés

La tasa de interés garantizada dependerá de la moneda en que el asegurado elija contratar el seguro. Esta diferencia se da ya que los portafolios de Inversión utilizados por cada compañía se distribuyen de manera diferente para cada plan diversificando el Riesgo. El interés que se acredita actualmente a los ahorros acumulados es mucho más alto y se rige por la situación momentánea del mercado financiero

## Ahorros sobre los cuales se aplica el interés

En muchas pólizas se aplica únicamente la tasa de interés garantizada a gran parte de los ahorros y solamente el dinero por encima de cierto monto mínimo, se capitaliza con la tasa actual de intereses que tenga la compañía. Las ganancias de la compañía al operar con dos tipos de intereses le ofrecen un margen adicional para sus gastos, llamado en términos financieros "Spread".

Finalmente cabe enfatizar que las características anteriormente descritas no son independientes unas de las otras. Existe una relación inmediata entre los gastos de emisión, los gastos de administración, los gastos diferidos y la tasa de interés.

### **3.4 Suscripción y Administración**

Desde el punto de vista de la suscripción, no existe ninguna peculiaridad propia del seguro Vida Universal; durante la evolución de la póliza, se deberá tener especial cuidado para evitar que la flexibilidad del producto llegue a generar antiselección. Un ejemplo de esto sería que el asegurado incrementara el ahorro o el beneficio en caso de muerte cuando existen condiciones dentro de su propia salud que se han deteriorado a lo largo de la vigencia del seguro o que lo solicite pocos años antes de llegar al vencimiento.

Evidencia de asegurabilidad deberá ser requerida cada vez que la suma asegurada se vea incrementada en forma considerable, o también si se producen retiros relevantes del ahorro acumulado en pólizas con la opción del tipo A para constatar la permanencia del interés asegurable.

"Por interés asegurable se entiende la relación lícita de valor económico sobre un bien. Cuando esta relación se halla amenazada por un riesgo, es un interés asegurable".

El interés asegurable es un requisito que debe concurrir en quien desee la cobertura de algún riesgo, reflejado en su deseo verdadero de que el siniestro no se produzca, ya que a consecuencia de él se originaría un perjuicio para su patrimonio.

El principio del interés asegurable se entenderá fácilmente si se tiene en cuenta lo que se está asegurando, esto quiere decir, el objeto del contrato no es la cosa amenazada por un peligro incierto, sino el interés del asegurado en que el daño no se produzca. El interés asegurable no es solo un simple requisito que imponen los aseguradores, sino una necesidad para velar por la naturaleza de la institución aseguradora.

En efecto si se toma en cuenta estas premisas, la existencia de contratos sin interés asegurable, produciría necesariamente un aumento en la siniestralidad y esto motivaría una elevación de las primas y el verdadero asegurado tendría que pagar un precio superior al que realmente correspondería a su riesgo, perjudicándose así no

sólo él, sino también la economía del país, que tendría que soportar una carga económica superior a la debida.

Uno de los requisitos más importantes para poder introducir Vida Universal es el de disponer de un sistema de administración capaz de manejar la alta flexibilidad del producto. El éxito o el fracaso del producto dependerán en gran parte de la eficacia del sistema de administración. Es precisamente la flexibilidad, la que dificulta su administración.

Un sistema de administración apropiado deberá calcular mes a mes las primas de riesgo, los gastos de administración y el interés aplicado; de contabilizarlos conjuntamente con los pagos de prima y las deducciones de los ahorros acumulados. El control del pago de las primas también deberá ser confeccionado de acuerdo a las características particulares del producto.

La práctica común en todas las compañías es que los asegurados deben recibir un recordatorio de pago de acuerdo al esquema selecto, indicando la fecha y el monto que deberían cubrir para que la póliza se mantenga en vigor.

Mientras los ahorros acumulados sean suficientes para cubrir los gastos mensuales de la póliza, el recordatorio no atendido quedará sin consecuencias. Sin embargo, si los ahorros no fuesen suficientes para este efecto, el asegurado deberá ser notificado pidiéndole incrementar sus ahorros dentro del período de gracia. Si el pago no llegase a ser efectuado, el sistema deberá anular la póliza.

El sistema de administración tiene asimismo que desarrollar informes para los usuarios indicando el valor de sus ahorros acumulados como también todas las transacciones financieras efectuadas de manera clara. La incertidumbre puede hacer que este tipo de productos fracase.

La complejidad y variabilidad del producto implica ser más precisos para poder satisfacer, en forma adecuada, esta demanda de información por lo que el sistema de administración deberá permitir un acceso directo a las pólizas individuales en todo momento.

El mantener al día grandes archivos de datos es una actividad bastante costosa. Para evitar el dar una información equivocada, los cambios que todavía no han entrado en vigor también deben estar almacenados y documentados en forma correcta en el sistema de administración.

Para poder reconocer y corregir posibles errores en las primas, o para poder cambiar cálculos, o corregir transferencias equivocadas, el sistema debe tener la capacidad de regenerar virtualmente toda transacción que haya ocurrido durante la historia completa de la póliza, empezando desde su emisión.

La compra o el desarrollo interno de un sistema de administración eficaz representa la inversión más grande para ofrecer un seguro de vida universal<sup>2</sup>. Además de esta inversión, se necesita personal altamente calificado que conozca perfectamente el producto y pueda manejar el sistema de administración en forma adecuada.

---

<sup>2</sup> La evolución en la forma de administrar se empezó a dar por las compañías norteamericanas a principios de los 80's.

De manera general, se puede construir un modelo de la administración de los planes que consideran un Castigo por Rescate anticipado de la póliza.

La administración se puede definir a través de las siguientes validaciones ó fondos virtuales, dependiendo del movimiento o servicio que se vaya a realizar:

#### *Fondo 1 (Deducciones)*

El saldo de este fondo es el que se considera para realizar las deducciones mensuales.

En caso de que este fondo sea insuficiente para realizar la deducción mensual, la póliza entrará en período de gracia y una vez agotado este plazo, sin recibir alguna aportación suficiente, la póliza se cancelará. Este Fondo se constituye de la siguiente manera:

$$F1_{t,m} = F1_{t,m} - (CxR_t)$$

#### *Fondo 2 (Disponible)*

El saldo de este fondo es el que el Asegurado efectivamente tiene disponible para realizar retiros parciales o bien; para rescatar la póliza totalmente.

Este Fondo se constituye de la siguiente manera:

$$F2_{t,m} = F1_{t,m} - CxR_t - \text{Deducciones Pendientes por cobrar del costo administrativo (de la Fecha de Pagado hasta la Fecha de Próximo Aniversario)}$$

### **3.5 Estrategia de Inversión**

Definir la estrategia de inversión es uno de los problemas más difíciles que debe resolver la compañía aseguradora al introducir y administrar pólizas de Vida Universal.

Esta estrategia deberá ser compatible con las características del producto Vida Universal (en particular su flexibilidad) y además deberá estar dentro del ámbito competitivo prevaleciente en el mercado.

Teniendo en cuenta que Vida Universal compite con otros productos de inversión, su tasa de rendimiento, después de aplicar los beneficios fiscales, debe ser alta y competitiva. La inversión en Vida Universal requiere de instrumentos financieros de alta rentabilidad y su flexibilidad tiende a generar un Cash-Flow (Flujo de Caja) muy difícil de predecir.

Esto insta a la compañía a mantener un estado de alta liquidez dirigiendo las inversiones de la misma a obligaciones a corto plazo. Se tiene que considerar además, la dependencia que existe entre la tasa de rendimiento y el Cash-Flow.

Naturalmente una tasa de rendimiento altamente competitiva producirá estados de cuenta más estables, pero, por otro lado al bajar las tasas de rendimiento, se genera inmediatamente un cash-flow negativo, esto como consecuencia del incremento en los retiros tomados por los asegurados buscando mejores alternativas para invertir sus ahorros.

El requerimiento de garantizar una tasa alta de rendimiento y al mismo tiempo de mantener una liquidez elevada en la compañía se pueden realizar mediante las inversiones a corto plazo cuyas tasas de rendimiento hayan sido más altas que las de las inversiones a largo plazo.

Si la tasas de interés para inversiones a largo plazo llegasen a ser más altas que aquellas obtenidas mediante inversiones a corto plazo, los requerimientos de una elevada liquidez y una tasa de rendimiento competitiva podría dificultar en demasía la operación con Vida Universal.

Por ejemplo, el problema que generan las reducciones en las tasas de interés que hemos visto en los últimos tiempos en la Economía Estadounidense, y en todos los mercados en general, forman un beneficio para la parte financiera deudora, sin embargo en este caso, para las compañías de Seguros, generan una posibilidad real de pérdida ya que se pueden ver reducidos sus márgenes de utilidad hasta generar pérdidas y la posibilidad de no alcanzar las tasas dispuestas en pólizas de Vida Universal. Para cumplir con sus obligaciones algunas compañías tienen que inyectar grandes cantidades de dinero directo al capital, para hacerla solvente, por parte de los accionistas\*.

En contrario, para los planes tradicionales el ahorro, a través de las aportaciones adicionales, se genera en Dotales a Corto Plazo (DCP) y cuyos beneficios se establecen a través de tarifas fijas que entregaran diferentes tipos de rendimiento a través de una suma asegurada. Al momento del vencimiento, dependiendo el número de días que transcurren dentro del DCP, se asigna un rendimiento. Entre mayor sea el número de días en vigor del DCP, mayor será el rendimiento acreditado. Esto no sucede así en las pólizas de vida universal.

Básicamente el funcionamiento de los Dotales a Corto Plazo es el siguiente:

El dotal a corto plazo cubre por muerte al asegurado y también por supervivencia, ya que si el asegurado llega vivo al final del año póliza, se le paga la suma asegurada.

Este seguro opera únicamente en combinación con un plan básico. En caso de que el asegurado sobreviva, la dote correspondiente y el dividendo podrán formar parte del fondo de administración de dividendos del plan básico al que se anexa.

