

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**“SEGURO DE AUTOS: ASPECTOS TÉCNICOS Y
SUSCRIPCIÓN”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ACTUARIO

PRESENTA:

JULIO ALBERTO VALDÉS JUÁREZ

DIRECTOR: ACT. MARÍA AURORA VALDÉS MICHELL



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.

*A mi Madre,
Gracias por todo el apoyo que siempre me has brindado, por tus desvelos y tu confianza en mí. Hoy concluyo una carrera universitaria gracias a ti, te estaré siempre agradecido. Te Amo.*

*A mi Padre,
Aunque no estés físicamente con nosotros, te agradezco los días que me llevabas a la escuela y lograste despertar en mí el entusiasmo por superarme y siempre buscar aprender algo nuevo. Gracias pá.*

*A mis Hermanos,
Gracias, Alejandra, Toño, Paco y Weso, de verdad sin el apoyo de ustedes no hubiera logrado este pequeño paso. Toño, de verdad siempre hiciste que pasara una época de prepa increíble, despreocupado y concentrado en la escuela, no olvido todo tu apoyo durante este periodo. Les debo una, los quiero mucho.*

*A mis sobrinos,
Edgar y Javier, los quiero ver pronto repitiendo el esfuerzo, pero no se tarden tanto. Javier, gracias por tu apoyo, eres parte del logro.*

*A Stephie,
Eres el motor de mi vida y me inspiras a superarme cada día. Gracias por todo.*

*A mis amigos,
Caballeros y Damiselas de la tabla ovalada, de verdad ustedes son parte de los recuerdos más bonitos de mi carrera, gracias por su amistad y apoyo, su impulso fue fundamental.
Tocayo, en especial a ti te agradezco tu apoyo incondicional y amistad.*

“Los individuos renuentes al riesgo desean evitarlo. Pero éste no puede enterrarse simplemente. Cuando se incendia una casa, cuando muere una persona en un accidente de automóvil o cuando aparece una mancha de petróleo en la playa, alguien en algún lugar, ha de asumir el costo.”

La incertidumbre y los juegos en la conducta económica.

Economía de Paul A. Samuelson

INDICE

INTRODUCCIÓN.....1

CAPITULO 1: HISTORIA DEL SEGURO DE AUTOS.....3

1.1 EL SEGURO DE AUTOS EN MEXICO, UNA VISIÓN ACTUAL..... 4

CAPITULO 2: BASES TECNICAS DEL SEGURO DE AUTOS.....17

2.1 PRINCIPALES SUPUESTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PRIMA DE AUTOMÓVILES..... 18

2.1.1 LA INFLACIÓN FACTORES EXTERNOS E INTERNOS..... 19

2.1.2 CALCULO DE LA PRIMA DE RIESGO Y LA PRIMA DE TARIFA.....24

2.1.2.1 PRIMA ANUAL O PRIMA DE RIESGO.....25

2.1.2.2 TASA ANUAL DE LA PRIMA.....27

2.1.2.3 COEFICIENTE DE SINIESTROS O ÍNDICE DE SINIESTRALIDAD.....28

2.1.2.3.1 COEFICIENTE DE REPETICION.....29

2.1.2.4 SINIESTRO MEDIO (SEVERIDAD).....31

2.1.2.5 PLANTEAMIENTO FORMAL DEL CALCULO DE LA PRIMA PURA EN LOS SEGUROS DE DAÑOS.....33

2.1.2.6 APLICACIONES DE LA FUNCIÓN DE LA LEY DE FRECUENCIAS DE LOS SINIESTROS.....34

2.1.2.7 VARIACIÓN DE LA PRIMA AL VARIAR EL MÁXIMO DE GARANTÍA.....35

2.1.2.8 LIMITACIONES EN COBERTURAS Y FRANQUICIAS.....36

2.1.2.9 DETERMINACIÓN DE LA PRIMA DE TARIFA.....37

2.1.2.9.1 RECARGO POR GASTOS Y RECARGO COMERCIAL.....38

2.1.3 RESULTADO TÉCNICO.....39

CAPITULO 3: ELABORACIÓN DE UNA TARIFA DE AUTOS.....41

3.1 TIPOS DE TARIFICACIÓN.....41

3.1.1 TARIFICACIÓN OPINÁTICA.....42

3.1.2 SISTEMA A PRIORI O CLASS RATING (POR CLASES).....43

3.1.3 SISTEMAS DE TARIFICACIÓN A POSTERIORI O EXPERIENCE RATING.....46

3.1.4 MODELO MATEMÁTICO DE LA PRIMA.....46

3.1.5 BONUS-MALUS.....49

3.2 ANÁLISIS DE CARTERAS.....52

3.3 EFICIENCIA DE UN SISTEMA DE TARIFICACIÓN (EXPERIENCE RATING).....55

3.4 FIABILIDAD Y CREDIBILIDAD.....55

3.5 APLICACIONES AL SEGURO DE AUTOMÓVILES.....57

3.6 CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DE TARIFAS.....59

3.7 AÑO CALENDARIO FRENTE AÑO PÓLIZA.....60

CAPITULO 4: RESERVAS DE UNA INSTITUCIÓN DE SEGUROS.....62

4.1 RESERVAS DE SEGUROS NO VIDA.....63

4.2 OTRAS RESERVAS DE OBLIGACIONES CONTRACTUALES.....63

CAPITULO 5: SUSCRIPCIÓN.....66

5.1 ALETORIEDAD.....67

5.2 PÉRDIDA MÁXIMA POSIBLE.....67

5.3 COSTO MEDIO Y FRECUENCIA DE LAS PÉRDIDAS.....68

5.4 PRIMA DEL SEGURO.....71

5.5 RIESGO MORAL.....71

5.6 POLÍTICA PÚBLICA Y RESTRICCIONES LEGALES.....72

CONCLUSIONES.....74

INTRODUCCIÓN.

Actualmente el sector asegurador presenta un crecimiento importante y cada vez más compañías extranjeras tienen presencia en el mercado mexicano y solo una se mantiene con el 100% de capital mexicano. Las hay especializadas en los ramos de vida, salud y automóviles y la competencia por el mercado es cada vez mayor, así que el papel que juega el servicio, las primas, la suscripción y los costos de operación son fundamentales para mantenerse operando y con buenos resultados.

El ramo de automóviles se ha caracterizado por ser muy dinámico durante los últimos diez años, el sector automotriz ha presentado crecimientos importantes y en consecuencia el sector asegurador cuenta con un potencial de crecimiento importante surgido de esta dinámica.

El objetivo de este trabajo es brindar una visión general del seguro de automóviles, desde sus bases técnicas, aspectos generales y hasta su impacto en la sociedad actual.

En el capítulo I, se expone la historia del seguro en general, sus orígenes y su desarrollo a nivel global, con el fin de conocer los principios que rigen el seguro y los primeros tipos de seguros que fueron creados. Posteriormente se revisa el desarrollo del seguro de automóviles en México, sus primeros registros y su importante crecimiento a lo largo de la historia mexicana.

En el capítulo II se exponen las bases técnicas del seguro de automóviles, los principales supuestos y forma de determinar la prima, se define el siniestro medio y la frecuencia que da origen a la prima de riesgo. Al mismo tiempo se revisan los conceptos de deducibles o franquicias y la forma en como se relacionan las primas con estas. También se define y calcula la prima de tarifa y se introduce el concepto de recargo comercial para finalmente poder abordar el concepto de resultado técnico. Este capítulo es fundamental dado que engloba las bases bajo las cuales se desarrollan los productos de seguros de autos, que hoy en día se presentan en el mercado.

En el capítulo III se aborda la forma en como se realizan las tarifas de automóviles y los diferentes tipos de tarificación que se pueden llegar a desarrollar de acuerdo a las necesidades que se presenten en cada entidad aseguradora. Así mismo se presenta el tema de la teoría de la credibilidad, para determinar hasta que punto es creíble la experiencia observada de un asegurador individual en relación con la prima que deba de satisfacer, complementado el tema con algunas aplicaciones útiles en el mercado asegurador y finalmente se revisan los criterios que se deben de satisfacer para la elaboración de una tarifa de automóviles y el sistema de medición -año póliza- utilizado para determinar la forma en como se comportan los resultados de siniestralidad.

En el capítulo IV se trata el tema de las reservas de una Institución de Seguros, fundamentales para garantizar las obligaciones que contraen la institución con sus asegurados y al mismo tiempo les permiten acceder a los créditos financieros ya que al mismo tiempo se constituyen como parte de las inversiones más importantes de las instituciones aseguradoras.

En el capítulo V se exponen los principios bajo los cuales se desarrolla una de las actividades de mayor importancia en una institución aseguradora, la suscripción de los riesgos, actividad que le permite a la aseguradora mantener un equilibrio entre los riesgos asegurados y las primas cobradas, equilibrio que se ve reflejado en el resultado técnico y aunado a los productos financieros constituyen la utilidad de una institución aseguradora.

“Los individuos renuentes al riesgo desean evitarlo. Pero éste no puede enterrarse simplemente. Cuando se incendia una casa, cuando muere una persona en un accidente de automóvil o cuando aparece una mancha de petróleo en la playa, alguien en algún lugar, ha de asumir el costo.”

La incertidumbre y los juegos en la conducta económica.

Economía de Paul A. Samuelson

CAPITULO 1. HISTORIA DEL SEGURO DE AUTOS.

El seguro de Automóviles se crea como lo han hecho la mayor parte de los Seguros hasta hoy conocidos, a partir del surgimiento de necesidades y formando parte de los cambios tecnológicos de la humanidad. Por ello para poder hablar del seguro de Autos, es necesario remontarnos a los orígenes del seguro mismo.

El hombre desde su aparición en la tierra, ha tenido la necesidad de agruparse para protegerse y así llevar a cabo sus proyectos. La historia del seguro está formada por las diversas maneras en que el hombre ha enfrentado los riesgos a los que está expuesto a lo largo de la vida.

Los primeros indicios del seguro se remontan al antiguo Egipto, de acuerdo a la Biblia, cuando un faraón tuvo un extraño sueño, en el que siete vacas gordas eran devoradas por siete vacas flacas. Después de consultar con los adivinos y los sabios del palacio, hizo que José, un esclavo, interpretara dicho sueño. Lo que José le dijo al faraón fue que las siete vacas gordas representaban siete años de abundancia y las siete vacas flacas, siete años de escasez para el pueblo egipcio. Esto obligo al faraón a almacenar gran cantidad de víveres para poder sobrevivir cuando la época de las penalidades se presentara.

Este es el indicio más antiguo que se tiene del “**Principio del Seguro**” en la historia de la humanidad, de “prever en épocas de abundancia, lo necesario para hacer frente al futuro incierto”.

Los antecedentes más remotos e importantes en la historia del seguro, los encontramos 900 años antes de Cristo en la pequeña isla de Rodas, en el mar Egeo. Ahí vivían hábiles artesanos que comerciaban sus productos con los fenicios y otros pueblos del Mar Mediterráneo. Durante sus viajes comerciales, frecuentemente sufrían pérdidas considerables a causa de las tormentas.

Como éstas pérdidas eran demasiado grandes para ser afrontadas por un sólo individuo, la comunidad era quien se hacía cargo transformándolas en una pérdida pequeña para cada uno de sus miembros, por lo cual surge el principio conocido como **Repartición del riesgo**. Este tipo de ayuda para los comerciantes marinos se volvió tan frecuente que llego a quedar reglamentada en lo que se le conoce como **Ley Marítima de Rodas** y posteriormente fue establecido en el Código de los Romanos.

El primer testimonio de un documento escrito en el que se establece la figura propia de un seguro, fue el del seguro marítimo derivado de la realización de esta primordial actividad en el siglo XVI. Este escrito se celebró entre dos hermanos italianos en el año de 1347 en el que se resalta el espíritu del contrato de aseguramiento: el de resarcir una pérdida mediante el desembolso del dinero. Por estas fechas se regula por primera vez la actividad aseguradora, mediante un instrumento jurídico, llamado la Ordenanza de Barcelona: dedicada a extirpar fraudes, daños, discusiones y debates

que podían tener lugar en dicha ciudad en ocasión de los Seguros sobre buques, mercancías, efectos y bienes en beneficio de los asegurados y aseguradores. Estas ordenanzas se desarrollaron hasta llegar a las *Ordenanzas de Bilbao* del año 1725; una legislación que comprendía aspectos del seguro marítimo acerca de aseguradores, riesgos y Seguros de la Carrera de las Indias.

1.1 EL SEGURO DE AUTOS EN MÉXICO, UNA VISIÓN ACTUAL.

Durante el periodo precolonial en México surgieron varias figuras de lo que podemos considerar como un seguro, en el que se crea éste para garantizar el pago de una deuda.

Los Mayas ejercían un tipo de seguro para la administración de la justicia, en el que el culpable tenía que indemnizar al ofendido, ya sea en el caso de que éste no contara con los suficientes medios para resarcir el daño ocasionado, sus familiares y amigos le podían ayudar a pagar la deuda; o bien si éste moría antes de hacerlo, la deuda se heredaba directamente a sus familiares y el ofendido tenía el derecho de cobrarles la deuda pendiente.

El Rey de Texcoco, Netzahualcoyotl en la historia de los Chichimecas, brindaba una previsión en caso de muerte a los guerreros inhabilitados y aquellos que habían muerto en el servicio público, en cuyo caso, se les prestaba socorro a sus familiares.

En el periodo de la Nueva España era normal que las leyes se importaran de España. Para el caso de la legislación de Seguros, las Ordenanzas de Bilbao fueron el medio legislativo en el que se rigió la actividad aseguradora.

En el año de 1789 se creó la primera institución de Seguros en México, denominada **Compañía de Seguros Marítimos de la Nueva España**. Esta compañía se constituyó gracias a la imperante fuerza que había conseguido la actividad comercial por medio del transporte marítimo nacida en el Puerto de Veracruz.

Dice el historiador *Miguel Lerdo de Tejada*, en sus *Apuntes Históricos de la Heroica Ciudad de Veracruz*, refiriéndose a la mencionada Compañía de Seguros, que una de las condiciones que se estableció al fundarse, fue que ninguno de los socios o accionistas podría extraer de ella su capital antes de cinco años, que fue el término fijado para la duración de la compañía.

Se puede afirmar que tanto el inicio como el final del siglo XIX han marcado dos momentos altamente significativos para el seguro mexicano: El establecimiento de la segunda Institución de Seguros en 1802 y a noventa años de esa fecha, la primera ley del Seguro.

En el México Independiente, durante el gobierno de Santa Anna, surgió el Código de Comercio, conocido como el Código de Lares, debido a la formulación de éste por parte de Teódosio Lares, en el cual se establecen las condiciones legales para los Seguros terrestres y marítimos, cuya vigencia, por cierto, fue muy precaria: de mayo de 1854 a noviembre de 1855.

En este periodo el proceso de la historia mexicana ofrece como una de sus notas más sobresalientes, la de un reiterado y enérgico esfuerzo legislativo. Sin embargo, el proceso de modernización acelerada que se da en el país desde mediados del siglo XIX, hará posible que ciertos fenómenos sociales y económicos se adelanten a la ley.

Las exigencias de la vida moderna produjeron algunas instituciones antes que los legisladores las hicieran objetos de interés.

Tal fue el caso de los contratos de seguro primero y de las compañías aseguradoras después, lo cual es fácil de entender. Durante varias décadas la desolación y la miseria fueron el estado normal de la vida mexicana. No había entonces nada seguro y casi nada que asegurar: la vida y los bienes de las personas pendían de un hilo sutilísimo y de una paz siempre precaria.

Poco después del triunfo de la República en 1867, esa situación empezó a cambiar y al menos las perspectivas de paz y el crecimiento eran halagüeñas. Durante la Reforma y la Intervención, el gobierno Juarista legislo abundantemente. En el ramo civil sus ordenamientos se encaminaron a establecer la igualdad, frente a un pasado de diferenciación y privilegios.

En diciembre de 1870, el presidente Juárez promulgo el primer código Civil Mexicano, elaborado por la comisión que formaron Mariano Yáñez, José Ma. Lafragua, Isidro Montiel y Rafael Donde. Ahí se trataba por primera vez de los contratos de Seguros en forma amplia, aunque ya antes se había legislado sobre esa materia, pero referida únicamente al seguro marítimo.

En la muy sólida exposición de motivos que acompaño al proyecto de Código Civil, sus autores enfrentaban una realidad respecto a los contratos que el propio Código llamó "aleatorios", es decir " los convenios recíprocos, cuyos efectos dependen de un acontecimiento incierto", uno de los cuales era el seguro, y decían:

" El uso, anticipándose a la ley, ha introducido y generalizado rápidamente entre nosotros ese contrato; y el hecho por si solo bastaría para provocar la necesidad de reglamentarlo, aunque no tuviera además a su favor altas razones de conveniencia social y de utilidad pública. El seguro, fundado en prudentes combinaciones y hábiles cálculos, somete a reglas casi ciertas las eventualidades, y por medio de una contribución voluntaria y distribuida entre muchos, evita la ruina de un individuo y salva al mismo tiempo los intereses de otros obligados con aquel".

