



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ACATLAN"

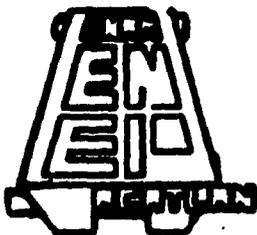
UN MODELO DE LA CARTERA DE NUEVOS  
NEGOCIOS DEL SEGURO DE VIDA INDIVIDUAL  
COMO UNA HERRAMIENTA PARA MEDIR  
SU RENTABILIDAD

**T E S I S**

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

**MARIA FERNANDA MURUETA ARROYO**

DIRECTOR: ACT. IGNACIO CANO CERVANTES



ACATLAN, ESTADO DE MEXICO.

1996

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLAN"  
DIVISION DE MATEMATICAS E INGENIERIA  
PROGRAMA DE ACTUARIA Y M.A.C.

S.RITA. MARIA FERNANDA MURUETA ARROYO  
Alumna de la carrera de Actuaria.  
Presente.

De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 5 de julio de 1996, me complace notificarle que esta Jefatura tuvo a bien asignarle el siguiente tema de Tesis: "UN MODELO DE LA CARTERA DE NUEVOS NEGOCIOS DEL SEGURO DE VIDA INDIVIDUAL COMO UNA HERRAMIENTA PARA MEDIR SU RENTABILIDAD", el cual se desarrollará como sigue:

- INTRODUCCION.
- CAP. I Características de los productos de vida individual.
- CAP. II Indicadores de rentabilidad.
- CAP. III Hipotesis actuariales.
- CAP. IV Modelo de nuevos negocios.
- CAP. V Caso Práctico.
- CONCLUSIONES.
- BIBLIOGRAFIA.

Asimismo, fué designado como Asesor de Tesis el ACT. IGNACIO CANO CERVANTES.

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

E.N.E.P. ACATLAN



JEFATURA DEL PROGRAMA DE  
ACTUARIA Y MATEMATICAS  
APLICADAS Y COMPUTACION

ATENTAMENTE  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Acatlan, Edo. Méx. Octubre 1 de 1996.

ACT. LAURA MARCELA VILLACERRA  
Jefe del Programa de Actuaria y M.A.C.

cp'

Y el maestro les dijo: "En cada uno de nosotros reside el poder de prestar consentimiento a la salud y a la enfermedad, a las riquezas y a la pobreza, a la libertad y a la esclavitud. Somos nosotros quienes las domeñamos y no otro."

"Nunca  
te conceden un deseo  
sin concederte también la facultad  
de convertirlo en realidad.

Sin embargo,  
es posible que te cueste  
trabajo."

Richard Bach  
(Ilusiones)

## DEDICATORIA

### **A Dios:**

Gracias Señor por permitirme llegar a este día.

### **A mis padres:**

De no haber sido por ustedes no estaría gozando de muchas cosas, como por ejemplo: haber terminado esta tesis. Gracias por el cariño, confianza, apoyo, ejemplos y todo lo que me han dado; esta tesis es un regalo para ustedes. LOS QUIERO MUCHO!!!

### **A Pepe:**

Gracias por tu amor, tu apoyo, por estar conmigo siempre, y por aguantarme hasta cuando ni yo misma me aguanto. Eres un ser humano increíble.  
TE AMO!!!

### **A Mau:**

Haber llegado a este momento me ha costado mucho trabajo, y quiero compartir contigo la emoción y satisfacción que siento. Eres una persona que vale muchísimo y a la cual quiero mucho. Quiero que sepas que siempre estaré contigo y que cuentas conmigo para todo.

### **A mi Abue:**

Por que eres la viejita más sensacional de todo el mundo!!!

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a cada uno de los sinodales por haber aceptado ser parte del jurado que integrará el Examen Profesional, y por haberme brindado parte de su tiempo para concluir este trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Escuela Nacional de Estudios Profesionales "Acatlán", por brindarme los conocimientos y la formación para ser una profesionista.

Al gran equipo de la Subdirección Técnica de Vida Individual, por que ustedes me enseñaron que cuando alguien tiene el deseo de hacer algo, se puede lograr. Gracias por la amistad, comentarios y apoyo que me han brindado.

**UN MODELO DE LA CARTERA DE NUEVOS NEGOCIOS DEL SEGURO DE VIDA  
INDIVIDUAL COMO UNA HERRAMIENTA PARA MEDIR SU RENTABILIDAD**

---

**ÍNDICE**

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>V</b>
<b>CAPÍTULO I. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS DE VIDA INDIVIDUAL</b>	<b>2</b>
1.1. Clasificación Según las Estadísticas de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas	2
1.2. Clasificación Según el Período de Protección y Beneficios	3
1.3. Clasificación en Base al Comportamiento de la Suma Asegurada y la Prima	5
1.3.1. Planes Sin Incrementos	6
1.3.2. Planes con Incrementos	6
1.3.3. Planes Indexados	7
1.4. Otros Beneficios para el Asegurado	9
1.4.1. Valores Garantizados de la Póliza	9
1.4.2. Dividendos	11
<b>CAPÍTULO II. INDICADORES DE RENTABILIDAD</b>	<b>13</b>
2.1. Valor Presente del Sobrante Económico	14
2.2. Margen de Contingencia	16
2.3. Tasa Interna de Rendimiento	17
2.4. Período de Recuperación	18
2.5. Financiamiento	19

**UN MODELO DE LA CARTERA DE NUEVOS NEGOCIOS DEL SEGURO DE VIDA  
INDIVIDUAL COMO UNA HERRAMIENTA PARA MEDIR SU RENTABILIDAD**

---

**ÍNDICE**

<b>CAPÍTULO III. HIPÓTESIS ACTUARIALES</b>	<b>22</b>
3.1. Siniestralidad	23
3.1.1. Siniestralidad Esperada	23
3.1.2. Siniestralidad Real	27
3.1.3. Parametrización de los Resultados	28
3.2. Conservación	33
3.2.1. Metodología de Cálculo	35
3.3. Gastos	39
3.3.1. Parametrización	40
3.4. Comisiones y Bonos	42
3.5. Escenario de Interés e Inflación	44
<b>CAPÍTULO IV. MODELO DE NUEVOS NEGOCIOS</b>	<b>48</b>
4.1. Información	53
4.2. Planes Representativos	54
4.3. Asignación de Otros Planes a los Planes Modelo	57
4.4. Edades Modelo	59
4.5. Agrupación de Pólizas	64
4.6. Infraestructura de Proyección	67
4.7. Validación del Modelo	68
4.8. Cambios es Base a Expectativas	73

**UN MODELO DE LA CARTERA DE NUEVOS NEGOCIOS DEL SEGURO DE VIDA  
INDIVIDUAL COMO UNA HERRAMIENTA PARA MEDIR SU RENTABILIDAD**

---

**ÍNDICE**

<b>CAPÍTULO V. CASO PRÁCTICO</b>	<b>83</b>
5.1. Descripción del Modelo	84
5.1.1. Planes Modelo	84
5.1.2. Hipótesis Actuariales	85
5.2. Bases de Proyección	89
5.3. Resultados de la Proyección del Modelo y sus Indicadores de Rentabilidad	91
5.4. Sensibilización a las Hipótesis Actuariales	94
5.5. Conclusiones del Caso Práctico	101
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>104</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>108</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>113</b>

# INTRODUCCIÓN

Los cambios sufridos por el país en los últimos años han hecho necesario que las compañías de seguros pongan especial atención al diseño de sus productos.

La competencia de los productos de Vida Individual se ha incrementado, y la situación económica y social de México ha presentado cambios importantes que impactan al desarrollo y crecimiento de este ramo.

Es en este marco que las compañías de seguros deben fortalecer su capital, hacer el uso más eficiente del capital de los accionistas y asegurar que se les proporcionen los márgenes de utilidad requeridos.

Para lograr lo anterior, se debe de evaluar continuamente el que la cartera de productos que se esta vendiendo (cartera de nuevos negocios) cumpla con las metas de rentabilidad fijados por los accionistas.

Esta labor no resulta sencilla debido a varios factores:

- Los productos a la venta tienen características diferentes como son: cobertura, duración, comportamiento de la suma asegurada y primas, beneficios para el cliente, beneficios para el agente, métodos de constitución de reservas matemáticas, etc.

- Todos los asegurados cuentan con diferentes edades, por lo que la medición de la rentabilidad resulta más complicada ya que se tienen que proyectar cada una de las edades en cada uno de los diferentes planes que se venden.
- Se venden productos que no se tarificaron recientemente, por lo que las hipótesis actuariales utilizadas al momento de la tarificación de estos productos pudieron haber cambiado y esto afecta directamente su rentabilidad.

Ante esto, resulta problemático evaluar la rentabilidad de esta cartera, por lo que en el presente trabajo propondremos crear un modelo que represente la cartera de los nuevos negocios para facilitar la medición de ésta.

El desarrollo del presente trabajo se hará de la siguiente manera:

En el primer capítulo se describirán el funcionamiento y características generales de los productos que se tienen en Vida Individual. Se mencionarán sus distintas clasificaciones y los beneficios que cada uno ofrece a los asegurados.

En el segundo capítulo describiremos los indicadores que se utilizarán para evaluar la rentabilidad de los productos, basándonos en proyecciones de los ingresos y egresos que presentará la cartera de los nuevos negocios.

Para poder realizar las proyecciones de estos flujos, se debe de contar con las siguientes hipótesis actuariales: mortalidad, conservación, gastos, bonos o comisiones accesorias y

tasas de interés e inflación; por lo que en el tercer capítulo se describirán las bases y los análisis que se deben de seguir para determinar las mismas.

El cuarto capítulo consiste en la creación del modelo de nuevos negocios. Se definirá lo que es este modelo, se analizarán las ventajas y desventajas de realizar las proyecciones a través de esta herramienta, y se determinarán los pasos a seguir para su construcción y validación.

El quinto capítulo constará de un caso práctico, esto con el fin de ilustrar el proceso de la evaluación de la rentabilidad de una cartera, y de sus resultados al sensibilizar algunas de las hipótesis actuariales.

## **CAPÍTULO I**

### **CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS DE VIDA INDIVIDUAL**

## PRODUCTOS

En esta sección se describirá el funcionamiento y las características generales de los diferentes productos que se emiten en una compañía de seguros dedicada a la operación de productos de Vida Individual.

### 1.1. CLASIFICACIÓN SEGUN LAS ESTADÍSTICAS DE LA COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS

Según las estadísticas que se entregan a la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, el seguro de Vida Individual se puede clasificar en los siguientes productos:

- a) Seguros Tradicionales
- b) Seguros Tradicionales de Inversión
- c) Seguros Flexibles

#### **Seguros Tradicionales**

Este tipo de producto cubre los riesgos de fallecimiento por un plazo determinado, con una suma asegurada y primas constantes durante todo el período de protección.

#### **Seguros Tradicionales Inversión**

Ofrecen cobertura por un período determinado, el asegurado puede realizar

aportaciones adicionales o utilizar sus dividendos para el pago de primas.

### **Seguros Flexibles**

Los pagos de prima que realice el asegurado se canalizan a un fondo de inversión, del cual la compañía de seguros deduce mes con mes el costo del seguro y los gastos de administración y adquisición correspondientes. El asegurado puede programar sus aportaciones y su seguro se mantendrá vigente siempre y cuando el dinero en el fondo alcance para deducir estos costos y gastos.

## **1.2. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PERÍODO DE PROTECCIÓN Y BENEFICIOS**

Estos productos pueden clasificarse en varios tipos; esto es, un producto puede tener diferente período de protección y beneficios para el asegurado, y se mencionan a continuación:

- a) Seguro de Vida Entera .
- b) Seguros Temporales.
- c) Seguros Dotales.

### **Seguro de Vida Entera**

El asegurado queda cubierto durante toda su vida, y la compañía de seguros se

compromete a pagar la suma asegurada al fallecimiento del asegurado; mientras que el asegurado se compromete a pagar un número definido de primas, o bien, pagarlas mientras que viva.

### **Temporales**

Los seguros temporales son los que tienen una protección limitada en caso de fallecimiento; los hay de corto plazo: de 1 y 5 años, y de largo plazo: de 10 años en adelante. La duración de estos seguros también se puede fijar en base a la edad del asegurado: edad alcanzada 65 años. Cubren la muerte del asegurado dentro del período contratado.

Los seguros temporales son útiles en casos que requieran protección por un plazo limitado, pero de ninguna manera son recomendables para protegerse toda la vida ya que a la renovación se actualiza la prima por lo que en edades altas el seguro se volvería muy caro o la compañía después de cierta edad no aceptaría la renovación.

### **Dotales**

Se paga la suma asegurada al momento en que ocurre la muerte del asegurado siempre y cuando fallezca dentro del período de cobertura, o bien al finalizar éste se paga el monto contratado.

La duración de la cobertura puede variar al igual que en los planes temporales, y se fija al momento de contratar el seguro.

Estos planes pueden tener diferente duración en el período de pago de primas, ya que se pueden efectuar durante todo el período, por un período limitado (seguro de pagos limitados), o bien con una sola aportación (seguro a prima única).

En todos los casos la compañía constituye una reserva matemática para cubrir las obligaciones futuras.

### 1.3. CLASIFICACIÓN EN BASE AL COMPORTAMIENTO DE LA SUMA ASEGURADA Y LA PRIMA

Ahora bien, también se pueden clasificar dependiendo del comportamiento de la suma asegurada y la prima en:

a) Planes sin incrementos

- \* Constantes
- \* Decrecientes

b) Planes con incrementos

- \* Incrementos fijos

c) Planes indexados

- \* Planes denominados en moneda extranjera
- \* Planes indexados a un índice (inflación, Cetes, UDI's, etc.)

### 1.3.1 PLANES SIN INCREMENTOS

Constantes.

Este tipo de seguro cubre al asegurado con un beneficio constante durante el período en que la cobertura se encuentre en vigor. De igual manera, la prima se mantiene constante durante la cobertura. Estos planes ofrecen una excelente protección en caso de que no existan problemas inflacionarios.

Decrecientes.

Dentro de los planes sin incrementos podemos incluir a aquellos en que la prima se mantiene nivelada pero la suma asegurada disminuye durante la duración de la póliza, y que comúnmente se les conoce como seguros decrecientes. Estos planes son atractivos para el asegurado en caso de que la protección que necesita vaya disminuyendo conforme transcurre el plazo contratado, como puede ser el caso de una deuda.

### 1.3.2 PLANES CON INCREMENTOS

La característica de estos planes es que la suma asegurada aumenta conforme transcurre el plazo del seguro para tratar de evitar la depreciación o la pérdida en el valor adquisitivo de la protección.

Incremento fijo.