Sobre lo que aporta (prima pagada) el asegurado, se calcula la suma asegurada del dotal a corto plazo:

$$\text{Suma asegurada garantizada (DCP)} = \frac{\text{Prima Pagada}}{\text{Tarifa (dependiendo del plazo calculado)}}$$

Para obtener información sobre la estrategia de inversión empleada por las compañías ofreciendo Vida Universal, basta observar la manera en que estas determinan la tasa de interés acreditada para el ahorro.

En el mercado estadounidense existen actualmente tres alternativas principales:

#### Tasa de interés global

En este caso, la tasa de interés se determina del promedio obtenido o proyectado por la compañía para todas sus inversiones. Esta tasa de interés usualmente está garantizada por cierto tiempo, y se acredita a todo el ahorro

acumulado del asegurado que sobrepase un monto básico. Está orientada a las condiciones económicas del día y por lo tanto requiere de la inversión a corto plazo. En México los instrumentos comúnmente utilizados son los autorizados por la CNSF.

#### Tasa de intereses por generación

En este caso, la tasa de interés declarada, sólo tiene validez para las inversiones nuevas. Como esta tasa cambia, solamente se acredita a la parte del ahorro que se genera durante ese tiempo. De ahí resulta que el ahorro acumulado total se subdivide en diferentes generaciones, cada generación con una tasa de interés específica. La compañía utiliza instrumentos financieros con la duración correspondiente al período garantizado.

#### Tasas sujetas a un índice externo

También existe la tendencia de fijar la tasa de interés mediante un índice externo. Como ejemplo podemos mencionar el índice de rendimiento de los fondos del gobierno a corto plazo (Cetes). Se enfatiza el hecho de que la tasa de intereses no depende del rendimiento de la compañía y está más bien determinada por una institución independiente.

Algunas compañías suelen también elegir como referencia algún portafolio de inversión. La estrategia de inversión debe ser congruente con la del portafolio selecto.

### **3.6 Condiciones Generales**

Dentro del contrato del Seguro, las condiciones generales de cualquier plan flexible deben hacer referencia a aspectos básicos e intransferibles para conservar las propiedades del seguro y términos legales vigentes.

Algunas de las condiciones más utilizadas y de mayor relevancia para los seguros de Vida Universal, haciendo referencia al contrato del seguro, son las siguientes:

**Versión de la Póliza:** Las modificaciones que se hagan al contrato, con posterioridad a la fecha de inicio de su vigencia, constarán en versiones subsecuentes, conservándose el mismo número de Póliza.

Los cambios que se hagan al contrato, y que se constaten en cada nueva versión, surtirán efectos legales en términos de lo establecido por los Artículos 25 y 40 de la Ley Sobre el Contrato de Seguro, quedando sin efectos legales todas las versiones anteriores que obren en poder del Contratante.

**Vigencia de la póliza:** La cobertura de vida bajo una póliza de Vida Universal y los beneficios complementarios, seguirán en vigencia mientras la reserva sea suficiente para cubrir las deducciones mensuales. De acuerdo a los artículos 1° y 40° de la Ley sobre el Contrato de Seguro, la póliza se mantendrá en vigor al cubrir el costo de las coberturas contratadas mediante los recursos del asegurado derivados de aportaciones efectuadas en periodos anteriores, sean o no de carácter adicional.

En algunos seguros de Vida Universal se puede dar a elegir al asegurado si continua o no en vigencia con algún seguro complementario más allá de su fecha de vencimiento.

**Interés Moratorio:** En caso de que la Compañía, no obstante haber recibido los documentos e información que le permitan conocer el fundamento de la reclamación que haya sido presentada, no cumpla con la obligación de pagar la indemnización, en los términos del Artículo 71 de la Ley Sobre el Contrato de Seguro, quedará obligada a pagar al Asegurado, Beneficiario o Tercero Dañado, un interés de conformidad con lo establecido por el Artículo 135 Bis de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros.

**Prescripción:** Todas las acciones que se deriven del Contrato de Seguro, prescribirán en dos años contados en los términos del Artículo 81 de la Ley Sobre el Contrato de Seguro, desde la fecha del acontecimiento que les dio origen, salvo los casos de excepción consignados en el Artículo 82 de la misma Ley.

La prescripción se interrumpirá no sólo por las causas ordinarias, sino también por aquéllas a que se refiere la Ley de Protección y Defensa al Usuario de Servicios Financieros.

**Modificaciones:** Cualquier modificación al contrato, será por escrito y previo acuerdo entre las partes. Lo anterior en términos del Artículo 19 de la Ley Sobre el Contrato de Seguro. En consecuencia, el Agente o cualquier otra persona que no esté expresamente autorizada por la Compañía, no se podrán solicitar modificaciones.

Si el contenido de la Póliza o sus modificaciones no concuerdan con la oferta, el Asegurado podrá pedir la rectificación correspondiente dentro de los 30 días que sigan al día en que reciba la Póliza. Transcurrido este plazo, se considerarán aceptadas las estipulaciones de la Póliza o de sus modificaciones. Lo anterior de conformidad con el Artículo 25 de la Ley Sobre el Contrato de Seguro.

**Indisputabilidad:** El Contrato será indisputable desde el momento en que cumpla un cierto número de años, contados a partir de su fecha de inicio de vigencia o la de su última rehabilitación, siempre y cuando dicho término transcurra durante la vida del Asegurado y al efecto la Compañía de Seguros renuncia a todos los derechos que, conforme a la Ley, son renunciables para rescindirlo en los casos de omisión o de inexacta declaración al describir el riesgo, que sirvió de base para su celebración.

Si el Asegurado, en un momento posterior a la fecha de vigencia o rehabilitación, presenta cualquier tipo de pruebas de asegurabilidad que requiera la compañía para la inclusión de algún beneficio o cláusula adicional, tales inclusiones o incrementos serán disputables durante los dos primeros años.

Después de transcurrido ese periodo, serán indisputables en la misma forma que todo el resto de la Póliza.

**Beneficiarios:** El Asegurado tiene derecho a designar o cambiar libremente a los Beneficiarios, siempre que, no exista restricción legal. El Asegurado deberá notificar el cambio regularmente por escrito a la Compañía, indicando el nombre del nuevo Beneficiario.

La Compañía pagará al último Beneficiario del que tenga conocimiento por escrito y quedará liberada de las obligaciones contraídas en este Contrato. El Asegurado podrá renunciar al derecho de cambiar la designación del Beneficiario, haciendo una designación irrevocable siempre que la notificación de esa renuncia se haga por escrito al Beneficiario y a la Compañía y que conste en la Póliza, como lo prevé el Artículo 165 de la Ley sobre el Contrato de Seguro. Si habiendo varios

Beneficiarios falleciere alguno, la parte correspondiente se distribuirá en partes iguales entre los supervivientes, salvo indicación en contrario del Asegurado.

### 3.7 Previsiones sobre el beneficio en caso de muerte

A continuación, se presentan algunas definiciones que se consideran pertinentes para una correcta interpretación de un Seguro de Vida Universal con opción A o B.

**Beneficio en caso de muerte:** El beneficio en caso de muerte está determinado por el tipo de opción escogido, A o B.

**Beneficio imputable en caso de muerte:** El beneficio en caso de muerte imputable es el monto que paga la Compañía de Seguros siempre que el vencimiento de la misma no haya sido anterior a la defunción. El beneficio de muerte a abonar será igual a:

- El beneficio de muerte, menos
- Cualquier deducción mensual durante el período de gracia.

**Cambios:** El dueño de la póliza puede cambiar el tipo de opción después del primer año de vigencia mediante petición por escrito. No está permitido más de un cambio por año póliza.

El cambio tiene efecto al día siguiente de haber sido recibida la petición. No se acepta un cambio en el tipo de la póliza si el beneficio de muerte que resultase, llega a ser menor que el monto mínimo especificado en la descripción de la póliza. El monto especificado o Suma Asegurada, cambia de la siguiente manera:

Si el cambio es del tipo A al tipo B el monto especificado después del cambio será igual a:

- El monto especificado anterior al cambio; menos
- El valor acumulado a la fecha del cambio.

Si el cambio es del tipo B al tipo A, el monto especificado después del cambio será igual a:

- El monto especificado anterior al cambio; más
- El valor acumulado a la fecha del cambio.

El monto especificado (beneficio en caso de muerte) puede ser incrementado o reducido en cualquier momento. La petición de cambio es presentada por el dueño de la póliza y aceptada por la compañía.

El cambio está sujeto a lo siguiente: cualquier reducción tendrá efecto al primer aniversario o al día siguiente de haber sido recibida la petición. Cualquier reducción se aplica al seguro en el siguiente orden, por lo general:

- Reducción del seguro otorgado mediante el último incremento;
- Reducción de los más recientes incrementos en el orden de haber sido efectuados;
- Reducción del seguro otorgado bajo la petición original.

Para cualquier reducción del monto especificado, ya sea requerido por el dueño de la póliza o resultando de un rescate parcial bajo una póliza con opción A, se

debitará un monto del valor acumulado a la fecha de efecto de la reducción. Este monto será igual al correspondiente cargo por rescate aplicado a la cantidad en que el seguro haya sido reducido. A su vez, los recargos por caducidad y rescate que entran en efecto después de la fecha de reducción del seguro serán disminuidos en la misma cantidad.

Usualmente, no se acepta una reducción del monto especificado, si:

- El recargo por la reducción es mayor que el valor neto por caducidad a la fecha de la reducción; o
- El monto especificado después de la reducción requerida llegase a ser menor que el monto mínimo especificado en la descripción de la póliza; o
- La reducción requerida obligaría a un rescate parcial para cumplir con las disposiciones legales.

Toda petición de aumento debe ser presentada mediante una aplicación suplementaria. La aceptación del aumento depende de la aprobación de la compañía y de la evidencia de asegurabilidad presentada. Depende también de la existencia de un valor de caducidad suficiente como para cubrir los próximos gastos, ya que a mayor monto de Suma Asegurada mayor será la deducción mensual de la póliza. Un anexo a la póliza indicando los recargos por caducidad y por rescate, así como la fecha de vigencia con los datos del incremento, es enviado al dueño de la póliza.