Así pues, el Título decimoséptimo del novísimo Código Civil Mexicano, dedicaba el capítulo segundo a los Seguros. Los artículos respectivos comprendían del 2833 al 2899. El artículo 2877 establecía que podían ser materia del contrato de seguro: la vida, las acciones y derechos, las cosas raíces y las cosas muebles.

La primera Ley del Seguro en México se expidió el 16 de diciembre de 1892, en la que fue la primera reglamentación por medio de la cual se empiezan a dar lineamientos legales, reglas para su observancia a las instituciones de Seguros locales y extranjeras que operaban en el país.

Para el año de 1897 se creó por primera vez una asociación privada que armonizaría los intereses de las aseguradoras, así se creó la Asociación Mexicana de Agentes de Seguro contra incendio. En este mismo año se funda la más antigua de las instituciones de Seguros: **Anglo Mexicana de Seguros**, se trata de la más antigua institución nacional apta para operar en los Seguros generales, después de la época de Maximiliano, todavía sigue operando en el mercado local y en todos los ramos. (*ver ilustración 1*)

Para estas fechas únicamente operaban 3 compañías nacionales y 19 extranjeras, clasificadas principalmente en los ramos de incendio y vida.

Después de esta etapa tendría lugar la Revolución y al inicio de esta ya se contaba con algunas estadísticas de los accidentes más frecuentes ocurridos en la República Mexicana, lo cual quedó asentado en la revista "**Monitor de Seguros**", fundada por William B. Woodrow a principios de siglo, en ella se describe una lista de accidentes, clasificados por causa y cuyo total alcanza el millón de pesos; entre las cifras más destacadas se encuentran las siguientes:

La frecuencia de accidentes más alta **10%** estaba relacionada con los accidentes de: caballos, desbocamientos, atropellados, patadas e incluso mordidas.

El **8.6%** de accidentes estaba catalogado en el rubro de: bicicletas, descomposturas de coches y caídas de cabeza.

El **4%** era el relacionado con: tranvías, principalmente con choques y atropellamientos.

Y el **22.1%** en la clasificación de Varios: **automóviles**, resbalones sobre piedras, ahogados, lesiones en elevadores, dislocación de tobillos, etc.

La ley del Seguro en México fue evolucionando siendo modificada en varias ocasiones durante el transcurso de los años hasta que el 31 de agosto 1935, mediante decreto presidencial se emitió la Ley del Contrato de Seguros, publicada en el Diario Oficial de la Federación, a cinco días de haberse publicado la Ley de Instituciones de Seguros. Lo anterior bajo el gobierno del General Lázaro Cárdenas.

Dicha Ley contiene 196 artículos que norman de una manera amplia y clara todo lo relacionado con el contrato de Seguros, alcances, obligaciones de la empresa aseguradora y de los asegurados. La Ley General de Instituciones de Seguros y la Ley del Contrato de Seguros, significaron un cambio completo de legislación sobre materia de Seguros y garantías al público en general.

La Ley General de Instituciones de Seguros de 1935 tomo en cuenta artículos de las leyes de 1926 y 1931, que entre otras cosas obligaba a la formación de tres clases de Reservas: Técnicas, de Previsión y de Obligaciones Pendientes de Cumplir, y de su reglamento, procurando una mejor sistematización, y ampliando y adicionando otras disposiciones nuevas relativas a la inversión de las reservas en México, las cuales fueron el motivo por el que las aseguradoras extranjeras se retiraron del mercado. Así, una medida de política económica general fue el punto de partida del desarrollo del seguro mexicano.

Otro punto muy importante de dicha ley fue que por primera vez las operaciones de Seguros se distinguen en los siguientes ramos: Vida; Accidentes y Enfermedades; Responsabilidad Civil y Riesgos Profesionales; Marítimo y Transportes; Incendio; Agrícola; **Automóviles** y Diversos.

En **1935**, se registra la primera cantidad por concepto de primas cobradas en el ramo de **Automóviles**. En ese año, dicha cantidad no era significativa, tan solo 460 pesos, pero el crecimiento anual fue de consideración como lo es en la actualidad. De hecho el incremento en primas al año siguiente, (1936) fue del 122%.

La forma en que progreso el seguro mexicano desde 1910, se puede apreciar observando las estadísticas de primas cobradas en los diferentes ramos de 1910 hasta 1936.

A continuación se muestra un cuadro con las primas de dicho periodo.

Primas Cobradas 1910 – 1936 (Miles de Pesos)

Año	Total	Vida	Accidentes y Enfermedad	R.C.*	Marítimo y Transportes	Incendio	Agrícola	Automóviles	Crédito	Diversos
1910	10,380	6,250			278	2,998				854
1920	8,835	1,884			2,171	4,742				38
1925	11,000	3,050	68		1,322	6,027				525
1930	19,688	10,842	83		1,052	6,986				725
1932	19,791	13,166	94		778	5,301				452
1933	20,753	13,232	459		984	5,566				511
1934	24,297	14,212	1,378		1,409	6,540				758
1935	25,605	14,697	1,203		1,766	6,932		460		547
1936	26,812	16,175	(1)	1,161	1,766	6,595		1,024		91

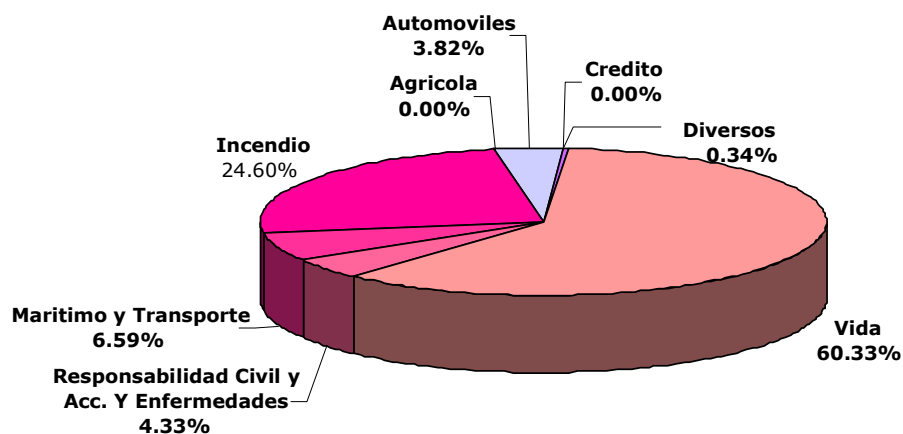
Fuente: Antonio Minzoni Consorti. Crónica de doscientos años del seguro en México. SHCH-CNSF México, 3ª Edición.

*. R.C. Responsabilidad Civil.

(1) Primas incluidas en el ramo de Responsabilidad Civil.

De lo anterior podemos observar la participación por ramo a finales del año de 1936.

Participación Por Ramo 1936



Como dato curioso en los Estados Unidos, la Boston Insurance Company, emitió la primera póliza de autos el 2 de Junio de 1902, en aquella época la palabra automóvil era tan nueva que no aparecía en las leyes y por lo tanto no había una autorización

específica para la formalización del seguro. La póliza fue emitida en una forma de marítimo y la acción de la compañía fue sostenida por el procurador general de Massachussets, quien interpretando la ley entonces existente, sostuvo que el seguro de automóviles era un seguro marítimo.

El 29 de agosto de 1936 se promulga el decreto reafirmando el principio ya consignado en la ley de 1935, en donde los bienes del Gobierno Federal, del Departamento del Distrito Federal, de los Gobiernos de los territorios y de los Estados de la República, de preferencia se asegurarían en compañías nacionales.

Durante el periodo de 1940-1946 gobernó en el país el general Manuel Ávila Camacho y antes de que terminara su periodo presidencial promulgó un decreto del cual surge la Ley Sobre el Contrato del Seguro y además creo la Comisión Nacional de Seguros.

En el siguiente periodo presidencial 1946-1952 el Lic. Miguel Alemán Valdés promulgó varios aspectos en materia de seguros de carácter fiscal de relevante importancia. El desarrollo financiero del país, influyó en la actividad aseguradora, la cual comenzaba a consolidarse y considerarse completamente mexicana; las leyes y los decretos que se promulgaron en el periodo sirvieron para dar impulso a dicha actividad.

Durante el gobierno del Lic. Ruiz Cortines, el seguro se enriqueció con dos decretos-ley el primero el 30 de diciembre de 1953 que tuvo como finalidad establecer las bases para estimular la participación de las empresas aseguradoras en el proceso de desarrollo económico del país, fomentando la canalización de los recursos hacia actividades productivas y del beneficio social; además estableció que las instituciones de seguros deberían publicar su Balance General Anual en el Diario Oficial de la Federación y en un diario de los de mayor circulación según modelos autorizados por la Comisión Nacional de Seguros.

El segundo decreto de 1954 tiene una particular importancia en virtud de que el Ejecutivo Federal, considerando que el desarrollo de la actividad aseguradora requería de organismos auxiliares que tuvieran por objeto, prestar determinados servicios técnicos en la distribución de los riesgos ordeno la constitución y funcionamiento de los consorcios como Organizadores Auxiliares de Seguros, los que tendrían personalidad jurídica para actuar conforme a la ley.

Para finales de 1954, ya existían 48 Compañías de Seguros, operando en todos los ramos y de ellas 30 en Automóviles de las cuales 25 estaban en el D.F.

El desarrollo y consolidación de la actividad aseguradora mexicana a partir de 1935 y hasta 1954, se registra en las estadísticas de primas cobradas durante ese periodo, como se puede apreciar en el cuadro siguiente:

Primas Cobradas 1937 a 1954

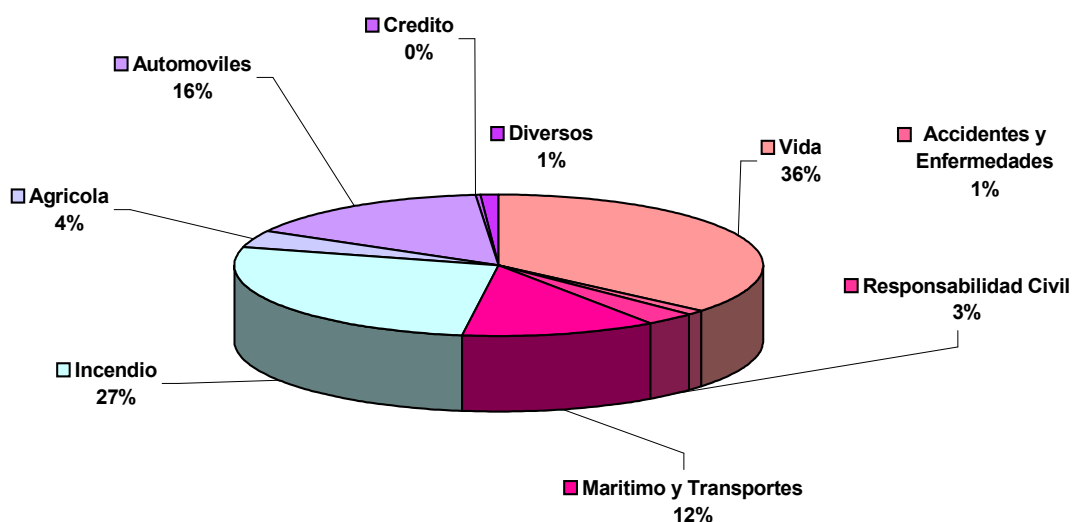
(Miles de Pesos)

Año	Total	Vida	Accidentes y Enfermedades	Responsabilidad Civil	Marítimo y Transportes	Incendio	Agrícola	Automóviles	Crédito	Diversos
1937	31,696	19,422		1,318	1,947	7,135		1,731		143
1940	47,556	27,289	44	3,078	2,412	10,245		4,290		198
1945	141,985	69,480	275	8,410	17,796	32,176	1,261	11,527		1,060
1950	308,669	128,540	1,970	9,889	30,412	83,332	7,470	41,400	563	5,093
1954	566,958	204,328	6,164	17,689	68,531	152,079	21,775	89,212	1,205	5,975

Fuente: Antonio Minzoni Consorti. Crónica de doscientos años del seguro en México. SHCH-CNSF México, 3ª Edición.

Además, se constata que mientras en 1935 las primas cobradas del ramo de Vida, significaban el 60% del total, para 1954 significaron solamente el 36% del total. Ello se explica por el aumento en la venta de pólizas de otros ramos en el país. En donde se puede observar el crecimiento que el ramo de automóviles presentó en los años por venir. Por ejemplo marítimo y transportes eleva su participación del 7% al 12% del total y Automóviles incrementa su participación de 2% al 16% a finales de 1954.

Participación Por Ramo 1954



Durante la década de los 50' ocurren dos eventos importantes que afectan a la industria aseguradora del país, el primero que en particular afecta al reaseguro mundial, fue el hundimiento del trasatlántico italiano *Andrea Doria*, frente a las costas de Massachussets en el año de 1956 y el terremoto del 28 de Julio de 1957, aquel en donde el Ángel de la Independencia se cayó.

La economía de México se destacó durante el periodo de 1955 a 1969, por un sostenido ritmo de crecimiento, mientras que en el bienio de 1970 a 1971 fue de recesión y crisis monetaria internacional.

El 29 de diciembre de 1970 en el Diario Oficial de la Federación se publicó un decreto en el cual se facultaba a la Comisión Nacional Bancaria para que inspeccionara y vigilara a las Instituciones de Seguros y por ello a partir de esa fecha la comisión fundada por el Presidente Calles, se denominó Comisión Nacional Bancaria y de Seguros.

Al finalizar el periodo presidencial de Luis Echeverría, se otorgó el reglamento de tránsito del D.F. en donde se establece la obligación de una póliza de seguro sobre vehículos que cubriría al menos la Responsabilidad Civil. Este requisito debía cumplirse al solicitar su registro al dueño de un vehículo. Se integró la Comisión de la que habla el comunicado, pero no se llegó a una conclusión.

Finalizando el año de 1976 operaban en el país 57 instituciones de seguro, de las cuales 47 eran privadas, dos nacionales, dos Reaseguradoras y seis mutualistas; y de ellas 39 operaban en el ramo de **Automóviles**.

Los años de 1977 a 1988 fueron un periodo lleno de eventos tanto dentro como fuera del país; un evento financiero de gran trascendencia para el país que afectó en sus diferentes aspectos a la economía y a la actividad aseguradora, se verificó el 1º. De septiembre de 1982 cuando el presidente constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en su discurso dirigido al Congreso de la Unión estatiza el Sistema Bancario, pero las instituciones de Seguros quedaron con su propio régimen.

Al mismo tiempo para hacer frente a la situación inflacionaria operante durante varios años, las aseguradoras lanzaron al mercado nuevos y atractivos productos, como lo fueron los Seguros con inversión, protecciones adicionales a las inicialmente contratadas con el objeto de que, en caso de eventos desfavorables las indemnizaciones estuvieran acorde al valor de adquisición de la moneda en esos momentos.

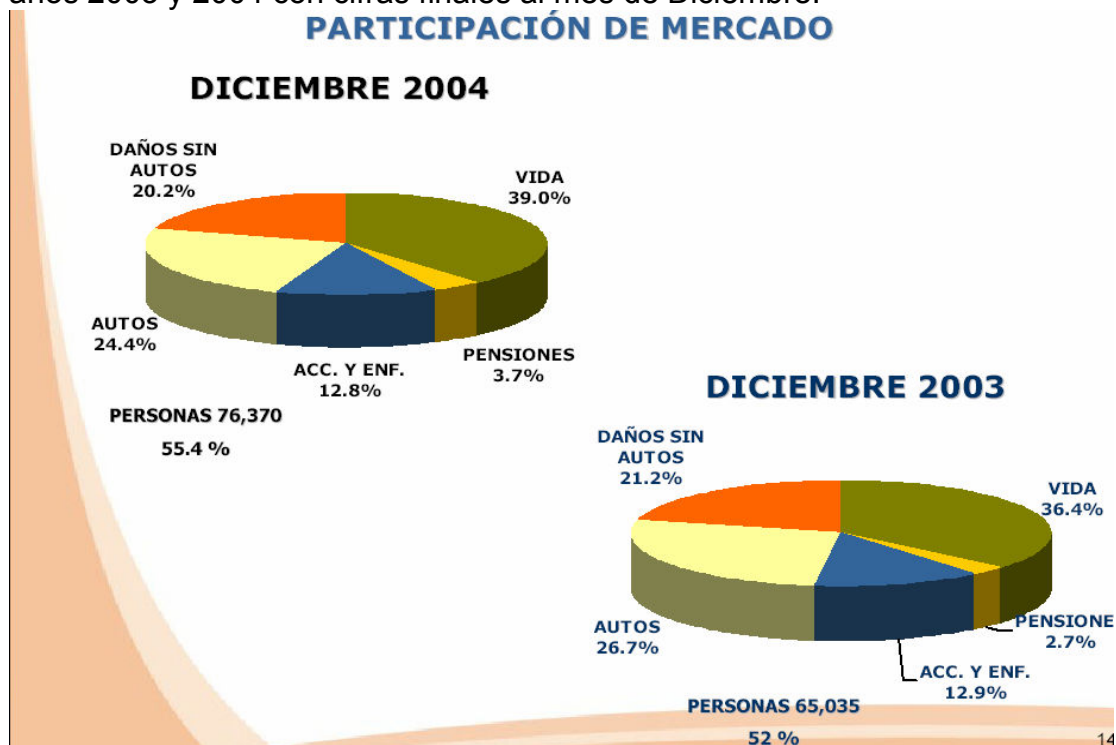
Los nuevos Seguros encontraron formulas novedosas para coberturas de automóviles y endosos inflacionarios que operaron en forma automática para los Seguros de incendio con el fin de que en caso de siniestro, la indemnización a favor del asegurado fuera la adecuada, según el valor adquisitivo de la moneda en el momento del siniestro.