Estos planes son aquellos en que tanto la suma asegurada como la prima crecen de forma tal que en cualquier momento se conocen sus incrementos durante toda la vigencia del seguro.

A partir del nacimiento de estos planes ha habido muchas modalidades: incrementos desde el 5% al 100% sobre la suma asegurada inicial de contratación o sobre la suma asegurada alcanzada. Estos incrementos se pueden presentar durante toda la vigencia de la póliza o por un período menor determinado al momento de contratar el seguro.

### 1.3.3. PLANES INDEXADOS

Los planes con incrementos indexados tienen el mismo funcionamiento que los planes con suma asegurada y prima constantes, pero estos no se manejan en moneda nacional, sino en unidades que se indexan a otra moneda o índice cuyo valor se actualiza por sí solo.

Planes denominados en dólares.

Dentro de los planes indexados se tienen los planes denominados en dólares, que han presentado un desarrollo y crecimiento importante en el mercado mexicano.

En este tipo de planes, tanto la suma asegurada como las primas se presentan en dólares y se pagan en moneda nacional al tipo de cambio vigente al momento de la operación.

#### Planes indexados a un índice

Tanto la suma asegurada como las primas se presentan en unidades indexadas a algún índice o indicador económico (Índice Nacional de Precios al Consumidor, salario mínimo, Unidades de Inversión, etc.), y se pagan en moneda nacional al valor de la unidad vigente al momento de la operación.

Estos planes han tenido una gran aceptación en el mercado mexicano ya que, dependiendo de la unidad a la que se indexen, la suma asegurada mantiene su valor adquisitivo a lo largo del plazo.

Estos planes se caracterizan por tener una reserva matemática preestablecida desde el inicio del contrato, al mismo tiempo que ofrecen otros beneficios al asegurado como son los valores garantizados de la póliza y el pago de dividendos.

#### **1.4 OTROS BENEFICIOS PARA EL ASEGURADO**

##### **1.4.1. VALORES GARANTIZADOS DE LA PÓLIZA**

Debido a que el asegurado realiza el pago de primas para cubrir el riesgo en un futuro, en caso de que el asegurado cancele el contrato la compañía tiene la obligación de devolver parte del dinero que ha pagado y que está en la reserva matemática. Este monto de dinero es llamado valor en efectivo y esta formado por un porcentaje de la reserva matemática constituido hasta ese momento.

Debido a que el Seguro de Vida Individual es un contrato a largo plazo y en los primeros años de la póliza se realizan gastos importantes, la compañía de seguros calcula un costo por rescate.

Los valores en efectivo se obtienen de restar estos costos por rescate a la reserva matemática constituida, se expresan como un porcentaje de ésta, y se presentan en la tabla de valores garantizados que se le proporciona al asegurado al momento de contratar el seguro.

El asegurado podrá hacer uso de estos valores garantizados mediante los requisitos que se indiquen de acuerdo al número de primas anuales completas pagadas.

Las opciones que los asegurados tienen para hacer uso de estos valores garantizados son los siguientes:

a) Seguro Saldado.

Sin más pago de primas, el seguro saldado mantiene el contrato en vigor por el plazo establecido originalmente, reduciendo la suma asegurada en función del valor en efectivo correspondiente al número de primas anuales completas pagadas.

b) Seguro prorrogado

Sin más pago de primas, el seguro prorrogado mantiene la suma asegurada alcanzada al momento de prorrogar, reduciendo el plazo de la protección de acuerdo al valor en efectivo correspondiente al número de primas anuales completas pagadas.

c) Valor de rescate

El asegurado podrá obtener como valor de rescate, estando al corriente en el pago de primas, el importe del valor en efectivo correspondiente al número de primas anuales completas pagadas.

d) Préstamos

El asegurado puede solicitar un préstamo en cualquier momento, siempre y cuando el valor en efectivo sea suficiente para cubrir este préstamo y sus respectivos intereses. El asegurado puede hacer uso de este préstamo para el pago de primas o como un

retiro.

Esta opción no se otorga necesariamente en todos los planes de las compañías aseguradoras mexicanas.

#### 1.4.2 DIVIDENDOS

La compañía aseguradora, con el fin de compartir con el asegurado el haber obtenido en un año ingresos superiores a los que esperaba, otorga dividendos al asegurado.

Este dividendo se otorga por diversas razones como pueden ser que se presente una mortalidad más baja de lo esperado, o que la compañía haya obtenido tasas de interés más altas de las que necesita para el sano desarrollo de sus productos.

En el momento de la contratación del seguro se establece en la póliza o en el clausulado este beneficio al asegurado mediante el pago de un dividendo que se otorgará en el aniversario de su póliza.

Hasta este momento hemos descrito las características generales de los productos que emiten las compañías aseguradoras mexicanas dedicadas a la operación de Vida individual. A continuación hablaremos de los indicadores que utilizaremos para evaluar la rentabilidad de estos productos.

## **CAPÍTULO II**

### **INDICADORES DE RENTABILIDAD**

La evaluación económica de los nuevos negocios es la parte más importante de este estudio, ya que en esta etapa se sabrá si los nuevos negocios son económicamente rentables y si cumplen con el rendimiento requerido de los accionistas.

Para poder calcular estos indicadores, se deben proyectar los flujos que se tendrán por la emisión de los nuevos negocios. El número de años de proyección se establecerá por variaciones significativas en los indicadores en base al número de años de proyección, y dependerá de las variaciones que presente la cartera de cada compañía. Comúnmente se proyectan estos flujos por 20 años, aunque, como ya se mencionó, cada compañía deberá establecer éstos en base a que se presenten variaciones significativas.

Los flujos se conforman de:

a) Ingresos para la compañía:

- Primas
- Recargo Fijo
- Productos Financieros

b) Egresos para la compañía:

- Gastos Financieros
- Siniestros
- Rescates
- Incremento a la Reserva Matemática
- Comisiones y Bonos
- Gastos de Adquisición
- Gastos de Administración
- Dividendos.

Los saldos obtenidos año con año, es decir los ingresos menos los egresos del flujo se denominarán sobrantes económicos.

En esta sección se explicarán los indicadores utilizados para medir la rentabilidad de los productos y los criterios de aceptación.

### **2.1. VALOR PRESENTE DEL SOBRANTE ECONÓMICO**

Se calcula como el valor presente de los sobrantes económicos en la fecha de evaluación. Equivale a comparar todos los ingresos esperados con todos los egresos necesarios para generar esas ganancias, en términos de su valor equivalente en el tiempo de evaluación.

Los flujos son el resultado de inversiones y ganancias, por lo que un sobrante económico negativo se interpreta como el monto de inversión por parte de los accionistas o de la compañía.

Las tasas de interés utilizadas para el cálculo del valor presente serán las tasas ganadas por la compañía, las cuales describiremos en el siguiente capítulo (Hipótesis Actuariales). Se utilizan estas tasas por considerarse las tasas mínimas aceptables de rendimiento, ya que si el accionista invirtiera este dinero en cualquier otro proyecto o en instituciones financieras, dichas tasas serían las que le darían por su inversión. Un valor presente positivo, se interpreta como el valor agregado que están otorgando los nuevos negocios a la inversión del accionista.

El valor presente de los sobranes económicos se expresa en la siguiente ecuación:

$$VPSE = SE_1 \cdot (1+i_1)^{-1} + SE_2 \cdot (1+i_2)^{-1} \cdot (1+i_1)^{-1} + SE_3 \cdot (1+i_3)^{-1} \cdot (1+i_2)^{-1} \cdot (1+i_1)^{-1} \\ + \dots + SE_n \cdot (1+i_n)^{-1} \cdot (1+i_{n-1})^{-1} \cdot \dots \cdot (1+i_1)^{-1}$$

donde:

VPSE = Valor Presente del Sobrante Económico

SE<sub>n</sub> = Sobrante económico del año n

i<sub>n</sub> = Tasa ganada del año n

n = Número de años de proyección

El criterio mínimo de aceptación es que  $VPSE > 0$ , ya que significa no tener pérdidas. Este indicador resulta útil en la evaluación económica ya que refleja el monto generado por la cartera en valor presente. Esto es importante ya que se puede comparar el monto que generaría algún cambio en los productos o en las hipótesis, como puede ser por ejemplo mejorar la siniestralidad o la conservación.

## 2.2. MARGEN DE CONTINGENCIA

Este es un indicador que compara el valor presente de los sobranes económicos con valor presente de las primas. Se puede expresar con la siguiente ecuación:

$$\text{Margen de Contingencia} = \frac{\text{Valor Presente del Sobrante Económico}}{\text{Valor Presente de Primas}}$$

Es comúnmente utilizado en cualquier tipo de empresa, ya que da a conocer el nivel de ingresos generado por las ventas.

No sólo resulta importante el hecho de que se generen utilidades; sino que se debe manejar un margen para posibles desviaciones en nuestras hipótesis respecto a la experiencia real, y es por esto que se le llama margen de contingencia.

Las compañías aseguradoras en Estados Unidos manejan como un criterio aceptable el que este indicador se encuentre en niveles del 5% al 7% del valor presente de las primas.

En las compañías aseguradoras mexicanas este indicador puede variar dependiendo de la fluctuación que éste pueda presentar al sensibilizar las proyecciones con una desviación en las hipótesis, de tal forma que al presentarse una desviación, éste se mantenga por arriba del 0%.

### 2.3. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO

La tasa interna de rendimiento (TIR), también llamada tasa interna de retorno, se define como la tasa de interés que hace que el valor presente de los ingresos sea igual al valor presente de los egresos.

De acuerdo a la definición, la tasa interna de rendimiento se expresa con la siguiente ecuación:

$$0 = SE_1 \cdot (1+i)^{-1} + SE_2 \cdot (1+i)^{-2} + SE_3 \cdot (1+i)^{-3} + \dots + SE_n \cdot (1+i)^{-n}$$

donde:

$i$  = Tasa interna de rendimiento

$SE_n$  = Sobrante económico del año  $n$

$n$  = Número de años de proyección

El criterio de aceptación es que esta sea mayor a la tasa de mercado libre de riesgo durante el período de proyección, más una tasa que representa el riesgo de invertir en un negocio que involucra algún tipo de riesgo para el accionista. Se utiliza la tasa libre de riesgo ya que ésta es la que obtendrían los accionistas si invirtieran su dinero y no existiera ningún riesgo, como puede ser invertir en un banco.

Cada compañía debe establecer esta tasa de riesgo en base al requerimiento de los accionistas por invertir en Vida Individual, es decir:

$$TIR > ((1 + \text{tasa de mercado libre de riesgo}) * (1 + \text{tasa de riesgo})) - 1$$

En caso de que la tasa de mercado libre de riesgo sea menor a la inflación, se deberá utilizar la inflación ya que es importante el que en ningún momento se pierda el poder adquisitivo de la inversión realizada por los accionistas.

#### 2.4. PERÍODO DE RECUPERACIÓN

El período de recuperación constituye otro criterio de uso común en las empresas para la evaluación de los nuevos negocios o de algún nuevo proyecto.

El período de recuperación se define como el número de años requeridos para que la empresa recupere la inversión inicial.

Para determinar el año de recuperación, los flujos deben de acumularse con la tasa de interés ganada por la compañía hasta que este monto pase de ser un número negativo a uno mayor o igual a 0. En este momento la inversión realizada se habrá recuperado.

Dado que el seguro de vida individual es un negocio a largo plazo, el período de recuperación dependerá del plazo que tengan los productos a la venta, de sus características y de las metas de recuperación que establezca cada compañía. Por ejemplo, si una compañía solamente emite productos a largo plazo y su año de recuperación se establece como máximo al año 8, otra compañía que emite planes con duración promedio de 5 años no puede establecer la misma en el período de recuperación.

En general, se considera aceptable para la cartera de Vida Individual que el período de recuperación se encuentre entre el año 6 y el 8.

## 2.5. FINANCIAMIENTO

Como ya se mencionó, un sobrante económico negativo se interpreta como una inversión por parte de la compañía o de los accionistas.

En la cartera de Vida Individual este sobrante económico negativo o financiamiento se presenta generalmente en el primer año (y en algunos casos en el segundo) ya que existen egresos importantes como la comisión de primer año y los gastos de adquisición que llegan a ser mayores que la prima ingresada en este año.

Al ser necesaria una inversión en estos nuevos negocios, se debe de conocer el monto que se necesita invertir para poder emitir esta cartera. Este monto lo pueden generar las utilidades de la cartera que ya se encuentra en vigor, los accionistas directamente o por medio de un préstamo; pero es muy importante conocer el monto que se necesitará para financiar la cartera de nuevos negocios.

## **CAPÍTULO III**

### **HIPÓTESIS ACTUARIALES**

Debido a que los indicadores de rentabilidad se basan en una proyección a futuro de los ingresos y egresos de una cartera de nuevos negocios, es fundamental que esta proyección se realice bajo las hipótesis que mejor representen y reflejen la experiencia y expectativas de la cartera que se está analizando.

En este capítulo se establecerán las bases y algunos aspectos importantes, que deben guardar los principales análisis que deben realizarse para determinar las hipótesis actuariales con las que se proyectarán los nuevos negocios.

Es importante mencionar que para poder desarrollar una hipótesis que represente el comportamiento y tendencias de una cartera, se requiere analizar la experiencia de por lo menos 5 años de experiencia y así poder detectar desviaciones dentro del cálculo de las hipótesis que se crearán.

Es posible que no se cuente con esta información, debido a que en el pasado no se contaba con el equipo y la tecnología para desarrollarla, por lo que deberá tomarse el mayor número de años posible o la información del mercado asegurador.

Las hipótesis que se analizarán son las siguientes:

- a) Siniestralidad
- b) Conservación
- c) Gastos
- d) Bonos o comisiones accesorias
- e) Interés e inflación

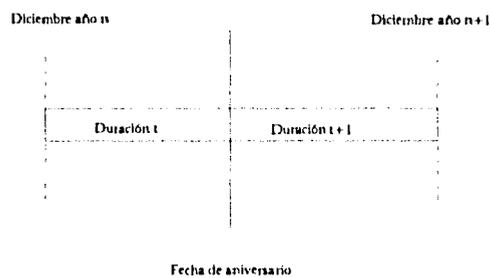
### **3.1. SINIESTRALIDAD**

El desarrollo de esta hipótesis consiste en la comparación de la experiencia real de la cartera en un período determinado contra la mortalidad que hubiera presentado esa cartera al calcularse con una tabla de mortalidad, es decir, la siniestralidad esperada. La tabla que utilizaremos como base para la comparación será la tabla de mortalidad "Experiencia Mexicana Básica 82-89", ya que esta fue construida a partir del último estudio realizado sobre la experiencia del sector asegurador mexicano.