**Exclusiones:** Algunas de las exclusiones más comunes para este tipo de contratos son las siguientes:

- Lesiones provocadas voluntariamente por el propio Asegurado.
- A consecuencia de guerra o rebelión, alborotos populares o insurrecciones, o actos delictivos intencionales cometidos por el propio Asegurado.
- Lesiones sufridas mientras el Asegurado se encuentre en cualquier vehículo tomando parte en carreras, pruebas o contiendas de seguridad, resistencia o velocidad.
- Navegación aérea, excepto que al ocurrir el accidente el Asegurado viajare como pasajero en avión registrado como transportación pública aérea para pasajeros y en viaje de itinerario regular entre aeropuertos establecidos.

### **3.8 Aspectos Fiscales**

De acuerdo con las disposiciones fiscales vigentes, los pagos que realicen las Instituciones de Seguros a sus Asegurados o Contratantes o Beneficiarios, causarán, en su caso, impuesto de acuerdo a las mismas. El cálculo específico de las tasas impositivas aplicables serán las vigentes de acuerdo con la legislación en vigor en la fecha de pago.

En la mayoría de los países los seguros de vida gozan de beneficios fiscales. En los Estados Unidos los beneficios fiscales para los seguros mixtos (los que tienen cobertura tanto para el fallecimiento como para el ahorro) pueden ser los beneficios en caso de muerte, es decir la suma en riesgo y el valor de ahorro que no causan impuestos; por otro lado, los intereses acumulados son tratados fiscalmente como un ingreso adicional (ganancia real) y por lo tanto no están exentos de impuestos. La idea básica de lo que es una ganancia real es la siguiente; los rendimientos o intereses generados por encima del índice inflacionario al que este indexado el valor de la tasa nominal acreditada.

Como el pago de primas se realiza con dinero que ya ha sido sometido a impuestos, al rescatar una póliza, sólo aquella parte del valor ahorrado que exceda el total de las aportaciones debe impuestos. Regulaciones similares existen en otros países.

Para que un producto flexible obtenga beneficios fiscales se requiere que las primas pagadas durante el año no excedan una prima de referencia correspondiente a una póliza de Vida Entera con el mismo valor asegurado y la misma vigencia. Además el valor en riesgo no deberá ser en ningún momento menor que cierto porcentaje de la reserva.

Los siguientes artículos de la LISR (Ley del Impuesto Sobre la Renta), se pueden utilizar para Seguros Flexibles en las compañías de seguros. El artículo 176° y 218° están enfocados sobre todo a seguros de retiro. La legislación mexicana ha incentivado este tipo de ahorro ya que la persona que se esta asegurando con planes de esta naturaleza (flexibles o tradicionales) esta participando en crear su fondo de retiro y no se vuelve una carga tan fuerte para las instituciones gubernamentales al momento de pagar una pensión cuando llegan a la edad respectiva de retiro que es de 55, 60 o 65 años de edad.

Este cuadro presenta una síntesis de los aspectos más relevantes de cada artículo.

Artículo 109°	Artículo 176°	Artículo 218°
<p>"No se pagará el impuesto sobre la renta por la obtención de los siguientes ingresos: CANTIDADES POR SEGUROS CONTRATADOS</p> <p>Fracción XVII.</p> <p>Tratándose de seguros en los que el riesgo amparado sea la supervivencia del asegurado, no se pagará el impuesto sobre la renta por las cantidades que paguen las instituciones de seguros a sus asegurados o beneficiarios, siempre que la indemnización se pague cuando el asegurado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Tenga sesenta años</li> <li>*Hubieran transcurrido al menos cinco años desde la fecha de contratación del seguro y el momento en el que se pague la indemnización.</li> <li>*La prima sea pagada por el asegurado.</li> </ul> <p>No se pagará el impuesto por las cantidades que paguen las instituciones de seguros a sus asegurados o a sus beneficiarios, cuando la prima haya sido pagada directamente por el empleador, siempre que los beneficios se entreguen únicamente por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Muerte</li> <li>*Invalidez</li> <li>*Pérdidas orgánicas</li> <li>*Incapacidad para realizar un trabajo personal remunerado.</li> </ul> <p>De conformidad con las leyes de seguridad social y siempre que en el</p>	<p>"Las personas físicas podrán hacer las siguientes deducciones personales:</p> <p>APORTACIONES COMPLEMENTARIAS DE RETIRO Y VOLUNTARIAS</p> <p>Fracción V.</p> <p>Las aportaciones complementarias de retiro realizadas directamente en la subcuenta de aportaciones complementarias de retiro, así como las aportaciones voluntarias realizadas a la subcuenta de aportaciones voluntarias.</p> <p>El monto de la deducción a que se refiere esta fracción será de hasta el 10% de los ingresos acumulables del contribuyente en el ejercicio, sin que dichas aportaciones excedan del equivalente a 5 salarios mínimos generales del área geográfica del contribuyente elevados al año.</p> <p>Se consideran planes personales de retiro, cuentas o canales de inversión, que se establezcan con el único fin de recibir y administrar recursos destinados exclusivamente para ser utilizados cuando el titular llegue a la edad de 65 años , siempre que sean administrados en cuentas individualizadas por instituciones de seguros, y siempre que obtengan autorización previa del Servicio de Administración Tributaria.</p> <p>Cuando los recursos invertidos en las subcuentas de aportaciones complementarias de retiro se retiren antes de que se cumplan los requisitos establecidos en esta fracción, el retiro se considerará ingreso acumulable en</p>	<p>Los contribuyentes a que se refiere el Título IV de esta Ley, realicen pagos de primas de contratos de seguro que tengan como base planes de pensiones relacionados con la edad, jubilación o retiro que al efecto autorice el SAT, podrán restar el importe de dichos pagos de la cantidad a la que se le aplicaría la tarifa del artículo 177 de esta Ley de no haber efectuado las operaciones mencionadas, correspondiente al ejercicio en que éstos se efectuaron o al ejercicio inmediato anterior, cuando se efectúen antes de que se presente la declaración respectiva, de conformidad con las reglas que a continuación se señalan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*El importe de los pagos no podrán exceder en el año de calendario de que se trate, del equivalente a \$152,000.00.</li> <li>*Las cantidades que se paguen por los contratos de seguros, se deben considerar, como ingresos acumulables del contribuyente en su declaración correspondiente al año de calendario en que sean recibidas o retiradas.</li> <li>*En ningún caso la tasa aplicable a las cantidades acumulables en los términos de esta fracción será mayor que la tasa de impuesto que hubiera correspondido al contribuyente en el año en que se efectuó los pagos de la prima de no haberlos recibido.</li> <li>*En los casos de fallecimiento del titular de la cuenta, el beneficiario o heredero estará obligado a acumular</li> </ul>

<p>caso del seguro que cubre la muerte del titular, los beneficiarios de dicha póliza sean las personas relacionadas con el titular a que se refiere la fracción I del artículo 176° de LISR y se cumplan los demás requisitos establecidos en la fracción XII del artículo 31 de la misma Ley.</p> <p>La exención prevista en este párrafo no será aplicable tratándose de las cantidades que paguen las instituciones de seguros por concepto de dividendos derivados de la póliza de seguros o su colectividad.</p>	<p>los términos del Capítulo IX de este Título.</p> <p>En el caso de fallecimiento del titular del plan personal de retiro, el beneficiario designado o el heredero, estarán obligados a acumular a sus demás ingresos del ejercicio, los retiros que efectúe de la cuenta o canales de inversión, según sea el caso.</p>	<p>a sus ingresos, los retiros que efectúe de la cuenta, contrato o sociedad de inversión, según sea el caso.</p> <p>La institución de seguros deberá desglosar en el contrato de seguro respectivo la parte de la prima que cubre el seguro de vida.</p> <p>A la cantidad que pague la institución de seguros a los beneficiarios designados o a los herederos como consecuencia del fallecimiento del asegurado se le dará el tratamiento que establece el artículo 109°, fracción XVII, primer párrafo de esta Ley por la parte que corresponde al seguro de vida.</p>
--	---	---

Otro punto que se debe atender en cuestiones fiscales es el uso de los instrumentos de inversión en la bolsa típicos en los productos flexibles modernos. Todo tipo de inversión en la bolsa está sujeta a legislaciones específicas. En la mayoría de los países las aportaciones no están liberadas de impuestos como tampoco los fondos están sujetos a imposiciones.

El impuesto sobre las ganancias, es decir la diferencia entre la suma acreditada al dueño de la póliza y el total de sus aportaciones, es tratada fiscalmente como las ganancias en una póliza tradicional de seguros. Sin embargo, usualmente las ganancias obtenidas mediante inversiones en la bolsa están eximidas de impuestos si:

- La duración de la inversión es mayor que un cierto número de años,
- Los beneficios se utilizan para la compra de anualidades.

Toda regulación fiscal tiene dos efectos: primero, limita la flexibilidad de los productos y segundo, demanda el uso de un sistema de administración efectivo para poder comprobar a cada instante, el cumplimiento de las disposiciones fiscales. Esto es importante debido a que es la compañía de seguros la responsable del cumplimiento de estas regulaciones.

### 3.9 Reaseguro

Los productos flexibles modernos se reaseguran usualmente a prima de riesgo ya sea en un contrato Cuota Parte o en uno de Excedente. Debido a que la suma en riesgo cambia mensualmente la prima de reaseguro es también calculada cada mes.

Esta evaluación mensual de la suma en riesgo es realizada por la compañía cedente al calcular las primas en riesgo que debita a sus asegurados, por lo tanto le resulta relativamente fácil presentar esta información al reasegurador. El reasegurador recibe mensualmente un reporte simplificado de las sumas en riesgo, de dónde deduce la prima del reaseguro.

Como parte del Reaseguro proporcional, un contrato de reaseguro de Excedente sucede cuando el riesgo aceptado supera el pleno de retención, el exceso se denomina excedente. Este excedente se cede a la entidad reaseguradora, la cual a su vez, tiene su propio pleno de retención. Por tanto, cederá su excedente a un tercero, y así sucesivamente, pudiendo hablarse de un primer excedente de 10 plenos, un segundo excedente de 15 plenos, etc.

De igual forma que cede el riesgo, la entidad aseguradora debe ceder la parte de la prima del seguro que no corresponde con su pleno de retención, y se reparte de forma proporcional a los excedentes aceptados por cada una de las entidades reaseguradoras.