Finalizando 1988 se contaba con 44 aseguradoras, de las cuales 3 eran nacionales, 37 privadas, 2 reaseguradores y 2 mutualistas. Un total de 8 se encontraban fuera del D.F.

Uno de los puntos del Plan Nacional de Desarrollo de 1989-1994 es la modernización financiera del país para colocarla en condiciones de responder a las nuevas necesidades económicas del mismo; y uno de los intermediarios financieros para el país, lo constituye la industria aseguradora, la cual entre otras tiene la gran responsabilidad de captar parte del ahorro nacional para que sea canalizado con eficiencia y oportunidad hacia el sistema productivo.

A lo largo del periodo 1995-2000 el sector asegurador en México, sufrió diversos cambios en su estructura. Es así como en 1995, el número de compañías que integraban dicho sector era de 56, cifra que fue incrementándose hasta ubicarse en 70 compañías al final del año 2000. La entrada de nuevas empresas al sector, se debe tanto a las mejores condiciones de inversión, derivadas de la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) en 1994, así como al inicio del nuevo Sistema de Pensiones en julio de 1997.

A continuación se muestra el comportamiento del ramo de automóviles entre los años 2003 y 2004 con cifras finales al mes de Diciembre.

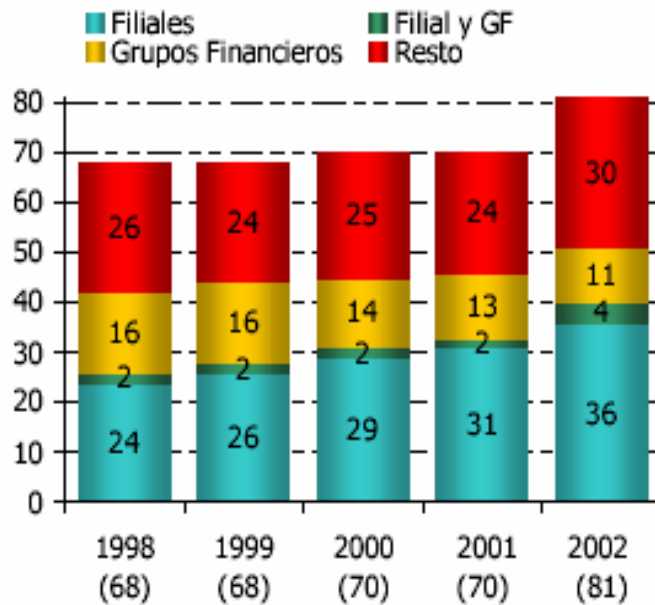


Fuente: Fuente: AMIS Informes Trimestrales

Al finalizar el 2002 el sector asegurador estaba con formado por 81 compañías, de las cuales una era institución nacional de seguros, dos sociedades mutualistas de seguros y el resto 78 eran instituciones de seguros privadas.

De las 78 instituciones privadas, 11 empresas estaban incorporadas a algún grupo financiero, mientras que 36 presentaban capital mayoritariamente extranjero, con autorización para operar como filiales de instituciones financieras del exterior. Adicionalmente 4 compañías presentaban capital mayoritariamente extranjero al mismo tiempo que pertenecía a algún grupo financiero.

Estructura del Sector Asegurador



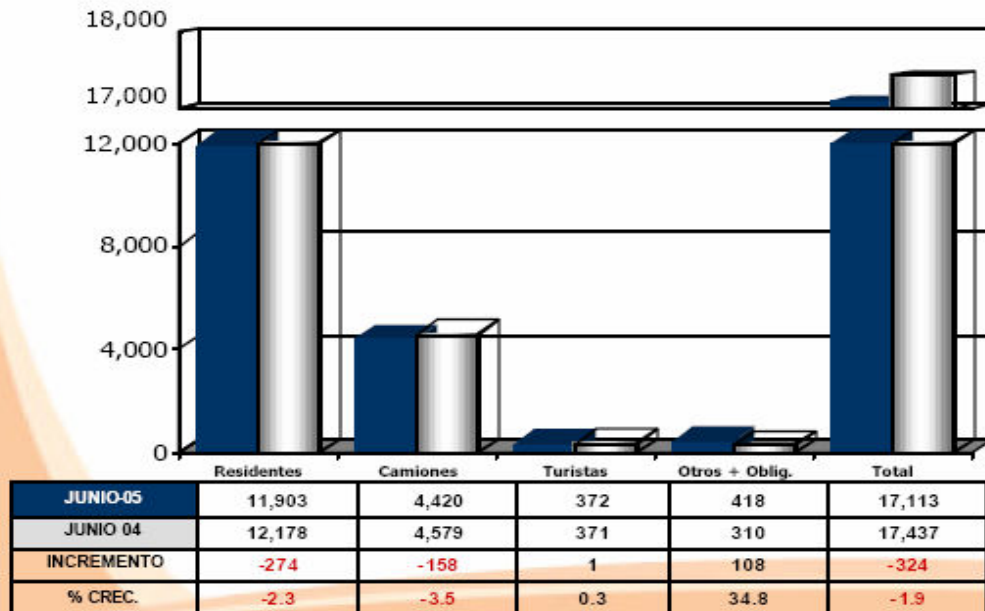
Al concluir el mes de diciembre del 2002, el monto de la emisión de primas directas del sector asegurador ascendió a 128,883.5 millones de pesos, lo que implica un crecimiento de 12.1% con respecto al año anterior

Es importante destacar que el índice de penetración del sector asegurador, medido como la prima emitida en relación con el Producto Interno Bruto (PIB), alcanza un valor máximo histórico de 2.0%, 0.2 puntos porcentuales (pp) mayor que el registrado al cierre de 2001.

A continuación se muestran las primas directas por subramo también al segundo trimestre del 2005, que a saber son:

- Autos Residentes.
- Camiones.
- Turistas.
- Otros (Importados, Antiguos y clásicos, descontinuados, etc).

PRIMAS DIRECTAS DE AUTOMOVILES (MILLONES DE PESOS)

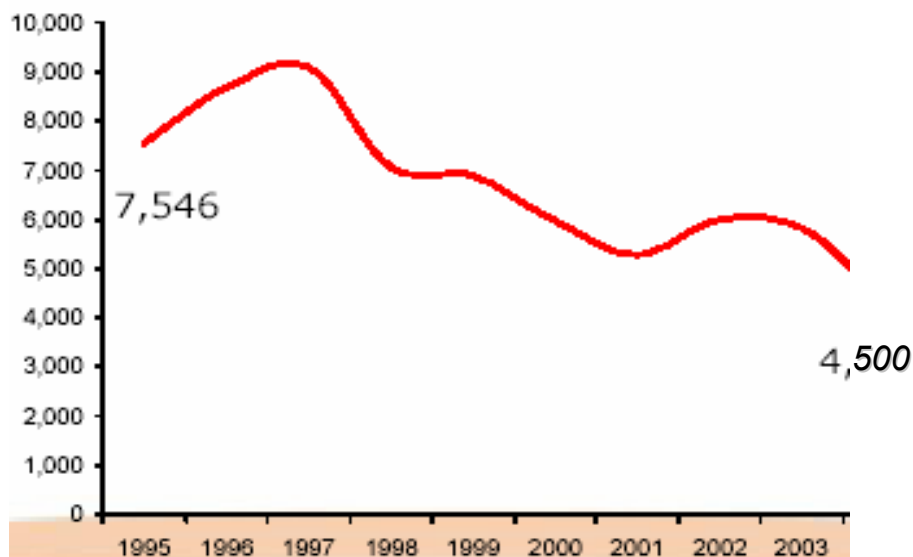


Fuente: AMIS Informes Trimestrales. Al cierre de primer semestre del año 2005.

El modesto crecimiento en la captación de primas, sólo el 0.7% con relación al cierre del último ejercicio, se explica, no obstante el crecimiento del 12% en la venta de vehículos nuevos al mercado interno y el 32% en camiones, en la tendencia a la baja de los precios de la cobertura de automóviles residentes, dada la menor siniestralidad y a la transferencia de una buena parte de las coberturas de camiones: De cobertura amplia a limitada y de ésta, a sólo la de responsabilidad civil.

La gráfica de precios promedio expresa el efecto combinado de esta tendencia.

Costo Promedio del seguro de autos a 2004 (en Pesos)



Fuente: AMIS.

Actualmente la banca mexicana aprovechando su infraestructura ha ingresado a la competencia del mercado de seguros, por lo que su participación en dicho sector ha aumentado. Sus bajos costos de operación principalmente por no contar con fuerza de ventas y realizar la venta de los seguros a través de ventanilla le han hecho ganar terreno, alcanzando un 20% de participación en el mercado.

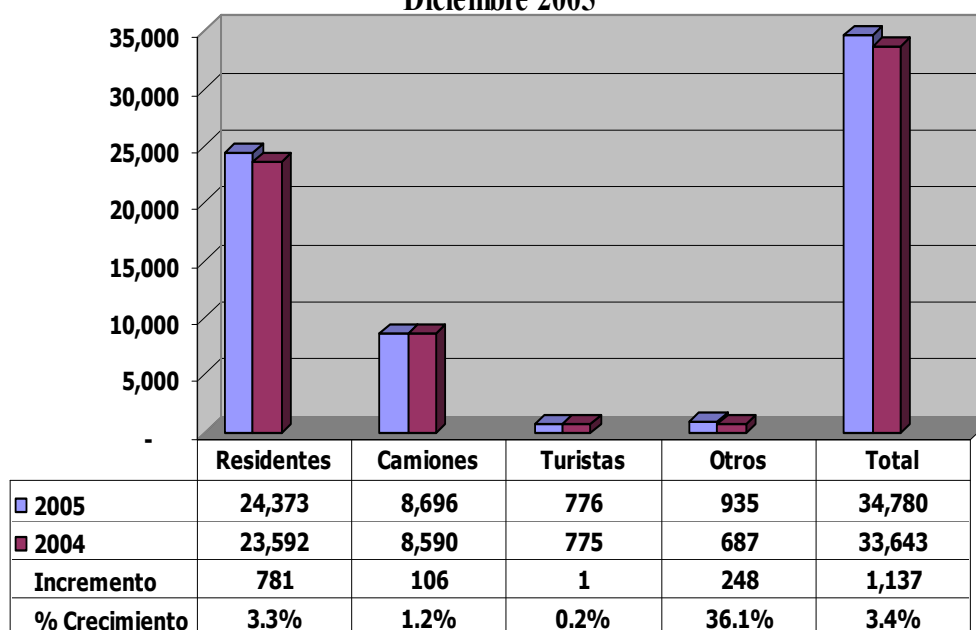
Al cierre del año 2005 se encuentran en el mercado asegurador 66 compañías aseguradoras, de las cuales 33 operan en el ramo de automóviles.

ESTRUCTURA DEL SECTOR ASEGURADOR MEXICANO DE 1995 A 2005											
Compañías que integran el Sector Asegurador Mexicano											
Aseguradoras	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Nacionales	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
Privadas	49	54	62	60	60	62	63	75	80	83	82
Mutualistas	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1
Reaseguradoras	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2
TOTAL	56	61	70	68	68	70	70	81	85	87	86

Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. Pagina pública en la Web.

Primas Directas por Subramo

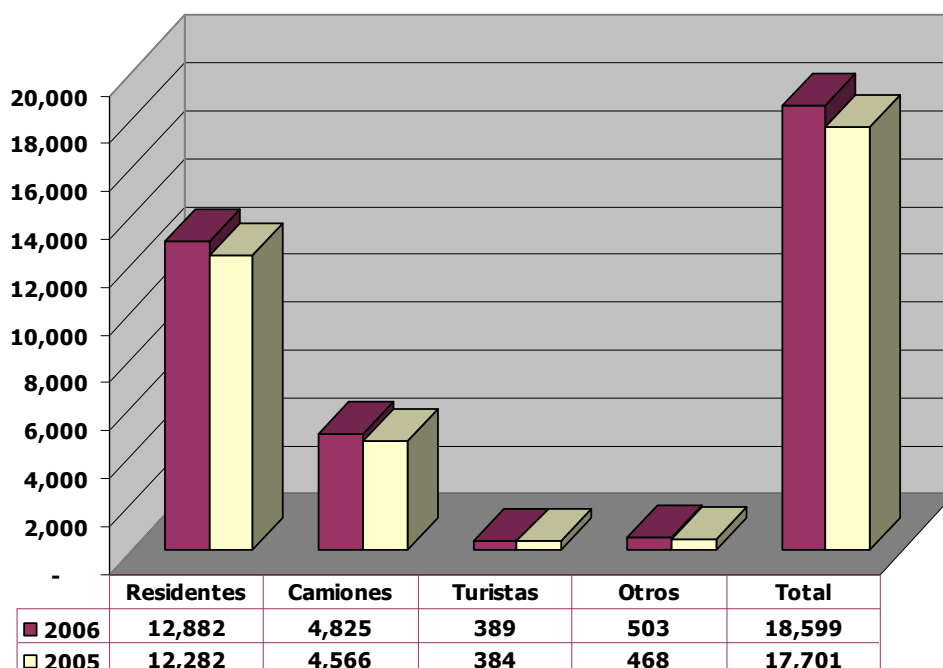
Diciembre 2005



Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. Pagina pública en la Web.

Así el Seguro de automóviles se convierte en parte fundamental de las compañías de Seguros que operan en el ramo, generando en ellas una parte importante de sus ingresos y uno los ramos que les permiten una mayor liquidez.

Primas Directas por Subramo 2o. Trimestre del 2006



Fuente: Comisión Nacional de Seguros y Fianzas. Pagina pública en la Web.

CAPITULO 2. BASES TÉCNICAS DEL SEGURO DE AUTOS

Como tal el seguro de Automóviles, pertenece a los Seguros contra los Daños, cuya descripción y características mencionaremos a continuación.

Los Seguros contra los Daños tienen por objeto la cobertura de riesgos ligados a eventos de los que pueden derivarse destrucción de bienes materiales, pérdidas de riquezas, lesión de intereses y el surgir de obligaciones.

Dichos Seguros garantizan a las personas y los entes que desean utilizarlos y contra el pago de primas; el resarcimiento de los daños por los cuales pudieran ser afectados, dentro de límites y modalidades previstas en el momento de establecer la relación de seguro. De esta manera los Seguros de daños desempeñan un papel de reintegración económica, protección del patrimonio e incentivo económico.

La existencia de instrumentos efectivos de protección sirven para defender a los individuos contra los perjuicios de naturaleza económica, y contra todas aquellas adversidades frente a las cuales la prevención parece imposible o demasiado onerosa, y el ahorro, insuficiente. Además, al conservar la capacidad del individuo, estimula su espíritu de iniciativa ampliando sus posibilidades de operación. Y esto significa valorizar las fuentes de producción, favorecer el desarrollo económico y ayudar al progreso civil y social.

La actividad aseguradora, creada para otorgar cobertura de riesgos diferentes en cuanto a naturaleza e intensidad y que reflejan la manifestación de eventos económicamente perjudiciales, para poder funcionar necesita cuantificar los mencionados riesgos en un plan objetivo. Esto significa convertir en términos de costo actuales, lo que es potencial y difícilmente conmensurable; de suerte tal que sea posible atribuir a cada riesgo la prima adecuada y que es su contraparte.

En la imposibilidad, para el individuo, de expresar un juicio concreto, la calificación de que se habla será posible solamente en el cuadro de una colectividad de elementos análogos sujetos al mismo azar, todos en la misma manera y al mismo tiempo. En el presupuesto de que, en condiciones invariadas, un cierto evento produzca los mismos efectos se certifica -a nivel del asegurador- lo aleatorio a nivel del individuo; esto significa circunscribir el campo operativo del seguro adonde no cambian las condiciones y se tiene una repetición sistemática en las manifestaciones y es posible obtener datos experimentales.