#### **3.1.1. SINIESTRALIDAD ESPERADA**

La estimación de la siniestralidad esperada se debe realizar para un año completo de experiencia de cada póliza de la cartera. En el caso de tomar un año

calendario, nos enfrentamos al problema de que algunas pólizas se encontrarán en dos duraciones:



GRÁFICA 1

Esto indicaría que a las pólizas que se presenten en este caso les asignaríamos una parte de la siniestralidad esperada a la duración  $t$  y el resto a la duración  $t+1$ , mientras que en la siniestralidad real de la cartera conocemos la duración en la que ocurrió el siniestro, por lo que obtendríamos una comparación de siniestralidad esperada distribuida en dos duraciones contra la experiencia real de siniestralidad de una duración.

Para evitar este problema se fijará una fecha base y se considerará la duración completa, es decir, la duración en la que se encuentra en la fecha base para cada póliza en ese momento.

Para determinar la siniestralidad esperada, se aplicará la siguiente fórmula a cada una de las pólizas que se encuentre en vigor en la fecha base:

$$SE_i = \frac{SAA_i * q_{x+t} (TMB82-89)}{1000}$$

donde:

- SE<sub>i</sub> = Siniestralidad esperada de la póliza i
- SAA<sub>i</sub> = Suma asegurada alcanzada de la póliza i en la fecha base
- TMB82-89 = Tabla de mortalidad "Experiencia Mexicana Básica 82-89"
- t = Duración en la que se encuentra la póliza en la fecha base

Obtendremos la siniestralidad esperada de la cartera como la suma de la siniestralidad esperada de todas las pólizas.

$$\text{Siniestralidad esperada de la cartera} = \sum_{i=1}^{\text{total de pólizas}} SE_i$$

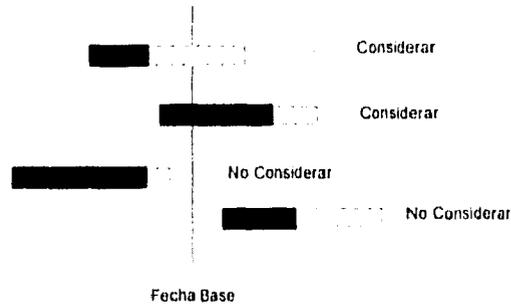
Se puede presentar el caso de que la tendencia de siniestralidad se vea afectada por desviaciones como siniestros muy grandes o un gran número de siniestros, por lo que es conveniente calcular también la siniestralidad esperada por póliza.

$$SEP_i = \frac{q_{x+t+1} \text{ (TMB82-89)}}{1000}$$

$SEP_i$  = Siniestralidad esperada por póliza de la póliza i

$$\text{Siniestralidad esperada por póliza de la cartera} = \sum_{i=1}^{\text{total de pólizas}} SEP_i$$

Dado que existieron pólizas que realmente se siniestraron y que no se encuentran en vigor en la fecha base, se debe de calcular la siniestralidad esperada de los siniestros ocurridos ya que también se corrió el riesgo dentro del período analizado. No se deben de considerar todas las pólizas siniestradas en un año calendario, sino solo aquellas que hubieran presentado una duración completa en la fecha base:



GRÁFICA 2

donde:



El cálculo de la siniestralidad esperada debe repetirse para cada duración y para cada factor que se desee analizar (tipo de plan, sexo, ocupación ,etc.).

### 3.1.2 SINIESTRALIDAD REAL

Para mantener el mismo criterio de duraciones completas utilizado en la siniestralidad esperada, solamente se incluirán en el cálculo de la siniestralidad real las pólizas siniestradas que se encuentran en la misma situación que la mostrada en la gráfica 2 basándonos en la fecha base.

Una vez determinados los siniestros que se deben de incluir en el análisis, se determinará la siniestralidad real como:

$$\text{Siniestralidad Real de la cartera} = \sum_{i=1}^{\# \text{ de siniestros}} \text{Monto pagado por el siniestro } i$$

$$\text{Siniestralidad Real en pólizas} = \text{Número de siniestros}$$

Para poder comparar los resultados de la siniestralidad real contra la esperada, se debe de utilizar el mismo nivel de detalle utilizado en la siniestralidad esperada.

Como ya se mencionó, para poder representar la experiencia de la cartera se deben de analizar por lo menos 5 años de experiencia, por lo que el cálculo de la siniestralidad esperada y la siniestralidad real se deberá repetir para los años con los que se cuente información.

### 3.1.3. PARAMETRIZACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para hacer más comprensible los resultados que se podrían presentar y su parametrización, a continuación se presenta un ejemplo ilustrativo del proceso de parametrización:

**SINIESTRALIDAD ESPERADA**

DURACIÓN	Año de experiencia 1		Año de experiencia 2		Año de experiencia 3		Año de experiencia 4		Año de experiencia 5	
	Pólizas	S.A.								
1	9	50	13	70	15	80	17	100	19	130
2	14	110	18	140	21	150	19	150	23	160
3	12	90	25	200	24	270	17	200	28	280
4	35	220	33	210	28	240	36	310	30	260
5	41	260	36	250	40	280	33	240	45	300
6 Y MÁS	60	410	58	390	81	520	64	440	71	500

Una vez calculada la siniestralidad esperada, se debe de obtener la siniestralidad real de la cartera. Los resultados son los que se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

**SINIESTRALIDAD REAL**

DURACIÓN	Año de experiencia 1		Año de experiencia 2		Año de experiencia 3		Año de experiencia 4		Año de experiencia 5	
	Pólizas	S.A.								
1	7	40	10	55	12	65	14	80	15	100
2	13	105	16	120	21	145	15	130	21	160
3	10	80	26	180	25	250	18	190	22	250
4	31	200	30	190	25	215	32	270	27	230
5	42	280	40	240	38	295	31	200	40	280
6 Y MÁS	52	360	54	400	81	470	54	380	70	400

Ahora obtendremos el porcentaje que representa la siniestralidad real de la esperada:

**SINIESTRALIDAD REAL / SINIESTRALIDAD ESPERADA**

DURACIÓN	Año de experiencia 1		Año de experiencia 2		Año de experiencia 3		Año de experiencia 4		Año de experiencia 5	
	Pólizas	S.A.								
1	78%	80%	77%	79%	80%	81%	82%	80%	79%	77%
2	93%	95%	89%	86%	100%	97%	79%	87%	91%	100%
3	83%	89%	104%	90%	104%	93%	106%	95%	79%	89%
4	89%	91%	91%	90%	89%	90%	89%	87%	90%	88%
5	102%	108%	105%	96%	95%	105%	94%	83%	89%	93%
6 Y MÁS	87%	88%	93%	103%	100%	90%	84%	86%	99%	80%

Una vez obtenidos estos resultados se puede tomar uno de los siguientes criterios:

- 1) En el caso de que la comparación muestre tendencias claras (como en el caso de duración 1 y duración 4), es posible utilizar como resultado esta tendencia (80% y 90% respectivamente).
- 2) En caso contrario, obtendríamos la experiencia conjunta para cada duración, obteniendo el cociente de la suma de todos los años de experiencia de la siniestralidad real entre la siniestralidad esperada, entre los años de experiencia.

En este ejemplo usaremos el segundo criterio, ya que cuatro de las seis duraciones no muestran una tendencia clara, por lo que los resultados son los siguientes:

SINIESTRALIDAD CONJUNTA

DURACIÓN	Pólizas	S.A.
1	79%	79%
2	90%	83%
3	95%	91%
4	90%	89%
5	97%	97%
6 Y MÁS	93%	89%

Con la experiencia conjunta de siniestralidad para pólizas y suma asegurada, obtendremos como hipótesis definitiva la que resulte mayor de ambas. Se utiliza la mayor para ser conservadores en cuanto a que la proyección mostrará resultados que difícilmente se podrían empeorar por una desviación.

Por lo tanto, los factores con los que afectaremos la Tabla Mexicana Básica 82 - 89 son los siguientes:

DURACIÓN	FACTORES
1	79%
2	93%
3	95%
4	90%
5	97%
6 Y MÁS	93%

### 3.2. CONSERVACIÓN

Las tasas de conservación expresan la continuación voluntaria por parte de los asegurados que se presenta a lo largo de la vigencia de los seguros.

La determinación de esta hipótesis resulta fundamental ya que los gastos de adquisición realizados por la compañía son los mismos aún y cuando varíen las tasas de conservación, por lo que éstas resultan un factor determinante para la recuperación de éstos.

Ahora bien, la conservación de la cartera se puede medir a través de diferentes parámetros como pueden ser:

- Primas
- Suma Asegurada
- Pólizas
- Reservas

La conservación de cada uno mostrará diferentes resultados como pueden ser la conservación de los ingresos de la compañía (primas), la conservación del riesgo (suma asegurada), la conservación de los negocios (pólizas), y la conservación de las obligaciones (reservas). Considero importante que el parámetro que se utilice sea acorde con el utilizado en la proyección que se realice.

Los parámetros utilizados más frecuentemente en el sector asegurador mexicano son el de suma asegurada y pólizas. Me parece que el primero es mejor ya que involucra el número de negocios ponderándolos en base al riesgo que representa

cada póliza, por lo que para definir la metodología de cálculo utilizaremos la conservación de la suma asegurada.

Antes de definir la metodología para el cálculo de la hipótesis de conservación, debemos de excluir de la información todas aquellas pólizas que dentro del período de análisis se hubieran saldado, prorrogado, vencido o siniestrado.

### 3.2.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO

La metodología de cálculo de conservación para un año se ejemplificará con el siguiente ejercicio:

Se desea conocer la conservación de la cartera al 31 de diciembre del año  $n$ .

El primer paso para determinar la conservación de una cartera es definir cual será la base a conservar y la base conservada:

#### Base a Conservar

La base a conservar será la suma asegurada alcanzada al 31 de diciembre del año  $n$  de todas las pólizas que se encontraban vigentes al 31 de diciembre del año  $n-1$  excepto las que en el transcurso del año  $n$  se saldaron, prorrogaron, vencieron o siniestraron.

Póliza 1	Suma asegurada alcanzada =	SAA <sub>1</sub>
Póliza 2	Suma asegurada alcanzada =	SAA <sub>2</sub>
Póliza 3	Suma asegurada alcanzada =	SAA <sub>3</sub>
.	.	.
.	.	.
.	.	.

$$\text{Base a Conservar} = \sum_{i=1}^{\# \text{ de pólizas}} \text{SAA } i$$

#### Base Conservada

Es la suma de las suma asegurada alcanzada multiplicada por un porcentaje asignado de conservación al 31 de diciembre del año n para todas las pólizas que se encuentran en la base a conservar:

		al 31/dic./n	% asignado
Póliza 1	$SAA_1$	Conservada	100%
Póliza 2	$SAA_2$	Conservada	100%
Póliza 3	$SAA_3$	No conservada	0 %
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

$$\text{Base Conservada} = \sum_{i=1}^{\# \text{ de pólizas}} SAA_i * \%_i$$

En este caso, los porcentajes de conservación que utilizamos son 100% si se encuentra en la base conservada o 0% si no se encuentra. Estos porcentajes pueden no aplicar a todas las compañías aseguradoras, ya que algunas le dan un peso determinado a pólizas con características especiales como pueden ser: reducción de suma asegurada, cambios de plan, etc.

Por lo que la conservación del año n se define como:

$$\text{Conservación de la cartera del año n} = \frac{\text{Base Conservada}}{\text{Base a Conservar}}$$

Ahora bien, este ejercicio se deberá repetir para cada año de experiencia de la compañía y para cada nivel de detalle que se quiera manejar (tipo de productos, duración, sexo, rangos de suma asegurada, tipo de mercado, etc.).

Una vez que se tenga la conservación de la cartera para cada año de experiencia, se deberán analizar los resultados para ver si es posible encontrar alguna tendencia. En caso de que ésta no exista, se propone obtener la hipótesis de conservación con la experiencia conjunta observada de la siguiente forma:

$$\text{Conservación de la Experiencia} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Base conservada}_i}{\sum_{i=1}^n \text{Base a conservar}_i}$$

donde n es el número de años de experiencia

Las cancelaciones por parte de los asegurados se ven afectadas por varios factores como son la calidad de los agentes, los esfuerzos de conservación, la publicidad, las características de los asegurados, los niveles de prima, la economía en general y otros factores adicionales a los que se presentan por tipo de plan, edad, forma de pago y duración; por lo que la hipótesis de conservación puede ser modificada por alguno de estos factores que se sabe se presentarán en un futuro y cuyas bases sean demostrables y fundamentadas.

### 3.3. GASTOS

Es importante mencionar que el análisis de gastos se debe realizar sobre la última información disponible, por ejemplo el último año contable, ya que representa mejor la situación actual de la cartera. También se debe de reconocer el efecto que la inflación pueda tener sobre los gastos, ya que en caso contrario los resultados no serían reales.

Se pueden clasificar los gastos en los que incurre una compañía de seguros en forma funcional, es decir, dependiendo de la función para lo cual se ocasiona el egreso, en dos grandes conceptos:

- Gastos de Adquisición
- Gastos de Administración

Se debe de identificar que parte de estos gastos corresponde al ramo de Vida Individual, y una vez que se conozcan, se deben de relacionar con las tres unidades de producción:

- Gastos relacionados con las primas
- Gastos relacionados con la suma asegurada
- Gastos relacionados con las pólizas

Esta labor no resulta sencilla ya que la erogación de algunos gastos no se puede identificar directamente con una unidad de producción, sino que se relacionan con dos o con las tres antes mencionadas. En este caso, estos gastos se distribuirán asignándoles un porcentaje correspondiente a cada unidad de producción con la que guarden relación.

Existen otros gastos que si se pueden relacionar directamente a una unidad de producción, como por ejemplo:

Primas:	Premios e incentivos
Suma Asegurada:	Gastos de suscripción y exámenes médicos
Pólizas:	Papelera

### 3.3.1. PARAMETRIZACIÓN

La parametrización de los gastos se lleva a cabo obteniendo la relación que guarda cada uno con la unidad con la que se relacionó:

Gastos de Adquisición:

$$\text{Por prima} = \frac{\text{Gastos de adquisición relacionados con las primas}}{\text{Primas de pólizas de primer año}}$$

$$\text{Por suma asegurada} = \frac{\text{Gastos de adquisición relacionados con la suma asegurada}}{\text{Suma asegurada de las pólizas de primer año}}$$

$$\text{Por póliza} = \frac{\text{Gastos de adquisición relacionados con las pólizas}}{\text{Número de pólizas de primer año}}$$

Gastos de Administración:

$$\text{Por prima} = \frac{\text{Gastos de administración relacionados con las primas}}{\text{Primas totales}}$$

$$\text{Por suma asegurada} = \frac{\text{Gastos de administración relacionados con la suma asegurada}}{\text{Suma asegurada total}}$$

$$\text{Por póliza} = \frac{\text{Gastos de administración relacionados con las pólizas}}{\text{Número de pólizas totales}}$$

### 3.4. COMISIONES Y BONOS

Las comisiones que se utilicen para las proyecciones deben ser las que operan en los productos. Estas comisiones generalmente se definen como un porcentaje de la prima y cada compañía de seguros tiene un esquema de pago de comisiones.