En caso de que ocurra el siniestro, las distintas reaseguradoras indemnizarán la parte que les corresponda, en función de la proporción del riesgo aceptado.

Este aspecto puede establecerse mediante el siguiente apartado:

### **Reaseguro a prima de riesgo.**

1. El reaseguro se realiza a prima de riesgo.
2. El monto neto en riesgo bajo la póliza original será determinado mensualmente por adelantado y resulta de la diferencia entre el beneficio de muerte (si es que este beneficio no es pagable inmediatamente) entre su valor actual y el valor acumulado de ahorro al comienzo del mes dado.

$$MNR = SA_A - R$$

3. La suma en riesgo para un mes dado es el valor neto en riesgo multiplicado por la proporción del reaseguro p. Donde p es la proporción cedida del monto asegurado a la emisión de la póliza, es decir

$$p = \frac{\text{beneficiodemuerte} - \text{retencion}}{\text{beneficiodemuerte}}$$

Es esta suma en riesgo, la que se acreditará a la compañía Cedente, independientemente del beneficio de muerte original válido a la fecha de defunción. Es por eso que para evitar grandes discrepancias entre el monto reasegurado y el valor actual de beneficio de muerte se debe tomar alguna previsión, ya sea introduciendo en el contrato de reaseguro o en la póliza original, condiciones que prevean un monto en riesgo promedio mensual.

Si la compañía cedente no desea aplicar este sistema de reaseguro o donde el volumen de reaseguro no lo justifique, se pueden realizar las modificaciones requeridas.

Por ejemplo, ambas partes podrían estipular la determinación del monto de reaseguro basado en estimaciones de años pasados, normalmente 5 años por adelantado y al finalizar el período, realizar un reajuste, teniendo en cuenta el valor actual de la reserva acumulada y de la mortalidad esperada actual. En este caso la prima del reaseguro es cobrada en forma anual.

## **IV Implicaciones del producto en el mercado Mexicano Asegurador**

En México la situación de los niveles de inflación registrados durante la década de los 70's generó un ambiente económico que propició la promoción de nuevos planes de seguro de vida, con características como tasas de interés que estaban reaccionando a la alza; de manera que las aseguradoras ofrecían un incentivo para el ahorro. Con el propósito de aprovechar estas atractivas tasas de interés, en beneficio de los asegurados, se crearon los planes de seguro con inversión.

En el año de 1982 la banca mexicana se nacionalizó; y rompió el vínculo empresarial que tenían algunas compañías de seguros con instituciones bancarias. Esta situación originó la descapitalización del seguro con inversión en las compañías aseguradoras, puesto que los recursos de las reservas matemáticas por algún tiempo se encontraban en fideicomisos; es decir, fuera de las compañías de seguros, pero dentro de las instituciones bancarias pertenecientes al mismo grupo empresarial.

A consecuencia de la nacionalización bancaria, las instituciones de seguros buscaron otro tipo de productos que, al ofrecer al asegurado los beneficios de rendimiento en conexión con las tasas que otorgaba el mercado financiero, no descapitalizara a la empresa.

De tal manera que surgen los planes de seguro de vida capitalizables, que se caracterizaban por la existencia de un fondo de dividendos en administración que manejaba la propia aseguradora.

Los seguros flexibles con componente de ahorro se originaron ante las problemáticas siguientes de los seguros tradicionales:

- Incongruencia en la cobertura tomada y la necesitada a lo largo del tiempo.
- Discrepancia entre el rendimiento financiero garantizado y el del mercado en épocas de alta inflación.

Las bases técnicas de los seguros flexibles en esencia se apoyan sobre los mismos principios actuariales que fundamentan a los seguros tradicionales; el superar algunos conceptos de rigidez les permite obtener ventajas.

### **4.1 Elementos favorables que muestra el Seguro de Vida Universal (Flexible) con respecto a los tradicionales:**

#### **Presentación del producto**

Ofrece la posibilidad de elegir su propio plan de pago de primas, o modificarlo en el momento que sea.

#### **Simplificación en la determinación y manejo de Dividendos**

Tienen como fundamento el otorgar dividendos al asegurado por excedente financiero, los cuales se generan con el diferencial que existe entre la tasa de rendimiento real(acreditada) y la tasa técnica o de interés requerido para mantener la reserva matemática. La existencia de estos dividendos motivó la creación de fondos para la administración de los mismos dentro de las compañías de seguros.

Para los seguros flexibles, es factible desde el punto de vista técnico, legal, contable y operativo, que los dividendos en administración (es decir, la parte del fondo que corresponde a las aportaciones adicionales) y la reserva matemática se manejen en un solo fondo, siempre que el saldo de la cuenta se encuentre actualizado mes con mes y en ningún caso se otorguen préstamos de cualquier naturaleza al asegurado con garantía de la reserva matemática.

### **Capitalización de todos los recursos del asegurado**

En los seguros flexibles es válido incorporar, en el mismo fondo, las reservas correspondientes a beneficios adicionales y extraprimas, con lo cual las aportaciones de prima para cobertura de riesgos participan en la generación de dividendos en algunas compañías.

### **Posibilidad de realizar aportaciones adicionales (o efectuar retiros parciales)**

Las instituciones de seguros tienen la facultad de recibir contribuciones del asegurado vía primas, aplicables al fondo sin que se destinen de inmediato al pago de los riesgos en curso de las coberturas contratadas, así también se pueden realizar retiros sobre el fondo que tenga disponible el asegurado.

### **Definición técnica de servicios a pólizas**

Es posible otorgar los servicios de incremento o decremento de suma asegurada, cambio en la forma de pago, aumento o disminución del plazo del seguro y modificación de la prima al cobro sin que sea necesario reconstruir el valor de la reserva desde la fecha de emisión hasta la fecha de operación del servicio.

## **4.2 Elementos desfavorables que muestra el seguro flexible frente al tradicional:**

### **Alto costo administrativo**

Este costo se debe a la necesidad de mantener actualizado de forma mensual el fondo el cual debe reflejar:

- a) El saldo del fondo al inicio del periodo de actualización.
- b) Los ingresos por conceptos de primas, por la cobertura básica y los beneficios adicionales contratados, y en su caso, extraprimas.
- c) Las aportaciones adicionales del asegurado al fondo.
- d) El interés técnico generado por la inversión del fondo durante el período de cálculo.
- e) Las deducciones efectuadas por concepto del costo de la cobertura básica, las coberturas adicionales contratadas y la extraprima; incluyendo los movimientos de incremento o disminución del costo de las coberturas contratadas, ya sea por aumento o decremento de la suma asegurada por contratación o cancelación de estas coberturas adicionales.
- f) Los retiros parciales efectuados por el asegurado en cualquier momento.

### **Mayor facilidad de cancelación**

La flexibilidad en el pago de primas por parte del asegurado es un factor que propicia la cancelación de la póliza por falta de pago y agotamiento de la reserva, ya que impide la recuperación del costo inicial de administración y la amortización del alto costo de adquisición en el cual incurre la compañía de seguros durante el primer año de vigencia de la póliza.

Los planes flexibles en México han sido diseñados, en su mayoría, con niveles de gastos de adquisición equivalentes a los de planes tradicionales. Sin embargo en los seguros flexibles no es factible utilizar sistemas modificados de reservas ya que no se determina un plazo mínimo de cobertura.

Aun en el caso de que prevalezcan condiciones económicas de baja inflación, el concepto de seguros flexibles proporciona grandes ventajas para otorgar servicios muy importantes a pólizas, como son:

- Indización de la suma asegurada a la inflación general, al deslizamiento del peso frente al dólar, o al incremento en los salarios mínimos.
- Cambio en la forma del pago de primas, en el monto de las mismas o bien en la periodicidad de su vencimiento.
- Incrementos no programados de suma asegurada de la cobertura básica y/o de los beneficios adicionales.
- Cambio en el plazo de cobertura del seguro (con excepción de planes con plazo a edad alcanzada).
- Inclusión o exclusión de beneficios adicionales en la póliza.

El estudio de los seguros de vida con capitalización, tiene una gran importancia en la actualidad, desde las perspectivas comerciales, técnica y de operación.

*Comercialmente:* En la etapa de mayor impacto inflacionario en nuestro país permitieron la supervivencia del seguro de vida, ante el desaliento a la protección, motivado por la pérdida del poder adquisitivo de las sumas aseguradas.

*Técnicamente:* los seguros flexibles presentan una gran transparencia respecto a los seguros tradicionales, sobre todo en cambios en las condiciones generales del plan, en cualquiera de sus variables y en cambios en cualquier momento en los contratos respecto del fondo.

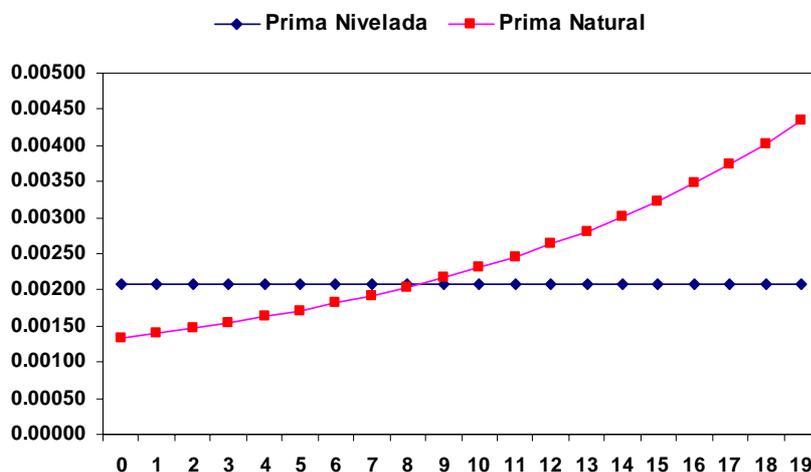
*En la Operación,* los seguros flexibles han exigido la modernización de las instituciones de seguros, ya que a cambio de la facilidad técnica del diseño de los servicios a pólizas, su instrumentación operativa requiere de un soporte administrativo muy costoso y bien organizado.