2.1 PRINCIPALES SUPUESTOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PRIMA DE AUTOMÓVILES.

La ley de los grandes números nos permite afirmar que al aumentar las observaciones, tiende a disminuir la desviación entre frecuencia relativa y probabilidad teórica. Con el objeto de dar significado a las estadísticas será necesario disponer de una base de observación suficiente.

Por lo tanto, en el seguro de daños- al cual pertenece el seguro de automóviles- se debe de cumplir, además del cálculo de las probabilidades los siguientes conceptos, los cuales dicho sea de paso, definen la asegurabilidad de los riesgos:

1) Casualidad

2) Independencia

3) Estabilidad

4) Masa

5) Homogeneidad

1) Casualidad.

El hecho que produce el daño resarcible debe responder a las características del "evento casual" y en dicho requisito descansa el seguro mismo debido a que su fin es proteger la economía de personas físicas o morales contra lo imponderable.

El concepto de la casualidad coincide con el de evento aleatorio; producido por factores independientes de la voluntad humana.

2) Independencia.

Es otro requisito que condiciona la posibilidad de cobertura del seguro; normalmente el campo de los seguros es representado por un conjunto de hechos que dan lugar a pérdidas relacionadas entre si; por ejemplo la propagación del fuego, la cual impone reglas técnicas para la determinación del riesgo con relación a la "colindancia" presentándose la necesidad de estudios estadísticos para la búsqueda de índices que influyan en la determinación de la prima. Sin embargo aun quedando firme el principio de la "independencia" de los riesgos, como condición normal del aseguramiento, cabe recordar que se presentan situaciones de "dependencia", "conexiones", y similares las que pueden modificar la previsión inicial de la frecuencia de siniestro. Por ejemplo, en un Terremoto y un Incendio.

3) Estabilidad.

El concepto de estabilidad de un fenómeno no significa " Fenómeno Estático" sino que el fenómeno presenta, en sus periodos sucesivos de observación, comportamientos similares en su variabilidad y que da lugar a frecuencias efectivas distribuidas uniformemente, o sea por arriba o por abajo del índice de la probabilidad prevista (desviaciones que se compensen o que no sean excesivas en valor absoluto).

4) Masa.

Refiriéndose al concepto básico del cálculo de las probabilidades," la frecuencia efectiva" de los siniestros se acercará más a la probabilidad esperada (prima del seguro) mientras mayor sea el numero de las experiencias (riesgos tomados en consideración); solamente descansando en la "masa" de riesgos se lograra el equilibrio técnico y la estabilidad que se considera como el presupuesto básico del seguro.

Homogeneidad.

El "campo asegurable" debe ser integrado por una masa de riesgos de la misma naturaleza, o sea por riesgos que tengan un cierto numero de caracteres comunes y para los cuales la consistencia de clase estadística correspondiente pueda considerarse la adecuada para los efectos de seguro.

Es necesario, por lo tanto, que los riesgos que integran un cierto grupo sean de amplitud suficientemente homogénea es decir; se requiere una justa proporción entre masa y exposición máxima del asegurador; se presenta falta de equilibrio técnico, cuando la masa de los riesgos es poco numerosa o cuando, en una masa de una cierta amplitud, se incluyen riesgos cuyo valor no guarda proporción con los otros.

2.1.1 LA INFLACIÓN, FACTORES EXTERNOS E INTERNOS.

El problema de la depreciación de las prestaciones aseguradas como consecuencia de una disminución en el poder de compra de la moneda en la cual esta estipulado el contrato, ha preocupado en forma significativa al sector asegurador del mundo particularmente una vez terminada la segunda guerra mundial, cuando tuvo que restablecerse un nuevo orden económico en el cual las monedas de los diferentes países involucrados en el conflicto encontraran un nuevo equilibrio y, por ende una cierta estabilidad.

Mientras esto sucedía, varias empresas de Seguros europeas (las que más habían sufrido también económicamente por los estragos de la conflagración) trataron de enfrentar el problema de la "revalorización" del poder de las pólizas que emitían

recurriendo al “índice” que media la variación de los precios, “anclándolo” a las sumas aseguradas de las susodichas pólizas, de suerte tal que estas variarían del índice; esto tanto para los Seguros de vida como para los no-vida.

Los Seguros de vida, siendo contratos a plazo y constituyendo una reserva técnica, tenían también el problema de revalorizar también esta reserva generadora de los valores garantizados— y no solamente la suma asegurada, por lo que el problema, aun recurriendo a otros procedimientos no totalmente técnicos, no se ha logrado resolver en la forma mas satisfactoria, como se desprende de los diferentes estudios publicados sobre el particular.

En lo referente a los Seguros no-vida, tratándose en general de contratos anuales, el aumento en el valor asegurado según el índice escogido, ha dado los resultados esperados, encontrándose al mismo tiempo el mecanismo adecuado para los ajustes en la prima inicial con el fin de respetar el principio de proporcionalidad directa entre prima del seguro y suma asegurada del mismo.

Se generaron de esta manera Seguros a “índice variable” debido a la naturaleza del indicador. El índice en uso en el mercado asegurador mexicano ha sido el INPC, esta forma de operar soluciono sensiblemente, casi todo, el problema tanto para el asegurador así como para el asegurado, garantizando —en caso de evento desfavorable- el pago de una cantidad al derechohabiente de la misma, acorde al valor de la moneda, según contrato, en el momento de ocurrencia del evento. Cuando en el país se estaba perfilando el inicio de un periodo inflacionario, el sector asegurador empezó a considerar la conveniencia de “indexar” los contratos de seguros de daños y vida.

A continuación se ofrecerán ejemplos de Seguros afectos a los ramos de daños, en los cuales la aplicación de procedimiento de “indexación” encontró un amplio uso.

Incendio

Se estableció el denominado “*endoso inflacionario*” el cual en forma automática garantizaría el aumento de la suma asegurada en consecuencia de la inflación; aumento limitado, según se estableció al emitir la póliza y pagándose la prima adicional correspondiente a dicho aumento. Operó durante largos años- hasta hoy prácticamente aunque desde abril de 1995 se disponga se otro instrumento mas efectivo- y de la siguiente manera:

- 1) Se estudiaban las características del riesgo ofrecido (casa habitación fabrica; de algún tipo; complejos industriales, otros);
- 2) Se proyectaba por el plazo de un año el aumento en la inflación relativo a ese bien (por ejemplo. 40, 50, 60% o más arriba del porcentaje en vigor en el momento de expedir la póliza);
- 3) Se emitía la póliza base del seguro a las condiciones previstas según el tipo de riesgo, entre otras: suma asegurada y prima correspondiente;

- 4) Se anexaba a la “póliza base” el “endoso inflacionario” por el porcentaje previsto para ese riesgo; por ejemplo si el porcentaje era sesenta, esto quería significar que durante el año póliza se esperaba, máximo, un aumento automático del 60% en la suma asegurada inicial; este aumento operaría diario según el índice escogido;
- 5) Se emitía el recibo anual correspondiente a la póliza base y además, un recibo por el aumento del que se habló; enviando al cobro ambos; en lo referente al segundo recibo se expedía por el cincuenta por ciento de su valor a reserva de cobrar a la diferencia al termino del periodo de un año; (esto siempre y cuando la póliza no se emitiera a corto plazo);
- 6) Al término del año póliza (o antes como se ha aclarado) se procedía al ajuste de la suma asegurada inicial según el coeficiente inflacionario real y podrían presentarse tres casos en inflación esperada y real: a) que las dos concidieran, entonces el asegurado liquidara el restante cincuenta por ciento correspondiente al endosó; b) que la primera hubiera sido inferior a la segunda y en este caso se haría el ajuste sobre el saldo de la prima a pagar por el endoso (costo menor para el asegurado); c) que la real resultara superior a la esperada; en este caso, en el momento en que se “agoto” el primer endoso, el asegurado pagaría el saldo total (el cincuenta por ciento restante) y, además compraría otro endoso inflacionario por el porcentaje de aumento de inflación esperado hasta el aniversario de la póliza, pagando la prima correspondiente.
- 7) Obviamente “endoso inflacionario” contenía entre otras la cláusula que lo vinculaba al *INPC*, publicado por el banco de México, para garantizar el aumento diario en la suma asegurada de la póliza según dicho índice.

Este procedimiento, aunque no perfecto, resolvió cabalmente el problema de asegurador y asegurado de la valorización de la moneda usada para el contrato de seguro su aplicación se extendió a otros ramos, particularmente al de automóviles, el cual opero también con el procedimiento que se explicara a continuación.

Automóviles

El proceso inflacionario al cual se hizo mención siguió en forma muy moderada, pero a finales del mes de agosto de 1976 tomo vigor por lo que a partir del día primero de septiembre del mismo año, el peso sufrió una devaluación del 57% (de 12.50 a 19.70 pesos cada dólar) y a partir de esa fecha la moneda empezó a flotar frente a la divisa americana, como ya ocurría en algunos países Europeos.

Frente a dicha situación, era urgente encontrar un mecanismo apto a solucionarla, cuando menos parcialmente, considerando que la “*inflación*” iba día tras día en aumento, “inflando el valor de los siniestros, de ocurrir; contando con primas constantes durante el periodo de vigor de las pólizas, se manifestaran desequilibrios de consideración entre flujos y reflujos de recursos para ese ramo.

Nótese que hasta el 31 de agosto de 1976 y durante todo el mes de septiembre, el mercado asegurador ofrecía “cobertura completa” para los Seguros de vehículos de

motor bajo la fórmula de tres deducibles absolutos: 500, 1,000 y 2,000 pesos; las primas correspondientes para cada vehículo por grupo de los mismos, según modelo, decrecía del deducible mas bajo al mas alto.

Para los efectos de la solución del problema se creo un “índice” apropiado a la situación en que se concentraba el sector automóviles tomando como base de referencia, para los diferentes modelos de los vehículos, “el valor a nuevo” de los mismo al 31 de agosto de 1976 y los que iban adquiriendo con motivo de la inflación.

El mencionado “índice” se obtuvo de la relación entre valor a nuevo del vehículo al asegurarse y al correspondiente a finales de agosto de 1976; esta relación mayor de la unidad, fue aumentando en forma significativa en los meses posteriores alcanzando valores doble, o triple mayor de la unidad.

Por otro lado, se tomo como base para la prima y para cada modelo, la correspondiente a la fecha indicada y con deducible de a 500 pesos pero aplicando, a la misma, el deducible de a 1000 pesos (algo contrario a la técnica actuarial) con el fin de allegarse de recursos para hacer frente a los eventos adversos; esta prima se multiplico por el índice antes referido y al total, se le agrego un recargo del 10% para sufragar gastos adicionales. La formula fue la siguiente:

$$PT = PT \frac{1000}{500} \cdot \frac{V_{n,m}}{V_{n,1976}} \cdot 1.10$$

En donde:

PT = prima tarifa nueva

$PT \frac{1000}{500}$ = prima de tarifa con deducible de a 500 pero aplicada con 1000.

$V_{n,m}$ = valor de vehículo a nuevo en el momento del seguro

$V_{n,1976}$ = valor del vehículo a nuevo el 31-VIII-1976

En este procedimiento de emergencia duró dos años porque, después, ya no tenía objeto referir precios a la fecha indicada en virtud de que se habían ajustado al proceso inflacionario; sin embargo sirvió para “aliviar” la situación del ramo de automóviles en el mercado.

El mismo tiempo el deducible “absoluto” en vigor se convirtió en uno “porcentual” (dos por ciento sobre el valor asegurado con un mínimo de mil pesos)

En algún momento para suavizar pérdidas, se recurrió a la emisión de pólizas por el plazo de seis meses, dando al sector la posibilidad de ajustar la prima, aplicando siempre el mismo procedimiento.

La Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros – AMIS-, considerando que las tarifas de primas eran para el mercado, a empezar con el mes de octubre de 1976, produjo cada mes tarifas de primas para los diferentes modelos de vehículos, considerando los valores a nuevo de los mismos vehículos.

Se opero también con el “endoso inflacionario” como en el caso de incendio con resultados aceptables y al fin, se procedió a calcular las primas (como se actúa hoy en día por parte de las instituciones aseguradoras) siguiendo criterios actuariales, lo que será objeto del siguiente capítulo.

Coeficientes de riesgo

Coeficientes de riesgos quiere decir valorar situaciones que de una manera u otra puedan afectar a un riesgo- El conocido catedrático francés, L. Potin los cataloga en dos categorías:

Intrínsecos, los propios del riesgo bajo estudio (material usado para el mismo).

Extrínsecos, los que se relacionan con el entorno en el cual se mueven los riesgos. (situaciones económico-políticas del país; ubicación, condiciones ambientales, etc).

2.1.2 CÁLCULO DE LA PRIMA DE RIESGO Y LA PRIMA DE TARIFA.

Con el objeto de proceder a una esquematización racional del proceso estimativo de los riesgos, se deberá tomar en consideración el comportamiento de una multiplicidad de elementos similares sujetos a la misma eventualidad, haciendo corresponder a ellos los siniestros respectivos en número y en importe. En otras palabras, será necesario crear el grupo estadístico, integrado por unidades de riesgos homogéneos en cuyo ámbito actúa la compensación y se redistribuyen equitativamente los efectos económicamente adversos de los daños que han ocurrido.

En general, cuando se configura la unidad de riesgo, se asocia la unidad de seguro a un determinado periodo de exposición: por ejemplo, una persona, un vehículo, una hectárea de tierra, una determinada cantidad de mercancía etcétera. Se asocia la unidad de tiempo a la que se quiere referir la prima de seguro y se obtendrán, así diferentes unidades de exposición. Dichas unidades de riesgo serán así, la persona-año; el vehículo - año; la hectárea - año, etcétera.

Para los fines de la formulación de las unidades-año, la consistencia numérica de un grupo podrá obtenerse considerando también los riesgos de plazo inferior al año: por ejemplo las unidades por los meses o días de exposición y dividiendo el resultado por 12 o por 365. Será necesario tomar en cuenta las eventuales variaciones que pudieron ocurrir durante el año y esto, con el objeto de convertir en comparables los riesgos de plazo menor; pero no será siempre válida, para la configuración de los mismos, la hipótesis de una distribución uniforme en el curso del año debido a la influencia de factores sistemáticos (temporada, etcétera).

Si se toma como término de referencia la entidad monetaria de los riesgos, se debería recurrir a la unidad monetaria-año; en estos casos cada elemento sujeto al juego adverso de la siniestralidad, sería un múltiplo de la unidad-año antes mencionada. Esta manera de formular el problema se adopta en los seguros cuya prima es comparable con los valores asegurados.

En correspondencia con los riesgos se tendrá la masa de los siniestros; también en este caso se tomará en cuenta el periodo correspondiente de exposición. Consecuentemente las estadísticas proporcionaran el número de los daños que se verificaron durante un año y que han generado, efectivamente, un determinado costo. La indicación de siniestros que, aun ocurridos, no se han traducido en un desembolso o en una pérdida (siniestros sin secuelas) –no obstante que representen una circunstancia muy importante en el estudio del fenómeno- no constituyen elementos de relieve para los fines del cómputo para la siniestralidad.

Para los efectos de la atribución del costo siniestro al número de las exposiciones, la comparación se llevará a cabo añadiendo al monto efectivo de los daños los

desembolsos que se han originado; o sea, todos aquellos gastos que no se habrían efectuado si los riesgos no hubieran sido afectados por el evento desfavorable.

2.1.2.1 PRIMA ANUAL O CUOTA DAÑOS O PRIMA DE RIESGO.

Pasando a la elaboración del material de observación, supóngase haber tomado en examen, por un determinado espacio de tiempo, N riesgos diferentes, iguales e independiente entre sí; si durante el periodo en examen se tuvieron n siniestros cuyo importe es S_1, S_2, \dots, S_n , la suma total

$$S = S_1 + S_2 + \dots + S_n$$

Representará el costo del conjunto.

La prima pura o cuota de repartición será dada por la relación:

$$\Pi = \frac{S}{N} \quad (\text{I})$$

De lo que se dice que la suma de las N primas reproducirá el costo total S.