Debido a que las compañías de seguros tienen diferentes esquemas para el pago de bonos e incentivos, no existe una metodología general para el pago de éstos. Algunos de éstos se basan en el número de pólizas vendidas, primas iniciales emitidas, primas renovadas, etc.

La información con la que se debe contar para el cálculo de esta hipótesis deberá ser la del último ejercicio, ya que con esta se puede observar la estrategia de la compañía para incentivar a la fuerza productora. Si al momento de realizar la proyección de los ingresos y egresos de la compañía sabemos de alguna modificación a esta estrategia, esta deberá reflejarse en la hipótesis.

Para ejemplificar la metodología de cálculo supondremos que el esquema se basa en las primas iniciales y las primas renovadas, por lo que la hipótesis se obtendrá como un porcentaje de las primas para diferentes duraciones, asignándole a éstas un peso por duración:

Duración	Primas	Peso	Primas que pagan bonos
1	$P_1$	$\%_1$	$P_1 * \%_1 = PB_1$
2	$P_2$	$\%_2$	$P_2 * \%_2 = PB_2$
3	$P_3$	$\%_3$	$P_3 * \%_3 = PB_3$
4	$P_4$	$\%_4$	$P_4 * \%_4 = PB_4$
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.

$$\text{Primas para bonos (PB)} = \sum_{i=1}^{\# \text{ de duraciones}} PB_i$$

Con lo que podemos calcular los bonos por duración de la siguiente forma:

$B$  = Bonos totales de Vida Individual

Duración	Bonos
1	$PB_1 * B / PB$
2	$PB_2 * B / PB$
3	$PB_3 * B / PB$
4	$PB_4 * B / PB$
.	.
.	.
.	.

La parametrización de los resultados se obtendrá como un porcentaje de la prima por duración:

$$\% \text{ de bonos sobre prima de la duración}_i = \frac{PB_i * B / PB}{P_i}$$

### 3.5. ESCENARIO DE INTERÉS E INFLACIÓN

La determinación de la hipótesis de interés tiene un efecto significativo en la evaluación de la rentabilidad, ya que los intereses representan un ingreso importante en el flujo de ingresos y egresos del negocio a evaluar, además de ser determinantes para la obtención de los indicadores de rentabilidad mencionados en el capítulo II.

Para su determinación se deben de tomar en cuenta los siguientes factores:

- 1) Las tasas de interés deben de representar el ingreso que se tendrá la compañía por el dinero nuevo y por los vencimientos de los activos ya invertidos.

- 2) La hipótesis que se seleccione para la evaluación de los nuevos negocios debe ser consistente con las tasas actuales de interés e inflación y con la tendencia de dichas tasas.
- 3) Debe de tomarse en cuenta la mezcla del portafolio de inversiones de la compañía, así como la experiencia general de esta.
- 4) La hipótesis sobre las tasas de interés usualmente se basa en rendimientos fijos esperados, ya que al respaldar obligaciones predeterminadas de un contrato, estas tasas no deben ser volátiles ni de alto riesgo.
- 5) Se debe de establecer un marco de referencia para la estimación de años futuros, como puede ser el comparar los ingresos financieros que ha tenido la compañía contra los ingresos generados por tasas líderes del mercado (por ejemplo CETES).
- 6) Es razonable suponer tasas conservadoras o bajas para un futuro. Nadie puede pronosticar que tasa de interés y la inflación que se tendrá en 10 ó 20 años, por lo que sería arriesgado suponer que sean altas.

- 7) Las tasas que se le acreditarán a los asegurados en caso de que se otorguen dividendos financieros deben de establecerse según las políticas y estrategias de cada compañía, y deberán ser consistentes con las tasas de interés ganadas por la compañía.

En mi opinión, es recomendable que la creación de este escenario sea realizada o por lo menos validada por algún organismo o autoridad económica y por el área de finanzas de la compañía, para así tener un mejor nivel de confiabilidad.

## **CAPÍTULO IV**

### **MODELO DE NUEVOS NEGOCIOS**

Hasta el momento se han descrito las características generales de los productos que se emiten en Vida Individual y las hipótesis actuariales que se utilizarán para proyectar los ingresos y egresos de una cartera de nuevos negocios.

Ahora se debe determinar cómo proyectar la cartera de los nuevos negocios si esta puede estar formada por 10,000 pólizas de diferentes edades y emitidas en 20 diferentes planes.

Existen dos posibles soluciones:

- 1) Proyectar cada una de las pólizas que forman la cartera de los nuevos negocios.
- 2) Crear un modelo que represente esta cartera y realizar la proyección sobre éste.

Analizaremos las ventajas y desventajas de cada solución:

#### Proyección de cada póliza

- 1) Presenta una gran exactitud, presentándose únicamente posibles desviaciones por la experiencia real a futuro y las hipótesis utilizadas.
- 2) Se debe de contar con una gran infraestructura ya que se hará una proyección para cada póliza emitida.

- 3) El proceso es demasiado lento, por lo que se tendrían resultados varios meses después y perderíamos la oportunidad de tomar acciones.
- 4) Es difícil realizar correcciones, ya que se tendrían que realizar para cada plan y edad.
- 5) Sensibilizar las hipótesis resultaría lento y difícil.

#### Proyección de un modelo

- 1) La exactitud de los resultados dependerá de la representatividad que el modelo tenga sobre la cartera de los nuevos negocios, y de los cambios que presente la experiencia real sobre las hipótesis.
- 2) La infraestructura necesaria no es tan grande como en la proyección póliza a póliza, ya que sólo es necesario proyectar los planes y edades representativos.
- 3) Es mucho más rápido que la proyección para cada póliza.
- 4) Se pueden realizar correcciones fácilmente.
- 5) La sensibilización de las hipótesis es más sencilla y rápida que en la proyección por póliza.
- 6) Por ser un proceso rápido, la oportunidad con la que se tengan resultados nos permite una rápida toma de decisiones.

Como se puede observar, la única desventaja de realizar la proyección de los nuevos negocios mediante un modelo es la exactitud que se puede presentar en los resultados. Sin embargo, el realizar una proyección póliza a póliza hace poco práctico todo el proceso; y el tiempo de obtención de resultados hace que perdamos la oportunidad de tomar decisiones para mejorar la rentabilidad de los nuevos negocios.

Para mejorar la exactitud del modelo se siguen procesos de validación, los cuales se describirán más adelante, que permiten mejorar la representatividad del modelo sobre la cartera de los nuevos negocios. Además, con el modelo podemos obtener resultados mucho más rápido; el sensibilizar las hipótesis nos permite detectar áreas de oportunidad, y el tiempo en que se tengan resultados permite que la toma de decisiones sea oportuna.

Por las razones antes expuestas, se puede concluir que la mejor opción para la proyección de los nuevos negocios es mediante un modelo.

Ahora nos enfrentamos a un problema:

¿Como sabemos que es lo que vamos a vender en un futuro, por ejemplo en el siguiente año, que planes se van a emitir, que edades de emisión se tendrán, que sumas aseguradas venderemos?

Debido a que se no se puede conocer con exactitud la cartera que se emitirá en un futuro, se puede tomar como base la información del año anterior, estimando los cambios que puedan surgir durante el año en que se emitan los nuevos negocios.

La base para estimar estos cambios puede ser el presupuesto que realizan las compañías de seguros, en donde se conocen las metas de primas iniciales para Vida Individual y también se presupuestan éstas por tipo de producto.

Por ejemplo, durante 1994 la compañía X vendió 100,000 de prima anualizada la cual se emitió en 4 tipos de productos:

PRODUCTO	PRIMA
Planes tradicionales sin incrementos	10,000
Planes tradicionales con incrementos	35,000
Planes flexibles	40,000
Planes indexados al salario mínimo	15,000
TOTAL	100,000

**Caso 1:** La compañía X tiene una meta en su presupuesto de 120,000, creciendo un 20% respecto al año anterior en las cuatro líneas de productos:

PRODUCTO	PRIMA
Planes tradicionales sin incrementos	12,000
Planes tradicionales con incrementos	42,000
Planes flexibles	48,000
Planes indexados al salario mínimo	18,000
TOTAL	120,000

**Caso 2:** La compañía X lanzará en 1995 un producto flexible, con el cual esperan que esta línea de negocios incremente sus ventas en 50%, logrando con esto llegar a la meta de primas iniciales de 120,000:

PRODUCTO	PRIMA
Planes tradicionales sin incrementos	10,000
Planes tradicionales con incrementos	35,000
Planes flexibles	60,000
Planes indexados al salario mínimo	15,000
TOTAL	120,000

Como ya se mencionó la base para la construcción de un modelo será la experiencia del año anterior, tomando en cuenta las expectativas que se tienen para el año en que se emitirán los nuevos negocios y así obtener una proyección representativa de los ingresos y egresos.

Estas expectativas pueden o no presentarse en ese año, por lo es muy importante revisar continuamente la representatividad que el modelo tenga sobre la cartera de los nuevos negocios.

A continuación se describirán los pasos a seguir para la construcción del modelo:

#### 4.1. INFORMACIÓN

Para poder desarrollar el modelo de nuevos negocios de un año, por ejemplo 1995, es necesario que se cuente con la siguiente información a una fecha determinada, por ejemplo 31/12/94, póliza por póliza para los nuevos negocios de 1994:

- 1) Plan
- 2) Suma asegurada inicial
- 3) Suma asegurada alcanzada
- 4) Edad de emisión
- 5) Prima anualizada
- 6) Moneda
- 7) Reserva constituida
- 8) Forma de pago (Anual, semestral, trimestral o mensual)
- 9) Mes de emisión

Se debe incluir información adicional en caso de que se tenga una clasificación de la experiencia, como por ejemplo sexo, fumador y no fumador, etc.

#### 4.2. PLANES REPRESENTATIVOS

Los planes representativos los obtendremos basándonos en los aspectos básicos del negocio:

- Primas (Ingresos)
- Suma asegurada (Riesgo)
- Número de pólizas (Negocios vendidos)
- Reserva (Solvencia para obligaciones futuras)

Para obtener los planes representativos necesitaremos agrupar y totalizar esta información para cada plan que se tenga, como se muestra a continuación:

PLAN	PRIMAS	SUMA ASEGURADA	RESERVA	PÓLIZAS
A	Prima <sub>A</sub>	SA <sub>A</sub>	Rva <sub>A</sub>	Pol <sub>A</sub>
B	Prima <sub>B</sub>	SA <sub>B</sub>	Rva <sub>B</sub>	Pol <sub>B</sub>
C	Prima <sub>C</sub>	SA <sub>C</sub>	Rva <sub>C</sub>	Pol <sub>C</sub>
D	Prima <sub>D</sub>	SA <sub>D</sub>	Rva <sub>D</sub>	Pol <sub>D</sub>
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
Z	Prima <sub>Z</sub>	SA <sub>Z</sub>	Rva <sub>Z</sub>	Pol <sub>Z</sub>
<hr/>				
Total	Primas Totales (PrimaT)	Suma asegurada Total (SAT)	Reserva Total (RvaT)	Número de pólizas totales (PolT)

Una vez que se tenga esta agrupación, se debe de ordenar en forma descendente cada uno de los conceptos para encontrar los planes más importantes para cada concepto. Ahora bien, buscaremos el menor número de planes que abarquen un porcentaje determinado de la cartera para primas, suma asegurada, número de pólizas y reserva; y estos planes serán los planes representativos:

PLAN	PRIMAS	SUMA ASEGURADA	RESERVA	PÓLIZAS
E	Prima <sub>E</sub>	SA <sub>E</sub>	Rva <sub>E</sub>	Pol <sub>E</sub>
R	Prima <sub>R</sub>	SA <sub>R</sub>	Rva <sub>R</sub>	Pol <sub>R</sub>
J	Prima <sub>J</sub>	SA <sub>J</sub>	Rva <sub>J</sub>	Pol <sub>J</sub>
A	Prima <sub>A</sub>	SA <sub>A</sub>	Rva <sub>A</sub>	Pol <sub>A</sub>
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
L	Prima <sub>L</sub>	SA <sub>L</sub>	Rva <sub>L</sub>	Pol <sub>L</sub>

---

Suma	Primas Totales (PrimaT)	Suma asegurada Total (SAT)	Reserva Total (RvaT)	Número de pólizas totales (PolT)
------	-------------------------------	----------------------------------	----------------------------	--

donde los planes representativos son el plan E, R y J ya es el menor número de planes que cumplen con la siguiente condición:

$$\begin{aligned}
 \text{Prima}_E + \text{Prima}_R + \text{Prima}_J &\geq \text{Porcentaje Determinado de la PrimaT} \\
 \text{SA}_E + \text{SA}_R + \text{SA}_J &\geq \text{Porcentaje Determinado de la SAT} \\
 \text{Rva}_E + \text{Rva}_R + \text{Rva}_J &\geq \text{Porcentaje Determinado de la RvaT} \\
 \text{Pol}_E + \text{Pol}_R + \text{Pol}_J &\geq \text{Porcentaje Determinado de PolT}
 \end{aligned}$$

El porcentaje que se utiliza comúnmente para obtener los planes representativos es de cuando menos el 80% en cada aspecto básico del negocio. Este porcentaje

puede cambiar dependiendo del tamaño de la cartera de nuevos negocios y el número de planes que esta contenga.

Es posible que a estos planes representativos, que de aquí en adelante llamaremos planes modelo, se le agreguen algunos otros que tienen características especiales los cuales veremos a continuación.

#### 4.3. ASIGNACIÓN DE OTROS PLANES A LOS PLANES MODELO

En esta parte de la construcción del modelo incorporaremos a los planes modelo todos aquellos planes restantes para tomar en cuenta el total de la cartera.

Esta agrupación dependerá de las características similares que pudieran tener los planes restantes de la cartera con las características de los planes modelo. Estas características serán:

- a) Tipo de cobertura (vida entera, dotal, temporal)
- b) Duración del plan
- c) Comportamiento de la suma asegurada o primas
- d) Moneda
- e) Esquema de pago de comisiones y bonos
- f) Otros beneficios al asegurado como dividendos o valores de rescate

Si las características de los planes restantes son similares a las de los planes modelo, entonces cada uno de estos planes se asignará al plan modelo que tenga las características más similares.

En caso de que algún plan no se asemeje a ninguno de los planes modelo, entonces este será tomado como un caso especial y deberá pasar a ser un plan modelo.