Actualmente, los seguros flexibles y los seguros de vida con inversión, mantienen sus esquemas de operación tradicionales, incorporando la opción de que el asegurado elija un portafolio de opciones de inversión con base en el cual se le acreditará el rendimiento en su fondo. Dicha opción no significa que se inviertan los recursos del asegurado o que el asegurado sea dueño de títulos, acciones o bonos, es decir, que los rendimientos que se acreditarán al fondo se calcularán con base en los rendimientos generados por el portafolio elegido por el asegurado.

Lo anterior está restringido a que los tipos de inversión así como las cantidades a invertir en dicho portafolio, deben cumplir con las reglas de inversión de las reservas técnicas de las instituciones y sociedades mutualistas de seguros.

En consecuencia, las opciones de inversión están limitadas, en cuanto al porcentaje que se puede invertir en cada tipo de inversión y en cuanto al emisor de los instrumentos de inversión. Dichas restricciones se establecen al momento de que las instituciones registran sus productos, así como en el momento que se supervisa los activos afectos a las reservas técnicas.

Conforme a la naturaleza de los seguros, la mayor parte de ellos tienen componentes de ahorro que provienen de la adopción de esquemas de prima nivelada, que durante los primeros años es superior al costo natural del riesgo, lo cual genera una reserva matemática. Dicha reserva será utilizada para financiar el incremento, por encima de la prima nivelada, del costo natural del seguro.



En caso de seguros flexibles y seguros de vida con inversión, al fondo se le acreditan los rendimientos generados, lo cual sirve para incrementar la suma asegurada o para cubrir el costo del seguro cuando no hay aportaciones de primas.

El fondo de seguros flexibles o de vida con inversión, es al igual que en los seguros tradicionales, una reserva matemática, ya que corresponde al recurso que la institución debe mantener constituido para el pago de obligaciones futuras, que normalmente es la muerte o la supervivencia al final del periodo.

Las aseguradoras, en México, pueden establecer sus condiciones de operación de los seguros, en particular, en seguros flexibles, pueden establecer un valor mínimo, con el objeto de que exista viabilidad en la operación dado que existen costos administrativos que se descuentan en forma periódica del fondo.

La tasa de rendimiento de todos los seguros tradicionales es garantizada, ya que al momento de fijar el monto de la prima, se asume a priori una tasa de rendimiento conservadora que se obtendrá en el futuro por la inversión de las reservas; el caso de los seguros flexibles y de vida con inversión, no son la excepción. En este sentido, en cualquier caso, la aseguradora está obligada a responder con su propio capital si no logra obtener la tasa de rendimiento prevista. El regulador establece que dichas tasas deben tener valores prudenciales determinados con base en las tasas de rendimiento del mercado, y vigila que dicha condición se cumpla al momento de registrar los productos.

Las comisiones por administración de recursos, por retiro, aportaciones adicionales, corresponden a esquemas de operación aplicables a todos los tipos de seguros. Cualquier tipo de seguro puede establecer el pago de gastos de administración (comisiones por administración de recursos) costos de adquisición (comisiones pagadas a los agentes) o gastos diferidos por rescate del seguro.

En los mismos esquemas de promoción se corrobora que existen limitantes y restricciones respecto de la forma en que los asegurados pueden seleccionar portafolios de inversión, como índice de referencia para determinar los rendimientos que se acreditarán a su reserva.

#### **4.3 Efectos de la regulación sobre pólizas de Vida Universal en México**

Debido a que la operación de una póliza de vida universal otorga al propietario de la misma la posibilidad de pagar mucho más en primas de lo que se requiere para financiar el costo del seguro, el monto del valor en efectivo de la póliza puede ser mucho mayor en relación al monto nominal de la póliza.

Con el fin de asegurarse que las disposiciones tributarias sean favorables para los productos de seguro de vida, las leyes establecen límites sobre el tamaño de un valor en efectivo de la póliza de un seguro de vida en relación con su monto nominal.

Además, la mayoría de las pólizas de vida universales estipulan que si el valor en efectivo excede el porcentaje especificado del monto nominal, entonces éste aumentará automáticamente a un monto que cumplirá con los requerimientos legislativos.

Otro aspecto de la regulación que afecta algunas formas de seguro de vida universal es la terminología utilizada para referirse al valor en efectivo de una póliza. En algunas formas de pólizas de seguro de vida universal, el monto del valor en efectivo es reducido por cambios significativos en los gastos denominados “gastos diferidos”, si el propietario de la póliza decide rescatarla.

Para este tipo de pólizas, los reguladores (CNSF) pueden pedir que la compañía de seguros use otro termino como “valor de reserva” o “valor de acumulación”, para describir el valor en efectivo que se acumula en la póliza y un segundo término, “valor neto en efectivo” o “valor de rescate en efectivo”, para describir el monto disponible para los propietarios de las pólizas.

Debido a que los aspectos de una póliza de vida universal cambian en el transcurso de un año, los aseguradores envían a cada propietario de póliza un informe anual, semestral o trimestral indicando los valores y beneficios actuales de la póliza.

Este informe puede incluir la siguiente información:

- \*Monto del beneficio por muerte pagadero.
- \*Monto del valor en efectivo de la póliza.
- \*Monto del valor de rescate en efectivo.
- \*Monto de los intereses devengados sobre el valor en efectivo.
- \*Monto de los cargos por mortalidad deducidos.
- \*Monto de los cargos por gastos reducidos.
- \*Monto de las primas pagadas durante el periodo de presentación de los informes.
- \*Montos de cualquier retiro del valor en efectivo.

## V Conclusiones

Dentro de este trabajo, se expusieron las características que tiene un seguro de Vida Universal (Flexible) y la capacidad administrativa, de operación, y en general en todo su funcionamiento, para poder ajustarse a conveniencia del asegurado (cliente) conservando la esencia propia de un seguro de vida.

Los seguros Flexibles incrementan el poder de ahorro de una persona al respaldar el mismo mediante una Suma Asegurada; resarciendo la pérdida ocasionada por el evento fortuito, como lo es el fallecimiento, a los beneficiarios y en caso de supervivencia, dan la posibilidad de cambiar la magnitud de la cobertura (incrementando o disminuyendo la reserva del seguro) a medida que las posibilidades y capacidades de pago del tenedor de la póliza, van cambiando a lo largo de un periodo de tiempo determinado.

Se trato de llevar ante los ojos del lector, una visión mas sencilla, del respaldo de tener un seguro de vida en periodos de crisis, y como el seguro flexible puede lograr ganarse la confianza del cliente explicando de manera clara, y correcta su funcionamiento "Flexible", como su mismo nombre lo indica, ajustándose a los cambios que influyen y afectan directamente a este tipo de seguro con ahorro como pueden ser los que ocurren con las tasas de interés o la misma pérdida del poder adquisitivo del asegurado debido al entorno económico desfavorable que deriva en una disminución en su capacidad de pago y sobre todo de mantenimiento del plan.

Como se analizó en el desarrollo, al recibirse un pago (llámese prima o aportación adicional), lo primero que realiza la Compañía de Seguros es la deducción de cualquier gasto que sea aplicable para después abonar el resto de la prima al fondo de la póliza. Cada mes que la póliza se mantiene en vigor, se descuentan los cargos por mortalidad abonando intereses para el crecimiento de la reserva. Mientras mas pague el propietario de la póliza en primas por sobre el monto necesario para pagar los costos de la póliza, mayor será su valor en efectivo.

Se examinaron 2 tipos de cobertura, opción A y opción B (como nos referimos en este trabajo), sobre el seguro puro y cómo cambia el capital en uno u otro caso en la confección de la Reserva.

Estos 2 esquemas que existen en los seguros flexibles, están orientados a cubrir las necesidades de ahorro sin omitir la parte correspondiente a la mortalidad inherente en su desarrollo y base para considerarse como seguro de vida. La mejor opción de cobertura, como lo vimos, esta en función de las circunstancias actuales y de proyección que tendría el Asegurado (cliente) al momento de elegir este tipo de Seguro, su capacidad de ahorro, y su necesidad de protección por fallecimiento por una cantidad que tenga una estrecha relación con los gastos de la persona, que de otra forma, no se podrían solventar por parte de los beneficiarios, es decir, que exista el interés asegurable.

Una cuestión que no se puede evitar en este tipo de seguros debido a la facilidad en su manejo, es la cancelación casi inmediata de una póliza en vigor dentro de una compañía de seguros como lo vimos. Por eso, parte de las recomendaciones es que se debe mantener en todo momento su transparencia en todos los movimientos realizados a la póliza, como pueden ser el manejo de retiros, rescates, la actualización del fondo de manera diaria o la capacidad de elegir la propia tasa de interés a acreditar a los mismos para los casos en que el plan universal sea a tasa variable.

Por esto, si en cualquier momento, el valor en efectivo, no es suficiente para pagar esos cargos periódicos (deducciones del seguro), el propietario de la póliza tiene un plazo definido por la ley para pagar, ya sea al prima o alguna aportación adicional menor a esta última, que cubra dichos cargos ya que de no hacerlo, la póliza caducará.

Se explicó el funcionamiento del Fondo de un seguro flexible para detectar, no solo los puntos fuertes de este tipo de seguro, sino también para encontrar oportunidades de mejorar la forma en que éste se desenvuelve ante escenarios imprevistos de tasas y de alta volatilidad financiera como la que experimentamos hoy en día. Mientras la situación económica sea tal que las inversiones a corto plazo produzcan un rendimiento mayor que aquellas a largo plazo, no existirán muchos problemas de liquidez. Sin embargo, la mayoría de los especialistas tienen dudas de que la situación económica continúe así, y el conflicto que existe entre liquidez y tasas de rendimiento competitivas permanecerá latente.

Por esa razón, las compañías han tratado de mitigar este problema creando barreras que las protejan de posibles rescates durante tiempos malos. Por ejemplo, mediante recargos de rescate que dependan de la tasa de interés. Sin embargo este tipo de recargos tiene sus conflictos legales. Se espera una solución a esta problemática mediante las futuras generaciones de Vida Universal: por ejemplo, traspasando directamente el riesgo de inversión al asegurado en una especie de Vida Universal Variable o indirectamente mediante un producto con alta participación en beneficios.