El termino anterior podrá indicarse por medio de la siguiente relación:

$$\Pi = \frac{n}{N} \cdot \frac{S}{n} = f \cdot S_m \quad (\text{II})$$

En donde f es el coeficiente siniestros o índice de siniestralidad (numero de siniestros por riesgo) y S_m el costo medio de cada siniestro (**Siniestro medio**) y π es llamada la **prima de riesgo**

Ejemplo: En un determinado año se obtuvieron los datos siguientes:

$$N = 12,000 \quad n = 420 \quad S = 210 \text{ Millones de unidades monetarias}$$

la prima por unidad de exposición sería dada por la relación

$$\pi = \frac{210,000,000}{12,000} = 17,500$$

Con relación a los datos consignados, las dos componentes de la prima pura serían

$$f = \frac{420}{12,000} = 0.035$$

$$S_m = \frac{210,000,000}{420} = 500,000$$

La hipótesis anterior se refiere al caso de un seguro a valores no prefijados, cuyos daños serían resarcidos en su totalidad; que si se hubiera acordado una limitación de la garantía a un determinado máximo M, en lugar del término S, se deberían escribir el término S(M); la ecuación (II) se modificaría en la expresión

$$\Pi(M) = \frac{S(M)}{N} = f * S_m \quad (III)$$

El término $\Pi(M)$ es una función de M: fijando el límite de indemnización, en el caso de seguros a valores no prefijados, ningún siniestro podrá ser resarcido por cantidades mayores. Porque al aumentar $\Pi(M)$, el término S(M) tenderá a S y, a su vez, $\Pi(M)$ tenderá a (II). Hay que observar también que los términos S_m y $s(M)$ están ligados por la relación

$$s(M) = \frac{S}{n} * \frac{S(M)}{S} \quad (IV)$$

correspondiente al producto del siniestro medio por la relación entre el total de las indemnizaciones y el importe de los daños (relación de resarcimiento).

En la práctica de los seguros de daños, en general, se ignora la entidad de los daños efectivos por parte del asegurador, y esto dificulta la determinación de la relación que figura en la relación (IV)

Contrariamente a la hipótesis anterior, cuando el seguro es a valores prefijados (pago de la suma M en caso de siniestro), la prima unitaria se compara con el índice de frecuencia y $\Pi(M)$ al producto de f por M.

2.1.2.2 TASA ANUAL DE LA PRIMA

Supongamos ahora que la unidad de riesgo sea calificada por un termino monetario, por ejemplo el peso-año. Según dicha hipótesis, si a los N riesgos corresponden los valores a_1, a_2, \dots, a_n (valores de exposición), la exposición total será dada por la suma.

$$A = a_1 + a_2 + \dots + a_n$$

Como consecuencia, la prima pura anual, referida a la unidad monetaria n o tasa de prima, sería dada por

$$\tau = \frac{S}{A} \quad (V)$$

en lugar de la expresión (II), se podrá escribir la siguiente relación

$$\tau = \frac{n}{N} \cdot \frac{S/n}{A/N} = f \cdot t_m \quad (VI)$$

En donde f es el coeficiente de siniestros y t_m la intensidad media relativa al daño (grado del daño).

Este segundo término correspondería a la relación entre el siniestro medio $\frac{S}{n}$ y la exposición media $a_m = A/N$.

De la (V) se obtiene la prima multiplicando la tasa por el valor asegurado; que si todos los riesgos tienen el mismo valor, el valor del riesgo coincidiría con la exposición media a_m y así se tendría la siguiente relación.

$$\Pi = \frac{S}{N} = \frac{S}{A} \cdot \frac{A}{N} = \tau * a_m$$

Ejemplo:

Si en el caso de ejemplo anterior, el valor de cada unidad de riesgo es de 4.000.000, se tendrá la relación

$$A = N * a = 48.000 \text{ Millones}$$

Y la intensidad media relativa del daño sería dada por

$$t_m = \frac{500,000}{4,000,000} = 0.125$$

De suerte tal que se tendría

$$\tau = 0.035 * 0,125 = 0.004375$$

2.1.2.3 COEFICIENTE DE SINIESTROS O ÍNDICE DE SINIESTRALIDAD

El primer término que integra la prima pura es el coeficiente de siniestralidad f o sea el número medio de siniestros por unidad de exposición. Dicho coeficiente, denominado en forma impropia frecuencia, tiene un significado concreto cuando se refiere a un número finito de siniestros ocurridos; aunque no pueda compararse con una probabilidad media compuesta en manera constante, proporciona, empero, un índice estadístico del comportamiento de la siniestralidad. Respecto a su empleo, dicho índice tiene una relación directa con el número de los siniestros efectivos, con exclusión de aquellos de los que no tienen secuelas, para los cuales no habrá ninguna indemnización o demanda de indemnización.

En cuanto representativo de la incidencia del evento objeto de la garantía, referido solo a los daños efectivos, proporciona un instrumento útil de comparación para establecer el número probable de siniestros en un año es lógico pensar que –en condiciones invariadas– su número se convertiría en

$$n * \frac{N'}{N} = f * N'$$

Si los riesgos variaran de N a N' .

La medida f es diferente según la mayor o menor inclinación hacia el evento y depende de las causas múltiples que pueden haber influido en el comportamiento. Hay riesgos que, por su morfología, se encuentran siempre expuestos al encuentro dañoso (por ejemplo, los edificios contra el peligro de incendio); hay otros

garantizados por otro grado diferente de exposición, según su uso (riesgos de incendio de la industria cuya frecuencia varia de acuerdo con la intensidad del proceso productivo; riesgos del granizo, cuya exposición depende del plazo de ciclo vegetativo; riesgos auto-vehículos, cuya intensidad esta ligada al recorrido anual del vehículo etcétera). Con relación a las numerosas implicaciones, típicas de muchas actividades, los riesgos correspondientes presentan índices de frecuencia vinculados, al mismo tiempo, a muchos factores: así, por ejemplo, ocurre en el caso de los riesgos de accidentes del cazador, cuya exposición depende, al mismo tiempo, del periodo de caza; de las condiciones meteorológicas, del tipo de cacería, etcétera.

Tomando en consideración dicha fenomenología, es posible formarse una idea de los errores en los que se puede incurrir cuando la intensidad del riesgo se obtiene de una media que asimila elementos diferentes: la cuantificación de un determinado riesgo basada en muestras imperfectas puede esconder algunas peculiaridades o aumentar el efecto de otras induciendo a estimaciones imprecisas y a confusiones.

La variedad de los sectores en los cuales se desenvuelven los seguros de daños conduce a una graduación de los índices de frecuencia: en general se consideran con baja siniestralidad los ramos cuyo índice es inferior a 5‰ (ramo incendio); y a siniestralidad media aquellos con índices comprendidos entre 5‰ y 15‰ (ramo accidentes); a siniestralidad elevada los ramos cuyos índices son superiores al 15‰ (ramo responsabilidad civil automóvil).

2.1.2.3.1 COEFICIENTE DE REPETICIÓN

Cuando nos referimos a la posibilidad que existe de que en el mismo periodo de observación un mismo riesgo puede ser afectado por diferentes siniestros, se llega a poner en evidencia otro aspecto del fenómeno de la siniestralidad: el fenómeno que refleja la repetición del evento dañoso.

Se distinguirán, por lo tanto, fenómenos que se repiten de aquellos que no se repiten; se verificara el segundo caso cuando un mismo riesgo no puede ser afectado mas de una vez por un siniestro (accidentes mortales; perdida total de un barco o de un avión, etcétera); se verificara el primer caso cuando un riesgo puede ser afectado varias veces durante el año.

En esta hipótesis será útil subdividir los riegos en tantos grupos diferentes según hayan tenido en un año 0, 1, 2,... siniestros.

Supóngase que de N riesgos, n_0 no hayan tenido siniestros; n_1 hayan tenido un solo siniestro; n_2 hayan tenido dos, etcétera. Consecuentemente se obtendría.

$$N = n_0 + n_1 + n_2 + \dots$$

y el término n será igual a la suma

$$n = n_1 + 2n_2 + 3n_3 + \dots$$

En dichas condiciones si se indica $n_s = N - n_0$ el número de los riesgos afectados por los siniestros, podría escribirse:

$$f = n_s / N - n / n_s = p * \alpha$$

en donde p representa la frecuencia de los riesgos afectados o probabilidad estadística relativa a un riesgo de ser afectado cuando menos una vez cada año por un siniestro y α el número medio de las repeticiones o coeficientes de repetición ($p < 1, \alpha > 1$).

Los términos $n_0/N, n_1/N, \dots$, que constituyen las diferentes frecuencias tienen como suma

$$\frac{n_0}{N} + \frac{n_1}{N} + \frac{n_2}{N} + \dots = 1$$

Ejemplo: Si de 12,000 riesgos de una cartera, 420 presentan siniestro (220 con un siniestro; 70 con dos siniestros; 20 con 3 siniestros), se obtendría:

Siniestros	Número de riesgos	Número de siniestros	Frecuencia
0	11.690		0.9743
1	220	220	0.0184
2	70	140	0.0055
3	20	60	0.0018
	12	420	1

2.1.2.4 SINIESTRO MEDIO (SEVERIDAD)

Los dos términos s_m y t_m constituyen índices de naturaleza compleja, aptos para expresar el valor medio de la pérdida originada por el acontecimiento de un siniestro. Dicho valor medio depende del perjuicio que se produce comparado con un determinado gasto.

Debido a que se trata de términos medios, hay que atribuirles diferentes significados según el comportamiento del evento; sólo en la hipótesis de concentración de las frecuencias alrededor de las medias mencionadas, se podría hablar de valores probables y por lo tanto, de un significado relativo para los efectos de una cuantificación del costo de los siniestros. En el estudio del daño medio, es fundamental la distribución de las frecuencias, obtenida graduando los siniestros según su importe, iniciando con aquellos cuyo costo es menor y terminando con los de costo más elevado.

Gráficamente la distribución se puede representar por medio de un histograma en el que deberían figurar, por sucesivas agrupaciones, los términos de la seriación. En caso de una distribución normal, el término medio coincidiría con el punto de densidad máxima o moda; en caso contrario, la curva relativa sería asimétrica. Este segundo tipo de distribución se encuentra con mayor frecuencia en las estadísticas de los ramos de daños, las que, con frecuencia, ponen en evidencia deformidades en el comportamiento sin que se pueda excluirse la hipótesis de una distribución anómala. De importancia, en el estudio del daño medio, es el peso ejercido por los valores extremos; pocos siniestros de peso relevante pueden influir en la media, de igual manera la existencia de puntos laterales de densidad podría ser debida a una escasa homogeneidad del material bajo observación, y no podría descartarse la hipótesis de la existencia de dos diferentes valores modales.

Ejemplos de distribución de las frecuencias.

Como ejemplo pondremos la distribución de los siniestros relacionados con los riesgos de responsabilidad civil moto-vehículos obtenida de las estadísticas de la ANIA (Asociación Empresas Aseguradoras) correspondientes al año de 1968; dicha distribución se refiere a 35,915 siniestros a los cuales correspondió el gasto de 3,928.6 millones (siniestro medio 111.169).

Nivel de Siniestros (en miles de unidades monetarias)	Número de los Siniestros	Frecuencia por Zonas	Frecuencias acumuladas
Hasta 100,000	29,234	0.81397	0.81397
De 100,000 a 200,000	2,872	0.07996	0.89393
De 200,000 a 500,000	2,716	0.07562	0.96955
De 500,000 a 1000,000	519	0.01446	0.98401
De 1,000,000 a 5,000,000	506	0.01409	0.9981
De 5,000,000 en adelante	68	0.0019	1.0000
Total	35,915	1.0000	

Fuente: ANIA.

A la tabla anterior la que proporciona la composición numérica de los 6 grupos bajo estudio se acompaña otra relativa a los importes resarcidos, la cual se presenta así:

Nivel de Siniestros (en miles de unidades monetarias)	Total de los resarcimientos (en millones)	Porcentaje del Total (%)
Hasta 100,000	904.6	23
100,000 a 500,000	1,107.10	28.19
500,000 a 1,000,000	346.5	8.83
1,000,000 a 5,000,000	1,011.30	25.75
5,000,000 en adelante	557.1	14.19
Total	3,928.60	100

Fuente: ANIA.

Comparando los datos de las dos tablas se pueden obtener juicios concretos sobre las variaciones del costo de los siniestros al aumentar el máximo de garantía; refiriéndonos a las dos tablas y los datos consignados en las mismas, se obtienen correspondientemente a las cantidades máximas de 500,000, 1,000,000 y 5,000,000 respectivamente, los valores que a continuación se asientan:

Cantidades máximas en unidades monetarias	Resarcimientos Totales (en millones de unidades monetarias)	Resarcimiento medio en unidades monetarias	Porcentaje del total (%)
500,000	2,558.20	71,229	65.17
1,000,000	3,032.60	84,438	77.19
5,000,000	3,711.50	103,341	94.46

Fuente: ANIA.

Usando criterios análogos a los seguidos para el cálculo del siniestro medio, se podrá obtener la tasa media de siniestro o grado del daño: hay que observar que, tratándose de cociente entre dos medias (siniestro medio y exposición media), se aumentan las posibilidades de errores.

2.1.2.5 PLANTEAMIENTO FORMAL DEL CÁLCULO DE LA PRIMA PURA EN LOS SEGUROS DE DAÑOS

Con el objeto de dar un planteamiento racional al cálculo de la prima en los seguros de daños, supóngase poder expresar la ley de la frecuencia de los siniestros por medio de la función analítica $\varphi(x)$

En dichas condiciones la carga aleatoria relativa a un siniestro de entidad comprendida entre x y $x + dx$, sería dado por el producto:

$$x * \varphi(x) dx$$

En la hipótesis de una erogación siniestros comprendida en el intervalo $(0, \infty)$, la carga global relativa a un conjunto de N riesgos, resultaría

$$S = \int_0^{\infty} x \varphi(x) dx \quad (\text{VII})$$

De suerte tal que si se puede expresar el número de los siniestros por medio de

$$n = \int_0^{\infty} \varphi(x) dx$$

El siniestro medio podría ser representado por el cociente

$$\frac{S}{n} = \frac{\int_0^{\infty} x \varphi(x) dx}{\int_0^{\infty} \varphi(x)} \quad (\text{VIII})$$

La prima pura o cuota de repartición en este caso, sería representada por

$$\Pi = \frac{1}{N} \int_0^{\infty} x \varphi(x) dx \quad (\text{IX})$$

Supongamos ahora que la garantía se extienda hasta la cantidad máxima M ; en dicha hipótesis el costo total de los siniestros sería proporcionado por

$$S(M) = \int_0^M x \varphi(x) dx + M \int_M^{\infty} \varphi(x) dx \quad (\text{X})$$

Y la prima media se obtendría de la fórmula

$$\Pi(M) = \frac{1}{N} \left[\int_0^M x \varphi(x) dx + M \int_M^\infty \varphi(x) dx \right] \quad (\text{XI})$$

La comparación entre la (VII) y la (X) pone en evidencia el efecto de la condición limitativa del máximo de garantía; la diferencia entre el monto de los daños y de los resarcimientos correspondería a

$$S - S(M) = \int_0^\infty x \varphi(x) dx - \int_0^M x \varphi(x) dx + M \int_M^\infty \varphi(x) dx$$

2.1.2.6. APLICACIONES DE LA FUNCIÓN $\varphi(x)$

Puesto que,

$$\varphi(x) = \varepsilon^{-\gamma x}$$

y que por lo tanto, se pueda escribir

$$S(M) = \int_0^M x e^{-\gamma x} dx + M \int_M^\infty e^{-\gamma x} dx$$

se obtendría, en correspondencia de la variable x , el termino¹

$$S(x) = \frac{1 - e^{-\gamma x}}{\gamma^2}$$

Si $\gamma = 1$ y $e=M$, la formula anterior se reduce a la otra

$$S(M) = 1 - e^{-M} \quad (\text{XII})$$

¹

¹ La expresión contenida en la (X) se reduciría a

$$\left| \frac{e^{-\gamma x - 1}}{\gamma^2} (e^{-\gamma x}) \right|_0^M + M \left| -\frac{e^{-\gamma x}}{\gamma^1} \right|_M^\infty$$

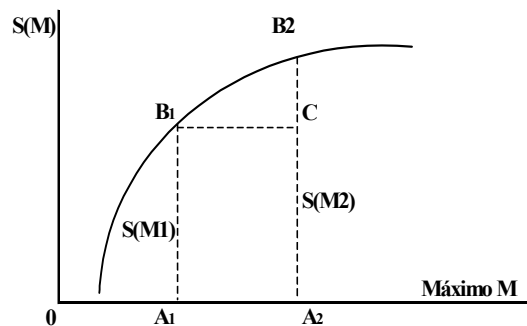
de la cual, desarrollando y reduciendo, se obtendría

$$s(x) = \frac{1 - e^{-\gamma x}}{\gamma^2}$$

La (XII) es susceptible de encontrar una amplia aplicación en el estudio de la siniestralidad de importantes sectores del seguro y particularmente, del ramo de automóviles.

2.1.2.7 VARIACIÓN DE LA PRIMA AL VARIAR EL MÁXIMO DE GARANTÍA

De las expresiones contenidas en la (IX) y en la (XI) se pueden recabar comparaciones bastante útiles sobre la ley de incremento de la prima al incrementarse el máximo.