Cada plan modelo entonces constará de lo siguiente:

Plan Modelo X:

- a) Primas del plan modelo + primas de los planes asignados
- b) Suma asegurada del plan modelo + suma asegurada de los planes asignados
- c) Pólizas del plan modelo + pólizas de los planes asignados
- d) Reserva del plan modelo + reserva de los planes asignados

En este momento ya se tienen todos los planes modelo que contienen el total de la cartera en cuanto a primas, suma asegurada, número de pólizas y reservas. Con este proceso hemos logrado reducir de manera importante el número de planes que se tendrán que proyectar.

#### 4.4. EDADES MODELO

Hasta este momento conocemos los planes que se proyectarán, pero no hemos definido cuales son las edades que se utilizarán para la proyección de cada plan modelo, las cuales serán las edades modelo.

Resulta eficaz y conveniente el que no se obtengan más de 3 edades modelo, aunque este número dependerá de la distribución de las edades de emisión de cada plan modelo.

Es muy importante señalar que las edades que obtendremos de este proceso no son necesariamente las edades modelo definitivas, ya que en el proceso de la validación del modelo éstas pueden cambiar (lo cual se verá más adelante en la validación del modelo).

El primer paso que se debe de realizar para obtener las edades modelo de cada plan modelo, es tener para cada póliza que conforma el plan modelo la edad de emisión.

Ya que contamos con esa información, se ordenarán las pólizas en base a la edad en forma ascendente por lo que la información la tendremos de la siguiente manera:

EDAD DE EMISIÓN	PÓLIZA
0	1
0	2
1	3
2	4
2	5
3	6
3	7
.	.
.	.
.	.
97	n-3
98	n-2
98	n-1
99	n

por lo que

$$\text{Pólizas del plan modelo} = \sum_{i=1}^n \text{Póliza}_i$$

Para obtener las edades modelo se agruparan las pólizas en 3 bloques (si se trata de 3 edades modelo) de tal forma que cada bloque este formado por el 33% de las pólizas:

PÓLIZAS

Póliza<sub>1</sub>  
Póliza<sub>2</sub>

.

.

.

Póliza<sub>n/3</sub>

Bloque 1  
(Aprox. 33% de las pólizas)

Póliza<sub>(n/3) + 1</sub>

Póliza<sub>(n/3) + 2</sub>

.

.

.

Póliza<sub>2(n/3)</sub>

Bloque 2  
(Aprox. 33% de las pólizas)

Póliza<sub>2(n/3) + 1</sub>

Póliza<sub>2(n/3) + 2</sub>

.

.

.

Póliza<sub>n</sub>

Bloque 3  
(Aprox. 33% de las pólizas)

Ahora debemos obtener la edad que represente a cada uno de estos bloques para cada plan modelo. Debido a que las edades que obtendremos no serán necesariamente la edades modelo ya que en la validación del modelo pueden cambiar, no existe un método que nos arroje exactamente las edades modelo, aunque un método de cálculo que podemos utilizar para obtener las edades aproximadas es el de la edad actuarial promedio.

La información necesaria y el procedimiento que se debe de seguir en el cálculo de la edad promedio actuarial para cada bloque obtenido anteriormente son los siguientes:

Información:

Bloque X del plan modelo Y:

PÓLIZAS	EDAD DE EMISIÓN	SUMA ASEGURADA	TASA DE MORTALIDAD
Póliza <sub>1</sub>	Edad <sub>1</sub>	SA <sub>1</sub>	q <sub>Edad1</sub>
Póliza <sub>2</sub>	Edad <sub>2</sub>	SA <sub>2</sub>	q <sub>Edad2</sub>
Póliza <sub>3</sub>	Edad <sub>3</sub>	SA <sub>3</sub>	q <sub>Edad3</sub>
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
Póliza <sub>(iv3)-1</sub>	Edad <sub>(iv3)-1</sub>	SA <sub>(iv3)-1</sub>	q <sub>Edad(iv3)-1</sub>
Póliza <sub>(iv3)</sub>	Edad <sub>(iv3)</sub>	SA <sub>(iv3)</sub>	q <sub>Edad(iv3)</sub>

Procedimiento:

Para cada póliza se obtendrá la suma asegurada ponderada por la tasa de mortalidad correspondiente, de tal forma que para cada bloque tendremos:

Suma Asegurada Ponderada = SAP

$$\begin{aligned}
 SAP_1 &= SA_1 * q_{Edad_1} / 1000 \\
 SAP_2 &= SA_2 * q_{Edad_2} / 1000 \\
 &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
 &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
 &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \\
 SAP_{(n/3)-1} &= SA_{(n/3)-1} * q_{Edad(n/3)-1} / 1000 \\
 SAP_{(n/3)} &= SA_{(n/3)} * q_{Edad(n/3)} / 1000
 \end{aligned}$$

y obtendremos la tasa de mortalidad promedio:

$$\text{Tasa de mortalidad promedio del bloque} = \frac{\sum_{i=1}^{n/3} SAP_i}{\sum_{i=1}^{n/3} SA_i}$$

La edad modelo se obtiene localizando la tasa de mortalidad promedio obtenida en la tabla de mortalidad, siendo ésta la edad cuya tasa de mortalidad más se acerque a la tasa promedio del bloque.

#### **4.5. AGRUPACIÓN DE PÓLIZAS**

Hasta este momento hemos reducido el total de nuestros planes a unos planes modelo, y las edades de emisión las hemos agrupado en edades modelo, pero no hemos reducido el número de pólizas a proyectar, y tendríamos que realizar proyecciones póliza a póliza.

Para reducir el número de registros a proyectar, debemos basarnos en la cartera de nuevos negocios total agregando dos campos en cada póliza para incluir el plan modelo correspondiente al plan de cada póliza, y la edad modelo correspondiente al bloque de edades para ese plan modelo (de acuerdo a lo que se mencionó en los puntos 4.2, 4.3 y 4.4).

Una vez agregados estos campos, es necesario ordenar todas las pólizas en base a la siguiente información:

- 1) Plan Modelo
- 2) Edad Representativa
- 3) Forma de Pago
- 4) Mes de Emisión

La forma de pago puede ser un factor que modifique en forma importante los flujos de nuestra cartera y que hiciera que se perdiera la representatividad del modelo. La forma de pago dependerá exclusivamente de la distribución en la forma de pago que presente la cartera o cada plan. Si al analizar la forma de pago encontramos que la gran mayoría de las pólizas realizan pagos anuales, se puede asumir en el modelo todas las pólizas de ese plan tendrán forma de pago anual. Los meses de emisión se pueden agrupar en tan sólo uno o dos meses dependiendo de la estacionalidad en ventas que presente nuestra cartera, de las características de los productos y muy en especial de la forma de pago.

Ahora agruparemos las pólizas de tal forma que cada grupo de pólizas cumpla con tener el mismo plan modelo, la misma edad modelo, el mismo mes de emisión y forma de pago; y obtendremos para cada grupo de pólizas la siguiente información:

- a) Plan modelo
- b) Edad modelo
- c) Mes de emisión
- d) Forma de pago
- e) Total de suma asegurada inicial
- f) Total de prima anualizada
- g) Total de reserva matemática constituida
- h) Total de suma asegurada alcanzada
- i) Número de pólizas totales
- j) Suma asegurada inicial promedio (suma asegurada inicial /  
Número de pólizas totales)

Con esta agrupación el trabajo se verá reducido de gran forma, ya que en lugar de proyectar cada una de las 10,000 pólizas, se realizará la proyección para un número muchísimo menor de registros y con esto se tendrán resultados mucho más rápido.

Con la información que obtuvimos anteriormente, ya se puede realizar la proyección de la cartera ya que se cuenta con la información necesaria para la proyección y la validación de la cartera. Para realizar la proyección de la cartera utilizaremos los incisos a), b), c), d), e) y j), que consideran los aspectos que servirán como base para la proyección de la cartera y los demás incisos servirán para validar el modelo. En este punto es importante mencionar que se utiliza el inciso e) (suma asegurada inicial) como base de proyección ya que es la que comúnmente se utiliza en las herramientas o software de proyección, aunque se puede utilizar otra base como el número de pólizas o la prima anualizada.

Es recomendable que la herramienta o software que se utilice en la proyección tome en cuenta los datos que estamos ingresando como un conjunto de pólizas, ya que existen factores como el recargo fijo y gastos por póliza que deberán ser calculados en base al número de pólizas que cada registro representa.

#### 4.6. INFRAESTRUCTURA DE PROYECCIÓN

Anteriormente, la proyección de los ingresos y egresos que tendría una sola póliza o una cartera resultaba muy problemático ya que no se contaba con la tecnología con la que se cuenta actualmente. Estas proyecciones se realizaban a mano o con computadoras que se saturaban rápidamente.

Actualmente esta proyección resulta mucho más sencilla ya que se cuenta con hojas de cálculo y con softwares actuariales especializados que con sólo llenar los datos del producto y la información necesaria para comenzar la proyección, se tienen resultados rápidamente.

Desde mi punto de vista, no importa la herramienta o la infraestructura que se tenga, lo más importante es revisar que las proyecciones que se obtengan de los ingresos y egresos correspondan a las hipótesis que se estén utilizando. Es decir, siempre debemos de validar el que el cálculo del flujo se realice correctamente.

Una vez que estemos seguros de este cálculo, debemos de validar que las proyecciones que se realicen del modelo, representen la cartera que estamos proyectando.

A continuación explicaremos la forma en que esta validación se debe de realizar.

#### 4.7. VALIDACIÓN DEL MODELO

Hasta este momento hemos elaborado un modelo con el cual no es necesario realizar la proyección póliza a póliza ya que hemos agrupado las pólizas en un número pequeño de registros con planes y edades modelo, pero no hemos realizado ninguna validación sobre la representatividad que tiene este modelo sobre la cartera.

La validación del modelo constará de realizar una proyección de la cartera partiendo de la fecha de emisión de cada registro hasta una fecha de corte en la que fue creado el modelo.

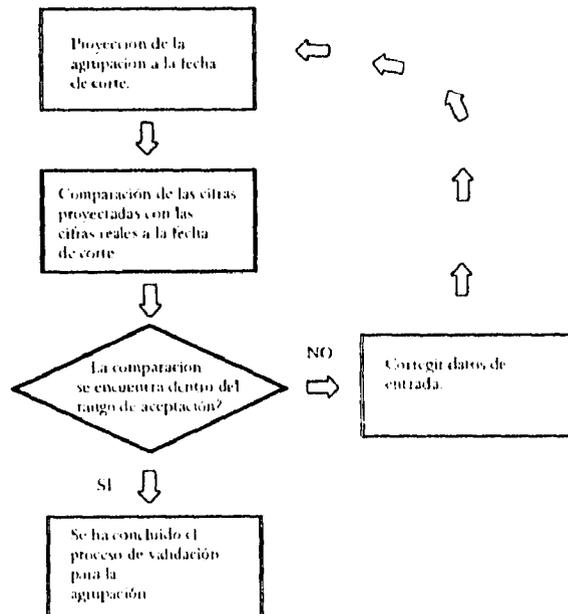
El objeto de esta validación es revisar que la asignación de planes, edades y registros realizada en la creación del modelo realmente represente la cartera de los nuevos negocios del año del que se obtuvo la información.

Esta se puede realizar validando los siguientes conceptos o agrupaciones:

- a) Cartera global
- b) Por productos (tradicionales y flexibles)
- c) Por planes (ordinarios de vida, temporales y dotales)
- d) Por plan modelo
- e) Por edad modelo
- f) Por registro agrupado

Por lo general, es aceptable realizar la validación de la cartera a nivel plan modelo, y este proceso se tendrá que repetir dependiendo del número de planes modelo obtenidos en la creación del modelo.

Los pasos a seguir para validar el modelo se muestran a continuación:



Para ejemplificar este proceso consideremos el siguiente ejemplo, cuya validación se realizará para cada edad modelo; el año que se está analizando es 1994 y la fecha de corte será el 31/12/94:

CAPÍTULO IV  
MODELO DE NUEVOS NEGOCIOS

---

Plan Modelo:	Temporal 20 sin incrementos
Edades Modelo:	35
Forma de pago:	Anual
Suma asegurada inicial:	\$ 400,000,000
Suma asegurada promedio:	\$ 100,000

Con estos datos realizaremos la proyección de esta edad modelo al 31 de diciembre de 1994, obteniendo los siguientes datos tanto proyectados como reales:

	PROYECCIÓN	REAL	PROYECCIÓN / REAL
Suma asegurada inicial	\$ 400,000,000	\$ 400,000,000	100.00%
Suma asegurada alcanzada	\$ 400,000,000	\$ 407,380,500	101.84%
Prima Anualizada	\$ 2,500,000	\$ 2,913,480	85.81%
Reserva Matemática	\$ 475,000	\$ 548,899	86.54%
Número de Pólizas	4,000	3,979	100.53%

La validación ideal sería aquella en la que el cociente de los datos proyectados y reales para todos los renglones sea el 100%. Para el modelo de nuevos negocios, se maneja un rango de error para la validación de este modelo; y se considera un modelo confiable cuando todos los cocientes antes mencionados se encuentran en un rango de 98% - 102%.

En el caso de que los resultados de la proyección no se encuentren dentro de los rangos de aceptación, debemos de revisar antes que nada que las diferencias no se deban al funcionamiento de la herramienta que utilizamos o de algún error en la construcción del modelo. Un indicador de esta situación puede ser el obtener diferencias muy grandes en la comparación de:

- Suma Asegurada Inicial
- Suma Asegurada Alcanzada
- Número de Pólizas

Una vez que estamos seguros que la herramienta funciona correctamente y que el modelo esta bien construido, se pueden seguir presentando diferencias. Existen 2 elementos fundamentales que pueden originar estas desviaciones:

- 1) Las edades modelo del plan.
- 2) La distribución de ventas en los meses de emisión.

Como se mencionó en la construcción del modelo, la determinación definitiva de estos elementos se obtendrá en este momento, por lo que el procedimiento que debemos seguir es el siguiente:

- 1) Incrementar o decrementar las edades modelo del plan.
- 2) Modificar la distribución de ventas del plan en los meses que se tenga mayor volumen de ventas en nuestra cartera.

En el ejemplo presentado, las desviaciones que se presentaron fueron:

	Proyección / Real
Prima Anualizada	85.81%
Reserva Matemática	86.54%

En este caso, estas desviaciones se pueden corregir si aumentamos la edad modelo del ejemplo hasta que los dos cocientes se encuentren en el rango de aceptación.

Es muy recomendable que si modificamos cualquier llave del modelo (por ejemplo aumentar o disminuir un año a la edad), se revise el impacto que esta modificación tenga en los cocientes de cada renglón para observar el impacto y continuar hasta que todos los renglones cumplan con los rangos de aceptación.