Cuando el fondo de un plan de Vida Universal se encuentra en situaciones de premura (de bajo crecimiento) debido a la tasa que acredita el interés sobre los pagos y la reserva acumulada, se halló en este trabajo la oportunidad de ofrecer una solución que es benéfica para el asegurado estableciendo parámetros de actuación por parte de una compañía de seguros en su capacidad de reacción, reactivación de negocios y conservación de cartera de estos productos o planes.

La solución planteada en este trabajo de tesis, para el problema de una constitución de reserva adecuada para las pólizas que estén en vigor y sufran cambios (a la baja) en las tasas de interés acreditadas, fue el establecimiento de Costos Administrativos modificados o como fueron llamados en este desarrollo "Costos Administrativos Contingentes" pudiendo conservar el ahorro que se tenía previsto desde la expectativa inicial al momento de contratar el seguro, pagando una prima menor a la especificada en el contrato inicial.

Como se observó en el desarrollo de éste modelo, la prima resultó a partir de iterar valores, manejando la paridad entre lo que se paga y lo que se cobra mediante aportaciones adicionales para los casos en que se cambiaran las tasas de interés y así se encontraron el costo y la prima más óptimos que contribuyeran a la constitución de una reserva en un periodo de tiempo determinado.

El límite que se estableció para que se aplicará el modelo estuvo fundado en la tasa técnica del producto, es decir, que en el momento en que la tasa acreditada a fondo fuese menor a la utilizada para medir el Flujo de efectivo y la tarifa a cobrar en la póliza, entraría en funcionamiento lo desplegado en esta tesis.

Este comportamiento, tiene una consecuencia directa en la rentabilidad de la compañía y del producto (quizás una postura no tan buena para una empresa que hace seguros), ya que, siguiendo el modelo, tendría que aceptar no solamente un pago menor de prima sino reducir el margen de rentabilidad del producto. Realmente,

no existe un intervalo o parámetro, en el que se pueda decir si la compañía acepta o no dicha baja en su rentabilidad (como lo vimos en los ejemplos), ya que existen muchos factores que pueden incidir en qué tanto se podría disminuir dicho margen de utilidad como son: que tan grande es la compañía en función de su capital, cuantos negocios tiene en vigor de dicho plan, las tasas de caducidad del plan, etc....

Cabe señalar que éste estudio puede ser tan amplio y variable como uno pueda llegarse a imaginar debido al diseño de un plan Universal. Por esta razón los cambios propuestos sobre los costos administrativos son de carácter temporal para sortear un momento económico complicado. Otro análisis, que no se abordó en el trabajo pero sería interesante modelar o describir, es el que tendría que ver con la capacidad de una compañía de seguros para sostener estos costos bajos y la temporalidad máxima en su duración.

Se trató de enfocar y parametrizar toda esa variabilidad a soluciones prácticas, en donde se buscó orientar las resoluciones a 2 cuestiones fundamentales, conceptos pilares de esta tesis:

- Incrementar la capacidad de ahorro y protección del patrimonio del Asegurado.
- Conservar la cartera de pólizas universales y disminuir su cancelación en tiempos de crisis.

La suficiencia de estos costos administrativos contingentes se midió a través del margen de utilidad; los niveles de solvencia serán estipulados por el encargado de diseñar el producto y por las características de la compañía como son su capacidad de venta, el nivel de las reservas, la fluctuación en su siniestralidad, caducidad, etc.

En éste trabajo se trató de concienciar a las compañías de seguros ante un escenario poco favorable para el asegurado y para la misma, sacrificando parte de la utilidad del negocio en favor de conservar un negocio y sobre todo, establecer un vínculo, que diferencia a las compañías de seguros con otras del medio que permiten ahorrar, el cual es el de mantener la protección del patrimonio de los beneficiarios o del propio asegurado.

## APENDICE A

Edad	Costos de administración					
	Tarifas		INICIALES	RENOVACIÓN	INICIALES	RENOVACIÓN
	MXP	DLL	MXP	MXP	DLL	DLL
15	8.04	7.45	6.07	1.04	5.37	0.89
16	8.28	7.69	6.26	1.05	5.55	0.91
17	8.52	7.92	6.44	1.07	5.72	0.92
18	8.75	8.17	6.62	1.08	5.91	0.94
19	9.02	8.44	6.82	1.10	6.10	0.97
20	9.30	8.72	7.04	1.13	6.31	0.98
21	9.59	9.01	7.27	1.16	6.54	1.00
22	9.89	9.32	7.50	1.18	6.76	1.03
23	10.21	9.64	7.74	1.22	7.00	1.05
24	10.55	9.98	7.98	1.25	7.23	1.09
25	10.91	10.35	8.27	1.29	7.52	1.12
26	11.31	10.75	8.57	1.32	7.81	1.16
27	11.72	11.17	8.86	1.38	8.09	1.19
28	12.17	11.63	9.20	1.41	8.56	1.23
29	12.67	12.13	9.57	1.47	8.79	1.29
30	13.19	12.66	9.95	1.53	9.17	1.33
31	13.73	13.20	10.35	1.60	9.56	1.39
32	14.30	13.77	10.75	1.69	9.95	1.48
33	14.88	14.37	10.95	1.82	10.14	1.60
34	15.51	15.01	11.37	1.91	10.55	1.69
35	16.17	15.68	11.82	2.01	11.04	1.76
36	16.89	16.40	12.29	2.12	11.51	1.85
37	17.64	17.17	12.81	2.23	12.01	1.95
38	18.46	17.99	13.34	2.36	12.52	2.05
39	19.33	18.88	13.93	2.50	13.09	2.18
40	20.26	19.81	14.50	2.65	13.65	2.32
41	21.24	20.80	15.13	2.82	14.27	2.49
42	22.28	21.86	15.80	3.00	14.92	2.66
43	23.40	22.99	16.50	3.21	15.60	2.86
44	24.60	24.20	17.25	3.45	16.32	3.08
45	25.84	25.47	18.01	3.70	17.00	3.30
46	27.16	26.80	18.81	3.96	17.78	3.54
47	28.57	28.22	19.65	4.23	18.83	3.75
48	30.05	29.73	20.53	4.54	19.73	4.04
49	31.63	31.33	21.46	4.91	20.65	4.34
50	33.34	33.06	22.45	5.24	21.63	4.63
51	35.17	34.91	23.61	5.62	22.64	4.99
52	37.18	36.94	24.66	6.08	23.84	5.40
53	39.40	39.18	25.94	6.57	25.10	5.83
54	41.86	41.67	27.38	7.08	26.55	6.30
55	44.44	44.29	28.85	7.67	28.04	6.80
56	47.16	47.05	30.39	8.31	29.59	7.34
57	50.08	50.00	32.04	8.99	31.26	7.94
58	53.23	53.19	33.79	9.76	33.03	8.64
59	56.64	56.64	35.68	10.60	34.93	9.36
60	60.25	60.30	37.66	11.50	36.91	10.14
61	64.11	64.22	38.62	12.68	39.03	11.00
62	68.31	68.45	42.04	13.59	41.34	11.97
63	72.88	73.09	44.53	14.80	43.87	12.98
64	77.97	78.24	47.32	16.11	46.72	14.20
65	83.26	83.60	50.19	17.56	49.65	15.49
66	88.81	89.21	53.12	19.12	52.68	16.82
67	94.66	95.14	56.17	20.91	55.83	18.29
68	100.93	101.48	60.56	22.47	59.13	19.98
69	107.68	108.31	62.87	25.02	62.72	21.79
70	114.79	115.51	66.47	27.37	66.49	23.74