Es intuitivo que, al aumentar el máximo de garantía, el término $S(M)$ tiende a crecer acercándose al término S . Dicha tendencia puede ser representada por la curva que, a su vez, represente la función $\varphi(x)$. Puesto que en correspondencia de la garantía máxima M_1 se origina la ordenada A_1B_1 y de la garantía máxima M_2 , la ordenada A_2B_2 resulta que la diferencia $S(M_2) - S(M_1)$ sería representada por el segmento B_1B_2 .

Dicha diferencia podría expresarse analíticamente por medio de la siguiente fórmula:

$$S(M_1, M_2) = S(M_2) - S(M_1) = \int_{M_1}^{M_2} (x - M_1) \varphi(x) dx + (M_2 - M_1) \int_{M_2}^{\infty} \varphi(x) dx \quad (XIII)$$

Es fácil constatar que en la (XI) la prima se obtiene como consecuencia del valor diferencial $S(M_1, M_2)$ resultando positiva la derivada

$$\frac{d}{dM} \Pi(M) = \frac{1}{N} \int_M^{\infty} \varphi(x) dx > 0$$

Si se recurre a la (XII) es fácil constatar que

$$S(M_1, M_2) = (1 - e^{-M_2}) - (1 - e^{-M_1}) = e^{-M_1} - e^{-M_2}$$

Se puede, por lo tanto, concluir como sigue:

- a) El primer importe medio del resarcimiento tiene la tendencia a aumentar variando de cero por $M = 0$ hasta la fracción S/n cuando M tiende a infinito.
- b) La prima por unidad de riesgo $\Pi(M)$ es una función creciente de M , igualándose a $f \cdot S_m$ cuando M tiende hacia el infinito.

2.1.2.8. LIMITACIONES EN COBERTURAS Y FRANQUICIAS

La expresión contenida en (XII) permite recabar la prima de una de garantía que prevé la indemnización parcial de los siniestros que excedan el límite M_1 ; o sea la diferencia $x - M_1$, con el resarcimiento máximo de la suma $M_2 - M_1$. Dicha fórmula se puede, por lo tanto, aplicar al caso de la franquicia absoluta 1, la que –involucrando la detracción de un importe fijo constante– constituye una verdadera y propia cobertura de segundo riesgo.

La prima, en este caso, se recabaría de la expresión:

$$S(\ell, M) = \int_{\ell}^M (x - \ell) \varphi(x) dx + (M - \ell) \int_M^{\infty} \varphi(x) dx \quad (XIV)$$

En el caso de la franquicia relativa (o sea el pago integral de los siniestros que excedan la suma ℓ) se tendría la expresión

$$S(\ell, M) = \int_{\ell}^M x \varphi(x) dx + M \int_M^{\infty} \varphi(x) dx \quad (XV)$$

La eficacia de la franquicia debe considerarse no solo en relación con comportamiento de la ley de frecuencia $\varphi(x)$, sino también con referencia a la frecuencia de los gastos de liquidación de los siniestros. Y debido a que dichos gastos no son proporcionales a la importancia de los daños, variando entre ciertos límites, los que traen consigo un mínimo absoluto constante, la curva de distribución debería ser corregida en forma adecuada; en el tramo final, es decir dicha curva tendera a mantenerse constante²

Nos hemos referido continuamente a la prima de equilibrio; es decir, al gasto por indemnización por unidad de riesgo. Pero dicho gasto es todavía diferente de la prima efectivamente pagada por el asegurado o prima comercial; en esta se comprenden, también, otros gastos que gravan en la empresa y un margen razonable industrial.

² El hecho de que la curva de distribución decreciera hasta un cierto nivel que corresponde al gasto mínimo indispensable también en el caso de siniestros cuyo valor es limitado, modifica la carga a cargo de la empresa, incidiendo en una cantidad que será tanto mayor cuanto más bajo será el importe del daño. La adopción de la franquicia, por lo tanto además de contemplar el resarcimiento de los siniestros de importe inferior, conduce a una mayor economía para la empresa aseguradora que jugaría a favor de los propios asegurados²

Al pagar los asegurados la prima comercial se altera la equivalencia matemática de las prestaciones recíprocas, debido a que lo que el cliente paga es superior a lo que la empresa pone a su disposición. Por lo tanto se deberá hablar de equivalencia en sentido económico, y las cantidades mayores pagadas por los asegurados serán necesarias a la empresa para hacer frente a sus compromisos (siniestros y gastos).

2.1.2.9 DETERMINACIÓN DE LA PRIMA DE TARIFA.

La prima comercial o de tarifa se obtiene añadiendo a la prima pura el recargo para gastos y el recargo comercial.

Si se llama π la prima de equilibrio e igualando el recargo para gastos y el comercial a las proporciones ε_1 , ε_2 de la prima comercial π' se obtendría:

$$\pi' = \pi + \varepsilon_1 \pi + \varepsilon_2 \pi$$

De donde

$$\pi' = \frac{\pi}{1 - (\varepsilon_1 + \varepsilon_2)} \quad (\text{XVI})$$

Se observa, con respecto a los dos recargos, ε_1 y ε_2 que el primero cubre gastos efectivos; el segundo constituye un margen a disposición de la empresa. Contrariamente a lo que ocurre en los seguros de vida, en los que la determinación de las primas se hace por medio de recargos explícitos, en los ramos de daños rige el sistema de los recargos implícitos; esto admite una determinada integración entre los diferentes componentes de la prima y las erogaciones correspondientes.

Ejemplo: Supóngase que los gastos correspondan al 16% y el margen al 4%. La prima comercial sería dada, en este caso por

$$\pi' = \frac{\pi}{0.80}$$

Indicando con c el aumento de la prima pura, se obtendría:

$$(1 + c) = \frac{\pi}{1 - (\varepsilon_1 + \varepsilon_2)} = 1 + (\varepsilon_1 + \varepsilon_2) + (\varepsilon_1 + \varepsilon_2)^2 + \dots$$

2.1.2.9.1 RECARGO POR GASTOS Y RECARGO COMERCIAL.

El recargo ε_1 , esta relacionado en conjunto con los gastos de la empresa, algunos de los cuales aumentan proporcionalmente a la cobranza (comisiones de adquisición, comisión de cobranza, fondos para siniestros, etcétera); otros constituyen una fracción de los gastos generales, o sea de los costos comunes, fijos o variables (sueldos, gastos del ejercicio, etcétera), independientes del monto de las primas. En una gestión económica, la incidencia de dichos costos es decreciente y su peso es diferente según la importancia financiera de los contratos. El recargo comercial desempeña dos funciones; se destina principalmente, a cubrir eventuales variaciones en el costo de los siniestros y, después, a proporcionar una utilidad a la empresa. Y así se relaciona con la naturaleza de los riesgos; su heterogeneidad y con el grado confianza que puede atribuirse a la respectivas tasas de primas.

Con relación al genero de cobertura, la configuración de los recargos es diferente de un ramo a otro; constituyen factores de diferenciación los elementos siguientes:
La calidad de los riesgos y los rendimientos del ramo, de suerte tal que a comisiones elevadas relativas a riesgos más apetecibles, corresponden comisiones reducidas en los otros casos. La diferente incidencia en los costos administrativos, que resulta mas baja en los ramos con formulas estándar en donde se requieren primas elevadas.

La posibilidad de obtener utilidades financieras de la masa de los prima representando el crédito relativo a un verdadero y propio recargo implícito de las mismas primas.

El grado diferente de seguridad ligado a las diferentes formas de seguro. Dicho factor se refleja en el diferente grado de dispersión del conjunto y en la heterogeneidad de las coberturas.

En general los recargos varían del 25% al 40%; frecuentemente se fijan en más según intuiciones comerciales, que con base en un proceso racional de estimaciones. Además hay que tomar en consideración el peso que ejercen las gestiones de los negocios, las que conducen a determinar primas análogas también en el caso de empresas con costos sensiblemente diferentes.

2.1.3 RESULTADO TÉCNICO

El ejercicio de una empresa daños constituye un conjunto ordenado de una serie de operaciones técnicas, financieras y administrativas que tienen como objetivo el alcance de resultados positivos. Se refleja en la gestión empresarial la que comprende la labor aseguradora (asumir los riesgos, certificación de los daños y su liquidación); las tareas administrativas, las operaciones que se relacionan con el empleo de medios financieros patrimoniales; el fin, para las sociedades por acciones, se concreta en la obtención de un beneficio o utilidad; para las mutualistas, en la prestación del servicio en las mejores condiciones.

Varias veces se ha repetido que un instituto asegurador que opere en los ramos de daños se propone obtener, por medio de la masa de primas, cobertura de las cargas de la gestión y un margen equitativo destinado a remunerar el capital invertido. Esta finalidad no difiere sustancialmente de aquella que clasifica la actividad de un instituto de derecho público que no tenga finalidad lucrativa, excepción hecha por el seguro a primas políticas, en los que las coberturas responden a exigencias de orden genérico y se resumen en un interés de estado; la empresa pública, al igual que la privada, tiende a conseguir la reintegración de los costos con el ingreso monetario con motivo de los servicios prestados.

A este resultado se llega, en lo que refleja la labor aseguradora, realizando un excedente de los ingresos en comparación con los gastos; esto clarifica el alcance de una masa de primas P superior, en su conjunto, a la suma de los resarcimientos S y de los otros gastos C , satisfaciendo la desigualdad:

$$P - (S + C) \geq 0$$

El recargo comercial se comparará con la diferencia

$$R_1 = P - (S + C)$$

Correspondiente, en términos relativos, a

$$\frac{R_1}{P} = 1 - \frac{S}{P} + \frac{C}{P} \quad (\text{XVII})$$

En donde $\frac{R_1}{P}$ es el rédito medio de la cartera, $\frac{S}{P}$ la relación entre siniestros y primas y $\frac{C}{P}$ la relación de incidencia de los costos.

El beneficio de la empresa o resultado diferencial entre primas y costos (Resultado Técnico de la empresa) dependerá, por lo tanto de las proporciones en que se encuentren entre sí los tres términos P , S y C , los que se ligan respectivamente a la

tarifa adoptada, al comportamiento del costo de los siniestros y a la magnitud de los gastos.

A este propósito observamos que en la hipótesis de exposiciones uniformes y del mantenimiento de los mismo criterios tarifarios, mientras el término P quedaría invariado en el transcurso de ejercicios sucesivos, las dos entidades S y G podrían variar, la primera en relación con el comportamiento del evento dañoso casual, la segunda con referencia a la incidencia de los gastos generales y especiales que gravan la gestión. En particular influyen sobre las dimensiones de la suma S las variaciones de orden casual y sistemático, originadas, entre otras, por las estructuras industriales de la empresa y por lo criterios que se hayan seguido en los procedimientos de liquidación (composición de la cartera, su amplitud, diferencias cuanti-cualitativas, sistemas de liquidación de los siniestros, etcétera); pueden influir sin embargo, en el termino C las estructuras de la organización de la empresa y su administración (extensión de la organización, condiciones de comisiones fijadas en los arreglos con las agencias o convenidas con los producto, planta directiva y de las oficinas, modalidades, que se siguen en el cumplimiento de los trabajos, etcétera).

El recargo comercial R_1 no constituye, empero, el único ingreso del que disponen las empresas al final de la gestión; hay que agregar el rédito financiero. Su importancia no depende sólo de la entidad de las inversiones y de su plazo, sino también de la tasa de interés que cada cual está en condiciones de obtener.

CAPITULO 3- ELABORACIÓN DE UNA TARIFA DE AUTOS.

El actuario del Seguro de Vida tiene una ventaja sobre el que se dedica a los seguros no vida y de responsabilidad civil, debido a que los riesgos fundamentales que estudia el de Vida son pocos y relativamente homogéneos, y aunque los aspectos matemáticos de la tarificación del Seguro de Vida sean tal vez más complejos, la obtención de datos empíricos y los análisis estadísticos que se exigen en los riesgos eventuales son más variados. En los seguros no vida, los conjuntos de unidades aseguradas expuestas a la misma clase de riesgos pueden tener unas características y unas probabilidades subyacentes de siniestralidad significativamente distintas. Estas diferencias inherentes tienden a limitar el alcance de la promediación estadística de todos los riesgos para la obtención de las tarifas no vida y de responsabilidad civil al carecer de la equidad necesaria que exige tanto la Ley como el mercado.³

3.1 TIPOS DE TARIFICACIÓN

El objeto de todo sistema de tarificación es la obtención de primas equitativas para cada riesgo, sin olvidar el problema de la solvencia del ente asegurador.

Desde el punto de vista actuarial el principio de equidad significa que en la elaboración de las tarifas se han de considerar los factores de riesgo más significativos, es decir, los que en mayor medida <<explican>> el comportamiento de la siniestralidad en las clases de riesgo que figuren en la tarifa.

El principio de solvencia exige que las primas sean suficientes, es decir, permitan hacer rentable, en condiciones de estabilidad a largo plazo, a la empresa aseguradora.

Los principios técnicos en que se basa la elaboración de una tarifa constituyen el sistema de tarificación. Dentro de estos principios técnicos tenemos la aplicación de la estadística Bayesiana, en la que se tiene la ventaja de ir modificando los indicadores de siniestralidad, en tanto se incorpora nueva información, como se podrá ver más adelante.

Es responsabilidad del actuario no-Vida seleccionar⁴ y aplicar las técnicas más apropiadas, cuyo repertorio se amplía constantemente para poder satisfacer los criterios que se exigen en la elaboración de unas tarifas no sólo por disposición legal, sino por la administración responsable del negocio. Entre las técnicas más usuales podemos citar la tarificación opinática, tarificación por clases y tarificación a posteriori. (véase la figura. 1)

³ Perspectivas del Seguro: La elaboración de tarifas en los seguros de cosas.

⁴ El artículo clásico sobre la materia es de C.A Kulp "The Rate Making Process in Property and Casualty Insurance-Goals, Technics and Limits" Law and Contemporary Problems, XV (otoño 1950) pags 493-533.

3.1.1 TARIFICACIÓN OPINÁTICA

La forma más antigua de calcular las tarifas de los riesgos no vida y responsabilidad civil ha sido la tarificación opinática, que consiste en la valoración subjetiva de la probabilidad de siniestro de un determinado riesgo. El asegurador fijaba la tarifa, caso por caso, mediante un juicio intuitivo sobre la medida probable del riesgo existente. Si la prima era demasiado baja, la compañía perdía dinero; si la tarifa era demasiado elevada, el posible asegurador podría contratar el seguro en otra entidad. Al basar sus opiniones en la experiencia, así como en el conocimiento de los sucesos del momento y perspectivas del futuro, el asegurador podía estimar las probabilidades lo suficientemente bien como para lograr un beneficio a largo plazo.

La tarificación opinática es necesaria cuando un riesgo no puede, razonablemente, formar parte de un grupo homogéneo de riesgos. Si bien esta clase de tarificación no es científica constituye una aproximación pragmática que no se somete con facilidad a una metodología estadística. El asegurador examina la información que interesa respecto del riesgo y asigna una estimación bruta, aunque cuidadosa, del valor de la máxima pérdida posible y de la probabilidad de pérdida parcial o total. Al efectuar estas estimaciones, el tarificador compara cualquier dato o experiencia que interese de este riesgo específico con respecto a cualquier otro que parezca tener características similares. Por ejemplo, en el caso del avión Boeing 747, si bien se trata de un riesgo único, capaz de producir una elevada pérdida catastrófica, las estadísticas de siniestralidad de otros grandes aviones han jugado un importante papel en el establecimiento de una tarifa a él aplicable.

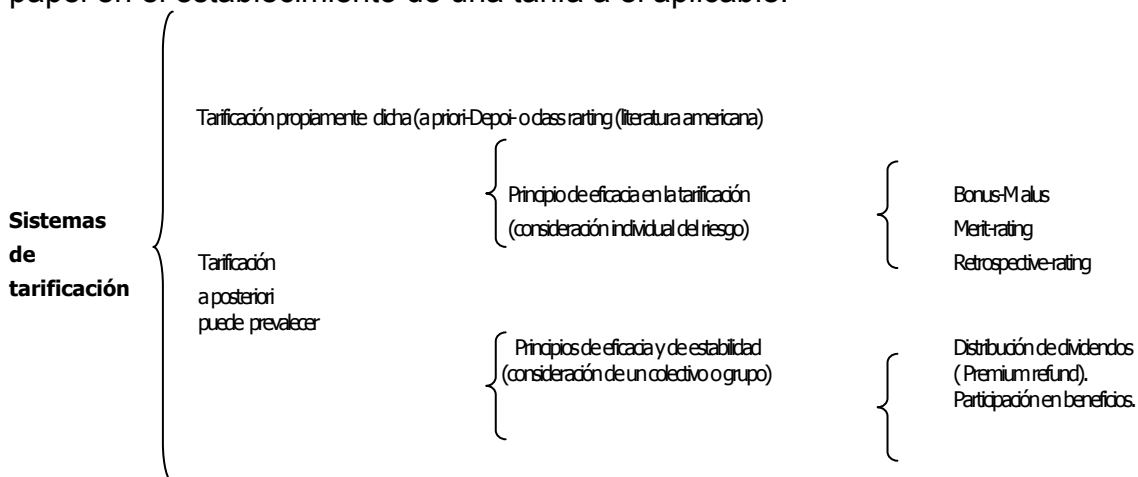


Fig. . 1 Sistemas de Tarificación.