Con este proceso, hemos logrado que el modelo de nuevos negocios sea representativo del año que utilizamos como base para la obtención de la información. Ahora mencionaremos los cambios que se harán al modelo para que represente las ventas del siguiente año.

#### 4.8. CAMBIOS EN BASE A EXPECTATIVAS

Una vez que ya hemos construido el modelo de nuevos negocios, debemos de realizar las modificaciones necesarias para que éste represente las expectativas de ventas que se tienen para el año de emisión que queremos evaluar.

Como se mencionó al principio de este capítulo, estas modificaciones se realizarán en base a las expectativas de ventas (primas iniciales) que se tengan para el año de proyección. La meta de primas iniciales se obtiene del presupuesto que elabora la compañía para Vida Individual al principio del año.

Recordemos que la información que es la base de proyección de cada registro de nuestro modelo (como se mencionó en la sección 3.5. del presente capítulo), es:

- Plan Modelo
- Edad Modelo
- Mes de Emisión
- Forma de Pago
- Total de Suma Asegurada Inicial
- Suma Asegurada Promedio

Para realizar los cambios correspondientes al modelo, se modificará el total de la suma asegurada inicial, de tal forma que la prima que se obtenga en la proyección del modelo sea la prima esperada en el presupuesto de ventas.

Para ilustrar el proceso que se debe de seguir para realizar estos cambios, éste se ilustrará con el siguiente ejemplo:

Se tiene la siguiente información de las primas iniciales para Vida Individual:

Plan	Real año n-1	Presupuesto año n	Incremento Presupuesto vs. Real
Tradicional con incrementos (TCI)	\$ 8,200,000	\$ 9,840,000	20%
Flexible (F)	\$ 6,495,000	\$ 8,118,750	25%
TOTAL	\$ 14,695,000	\$ 17,958,750	22.21%

Ahora bien, la base para realizar las proyecciones del modelo construido con la información del año n-1 es la siguiente:

**CAPÍTULO IV**  
**MODELO DE NUEVOS NEGOCIOS**

Plan Modelo	Edad Modelo	Mes de Emisión	Forma de Pago	Suma Asegurada Inicial	Suma Asegurada Promedio
TCl <sub>1</sub>	26	Abril	Anual	\$ 62,700,000	\$ 95,000
TCl <sub>1</sub>	26	Octubre	Anual	\$ 114,000,000	\$ 95,000
TCl <sub>1</sub>	34	Abril	Anual	\$ 110,880,000	\$ 110,000
TCl <sub>1</sub>	34	Octubre	Anual	\$ 143,220,000	\$ 110,000
TCl <sub>1</sub>	46	Abril	Anual	\$ 96,200,000	\$ 100,000
TCl <sub>1</sub>	46	Octubre	Anual	\$ 158,600,000	\$ 100,000
F <sub>1</sub>	24	Abril	Anual	\$ 54,000,000	\$ 90,000
F <sub>1</sub>	24	Octubre	Anual	\$ 88,560,000	\$ 90,000
F <sub>1</sub>	33	Abril	Anual	\$ 124,740,000	\$ 105,000
F <sub>1</sub>	33	Octubre	Anual	\$ 226,800,000	\$ 105,000
F <sub>1</sub>	42	Abril	Anual	\$ 121,520,000	\$ 98,000
F <sub>1</sub>	42	Octubre	Anual	\$ 133,672,000	\$ 98,000

La prima de tarifa para estos productos al millar de suma asegurada es la siguiente:

Prima de Tarifa al millar de suma asegurada		
Plan TCl <sub>1</sub> ,	Edad 26	7.2
Plan TCl <sub>1</sub> ,	Edad 34	9.2
Plan TCl <sub>1</sub> ,	Edad 46	18.0
Plan F <sub>1</sub> ,	Edad 24	4.8
Plan F <sub>1</sub> ,	Edad 33	6.9
Plan F <sub>1</sub> ,	Edad 42	13.4

Por lo que la prima anualizada proyectada con la información del modelo es la siguiente:

Plan Modelo	Edad Modelo	Suma Asegurada Inicial	Prima de Tarifa al millar de suma asegurada	Prima Anualizada
TCl <sub>1</sub>	26	\$ 62,700,000	7.2	\$ 451,440
TCl <sub>1</sub>	26	\$ 114,000,000	7.2	\$ 820,800
TCl <sub>1</sub>	34	\$ 110,880,000	9.2	\$ 1,020,096
TCl <sub>1</sub>	34	\$ 143,220,000	9.2	\$ 1,317,624
TCl <sub>1</sub>	46	\$ 96,200,000	18.0	\$ 1,731,600
TCl <sub>1</sub>	46	\$ 158,600,000	18.0	\$ 2,854,800
F <sub>1</sub>	24	\$ 54,000,000	4.8	\$ 259,200
F <sub>1</sub>	24	\$ 88,560,000	4.8	\$ 425,088
F <sub>1</sub>	33	\$ 124,740,000	6.9	\$ 860,706
F <sub>1</sub>	33	\$ 226,800,000	6.9	\$ 1,564,920
F <sub>1</sub>	42	\$ 121,520,000	13.4	\$ 1,628,368
F <sub>1</sub>	42	\$ 133,672,000	13.4	\$ 1,791,205

La prima total proyectada para cada plan modelo, la prima real obtenida en el año n-1, y la prima presupuestada para el año n, son las siguientes:

**CAPÍTULO IV**  
**MODELO DE NUEVOS NEGOCIOS**

---

PLAN	PRIMA PROYECTADA	PRIMA REAL	PRIMA PRESUPUESTADA
Tradicional con incrementos	\$ 8,196,360	\$ 8,200,000	\$ 9,840,000
Flexible	\$ 6,529,487	\$ 6,495,000	\$ 8,118,750
Total	\$ 14,725,847	\$ 14,695,000	\$ 17,958,750

El incremento esperado en el presupuesto para los planes tradicionales con incremento y flexibles es de 20% y 25% respectivamente, y con estos porcentajes modificaremos la suma asegurada inicial del modelo para obtener la prima presupuestada, de tal forma que:

$$\text{Suma Asegurada Inicial del año } n = \text{Suma Asegurada Inicial del año } n-1 * (1 + \% \text{ de incremento})$$

Por lo que la base de proyección del modelo para el año n será la siguiente:

**CAPÍTULO IV**  
**MODELO DE NUEVOS NEGOCIOS**

Plan Modelo	Edad Modelo	Mes de Emisión	Forma de Pago	Suma Asegurada Inicial	Suma Asegurada Promedio
TCl <sub>1</sub>	26	Abril	Anual	\$ 75,240,000	\$ 95,000
TCl <sub>1</sub>	26	Octubre	Anual	\$ 136,800,000	\$ 95,000
TCl <sub>1</sub>	34	Abril	Anual	\$ 133,056,000	\$ 110,000
TCl <sub>1</sub>	34	Octubre	Anual	\$ 171,864,000	\$ 110,000
TCl <sub>1</sub>	46	Abril	Anual	\$ 115,440,000	\$ 100,000
TCl <sub>1</sub>	46	Octubre	Anual	\$ 190,320,000	\$ 100,000
F <sub>1</sub>	24	Abril	Anual	\$ 67,500,000	\$ 90,000
F <sub>1</sub>	24	Octubre	Anual	\$ 100,700,000	\$ 90,000
F <sub>1</sub>	33	Abril	Anual	\$ 155,925,000	\$ 105,000
F <sub>1</sub>	33	Octubre	Anual	\$ 283,500,000	\$ 105,000
F <sub>1</sub>	42	Abril	Anual	\$ 151,900,000	\$ 98,000
F <sub>1</sub>	42	Octubre	Anual	\$ 167,090,000	\$ 98,000

CAPÍTULO IV  
MODELO DE NUEVOS NEGOCIOS

La prima que obtendremos de la proyección del modelo con esta modificación será:

Plan Modelo	Edad Modelo	Suma Asegurada Inicial	Prima de Tarifa al millar de suma asegurada	Prima Anualizada
TCl <sub>1</sub>	26	\$ 75,240,000	7.2	\$ 541,728
TCl <sub>1</sub>	26	\$ 136,800,000	7.2	\$ 984,960
TCl <sub>1</sub>	34	\$ 133,056,000	9.2	\$ 1,224,115
TCl <sub>1</sub>	34	\$ 171,864,000	9.2	\$ 1,581,149
TCl <sub>1</sub>	46	\$ 115,440,000	18.0	\$ 2,077,920
TCl <sub>1</sub>	46	\$ 190,320,000	18.0	\$ 3,425,760
F <sub>1</sub>	24	\$ 67,500,000	4.8	\$ 324,000
F <sub>1</sub>	24	\$ 100,700,000	4.8	\$ 531,360
F <sub>1</sub>	33	\$ 155,925,000	6.9	\$ 1,075,883
F <sub>1</sub>	33	\$ 283,500,000	6.9	\$ 1,956,150
F <sub>1</sub>	42	\$ 151,900,000	13.4	\$ 2,035,460
F <sub>1</sub>	42	\$ 167,090,000	13.4	\$ 2,239,006

La prima total esperada para cada plan modelo, la esperada en el presupuesto, y el cociente de la prima proyectada y la prima real para el año n son las siguientes:

ESTA PÁGINA NO DEBE  
VALER DE LA EMBLADRECA

PLAN	PRIMA PROYECTADA	PRIMA PRESUPUESTADA	PROYECTADA/ PRESUPUESTADA
Tradicional con incrementos	\$ 9,835,632	\$ 9,840,000	99.96%
Flexible	\$ 8,161,859	\$ 8,118,750	100.53%
Total	\$ 17,997,491	\$ 17,958,750	100.22%

Una vez realizadas estas modificaciones a los datos que se utilizan como base para la proyección del modelo de nuevos negocios, podemos realizar las proyecciones de la cartera de nuevos negocios de Vida Individual; las cuales estarán basadas en la experiencia que se ha observado en la cartera y en las expectativas de venta que se tengan para el año de proyección.

Hasta el momento hemos hablado de compañías de seguros ya establecidas; en el caso de una nueva compañía de seguros, se recomienda lo siguiente:

Los planes representativos serán los que la compañía de seguros tarifique para ofrecerlos como sus nuevos productos. Estos generalmente dependen del mercado que se quiera penetrar y de las expectativas de participación que se tengan.

En el caso de las edades y de las bases de proyección (suma asegurada promedio, pólizas, etc.) que se utilicen en el modelo, la información se puede obtener de la experiencia y estadísticas del sector asegurador o de una compañía similar.

Una vez que se cuente con esta información, se podrán realizar cambios en base a las expectativas de la nueva compañía y a la meta de ventas que se tenga.

**CAPÍTULO V**  
**CASO PRÁCTICO**

Una vez que el modelo que hemos creado representa la cartera de nuevos negocios de Vida Individual que se emitirá, podemos realizar las proyecciones de los flujos que generarán éstos.

Como ya mencionamos, estos flujos serán la base para obtener los indicadores de rentabilidad necesarios para la evaluación económica de los nuevos negocios.

El objetivo del presente capítulo es ejemplificar el proceso de la evaluación de la rentabilidad de los nuevos negocios basándonos en los indicadores de rentabilidad descritos en el capítulo II.

Las proyecciones de los flujos se llevarán a cabo sobre una cartera representativa de nuevos negocios de planes tradicionales en moneda nacional que se emitirá en 1995. Es importante mencionar que el proceso que seguiremos se podrá aplicar a cualquier otro tipo de cartera de una compañía aseguradora mexicana que opere productos de Vida Individual.

También se presentarán los flujos de esta cartera con algunas sensibilizaciones a las hipótesis actuariales y los indicadores de rentabilidad correspondientes, con el fin de determinar que tan sensible es la rentabilidad de esta cartera si se presentan desviaciones en las hipótesis utilizadas.

### 5.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO

A continuación se describirán los planes modelo de esta cartera, la información que se utiliza como base para la proyección, y las hipótesis actuariales utilizadas.

#### 5.1.1. PLANES MODELO

Los planes modelo y sus características son los siguientes:

1) Plan:	Seguro de Vida Entera
Incrementos:	10% sobre la suma asegurada inicial
Método de Reserva:	"Año Temporal Preliminar Completo" con la tabla de mortalidad Experiencia Mexicana Última 82-89
Tabla de Mortalidad:	Experiencia Mexicana Básica 82-89
Interés Técnico:	6%
Comisiones sobre Prima:	60% primer año, 21% segundo año, 17% tercer año, 11% cuarto año, 5 % del año 5 al año 10
Valor de Rescate:	Son los siguientes porcentajes de la reserva:
Año 1	0%
Año 2	0%
Año 3	30%
Año 4	40%
Año 5	50%
Año 6	60%
Año 7	70%
Año 8	80%
Año 9	90%
Año 10 en adelante	100%

- 2) Plan: Temporal a 1 año renovable sin incrementos  
Método de Reserva: "Prima Neta no Devengada" con la tabla de mortalidad Experiencia Mexicana Última 82-89  
Tabla de Mortalidad: Experiencia Mexicana Básica 82-89  
Interés Técnico: 6%  
Comisiones sobre Prima: 30% todos los años
- 3) Plan: Temporal a 20 años  
Incrementos: 50% sobre la suma asegurada inicial  
Método de Reserva: "Año Temporal Preliminar Completo" con la tabla de mortalidad Experiencia Mexicana Última 82-89  
Tabla de Mortalidad: Experiencia Mexicana Básica 82-89  
Interés Técnico: 8%  
Comisiones sobre Prima: 60% primer año, 20% del segundo al cuarto año  
Valor de Rescate: Es el 75% de la reserva a partir del 3er. año

### 5.1.2. HIPÓTESIS ACTUARIALES

Las hipótesis actuariales utilizadas son las siguientes:

#### MORTALIDAD

Los factores de selección por duración que aplicaremos a las tasas de mortalidad de la tabla de mortalidad Experiencia Mexicana Básica 82-89 son:

DURACIÓN	FACTOR
1	80%
2	80%
3 en adelante	90%

### CONSERVACIÓN

Los factores de conservación y caídas (1 - factor de conservación) sobre suma asegurada, por tipo de producto y duración son los siguientes:

DURACIÓN	TEMPORALES		SEGURO DE VIDA ENTERA	
	Conservación	Caídas	Conservación	Caídas
1	73%	27 %	80%	20 %
2	80%	20 %	80%	20 %
3	90%	10 %	90%	10 %
4 en adelante	85%	15 %	90%	10 %

GASTOS

Los gastos de adquisición son:

En porcentaje de la prima inicial:	5 %
Al millar de suma asegurada inicial:	0.8‰
Por póliza inicial:	\$ 200

Los gastos de administración son:

En porcentaje de la prima :	2 %
Al millar de suma asegurada:	0.3‰
Por póliza:	\$ 80

BONOS

Los bonos en porcentaje de la prima por duración son los siguientes:

DURACIÓN	BONOS EN % DE LA PRIMA
1	20 %
2	12 %
3	4 %
4 en adelante	2 %

INTERÉS E INFLACIÓN

Las tasas de interés ganado por la compañía, la inflación y las tasas de mercado libres de riesgo son:

AÑO	INTERÉS GANADO	TASA DE MERCADO LIBRE DE RIESGO	INFLACIÓN
1995	45 %	36 %	40 %
1996	28 %	22 %	18 %
1997	22 %	17 %	14 %
1998	18 %	14 %	10 %
1999	14 %	11 %	8 %
2000	11 %	8 %	5 %
2001	10 %	8 %	4 %
2002	9 %	7%	4%
2003 -2014	9 %	6%	4 %
TASA NIVELADA		9.52 %	

Como se mencionó en el capítulo II, el criterio de aceptación para la tasa interna de rendimiento es:

$$TIR > ((1 + \text{tasa de mercado libre de riesgo}) * (1 + \text{tasa de riesgo})) - 1$$

Para evaluar este indicador de rentabilidad utilizaremos la tasa nivelada, la cual se obtiene de la siguiente manera:

$$(1+i_{1995}) * (1+i_{1996}) * (1+i_{1997}) * \dots * (1+i_{2014}) = (1+i')^{20}$$

En donde

$i'$  = Tasa nivelada a 20 años

## 5.2. BASES DE PROYECCIÓN

La base de proyección de este modelo (edad modelo, mes de emisión, forma de pago, suma asegurada promedio y suma asegurada inicial total) es la siguiente:

CAPÍTULO V  
CASO PRÁCTICO

AÑO DE EMISIÓN	MES DE EMISIÓN	PLAN	EDAD	FORMA DE PAGO	SUMA ASEGURADA PROMEDIO	SUMA ASEGURADA INICIAL
1995	Abril	1	31	Anual	270,000	85,437,000
1995	Octubre	1	31	Anual	270,000	341,748,000
1995	Abril	1	40	Anual	280,000	61,317,000
1995	Octubre	1	40	Anual	280,000	245,268,000
1995	Abril	1	52	Anual	284,000	31,332,000
1995	Octubre	1	52	Anual	284,000	125,362,000
1995	Junio	2	40	Anual	235,000	41,951,000
1995	Junio	2	51	Anual	530,000	19,382,000
1995	Junio	2	58	Anual	240,000	15,603,000
1995	Abril	3	26	Anual	126,000	10,710,000
1995	Octubre	3	26	Anual	126,000	15,750,000
1995	Abril	3	34	Anual	135,000	17,820,000
1995	Octubre	3	34	Anual	135,000	21,870,000
1995	Abril	3	44	Anual	152,000	6,992,000
1995	Octubre	3	44	Anual	152,000	10,792,000

La prima de tarifa al millar de suma asegurada para las edades modelo de los planes modelo es la siguiente:

PLAN	EDAD	PRIMA DE TARIFA
1	31	10.71
	40	15.41
	52	25.62
2	40	5.29
	51	10.35
	58	18.27
3	26	2.91
	34	4.10
	44	9.56

El recargo fijo por póliza es de \$ 100.00

### 5.3. RESULTADOS DE LA PROYECCIÓN DEL MODELO Y SUS INDICADORES DE RENTABILIDAD

Para realizar las proyecciones de los ingresos y egresos de esta cartera, utilizaremos el método de Asset-Share (cuya descripción técnica se encuentra en el Anexo), herramienta de las compañías aseguradoras para hacer proyecciones de los flujos.

La proyección de la cartera descrita anteriormente es la siguiente:

**CAPÍTULO V  
CASO PRÁCTICO**

Año	Primas	Interés	Muertes	Rescates	Incremento			Sobranje Económico	
					a Reserva	Comisiones	Gastos	Anual	Acumulado
1995	14,844	15	810	0	1,776	11,512	3,018	-2,258	-2,258
1996	13,061	906	2,024	0	9,900	4,511	1,152	-3,620	-6,509
1997	11,457	2,937	2,020	0	6,973	2,544	1,049	1,808	-6,133
1998	11,216	3,654	2,182	555	7,498	1,660	989	1,986	-5,251
1999	10,842	3,871	2,285	1,077	6,639	1,094	962	2,656	-3,330
2000	10,412	3,735	2,370	1,677	5,816	918	914	2,452	-1,245
2001	9,950	3,942	2,444	2,356	5,010	824	856	2,403	1,033
2002	9,460	3,962	2,514	3,091	4,225	739	796	2,057	3,184
2003	8,958	4,299	2,579	3,861	3,480	662	741	1,934	5,404
2004	8,447	4,574	2,634	4,645	2,774	593	688	1,686	7,577
2005	7,937	4,791	2,682	5,426	2,105	350	639	1,526	9,781
2006	7,436	4,960	2,723	5,640	1,487	313	593	1,639	12,304
2007	6,854	5,073	2,734	5,790	896	252	547	1,709	15,120
2008	6,389	5,140	2,748	5,880	395	225	505	1,775	18,256
2009	5,878	5,162	2,759	5,916	-117	170	467	1,844	21,743
2010	5,400	5,141	2,737	5,903	-540	153	431	1,858	25,558
2011	4,913	5,084	2,704	5,844	-935	130	397	1,858	29,717
2012	4,489	4,994	2,663	5,746	-1,242	116	366	1,836	34,227
2013	4,098	4,879	2,621	5,615	-1,504	104	337	1,804	39,111
2014	3,702	4,742	2,568	5,459	-1,735	83	309	1,761	44,392

Cifras en miles de pesos

**Indicadores de rentabilidad:**

Valor Presente del sobranje económico (en miles de pesos):	3,900
Margen de Contingencia:	7.26 %
Tasa Interna de Rendimiento:	31.4 %
Período de Recuperación:	Año 7
Financiamiento (en miles de pesos):	2,258 en 1995 3,620 en 1996

Con base en los criterios de aceptación que se mencionan en el capítulo II, el valor presente del sobrante económico, el margen de contingencia y el año de equilibrio resultan aceptables.

Para saber si la tasa interna de rendimiento es aceptable, debemos de compararla con la tasa de mercado libre de riesgo más la tasa de riesgo fijada por los accionistas, que en este caso es del 10%:

$$\begin{aligned} \text{TIR} &> ((1 + \text{tasa de mercado libre de riesgo}) * (1 + \text{tasa de riesgo})) - 1 \\ &((1 + 0.0952) * (1 + 0.10)) - 1 = 20.47 \% \end{aligned}$$

$$31.4 \% > 20.47 \%$$

Por lo tanto la tasa interna de rendimiento resulta aceptable.

#### 5.4. SENSIBILIZACIÓN A LAS HIPÓTESIS ACTUARIALES.

Como se mencionó al principio de este capítulo, el objetivo de sensibilizar las hipótesis actuariales es determinar que tan sensible es esta cartera a posibles desviaciones. Este análisis resulta de gran utilidad para la toma de decisiones y estrategias que se vayan a tomar en una compañía de seguros.

Las sensibilizaciones que se harán a las hipótesis son:

Caídas	Escenario 1 + 10 %	Escenario 2 - 10 %
Tasas de Mortalidad	Escenario 1 + 20 %	Escenario 2 - 20 %
Gastos de Administración	Escenario 1 + 10 %	Escenario 2 - 10 %

Los resultados de estas sensibilizaciones se muestran a continuación:

**CAPÍTULO V**  
**CASO PRÁCTICO**

**SENSIBILIZACIÓN DE LA CARTERA DE NUEVOS NEGOCIOS CON UN INCREMENTO DEL 10% EN CAÍDAS**

Año	Primas	Interés	Muertes	Rescates	Incremento a Reserva	Comisiones	Gastos	Sobranje Económico	
								Anual	Acumulado
1995	14,844	15	810	0	1,776	11,512	3,018	-2,258	-2,258
1996	12,721	887	2,003	0	9,602	4,393	1,137	-3,527	-6,417
1997	10,880	2,847	1,945	0	6,342	2,415	1,008	2,016	-5,812
1998	10,531	3,463	2,060	580	6,849	1,557	933	2,015	-4,844
1999	10,060	3,628	2,133	1,112	5,890	1,034	897	2,642	-2,880
2000	9,548	3,460	2,185	1,732	4,999	840	843	2,430	-766
2001	9,017	3,610	2,226	2,379	4,150	745	779	2,349	1,506
2002	8,474	3,587	2,262	3,087	3,348	659	717	1,987	3,628
2003	7,930	3,848	2,294	3,811	2,608	584	659	1,821	5,776
2004	7,391	4,047	2,315	4,535	1,926	516	605	1,540	7,836
2005	6,865	4,190	2,329	5,239	1,298	299	555	1,334	9,875
2006	6,356	4,289	2,338	5,385	733	264	509	1,416	12,180
2007	5,797	4,339	2,321	5,466	212	211	464	1,460	14,736
2008	5,342	4,347	2,307	5,490	-219	187	424	1,500	17,562
2009	4,858	4,318	2,290	5,463	-643	139	388	1,540	20,683
2010	4,412	4,253	2,245	5,390	-981	123	354	1,534	24,078
2011	3,971	4,159	2,193	5,279	-1,283	103	322	1,516	27,762
2012	3,588	4,042	2,136	5,133	-1,506	91	294	1,482	31,742
2013	3,239	3,905	2,079	4,963	-1,686	81	268	1,440	36,039
2014	2,897	3,754	2,015	4,772	-1,835	65	243	1,391	40,674

Cifras en miles de pesos

**Indicadores de rentabilidad:**

Valor Presente del sobranje económico (en miles de pesos):	3,572
Margen de Contingencia:	7.13 %
Tasa Interna de Rendimiento:	31.8 %
Período de Recuperación:	Año 7
Financiamiento (en miles de pesos):	2,258 en 1995
	3,527 en 1996

**CAPÍTULO V  
CASO PRÁCTICO**

**SENSIBILIZACIÓN DE LA CARTERA DE NUEVOS NEGOCIOS CON UN DECREMENTO DEL 10% EN CAÍDAS**

Año	Primas	Interés	Muertes	Rescates	Incremento a Reserva	Comisiones	Gastos	Sobrante Económico Anual	Económico Acumulado
1995	14,844	15	810	0	1,776	11,512	3,018	-2,258	-2,258
1996	13,400	925	2,045	0	10,198	4,628	1,168	-3,712	-6,602
1997	12,050	3,027	2,096	0	7,628	2,676	1,090	1,587	-6,467
1998	11,928	3,851	2,307	525	8,187	1,766	1,047	1,947	-5,685
1999	11,666	4,125	2,445	1,030	7,450	1,179	1,030	2,657	-3,824
2000	11,315	4,025	2,566	1,623	6,720	1,001	991	2,459	-1,785
2001	10,959	4,297	2,678	2,307	5,980	910	938	2,444	-180
2002	10,542	4,368	2,788	3,060	5,236	826	884	2,118	2,641
2003	10,099	4,795	2,895	3,864	4,509	749	832	2,045	4,924
2004	9,635	5,160	2,992	4,701	3,800	679	782	1,841	7,208
2005	9,158	5,467	3,081	5,552	3,107	408	735	1,742	9,599
2006	8,678	5,723	3,166	5,836	2,448	369	690	1,893	12,357
2007	8,085	5,918	3,213	6,057	1,796	300	642	1,995	15,464
2008	7,623	6,062	3,265	6,220	1,232	271	600	2,096	18,951
2009	7,095	6,156	3,317	6,327	634	208	561	2,203	22,860
2010	6,592	6,199	3,328	6,382	122	189	524	2,245	27,162
2011	6,063	6,196	3,326	6,388	-375	162	488	2,270	31,877
2012	5,602	6,154	3,311	6,349	-774	147	455	2,268	37,014
2013	5,170	6,078	3,296	6,272	-1,130	134	424	2,253	42,599
2014	4,719	5,971	3,263	6,162	-1,459	107	393	2,224	48,656

Cifras en miles de pesos

**Indicadores de rentabilidad:**

Valor Presente del sobrante económico (en miles de pesos):	4,275
Margen de Contingencia:	7.40 %
Tasa Interna de Rendimiento:	30.8 %
Período de Recuperación:	Año 7
Financiamiento (en miles de pesos):	2,258 en 1995
	3,712 en 1996

**CAPÍTULO V  
CASO PRÁCTICO**

**SENSIBILIZACIÓN DE LA CARTERA DE NUEVOS NEGOCIOS CON UN INCREMENTO DEL 20% EN LA MORTALIDAD**

Año	Primas	Interés	Muertes	Rescates	Incremento a Reserva	Comisiones	Gastos	Sobrante Anual	Económico Acumulado
1995	14,844	1	973	0	1,776	11,512	3,018	-2,433	-2,433
1996	13,054	855	2,428	0	9,893	4,508	1,152	-4,071	-7,185
1997	11,446	2,896	2,422	0	6,959	2,541	1,048	1,372	-7,394
1998	11,197	3,615	2,614	554	7,473	1,657	987	1,526	-7,199
1999	10,816	3,836	2,735	1,074	6,605	1,092	960	2,185	-6,022
2000	10,379	3,703	2,834	1,672	5,774	915	912	1,974	-4,710
2001	9,910	3,908	2,920	2,348	4,960	820	853	1,917	-3,264
2002	9,414	3,926	3,000	3,078	4,168	734	793	1,566	-1,992
2003	8,905	4,258	3,075	3,840	3,518	658	737	1,435	-736
2004	8,389	4,527	3,137	4,616	2,706	588	685	1,184	381
2005	7,873	4,738	3,189	5,387	2,033	346	635	1,021	1,436
2006	7,366	4,900	3,234	5,593	1,411	309	589	1,131	2,696
2007	6,783	5,007	3,241	5,735	819	249	542	1,203	4,142
2008	6,314	5,067	3,253	5,817	316	223	500	1,272	5,787
2009	5,802	5,082	3,261	5,845	-193	168	462	1,342	7,650
2010	5,321	5,055	3,228	5,823	-617	151	426	1,366	9,704
2011	4,834	4,991	3,183	5,757	-1,010	128	392	1,377	11,954
2012	4,410	4,896	3,128	5,651	-1,315	114	360	1,367	14,397
2013	4,018	4,775	3,072	5,513	-1,574	102	331	1,348	17,041
2014	3,624	4,632	3,002	5,349	-1,800	82	303	1,320	19,894