Costo del Seguro Puro									Cargo por Rescate			
Edad	HNFE	HFE	HNFS	HFS	MNFE	MFE	MNFS	MFS	Edad	Factor al Millar	Año	% DE COSTOS X RESCATE
15	0.24	0.45	0.18	0.33	0.17	0.32	0.14	0.24	15	9.61	1	4%
16	0.26	0.49	0.20	0.35	0.18	0.34	0.15	0.26	16	9.96	2	46%
17	0.28	0.53	0.21	0.38	0.20	0.37	0.16	0.28	17	10.31	3	49%
18	0.30	0.57	0.23	0.41	0.21	0.40	0.17	0.30	18	10.67	4	67%
19	0.32	0.61	0.25	0.44	0.23	0.43	0.18	0.33	19	11.05	5	82%
20	0.34	0.66	0.27	0.47	0.24	0.46	0.20	0.35	20	11.46	6	83%
21	0.37	0.71	0.29	0.51	0.26	0.49	0.21	0.38	21	11.88	7	100%
22	0.40	0.76	0.31	0.55	0.28	0.53	0.23	0.41	22	12.32	8	92%
23	0.43	0.82	0.33	0.59	0.31	0.57	0.25	0.44	23	12.78	9	85%
24	0.46	0.88	0.36	0.64	0.33	0.62	0.27	0.47	24	13.28	10	48%
25	0.50	0.95	0.39	0.69	0.35	0.66	0.29	0.51	25	13.76		
26	0.54	1.03	0.42	0.74	0.38	0.72	0.31	0.55	26	14.34		
27	0.58	1.10	0.45	0.80	0.41	0.77	0.33	0.59	27	14.84		
28	0.62	1.19	0.48	0.86	0.44	0.83	0.36	0.64	28	15.41		
29	0.67	1.28	0.52	0.92	0.48	0.89	0.39	0.69	29	16.02		
30	0.72	1.38	0.56	0.99	0.51	0.96	0.42	0.74	30	16.64		
31	0.78	1.49	0.60	1.07	0.55	1.04	0.45	0.79	31	17.27		
32	0.84	1.60	0.65	1.15	0.60	1.12	0.48	0.86	32	17.91		
33	0.90	1.72	0.70	1.24	0.64	1.20	0.52	0.92	33	18.65		
34	0.97	1.86	0.76	1.34	0.69	1.30	0.56	0.99	34	19.44		
35	1.05	2.00	0.81	1.44	0.74	1.40	0.60	1.07	35	20.22		
36	1.13	2.15	0.88	1.55	0.80	1.50	0.65	1.15	36	21.10		
37	1.21	2.32	0.94	1.67	0.86	1.62	0.70	1.24	37	21.99		
38	1.31	2.50	1.02	1.80	0.93	1.74	0.76	1.34	38	22.95		
39	1.41	2.69	1.09	1.94	1.00	1.88	0.81	1.44	39	23.99		
40	1.52	2.90	1.18	2.09	1.08	2.02	0.88	1.55	40	25.04		
41	1.63	3.12	1.27	2.25	1.16	2.18	0.94	1.67	41	25.91		
42	1.76	3.36	1.37	2.42	1.25	2.34	1.02	1.80	42	26.76		
43	1.89	3.62	1.47	2.61	1.35	2.52	1.09	1.93	43	27.61		
44	2.04	3.90	1.59	2.81	1.45	2.72	1.18	2.08	44	28.45		
45	2.19	4.19	1.71	3.02	1.56	2.93	1.27	2.24	45	29.19		
46	2.36	4.52	1.84	3.26	1.68	3.15	1.37	2.42	46	30.46		
47	2.55	4.86	1.98	3.51	1.81	3.39	1.47	2.60	47	31.82		
48	2.74	5.24	2.13	3.78	1.95	3.65	1.58	2.80	48	33.21		
49	2.95	5.64	2.30	4.07	2.10	3.93	1.70	3.02	49	34.69		
50	3.18	6.07	2.47	4.38	2.26	4.24	1.84	3.25	50	36.27		
51	3.42	6.54	2.66	4.71	2.43	4.56	1.98	3.50	51	37.92		
52	3.68	7.04	2.86	5.07	2.62	4.91	2.13	3.76	52	39.93		
53	3.96	7.58	3.08	5.46	2.82	5.29	2.29	4.05	53	41.79		
54	4.27	8.16	3.32	5.88	3.03	5.69	2.47	4.36	54	44.12		
55	4.59	8.78	3.57	6.33	3.27	6.13	2.65	4.70	55	46.52		
56	4.95	9.45	3.85	6.81	3.52	6.59	2.86	5.06	56	48.99		
57	5.32	10.17	4.14	7.33	3.79	7.10	3.08	5.44	57	51.61		
58	5.73	10.95	4.46	7.89	4.07	7.64	3.31	5.86	58	54.43		
59	6.17	11.78	4.80	8.49	4.38	8.22	3.56	6.30	59	57.53		
60	6.64	12.68	5.16	9.14	4.72	8.85	3.83	6.78	60	60.75		
61	7.14	13.64	5.55	9.84	5.08	9.52	4.13	7.30	61	64.14		
62	7.68	14.68	5.98	10.58	5.46	10.24	4.44	7.85	62	67.81		
63	8.27	15.80	6.43	11.39	5.88	11.02	4.78	8.45	63	71.96		
64	8.89	16.99	6.92	12.25	6.32	11.86	5.14	9.09	64	76.73		
65	9.56	18.28	7.44	13.18	6.80	12.75	5.53	9.78	65	81.54		
66	10.29	19.66	8.00	14.17	7.32	13.72	5.94	10.52	66	86.81		
67	11.06	21.14	8.61	15.24	7.87	14.75	6.39	11.31	67	92.34		
68	11.90	22.74	9.25	16.39	8.46	15.86	6.87	12.16	68	98.23		
69	12.79	24.45	9.95	17.62	9.10	17.06	7.39	13.08	69	104.74		
70	13.75	26.28	10.70	18.95	9.78	18.33	7.94	14.06	70	111.54		
71	14.78	28.25	11.50	20.36	10.51	19.71	8.54	15.11				
72	15.88	30.36	12.35	21.88	11.30	21.18	9.18	16.24				
73	17.07	32.62	13.27	23.51	12.14	22.76	9.86	17.45				
74	18.34	35.04	14.26	25.26	13.04	24.45	10.59	18.74				
75	19.69	37.64	15.32	27.13	14.00	26.26	11.38	20.13				
76	21.15	40.41	16.45	29.14	15.04	28.20	12.22	21.62				
77	22.70	43.39	17.66	31.28	16.14	30.27	13.12	23.21				
78	24.37	46.57	18.95	33.57	17.33	32.49	14.08	24.91				
79	26.15	49.97	20.34	36.03	18.59	34.86	15.11	26.73				
80	28.05	53.61	21.82	38.65	19.95	37.40	16.21	28.67				
81	30.08	57.49	23.40	41.44	21.39	40.11	17.38	30.75				
82	32.25	61.63	25.08	44.43	22.93	43.00	18.63	32.96				
83	34.56	66.05	26.88	47.61	24.58	46.08	19.97	35.33				
84	37.02	70.76	28.80	51.01	26.33	49.36	21.39	37.85				
85	39.65	75.77	30.84	54.62	28.19	52.86	22.91	40.53				
86	42.44	81.10	33.01	58.47	30.18	56.58	24.52	43.38				
87	45.41	86.78	35.32	62.56	32.29	60.54	26.24	46.42				
88	48.56	92.80	37.77	66.90	34.53	64.75	28.06	49.64				
89	51.91	99.20	40.37	71.51	36.91	69.21	29.99	53.06				
90	55.45	105.97	43.13	76.40	39.43	73.94	32.04	56.68				
91	59.21	113.15	46.05	81.57	42.10	78.94	34.21	60.52				
92	63.18	120.74	49.14	87.05	44.93	84.24	36.50	64.58				
93	67.37	128.76	52.40	92.83	47.91	89.83	38.93	68.87				
94	71.80	137.22	55.84	98.92	51.06	95.73	41.48	73.40				
95	76.46	146.13	59.47	105.35	54.37	101.95	44.18	78.16				
96	81.37	155.50	63.29	112.11	57.86	108.49	47.01	83.18				
97	86.52	165.35	67.29	119.21	61.53	115.36	49.99	88.44				
98	91.92	175.68	71.50	126.65	65.37	122.57	53.11	93.97				
99	97.58	186.49	75.90	134.45	69.39	130.11	56.38	99.75				

## APENDICE B

Un Flujo de Caja(o Asset Share) de una póliza de Seguros, es una Reserva de Prima bruta retrospectiva calculada en base a la mortalidad, interés y gastos actualmente experimentados sobre un periodo de tiempo predeterminado, impuestos, costo de Capital, etc.

Para determinar las primas de tarifa, se proyectan los ingresos y egresos esperados por la compañía a lo largo de un plazo definido por la misma.

En el proceso de tarificación se puede medir el margen de contingencia o utilidad esperada de la siguiente manera para un SEGURO DE VIDA UNIVERSAL:

Notación:

### Seguros en Vigor

$$S_{t,j}^i = \begin{cases} 1000 & \text{Si } j=1 \quad t=1 \\ S_{t,j-1}^i - FA_{j-1}^t - CA_{j-1}^t & \text{Si } j>1 \quad t=1 \end{cases}$$

$S_{t,j}^i$  = Pólizas en vigor al principio del mes j del año t.

$FA_j^t$  = Fallecimientos durante el mes j del año t.

$CA_j^t$  = Caídas durante el mes j del año t.

Como hipótesis tenemos que las caídas son siempre al final del año.

*Caídas en el mes j del año t*

$$CA_j^t = (S_{t,j}^i - FA_j^t) \cdot C_t^m$$

*Fallecimientos en el mes j del año t*

$$FA_j^t = S_{t,j}^i \cdot q_{x+t-1}^m \cdot FS_t$$

Donde

$t$  = Año de cálculo.

$j$  = Mes del cálculo.

$k$  = Mes del último incremento.

$q_y^m$  = Tasa de mortalidad mensual a edad alcanzada y.

$C_t^m$  = Tasa de caducidad mensual del año t

### Reserva o Fondo

*Aportación al inicio del mes j del año t*

$$AP_j^t = \begin{cases} \Pi_x^0 \cdot (SAA_j^t / 1000) + RF & \text{Si } j=1 \quad \text{para todo } t > 0. \\ 0 & \text{Si } j>1 \end{cases}$$

$\Pi_x^0$  = Aportación básica para edad x del contratante.

$AP_j^t$  = Aportación del asegurado en el mes j del año t.

RF = Recargo fijo.

$SAA_j^t$  = Suma asegurada alcanzada al final del mes j del año t.

*Costo total administrativo (anual) del año 1 alcanzado al mes j*

$$CAR1_j^1 = CF1 * (SAA_j^1 / 1000) + CTF$$

*Costo total administrativo (anual) del año 2 en adelante alcanzado al mes j del año t*

$$CAR2_j^t = CF2 * (SAA_j^t / 1000) + CTF \quad \text{para } t > 1.$$

CTF = Costo Fijo.

CF1 = Costo administrativo del año 1.

CF2 = Costo administrativo del año 2 en adelante.

$CAR1_j^1$  = Total de costo administrativo anual para el año 1 alcanzado al mes j.

$CAR2_j^t$  = Total de costo administrativo anual para el año 2 y subsecuentes alcanzado al mes j del año t.

*Seguro puro alcanzado*

$$MSP_j^t = \begin{cases} \frac{SAA_j^t}{12} - ({}_{j-1}V_x^t + AP_j^t - \frac{CAR(z)_j^t}{12}) & \text{si } {}_{j-1}V_x^t < SAA_j^t \text{ y } \begin{cases} z = 1 & \text{si } t = 1 \\ z = 2 & \text{si } t > 1 \end{cases} \\ 0 & \text{si } {}_{j-1}V_x^t = SAA_j^t \end{cases}$$

$MSP_j^t$  = Seguro puro alcanzado en el mes j del año t.

$i_G^m$  = Tasa de interés garantizada mensual.

${}_{j-1}V_x^t$  = Reserva terminal al final del mes j del año t.

$CAR(z)_j^t$  = Suma de los costos administrativos del mes j del año t.

*Seguro puro mínimo necesario en el mes j del año t*

$$COS_j^t = \begin{cases} PM_j^t ({}_{j-1}V_x^t + AP_j^t - \frac{CAR(z)_j^t}{12}) - MSP_j^t & \text{si } {}_{j-1}V_x^t \geq SAA_j^t \text{ y } \begin{cases} z = 1 & \text{si } t = 1 \\ z = 2 & \text{si } t > 1 \end{cases} \\ 0 & \text{si } {}_{j-1}V_x^t < SAA_j^t \end{cases}$$

$COS_j^t$  = Seguro puro mínimo necesario en el mes j del año t.