La tarificación a posteriori también se llama, en la literatura americana, <<experience-rating>>. Ello supone, en posición a la class-rating (por clases), que hay una prima inicial (para el individuo o el grupo) que se va modificando (Bonus-Malus o retornos al grupo) para dar lugar a las primas de los períodos sucesivos.

No obstante en un sentido más amplio la expresión experience-rating se aplica a todo el problema de actualización de tarifas mediante la incorporación de la nueva

información. Ello es debido que dentro de la concepción bayesiana existe una analogía entre todos estos problemas.

3.1.2 SISTEMA A PRIORI O CLASS RATING (POR CLASES)

En el sistema de tarificación a priori la agrupación de riesgos en clases homogéneas se hace teniendo en cuenta los llamados factores de riesgo, es decir, aquellas variables exógenas significativas cuya presencia explica una parte importante de la siniestralidad. La necesidad de elaborar tarifas equitativas obliga a considerar la presencia de estos factores de riesgo y el nivel con que lo hacen.

La elección de los factores de riesgo que han de incorporarse a una tarifa es objeto de estudio por la *Estadística actuarial*. Esta selección ha de hacerse con un criterio estadístico, es decir:

- a) Que la medida de daños sea distinta en cada clase.
- b) Que la dispersión dentro de cada clase sea mínima.

Estos principios son, en ocasiones, descuidados por los tarificadores prácticos que consideran la dispersión como fenómeno y no como medida de la bondad de un promedio. Como quiera que éste surge del criterio seguido en la elección de los factores de riesgo, se debe considerar a la dispersión como la crítica de la elección de las características o factores de riesgo y/o de sus distintos niveles considerados en la tarifa.

A este respecto Bühlman establece el siguiente concepto de clase homogénea de riesgos:

Sean las variables ordenadas,

$$\begin{matrix}
 X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\
 X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\
 X_{31} & X_{32} & \dots & X_{3n} \\
 \dots & \dots & \dots & \dots \\
 X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn}
 \end{matrix}$$

Donde X_{ij} es la siniestralidad producida por el riesgo i en el ejercicio j . Esta clase constituida por m elementos, es homogénea en masa de riesgos si las variantes $X_{1j}, X_{2j}, X_{3j}, \dots, X_{mj}$ se distribuyen idénticamente para todo $j = 1, 2, \dots, n$.

Asimismo, cada riesgo individual $i(i = 1, 2, \dots, m)$ es homogéneo en el tiempo si las variantes $X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in}$ se distribuyen idénticamente para i fijo.

Por otra parte, los actuarios K. Loimorata, J. Jacobson y H. Louka han desarrollado recientemente un modelo de optimación en el proceso de agrupar los riesgos en

clases homogéneas (<<cluster analysis>>). Se trata de un modelo basado en un algoritmo iterativo de optimalidad en la partición del conjunto de pólizas en subconjuntos homogéneos. Sin embargo, en su aplicación práctica surge el problema que necesita de procesos informáticos muy sofisticados y potentes.

Una vez formadas las clases homogéneas de riesgo a partir de los factores incluidos en la tarifa (por ejemplo, en el seguro del automóvil, los vehículos de uso particular, con una determinada potencia, con determinada región de circulación, y con un conductor habitual mayor de 27 años) el problema es el de estimar las distribuciones básicas, así como la media del número de siniestros y el costo medio por siniestro, obtenido la prima pura correspondiente a la clasificación.

Con la finalidad de simplificar la presentación de la tarifa se puede seguir la técnica de elaborar una prima base para todos los riesgos de una primera clasificación (por ejemplo, categoría del vehículo), y después obtener la prima de las restantes subclases por medio de correcciones (recargos y deducciones) según el uso o la profesión del conductor.

Consideremos el caso de la tarifa del seguro obligatorio del automóvil. Sea la siguiente clase de vehículos:

-Categoría segunda (camiones) destinados al transporte público (primer factor de agravación) de pescado fresco (segundo factor de agravación).

Modelo sumativo:

$$\pi = \rho + \rho_1 + \rho_2$$

ρ = Asociada a todos los vehículos de la segunda categoría (camiones del mismo tonelaje).

ρ_1 = Asociada a todos los vehículos de la segunda categoría (camiones del mismo tonelaje) que se destinan a transporte público. Recoge el incremento de la siniestralidad debido al primer factor (transporte público).

ρ_2 = Asociada a todos los vehículos de la segunda categoría (camiones del mismo tonelaje) que se destinan al transporte de pescado fresco, es decir, recoge el aumento de la siniestralidad debido al segundo factor de agravación.

La prima pura sería

$$P = E[\pi] = E(\rho) + E(\rho_1) + E(\rho_2)$$

La prima comercial (g = total recargos de gestión) será

$$P'' = \frac{P}{1-g} = \frac{E(\rho)}{1-g} + \frac{E(\rho_1)}{1-g} + \frac{E(\rho_2)}{1-g} = P_b + R_1 + R_2$$

siendo,

P_b = Primera base.

R_1 = Recargo por uso (transporte público).

R_2 = Recargo por uso (transporte pescado fresco).

Estos recargos se pueden poner en tanto por ciento de la prima base, es decir:

$$P'' = K_1 P_b + K_2 P_b$$

En la tarificación class-rating los diversos tipos de prima se aplican uniformemente a cada unidad de expuestos al riesgo de acuerdo con el grupo o clase a que pertenezcan dicha unidad. Estos grupos se elaboran de manera que sea posible obtener un conocimiento estadístico de su siniestralidad, de forma que se pueda comparar la siniestralidad media real de un grupo con la prima que le corresponde, prima que será idéntica para todos los expuestos al riesgo que integran el citado grupo. Con frecuencia se presenta el problema a la hora de determinar la primas de riesgo que corresponde a cada grupo de tarificación, de que debido al gran número de clasificaciones y subclasificaciones de la tarifa, la siniestralidad observada se refiere a grupos con muy escaso numero de expuestos al riesgo, por lo que, desde el punto de vista estadístico, esta información es insuficiente para la obtención de las correspondientes primas de riesgo.

En estos casos podemos aplicar el método denominado <<loss ratio>> que consiste básicamente en comprar la siniestralidad real observada de la tarifa con el valor esperado de la misma. Supongamos que tenemos una clase homogénea A compuesta por N vehículos expuestos al riesgo, de cuya observación inicial durante un año se han producido n_0 siniestros por una cuantía total de C_0 unidades monetarias. La prima anual de riesgo para las unidades de riesgo de la clase A será $P_0(A) = C_0/N$ (o bien, número medio de siniestros por el costo medio). Si N es demasiado pequeño o se considera que la observación inicial ha abarcado un período demasiado corto de tiempo, entonces podemos rectificar esta prima multiplicándola por el ratio $\frac{\sum_i c_1^i}{\sum_i c_0^i}$, donde $\sum_i c_1^i$ es el costo total de la siniestralidad de una

subcartera Ω tal que $A \in \Omega$ en un nuevo año de observación y $\sum_i c_0^i$ tiene la misma significación pero referida al año de observación inicial.

De esta forma podemos poner (en la hipótesis de que no varíen los vehículos expuestos al riesgo de un año al otro).

$$P_1(A) = P_0(A) \frac{\sum_i c_1^i}{\sum_i c_0^i}$$

Siendo $P_1(A)$ la nueva prima a aplicar en las unidades componentes de la clase A.

El método loss ratio es realmente, pues, un sistema experience-rating más que un sistema class rating.

3.1.3 SISTEMAS DE TARIFICACIÓN A POSTERIORI O EXPERIENCE RATING

En estos sistemas de tarificación se parte de una prima inicial para cada unidad de riesgo, que se modifica en los períodos sucesivos de acuerdo con la experiencia individual o colectiva, la justificación de estos sistemas se encuentran en el hecho de que dentro de cada clase de riesgo, B, existe una cierta heterogeneidad, debido a la influencia de ciertos factores de riesgo no considerados o a los límites que definen los distintos niveles en los diversos factores de riesgo considerados, que pondrá de manifiesto la siniestralidad con el transcurso del tiempo. Considerar esta experiencia nos llevará a obtener un mayor grado de equidad en las primas de los ejercicios posteriores, que la inicialmente cobrada. Un medio para considerar este mayor grado de equidad es instrumentar un sistema de bonificaciones y penalizaciones de acuerdo con los resultados obtenidos.

3.1.4 MODELO MATEMÁTICO DE LA PRIMA

En un primer planteamiento, consideremos las siguientes hipótesis (nos referimos, al seguro del automóvil).

- Existe una probabilidad para un vehículo que ha tenido i siniestros en un año que tenga j siniestros en el curso del ejercicio siguiente.
- Esta probabilidad sólo depende de i y de j , es decir, es independiente del vehículo y del año considerado.

La matriz de transición correspondiente a la cadena de Markov homogénea será, en consecuencia,

$$M = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13\dots} & P_{1n} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23\dots} & P_{2n} \\ P_{31} & P_{32} & P_{33\dots} & P_{3n} \\ P_{n1} & P_{n2} & P_{n3\dots} & P_{nm} \end{bmatrix}$$

p_{ij} = Probabilidad de pasar de i siniestros en un año a j siniestros en el año siguiente.

$$\forall i, j = 1, 2, \dots, n.$$

Al cabo de t años, la matriz de transición $M(t)$ es

$$M(t) = \begin{bmatrix} P_{11}^t & P_{12\dots}^t & P_{1n}^t \\ P_{21}^t & P_{22\dots}^t & P_{2n}^t \\ \dots & \dots & \dots \\ P_{n1}^t & P_{n2\dots}^t & P_{nn}^t \end{bmatrix}$$

donde, p_{ij}^t = Probabilidad de pasar de i siniestros en un año a tener j siniestros en un ejercicio t años después.

También puede interpretarse como la probabilidad de pasar de la clase de riesgo i a la clase j una vez transcurridos t años.

Denominando

$$P(0) \equiv [p_1^{(0)} p_2^{(0)} p_3^{(0)} \dots p_n^{(0)}]$$

El vector de probabilidades a priori, el vector de probabilidades en t será

$$P(t) = P(0) \cdot M(t)$$

con

$$P(t) \equiv [p_1^{(t)} p_2^{(t)} p_3^{(t)} \dots p_n^{(t)}]$$

Que nos indica la probabilidad de tener 1, 2, ..., n siniestros en el año t .

Desde el punto de vista actuarial tiene interés el estudio del comportamiento asintótico de $M(t)$, es decir,

$$\lim_{t \rightarrow \infty} M(t)$$

Si la cadena de Markov es completamente ergódica entonces, como es bien sabido,

$$\lim_{t \rightarrow \infty} M(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} M^t \equiv P \equiv [p_1 p_2 p_3 \dots p_n]$$

P = Vector de estado límite.

Las probabilidades P_j ($1, 2, \dots, n$) se calculan a partir de la ecuación matricial

$$\lim_{t \rightarrow \infty} M^{t-1} \cdot M = P$$

$t \rightarrow \infty$

$$P \cdot M = P$$

$$P[M - I] = 0$$

junto con la ecuación

$$p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n = 1$$

La condición de ergodicidad en el límite tiene la siguiente interpretación actuarial:

Cualquiera que sea la agrupación inicial de vehículos por categorías de riesgos (dentro de ellas n clases consideradas), después de un número suficientemente grande de años, la clase donde se encuentra cada vehículo es independiente de su situación inicial.

En efecto, la probabilidad de pertenecer a la categoría j ($j = 1, 2, \dots, n$) es p_j , es decir, depende de j pero no de i (clase inicial).

El problema que hemos de resolver es el de establecer un modelo que nos permita determinar la prima que tiene que pagar cada póliza o riesgo en cada ejercicio. Para ello veamos el caso en que, calculada la prima media, se va modificando (primas sucesivas) con arreglo a la experiencia que se vaya obteniendo del riesgo. Por su especial interés estudiaremos el *sistema bonus-malus*

3.1.5 BONUS-MALUS.

Este sistema obedece al esquema siguiente:

1.- Consideraremos una de las clases homogéneas B en que hemos dividido la cartera total. Admitimos que la distribución del número de siniestros n en $(0,t)$ dentro de dicha clase es binomial negativa:

$$P[N_t = n] = P_n(t) = \binom{-mh}{n} \left(-\frac{t}{t+h} \right)^n \left(\frac{h}{t+h} \right)^{mh}$$

donde

t = Período de observación.

h = Coeficiente de heterogeneidad de la clase.

Media = mt .

$$\text{Varianza} = mt \left(1 + \frac{t}{h} \right)$$

2.- Consideraremos dicha distribución binomial negativa $P_n(t)$ generada por la distribución de Poisson ponderada:

$$P[N_t = n] = P_n(t) = \int_0^\infty P(n/tv) dU(v)$$

donde

$$P[n/tv] = \frac{(tv)^n}{n!} e^{-tv} \quad \text{Distribución de Poisson simple}$$

siendo,

$E(tv) = tE(v)$ = Media de siniestros en el período $[0,t)$ y a su vez.

v = Variable cuya función de distribución $U(v)$ nos traduce la heterogeneidad con la que se distribuye $\{v\}$ entre los distintos grupos de la clase considerada y a la que se denomina función de estructura de los grupos homogéneos.

Suponemos que dicha distribución $U(v)$ es del tipo III de Pearson (gamma), es decir:

$$U'(v) = \frac{h^{mh}}{\Gamma(mh)} \cdot v^{mh-1} e^{-hv}; v \geq 0$$

Por lo tanto,

$$P = [N_t = n] = P_n(t) = \int_0^{\infty} \frac{(tv)^n}{n!} \cdot e^{-tv} \cdot \frac{h^{mh}}{\Gamma(mh)} v^{mh-1} e^{-hv} dv = \binom{-mh}{n} \left(\frac{-t}{t+h} \right)^n \left(\frac{h}{t+h} \right)^{mh}$$

3.- Una vez transcurridos t años todas las pólizas que han tenido n siniestros constituyen una subclase considerada $B_n \in B$. Partiendo de esta situación nos va a interesar hallar la distribución a posteriori $g(v/n)$ para hallar su media $E(v/n)$ y ajustar la prima para esa subclase con arreglo a la siniestralidad observada en la misma.

Pero antes de continuar recordaremos el esquema general del Teorema de Bayes,



Esto es, por definición sabemos que si $\{H_j, j \in J\}$ son eventos exclusivos y exhaustivos, entonces para cualquier evento (dato) D,

- (i) $P(H_j), j \in J$, es llamada la probabilidad a priori de $H_j, j \in J$
- (ii) $P(D|H_j), j \in J$, es llamada la probabilidad de $H_j, j \in J$, dado D
- (iii) $P(H_j|D), j \in J$, es llamada la probabilidad posterior de $H_j, j \in J$
- (iv) $P(D)$ es llamada la probabilidad predictiva de D implicada por (ii) y (i)⁵

Es importante remarcar que los términos “priori” y “posterior” sólo tiene significado dado un estado inicial de información y con relación a una pieza adicional de información.

Así la formula del teorema de Bayes es:

Para cualquier partición finita $\{E_j, j \in J\}$ de Ω y $G > \emptyset$ ⁶

$$P(E_i|G) = \frac{P(G|E_i)P(E_i)}{\sum_{j \in J} P(G|E_j)P(E_j)}$$

4.- Aplicando la fórmula de Bayes, la distribución a posteriori será:

⁵ Bayesian Theory. Definition 2.11, Pag.43 José M. Bernardo / Adrian F. M. Smith.
Ed. John Wiley & Sons

⁶ Idem. Pag. 42 Proposition 2.19

$$g(v/n) = \frac{U'(v) \cdot P(n/tv)}{P_n(t)}$$

es decir,

$$g(v/n) = \frac{\frac{h^{mh}}{\Gamma(mh)} \cdot v^{mh-1} \cdot e^{-hv} \frac{(tv)^n e^{-tv}}{n!}}{\binom{-mh}{n} \binom{-t}{t+h}^n \left(\frac{h}{t+h}\right)^{mh}}$$

que, una vez simplificada, queda,

$$g(v/n_1 n_2 \dots n_t) = \frac{(t+h)^{mh+n}}{\Gamma(n+mh)} v^{n+mh-1} \cdot e^{-v(t+h)}$$

que como ya conocemos, nos surge nuevamente una distribución de tipo gamma. La media a posteriori

$$E[v/n] = E[v/n_1 n_2 \dots n_t] = \frac{mh+n}{t+h} = m \left(\frac{h + \frac{n}{m}}{t+h} \right) = m \cdot K(t, n, h)$$

El esquema de este proceso es:

Distribución a priori \longrightarrow **Función de verosimilitud** \longrightarrow **Distribución a posteriori**

Función:

$$U'(v) = \frac{h^{mh}}{\Gamma(mh)} \cdot v^{mh-1} e^{-hv} \rightarrow P(n/tv) = \frac{(tv)^n}{n!} e^{-tv} \rightarrow g(v/n) = \frac{\frac{h^{mh}}{\Gamma(mh)} \cdot v^{mh-1} \cdot e^{-hv} \frac{(tv)^n e^{-tv}}{n!}}{\binom{-mh}{n} \binom{-t}{t+h}^n \left(\frac{h}{t+h}\right)^{mh}}$$

Media:

$$m \quad \rightarrow \quad tv \quad \rightarrow \quad m \left(\frac{h + \frac{n}{m}}{t+h} \right)$$

Varianza:

$$\frac{m}{h} \quad \rightarrow \quad tv \quad \rightarrow \quad \frac{mh + n}{(t + h)^2}$$

Las conclusiones actuariales de $E(v/n) = mK(t, n, h)$ son :

1^a m es la media de siniestros de una clase B.