Cifras en miles de pesos

**Indicadores de rentabilidad:**

Valor Presente del sobrante económico (en miles de pesos):	1,750
Margen de Contingencia:	3.27 %
Tasa Interna de Rendimiento:	21.8 %
Período de Recuperación:	Año 10
Financiamiento (en miles de pesos):	2,433 en 1995 4,071 en 1996

**CAPÍTULO V  
CASO PRÁCTICO**

**SENSIBILIZACIÓN DE LA CARTERA DE NUEVOS NEGOCIOS CON UN INCREMENTO DEL 10% EN LOS GASTOS**

Año	Primas	Interés	Muertes	Rescates	Incremento a Reserva	Comisiones	Gastos	Sobrante Anual	Económico Acumulado
1995	14,844	7	810	0	1,776	11,512	3,079	-2,326	-2,326
1996	13,061	891	2,024	0	9,900	4,511	1,268	-3,751	-6,728
1997	11,457	2,925	2,020	0	6,973	2,544	1,154	1,692	-6,516
1998	11,216	3,646	2,182	555	7,498	1,660	1,088	1,878	-5,811
1999	10,842	3,864	2,285	1,077	6,639	1,094	1,058	2,553	-4,071
2000	10,412	3,730	2,370	1,677	5,816	918	1,006	2,355	-2,164
2001	9,950	3,938	2,444	2,356	5,010	824	941	2,313	-68
2002	9,460	3,958	2,514	3,091	4,225	739	876	1,974	1,900
2003	8,958	4,296	2,579	3,861	3,480	662	815	1,857	3,928
2004	8,447	4,571	2,634	4,645	2,774	593	757	1,614	5,896
2005	7,937	4,788	2,682	5,426	2,105	350	703	1,459	7,885
2006	7,436	4,957	2,723	5,640	1,487	313	653	1,577	10,172
2007	6,854	5,071	2,734	5,790	896	252	601	1,652	12,740
2008	6,389	5,138	2,748	5,880	395	225	556	1,722	15,608
2009	5,878	5,160	2,759	5,916	-117	170	514	1,795	18,808
2010	5,400	5,139	2,737	5,903	-540	153	474	1,813	22,314
2011	4,913	5,082	2,704	5,844	-935	130	437	1,816	26,139
2012	4,489	4,993	2,663	5,746	-1,242	116	403	1,797	30,289
2013	4,098	4,878	2,621	5,615	-1,504	104	371	1,769	34,783
2014	3,702	4,741	2,568	5,459	-1,735	83	340	1,729	39,643

Cifras en miles de pesos

**Indicadores de rentabilidad:**

Valor Presente del sobrante económico (en miles de pesos):	3,486	
Margen de Contingencia:	6.48 %	
Tasa Interna de Rendimiento:	29.0 %	
Período de Recuperación:	Año 8	
Financiamiento (en miles de pesos):	2,326	en 1995
	3,751	en 1996

**CAPÍTULO V  
CASO PRÁCTICO**

**SENSIBILIZACIÓN DE LA CARTERA DE NUEVOS NEGOCIOS CON UN DECREMENTO DEL 10% EN LOS GASTOS**

Año	Primas	Interés	Muertes	Rescates	Incremento		Sobrante Económico		
					a Reserva	Comisiones	Gastos	Annual	Acumulado
1995	14,844	23	810	0	1,776	11,512	2,957	-2,189	-2,189
1996	13,061	922	2,024	0	9,900	4,511	1,037	-3,489	-6,290
1997	11,457	2,948	2,020	0	6,973	2,544	944	1,925	-5,750
1998	11,216	3,663	2,182	555	7,498	1,660	890	2,094	-4,691
1999	10,842	3,878	2,285	1,077	6,639	1,094	866	2,759	-2,589
2000	10,412	3,740	2,370	1,677	5,816	918	823	2,548	-326
2001	9,950	3,946	2,444	2,356	5,010	824	770	2,493	2,134
2002	9,460	3,965	2,514	3,091	4,225	739	717	2,140	4,467
2003	8,958	4,303	2,579	3,861	3,480	662	667	2,011	6,880
2004	8,447	4,577	2,634	4,645	2,774	593	620	1,758	9,258
2005	7,937	4,794	2,682	5,426	2,105	350	575	1,593	11,683
2006	7,436	4,963	2,723	5,640	1,487	313	534	1,701	14,436
2007	6,854	5,076	2,734	5,790	896	252	492	1,766	17,501
2008	6,389	5,142	2,748	5,880	395	225	455	1,828	20,904
2009	5,878	5,164	2,759	5,916	-117	170	420	1,893	24,678
2010	5,400	5,143	2,737	5,903	-540	153	388	1,903	28,803
2011	4,913	5,086	2,704	5,844	-935	130	357	1,899	33,294
2012	4,489	4,996	2,663	5,746	-1,242	116	329	1,874	38,164
2013	4,098	4,881	2,621	5,615	-1,504	104	303	1,839	43,438
2014	3,702	4,743	2,568	5,459	-1,735	83	278	1,794	49,141

Cifras en miles de pesos

**Indicadores de rentabilidad:**

Valor Presente del sobrante económico (en miles de pesos):	4,317
Margen de Contingencia:	8.03 %
Tasa Interna de Rendimiento:	33.8 %
Período de Recuperación:	Año 7
Financiamiento (en miles de pesos):	2,189 en 1995 3,489 en 1996

### 5.5. CONCLUSIONES DEL CASO PRÁCTICO

- 1) Se puede observar que esta cartera presenta indicadores de aceptables de rentabilidad.
- 2) La sensibilización de las hipótesis actuariales nos permite identificar áreas de oportunidad y situaciones problemáticas, como son:
  - El aspecto que mayor impacto tiene en esta cartera es la mortalidad, donde un incremento del 20% en las tasas de mortalidad ocasiona que el valor presente del sobrante económico pasa de 3,900 a 1,750; el año de equilibrio no es aceptable (año 10) y la tasa interna de rendimiento supera por poco la requerida (21.8% contra 20.47%). Si por el contrario se presentara un decremento del 20% en estas tasas, el valor presente del sobrante económico se incrementaría a 6,078, con una TIR del 41.67% y un año de equilibrio igual al 6.
  - Un incremento en los gastos o caídas no haría que la rentabilidad de esta cartera presente indicadores de rentabilidad no aceptables. La sensibilidad que presenta un mayor impacto favorable es la disminución de los gastos, por lo que se recomienda que este se vea como un área de oportunidad.

- 3) Dentro del presente análisis únicamente se sensibilizaron tres hipótesis para ejemplificar este proceso, aunque se pueden sensibilizar todas las hipótesis y medir el impacto que estas tengan.
- 4) Además del cambio en hipótesis, también se pueden medir otros elementos como pueden ser cambios al recargo fijo o cambios en tarifas; y se puede llevar a cabo un análisis más profundo de un plan modelo en especial.

## **CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

- 1) Ante un entorno tan competitivo y de grandes cambios como el que se presenta actualmente en México, es necesario que las empresas cuenten con herramientas que les permitan medir de una manera fácil y constante sus niveles de rentabilidad.
  
- 2) Para que una compañía aseguradora tenga elementos que le permitan realizar esfuerzos dirigidos a incrementar la rentabilidad de los productos que emitirá, debe de contar con una herramienta que le permita realizar esta medición. Los resultados que se obtengan deben de ser altamente confiables y oportunos, ya que de nada serviría tomar acciones cuando esta cartera ya ha sido emitida.
  
- 3) El modelo de nuevos negocios es una herramienta que presenta ventajas sobre las proyecciones póliza a póliza, ya que nos permite realizar éstas con la oportunidad necesaria para que los directivos de las empresas tomen decisiones de manera oportuna.
  
- 4) Los resultados que arroje el modelo de nuevos negocios apoyan la toma de decisiones, ya que permite a los directivos:

## CONCLUSIONES

---

- Conocer el nivel de rentabilidad de la cartera que se emitirá con base en las metas de ventas del presupuesto elaborado para Vida individual.
  - Direcciona los esfuerzos para cuidar y en su caso mejorar aspectos como la mortalidad, conservación, niveles de gastos, etc; ya que permite evaluar el impacto que estos esfuerzos tendrán en la rentabilidad de la cartera.
- 5) Para la realización del modelo es necesario que se tengan conocimientos de los productos que tiene la compañía aseguradora a la venta, así como sus características, ya que resulta esencial para la elaboración y la confiabilidad del mismo.
- 6) Un factor determinante en los resultados de rentabilidad es la determinación de las hipótesis actuariales, ya que éstos pueden presentar desviaciones debido a que la experiencia real no es igual o muy semejante a la experiencia esperada.
- 7) El modelo de nuevos negocios es una herramienta que nos permite medir fácilmente las desviaciones antes mencionadas, ya que una de sus principales características es que se pueden realizar sensibilizaciones a las hipótesis rápidamente.

- 8) A través de indicadores de uso frecuente en la evaluación de proyectos (TIR, año de equilibrio, financiamiento), y la creación del modelo de nuevos negocios, es posible realizar la medición de un proyecto a largo plazo como es una cartera de productos de Vida Individual.
- 9) Una de las labores del actuario es la creación de productos rentables para las compañías aseguradoras; éste actualmente no se limita a realizar cálculos técnicos, sino que se involucra en la detección de necesidades y estrategias que permitan obtener los niveles de utilidad requeridos por los accionistas de las empresas.

Una de las características principales que hacen del actuario un profesional exitoso es siempre mantenerse actualizado y a la vanguardia, por lo que debe de ser un hábito y un compromiso el mantenerse al tanto del desarrollo científico y tecnológico; así como continuar con su desarrollo académico como un compromiso ante su profesión.

# ANEXO

## DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL ASSET -SHARE

SEA:

$t$	=	Año
$q_x$	=	Tasa de mortalidad a edad $x$
$C_t$	=	Tasa de caducidad del año $t$
$S_t$	=	Seguros en Vigor al principio del año $t$
$FA_t$	=	Fallecimientos en el año $t$
$CA_t$	=	Caídas del año $t$
$i_t^c$	=	Interés obtenido por la compañía
$SA$	=	Suma Asegurada
${}_tV_x$	=	Reserva terminal del año $t$
${}_{t-1/2}V_x$	=	Reserva media del año $t$
${}_tR_x$	=	% de Valor de Rescate del año $t$
$GAPol_t$	=	Gastos sobre póliza del año $t$
$CD_t$	=	Porcentaje de comisiones año $t$
$CTot_t$	=	Total de Comisiones del año $t$
$SDO_t$	=	Saldo del año $t$
$ISS_t$	=	Intereses sobre saldo del año $t$
$ISR_t$	=	Intereses sobre reserva del año $t$
${}_tIV$	=	Incremento en reserva para el año $t$
$MS_t$	=	Monto de siniestros para el año $t$
$MR_t$	=	Monto de rescates para el año $t$
$PT_x$	=	Prima de Tarifa
$P_t$	=	Ingreso por primas para el año $t$
$TD_t$	=	Total de derechos del año $t$
$TOB_t$	=	Total de obligaciones del año $t$
$SE_t$	=	Sobrante Económico del año $t$
$SF_t$	=	Sobrante Financiero del año $t$
$MP_t$	=	Monto de primas del año $t$
$U$	=	Utilidad esperada en porcentaje de las primas

Por lo tanto se define lo siguiente:

SEGUROS EN VIGOR INICIALES:

$$S_t = \begin{cases} 1000 & \text{si } t = 1 \\ S_{t-1} - FA_{t-1} - CA_{t-1} & \text{si } t > 1 \end{cases}$$

FALLECIMIENTOS:

$$FA_t = q_{x+t} * S_t * FS_t$$

CAIDAS:

$$CA_t = C_t * (S_t - FA_t)$$

INCREMENTO A LA RESERVA:

$${}_tIV = ({}_{t+1/2}V_x S_{t+1} - {}_{t-1/2}V_x S_t) SA$$

INTERESES SOBRE RESERVA:

$$ISR_t = {}_{t-1/2}V_x * i_t^c * S_t * SA$$

MONTO DE SINIESTROS:

$$MS_t = SA * FA_t$$

MONTO DE RESCATES:

$$MR_t = ,R_x * CA_t * S A * ,V_x$$

INGRESO POR PRIMAS:

$$P_t = (PT_x * \frac{SA}{1000}) * S_t$$

COMISIONES

$$CTot_t = P_t * (CD_t)$$

SALDO:

$$SDO_t = P_t - ( GAPol_t + CTot_t )$$

INTERESES SOBRE SALDO:

$$ISS_t = SDO_t * i^c_t$$

TOTAL DE OBLIGACIONES:

$$TOB_t = ,IV + MS_t + MR_t$$

TOTAL DE DERECHOS:

$$TD_t = SDO_t + ISS_t + ISR_t$$

SOBRANTE ECONOMICO:

$$SE_t = TD_t - TOB_t$$

MARGEN DE CONTINGENCIA

$$U = \frac{VPSE_{20}}{VPP_{20}}$$

## BIBLIOGRAFÍA

**BIBLIOGRAFÍA**

Magee, Jhon H. EL SEGURO DE VIDA  
Unión Tipográfica Editorial Hispano-América (UTEHA), 1964

C.W. Jordan. LIFE CONTINGENCIES  
Society of Actuaries Textbook, 1991

Bowers, Gerber, et al. ACTUARIAL MATHEMATICS  
Society of Actuaries  
USA, 1986

Gabriel Baca Urbina. EVALUACIÓN DE PROYECTOS. Análisis y Administración del  
Riesgo  
Mc. Graw-Hill, 1990

Benjamín de la Cueva. MATEMÁTICAS FINANCIERAS  
Editorial Porrúa, 1986

Lawrence J. Gitman. ADMINISTRACIÓN FINANCIERA BÁSICA  
HARLA, 1990

Sofía Romano Ruiz. ¿GANANCIAS O PÉRDIDAS?. Expresión Financiera de Seguros  
de Largo Plazo  
Impresos Velic, 1994

**PUBLICACIONES**

Mike Youngman, EL PAPEL DE LOS EQUIPOS DE "PROFIT TESTING" Y DE LA MODELIZACIÓN EN LA GESTIÓN COMERCIAL Y FINANCIERA DE LAS SOCIEDADES DE SEGUROS DE VIDA  
Semaine Internationale du Marketing de L'Assurance, París junio 1993

Instituto Mexicano Educativo de Seguros y Fianzas A.C., The Life Underwriter Training Council. POSGRADO EN VENTA DE SEGURO DE VIDA, 1er. Módulo.

Subdirección de Capacitación y Desarrollo. VIDA INDIVIDUAL.  
Grupo Nacional Provincial, 1987.

Tillinghast. TAS REFERENCE MANUAL - MODELING GUIDELINES.  
Tillinghast - Towers Perrin, 1996

Subdirección Técnica Vida Individual. ASSET-SHARE.  
Grupo Nacional Provincial, 1993