*Costo de seguro puro*

$$CSP_j^t = \frac{P_{m,x}^s (MSP_j^t + COS_j^t)}{1000}$$

$CSP_j^t$  = Costo del seguro puro alcanzado en el mes j del año t.

$P_{m,x}^s$  = Prima neta mensual a edad alcanzada x.

*Saldo*

$$SDO_j^t = \begin{cases} AP_j^t - (CAR1_j^t / 12) - CSP_j^t & \text{si } t = 1 \\ AP_j^t - (CAR2_j^t / 12) - CSP_j^t & \text{si } t > 2 \end{cases}$$

$SDO_j^t$  = Saldo en el mes j del año t.

*Interés garantizado*

$$IGA_j^t = (SDO_{j+j-1}^t + V_x^t) * i_G^m$$

$IGA_j^t$  = Interés garantizado acreditado en el mes j del año t.

*Interés en exceso al garantizado*

$$IE_j^t = (SDO_{j+j-1}^t + V_x^t) * (i_t^A - i_G^m)$$

$IE_j^t$  = Interés acreditado en exceso al garantizado en el mes j del año t.

$i_t^A$  = Tasa de interés acreditable al asegurado en el año t.

*Valor presente actuarial de los costos de adquisición que faltan por devengar*

$$VPACD_j^t = \begin{cases} \left( \sum_{k=j+1}^{12} (CAR1_j^t / 12) \cdot V^{k/12} \cdot {}_{k/12}E_{x+t-1} \right) & 0 < t \leq 1 \\ \left( \sum_{k=j+1}^{12} (CAR2_j^t / 12) \cdot V^{k/12} \cdot {}_{k/12}E_{x+t-1} \right) & 1 < t \leq 4 \\ \sum_{k=j+1}^{12} (CAR2_j^t / 12) \cdot V^{k/12} \cdot {}_{k/12}E_{x+t-1} & t > 4 \end{cases}$$

$VPACD_j^t$  = Valor presente actuarial de los costos de adquisición que faltan por devengar en el año t desde el mes j.

${}_jV_x^t$  = Valor en efectivo al final del mes j del año t.

*Reserva final*

$${}_jV_x^t = \left( SDO_{j+j-1}^t + V_x^t - VPACD_j^t + \frac{IE_j^t}{(i + i_G^m)} \right) * (1 + i_G^m)$$

*Interés total acreditado*

$$IT_j^t = IGA_j^t + IE_j^t$$

$IT_j^t$  = Interés total acreditado en el mes j del año t.

## DERECHOS

Los ingresos que tiene la compañía se forman de la siguiente manera:

*Total de aportaciones*

$$P_t = AP_1^t * S_{t,1}^i$$

$P_t$  = Ingreso por primas del año t.

*Comisiones totales*

$$COMT_t = P_t * (CO_t + AC_t)$$

$COMT_t$  = Comisiones totales del año t.

$CO_t$  = Porcentaje de comisión directa en el año t.

$AC_t$  = Porcentaje de comisión accesorio del año t.

*Gastos de adquisición totales:*

Estos gastos sólo se aplican al inicio de la vigencia de la póliza y son

$$GO_t = \begin{cases} O_1 * AP_1^1 & \text{si } t = 1 \\ 0 & \text{si } t > 1 \end{cases}$$

$GO_t$  = Gastos de adquisición totales al inicio del año t.

$O_1$  = Gasto de adquisición sobre primas (aportación).

*Gastos de administración totales*

$$GA_t = \begin{cases} A_1 * (SAA^1/1000)1000 & \text{si } t = 1 \\ A_1 * (SAA_j^t/1000) * S_{t,1}^i & \text{si } t > 1 \end{cases}$$

$A_1$  = Gasto de administración por póliza.

$GA_t$  = Gastos de administración totales al inicio del año t.

*Saldo del flujo*

$$SDFJQ_t = P_t - GA_t - GO_t - COMT_t$$

$SDFJQ_t$  = Saldo del Flujo del año t.

*Intereses sobre saldo del flujo*

$$ISS_t = SDFJQ_t * i_t^F$$

$ISS_t$  = Interés sobre el saldo del flujo del año t.

$i_t^F$  = Tasa de interés de flujo de caja del año t.

### Intereses ganados sobre reservas

$$ISR_j^t = (V_x^t + SDO_j^t) * i_t^m$$

$ISR_j^t$  = Interés sobre reservas del año.

### Total de derechos

$$TD_j = SDOFJO_t + ISS_t + \sum_{j=1}^{12} ISR_j^t$$

$TD_j$  = Total de derechos del año t.

### Productos Financieros

$$PF_t = ISS_t + ISR_t$$

$PF_t$  = Productos financieros del año t.

## OBLIGACIONES

Los egresos de la compañía son los siguientes:

### Incremento a la reserva

$${}_jIPV_t = ({}_jV_x^t * S_{t,j}^i) - ({}_{j-1}V_x^t * S_{t,j-1}^i)$$

${}_jIPV_t$  = Incremento a la reserva en el j-ésimo mes del año t.

### Monto de siniestros

$${}_jQ_t = \begin{cases} ({}_{j-1}V_x^t + SDO_j^t + COS_j^t) * FA_j^t & \text{Si } SAA_j^t < {}_{j-1}V_x^t + SDO_j^t \\ (SAA_j^t + COS_j^t) * FA_j^t & \text{Si } SAA_j^t \geq {}_{j-1}V_x^t + SDO_j^t \end{cases}$$

${}_jQ_t$  = Monto de siniestros en el mes j del año t.

### Monto de rescates

$${}_jR_x^t = \begin{cases} \{V_x^t - (D_k^t * j^t) - CR_x^t - DP\} * CA_j^t & \text{si } 0 \leq t \leq 4 \\ \{V_x^t - (D_k^t * j^t) - CR_x^t - DP\} * CA_j^t & \text{si } t > 4 \end{cases}$$

${}_jR_x^t$  = Monto de rescates en el mes j del año t.

DP = Deducciones pendientes de cobro a la fecha del rescate

$CR_x^t$  = Costo por rescate en el año t.

$D_j^t$  = Deducciones correspondientes al mes j del año t.

### TOTAL DE OBLIGACIONES

$$TOB_j^t = IPV_{t+j} Q_{t+j} R_x^t$$

$TOB_j^t$  = Total de obligaciones en el mes j del año t.

#### *Sobrantes*

Los sobrantes son el resultado que tiene la compañía, año con año y acumulado para llegar a la utilidad fijada por la compañía. Las fórmulas son:

#### *Sobrante Económico*

$$SE_t = TD_t - \sum_{j=1}^{12} TOB_j^t$$

$SE_t$  = Sobrante económico del año t.

#### *Sobrante financiero*

$$SF_t = \begin{cases} SE_t & \text{si } t = 1 \\ SF_{t-1} + SE_t & \text{si } t > 1 \end{cases}$$

$SF_t$  = Sobrante financiero del año t.

#### *Prima acumulada*

Como la utilidad es un porcentaje de la prima acumulada a la misma tasa que los sobrantes, tenemos:

$$PA_j^t = P_t$$

$PA_j^t$  = Prima acumulada al año t del mes j.

#### *UTILIDAD SOBRE PRIMAS:*

$$MU = \frac{VPSE_t}{VPPn} \quad \text{donde n es la temporalidad del plan}$$

$VPSE_t$  = Valor Presente del Sobrante Económico durante n años.

$VPPn$  = Valor Presente de los ingresos por primas durante n años.

## APENDICE C

Año	Caducidad
1	25.40%
2	12.00%
3	10.00%
4	9.20%
5	6.00%

Gastos de Administración	
Año	%
1 y +	3.00%

Gastos de Adquisición	
Año	%
1	11.00%

FACTOR DE SELECCIÓN	
HNFE	48%
HFE	91%
HNFS	37%
HFS	66%
MNFE	34%
MFE	64%
MNFS	28%
MFS	49%

Comisiones	
Año	%
1	30.0%
2	18.0%
3	8.0%
4	2.0%

Tasas	Dólares	MN
Tasa Ganada	6.00%	4.00%
Tasa técnica	4.00%	3.50%
Spread	2.00%	0.50%

Costo de Capital para el ejercicio será de 5%.

Tabla De Mortalidad para primas netas y Reservas: Tabla de CNSF 2000-I (1991-1998)

No hay pago de bonos sobre las primas iniciales y de renovación.

Hipótesis de Impuestos : 35.20%.

## Bibliografía

- (1) Eberhard F.,hnrich, Regine Kielich, Christoph Ludemann:  
Universal Life ö Grundzuge und Problematik; Schriftreihe der  
Kölnischen Rück 8, Köln 1984/1985.
- (2) "Principios del Seguro de vida, Salud y Rentas Vitalicias"  
Segunda edición, 2001  
Harriet E. Jones, J.D., FLMI, ACS  
Dani L. Long, FLMI, ALHC  
Páginas: 123, 124, 125, 126
- (3) Administración de Riesgos. Manual del IMESFAC  
El seguro de Vida.  
Maclean, Joseph Brotherton.  
Edit CECSA,1962. México
- (4) Comisión Nacional de Seguros y Fianzas  
"Descripción de los seguros flexibles en México"  
Pedro Tapia Mejía  
Marzo 1994  
Serie Documentos de trabajo
- (5) "El manual del Financiero"  
Octavio Aguirre Mora  
Primera Edición 1992  
Editorial Martín  
Pag: 25,26
- (6) Agenda de Seguros y Fianzas  
Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros  
Ediciones Fiscales ISEF  
Paginas: 63,62.
- (7) Nociones de Reaseguro  
Autor: Cristina Tomas Pérez. Actuario  
[www.sbinario.com](http://www.sbinario.com)
- (8) "Distribuciones de siniestralidad en seguro de Vida"  
Jose María Sanchez Lopez  
Universidad Rey de Juan Carlos  
Facultad de Ciencias Juridicas y Sociales