2^a $E(v/n)$ es la media de siniestros en una subclase de $B(B_n \in B)$ formada por aquellas pólizas que han sido objeto de n siniestros durante el tiempo $[0, t)$.

3^a h el parámetro que traduce la heterogeneidad en clase B.

4^a K es el elemento que va rectificando la prima a priori y que depende además de (h), del número de siniestros (n) y del tiempo transcurrido (t).

3.2 ANÁLISIS DE CARTERAS

A) <<Cartera homogénea>>. Cuando $h \rightarrow \infty$ la cartera B sería homogénea (la binomial negativa tenderá a la de Poisson) y no estaría justificado el Bonus-Malus, pues será:

$$E[v/n] = m \left(\frac{h + \frac{n}{m}}{t + h} \right)_{h \rightarrow \infty} \rightarrow m$$

para cualquier t (años transcurridos) y cualquier n (número de siniestros ocurridos).

B) <<Cartera heterogénea>>. Cuando $h \rightarrow 0$ la clase será muy heterogénea y la media de la subcartera B_n será:

$$E[v/n] = m \left(\frac{h + \frac{n}{m}}{t + h} \right)_{h \rightarrow 0} \rightarrow \frac{n}{t}$$

es decir, que no depende de la media (m) de la clase. En este caso procede tarificar con arreglo a experiencia propia de la citada subcartera B_n .

Poniendo de otra forma la expresión:

$$E[v/n] = \frac{mh+n}{t+h} = \frac{h}{t+h} \cdot m + \frac{t}{t+h} \left(\frac{n}{t}\right) = (1-Z)m + Z \cdot \bar{X}$$

donde:

$$\frac{t}{t+h} = Z$$

m = Media a priori.

$\bar{X} = \frac{n}{t}$ = Media muestral (número medio anual de siniestros ocurridos en t años) que incorpora la información de la muestra.

Según sea el cociente $\frac{t}{t+h} = Z(0 \leq Z \leq 1) = Z_{\leq 1}$ -coeficiente de credibilidad de la muestra-, así predominará.

$\left(\frac{n}{t}\right)$ = Media muestral que incorpora la información de la muestra, o

m = Media a priori.

La información muestral de la clase homogénea B es la siguiente:

Número de siniestros	Número de vehículos-año
0	20,592
1	2,651
2	297
3	41
4	7
5	0
6	1
	Total : 23,589

Ya hemos visto que el costo medio por siniestro es independiente del número de siniestros y que asciende a:

$$m = 0,144 \quad , \quad h = 5,78$$

En el segundo supuesto que el siniestro medio por siniestro es independiente del número de siniestros y que ascienden a:

$$C = C1 = 25,000$$

La prima inicial (pura sin recargo de seguridad) sería:

$$P(0) = 25,000 * 0,144 = 3,600$$

Después de transcurridos t años todos los que han tenido n siniestros constituyen una subcartera (subclase) con la siguiente media de siniestros:

$$E(v/n) = m * \frac{h + n/m}{t + h}$$

Las primas sucesivas serían:

$$P(t/n) = C * K(t, n, h)$$

En el siguiente cuadro aparecen las primas sucesivas (y, por tanto, los Bonus-Malus) para una prima inicial = 100. Es decir:

n	1	2	3	4	5	6	7	8
t								
0	85,07	74,02	65,51	58,76	53,61	49,06	45,22	41,94
1	188,05	163,63	144,82	129,89	117,99	107,97	99,60	92,30
2	291,04	253,20	224,13	201,03	182,37	166,89	156,83	145,93
3	395,52	342,65	303,44	272,16	246,87	225,91	208,23	193,12

Unidades monetarias.

Aunque parecen muy fuertes los Bonus-Malus, sin embargo, se debe a que la media de siniestros es baja (0,144), o sea, un siniestro cada siete años aproximadamente.

De aquí para n = 1 y t = 7, la prima sucesiva será prácticamente la inicial.

3.3 EFICIENCIA DE UN SISTEMA DE TARIFICACIÓN (EXPERIENCE-RATING)

La eficiencia de un sistema de tarificación basado en la siniestralidad de cada póliza asegurada la podemos definir como el grado de adaptación de los niveles de prima a las variaciones en el número de siniestros declarados al año.

Matemáticamente la podemos definir como la *elasticidad* de la prima respecto al número esperado de siniestros, es decir:

$$\eta = \frac{m}{P} \cdot \frac{dP}{dm} = d \log \left[\frac{P}{m} \right]$$

Siendo P la prima pura por período y m el número esperado de siniestros. Admitiendo que el costo medio del siniestro es constante en cada clase homogénea de riesgo, la siniestralidad esperada es proporcional al número esperado de siniestros.

Si $\eta = 1$ significa que primas y siniestros guardan una relación proporcional constante, es decir, un K por ciento de variación en el número de los siniestros supone una variación del K por ciento en la prima. En este caso el sistema es eficiente (su elasticidad es igual a la unidad).

Si $\eta < 1$, es decir, el sistema es poco sensible a las variaciones en el número esperado de siniestros, se le denomina sistema subeficiente; finalmente, si el coeficiente de elasticidad es mayor que la unidad ($\eta > 1$), el sistema se dice que es sobreeficiente.

Obviamente, el nivel de eficiencia de un sistema de tarificación bonus-malus no es constante para las diferentes clases de riesgo, ya que depende de la frecuencia media de siniestralidad de cada grupo.

3.4 FIABILIDAD Y CREDIBILIDAD

El problema de la credibilidad en los sistemas de tarificación bonus-malus consiste en determinar las ponderaciones que afecten a la experiencia de siniestralidad de una póliza respecto a la experiencia de un colectivo al que pertenezca el citado riesgo individual, este problema ha sido objeto de estudio durante décadas por parte de la ciencia actuarial, dando origen a la denominada <<teoría de la credibilidad>> y se han obtenido diversas expresiones más o menos complicadas de ponderación. La cuestión básica es determinar hasta qué punto es <<creíble>> la experiencia observada de un asegurador individual en relación con la prima que deba satisfacer. La solución proviene de aplicar la fórmula que podríamos denominar fórmula general de credibilidad, que consiste en:

$$P_1 = (1 - c)P_0 + c P_i \quad (\text{XVIII})$$

siendo:

P_1 = La prima de riesgo a aplicar a las pólizas o expuestos al riesgo i . Por ejemplo, aquellas pólizas que han declarado dos siniestros en el período de observación.

P_0 = La prima de riesgo correspondiente a un colectivo al cual pertenecen los asegurados i . (Clase homogénea considerada.)

P_i = es la prima pura obtenida exclusivamente en base a la experiencia de los asegurados i , y $c(0 \leq c \leq 1)$ es el coeficiente de credibilidad que verifica la propiedad sintónica $N \rightarrow \infty \lim c = 1$, siendo N el número de expuestos al riesgo que componen el colectivo i ; a medida que aumenta este colectivo que sirve de base para determinar P_i aumenta la credibilidad de la información, de forma que cuando $P_1 = P_i$ es $c = 1$ y se dice que la experiencia del asegurado es creíble al 100 por 100 (self-rating insurance).

En el extremo contrario, es decir, $c = 0$ y $P_1 = P_0$, la prima del asegurado i es la que corresponde al colectivo general al cual está adscrita dicha póliza (class rating insurance).

La expresión (1) también puede interpretarse considerando a P_0 como la información <<a priori>>, P_i la nueva información obtenida mediante la observación de la siniestralidad real de la unidad de riesgo i , y P_1 el resultado de combinar la información a priori con la información adquirida, es decir,

Prima a posteriori = Prima a priori $(1 - c) + (\text{experiencia observada})c$.

Expresada de esta manera, la fórmula general de la credibilidad es un caso particular de inferencia estadística en su concepción bayesiana, donde se da entrada a la información a priori junto a la información muestral.

Teniendo en cuenta que entendemos por <<fiabilidad>> el grado de confianza racional en la permanencia de una situación determinada, y por <<credibilidad>> el nivel de confianza acerca de la información adicional (muestral) recibida por el decisor, podemos denominar << $1 - c$ >> - coeficiente de fiabilidad - y << c >> - coeficiente de credibilidad-.

3.5 APLICACIONES AL SEGURO DE AUTOMÓVILES

Una de las principales aplicaciones de los sistemas de tarificación a posteriori o experience rating se da en el seguro del automóvil, tanto en la modalidad de responsabilidad civil como en la de daños al propio vehículo.

En efecto, en estos sistemas hemos visto que la prima inicial (generalmente obtenida con criterios objetivos) se van modelando sucesivamente a medida que se le va incorporando la información de la siniestralidad real que va teniendo cada vehículo asegurado. De esta forma la prima modelada a posteriori es una media ponderada de la prima a priori (objetiva) y de la información de la siniestralidad, es decir, está configurada como un verdadero proceso bayesiano de aprendizaje.

En general, un sistema de tarificación bonus-malus es aquel sistema que cumple las condiciones:

- 1) Todas las pólizas de un grupo de riesgos dado pueden clasificarse en un número finito de clases de forma que la prima de una póliza dependa solamente de la clase a que pertenezca en un período dado.
- 2) La clase a que está asignada en un determinado ejercicio depende sólo de la clase a que perteneciera en el período anterior y del número de siniestros ocurridos en ese período.
- 3) Existe una última clase formada por las pólizas sin siniestralidad durante un período de tiempo suficiente largo,
- 4) Regla del bonus.- es la regla que indica la nueva clase una vez conocida la anterior y el número de siniestros. Simbólicamente es $R_n(i) = j$ que indica que la póliza pasa de la clase i a la clase j después de n siniestros.
- 5) Escala del bonus.- indica los niveles de primas b_i correspondientes a la clase i . Vectorialmente será V , vector de componentes $b_1, b_2, \dots, b_i, \dots, b_n$.

En los cuadros siguientes figura el <<nivel de prima>> de un asegurado en función del número de años en vigor de la póliza (t) y del número de siniestros declarados (n), datos tomados de una de las entidades aseguradoras más importantes del ramo del automóvil en España.

Responsabilidad Civil

t \ n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	12	11	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1		15	14	12	11	10	9	8	7	6	5
2		19	18	17	16	15	14	13	12	11	9
3		23	22	21	20	19	18	17	16	15	14

Daños al propio vehículo

t n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	12	10	9	7	6	5	4	3	2	1	1
1		13	11	10	8	7	6	5	4	3	2
2		17	15	12	11	9	8	7	6	5	4
3		20	18	16	13	12	10	9	8	7	6
4		22	21	19	16	14	13	11	10	9	8
5		24	23	22	20	16	15	14	12	11	10

El <<nivel>> de partida es el 12 (nivel neutro). Para niveles superiores a 12 el asegurado entra en la escala <<malus>> y para niveles inferiores a 12 en la escala <<bonus>>.

La prima de cada anualidad se obtiene a partir de una prima inicial base calculada con criterios objetivo (categoría y clase del vehículo, potencia, zona de circulación, edad del conductor habitual, etc.) multiplicada por el factor corrector K, calculado de acuerdo con la siguiente tabla:

Nivel	Factor multiplicador (K)	Nivel	K
1	0.40	11	0.90
2	0.45	12	1.0
3	0.50	13	1.1
4	0.55	14	1.2
5	0.60	15	1.3
6	0.65	16	1.4
7	0.70	17	1.5
8	0.75	18	1.75
9	0.80	19	2.0
10	0.85	20	2.25
		21	2.50
		22	2.75
		23	3.0

3.6 CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DE TARIFAS

Los aseguradores generalmente competían con más intensidad en los servicios que en los precios; sin embargo, existe una tendencia mayor hacia la competitividad en las primas, con una mayor flexibilidad en las mismas. Lo anterior sobre todo al éxito relativo que algunos aseguradores han alcanzado al considerar las primas como un instrumento de competencia y aunado a la no existencia de controles o regulaciones por el organismo regulador de las instituciones aseguradoras en nuestro país en lo que a los precios se refiere.

No obstante lo anterior toda entidad aseguradora debe conducirse en la creación de sus tarifas con los criterios que a continuación se indican.

Criterios legales

Las leyes de seguros generalmente exigen que las tarifas de no vida y de responsabilidad civil cumplan tres exigencias fundamentales: adecuación, racionalidad y ausencia de discriminaciones injustificadas.

Adecuación.- Las tarifas que cobra una compañía de seguros deben ser suficientes como para permitir al asegurador recuperar el costo de los siniestros, los gastos de liquidación de los mismos, los gastos generales, así como obtener un beneficio. Si la compañía pierde continuamente dinero en un determinado epígrafe de la tarifa, es por que las tasas son inadecuadas. Las tarifas inadecuadas se consideran contrarias al interés público, porque pueden producir la insolvencia de la compañía o provocar una competencia destructiva.

Racionalidad.- La racionalidad significa que las tarifas no deben ser demasiado elevadas, de acuerdo con los factores de costo existentes. Si una compañía obtiene grandes beneficios en una determinada modalidad año tras año, ello implica que las tarifas no son razonables.

Generalmente, la presión competitiva es suficiente para impedir que las tarifas lleguen a ser o se mantengan elevadas.

Ausencia de discriminación injustificada.- La no-discriminación injustificada equivale a decir que los mismos riesgos deben pagar las mismas tarifas. Si las tarifas son distintas debe existir alguna diferencia razonable en el riesgo, si es que la compañía trata honestamente a sus asegurados y cumple con las disposiciones legales en materia de tarifas.

Otros criterios

Desde un punto de vista práctico, los asegurados aplican los siguientes criterios adicionales en la elaboración de sus tarifas:

La estructura de las primas debe ser consistente. La idea implícita en la estructura de toda tarifa es que existe un sistema uniforme de clasificación de todos los riesgos.

La estructura de prima debe ser flexible, de modo que puedan recogerse en las variaciones demostradas entre los distintos riesgos asegurados.

La estructura de primas debe ser comparativamente estable, con el fin de permitir que se disponga de una experiencia estadística capaz de aplicarse a determinados niveles de primas.

Estos criterios exigen en el proceso de la elaboración de las tarifas un considerable grado de buen juicio empresarial y actuarial.

Obligatoriedad económica

Ninguna prima se considera excesiva a menos que:

- 1) sea irrazonablemente elevada para la clase de riesgo cubierto, y
- 2) produzca el efecto de destruir la competencia o de crear un monopolio.

Ninguna prima se considerará inadecuada a menos que:

- 1) sea irrazonablemente baja para el seguro ofrecido,
- 2) el uso continuado de dicha tarifa ponga en peligro la solvencia de la compañía,
o
- 3) que ambas circunstancias produzcan la destrucción de la competencia o conduzcan a la creación de un monopolio.

3.7 AÑO DE CALENDARIO FRENTE A AÑO DE PÓLIZA

Las pólizas de seguros se suscriben en cualquier momento a lo largo de un año, y normalmente su plazo de vigencia se establece por uno o varios periodos de duración anual. En 31 de diciembre para muy pocas pólizas emitidas durante el año de calendario habrá transmitido un plazo completo de doce meses de su emisión inicial. Sin embargo, el año de calendario es un periodo impracticable cuando se trata de elaborar una tarifa, por ejemplo, una compañía con un negocio creciente emitirá mas pólizas al final del año que al principio, y por su experiencia de siniestralidad no se harán evidente hasta transcurrido el periodo siguiente. Además, los factores estacionales pueden afectar a los resultados que se obtendrían a partir de años de calendario. Para superar estos inconvenientes se emplea normalmente el año de póliza; esto es un periodo de doce meses, contando desde la entrada en vigor de la póliza. Recogiendo toda la experiencia de las pólizas de un año de duración, resulta posible hacer una más equitativa asignación de las primas y siniestros con respecto al

tiempo. Las distorsiones que de otra manera surgirían aparecen expuestas en el cuadro siguiente.

Año de calendario				Año de póliza			
Año	Primas	Siniestros	Tasa de Siniestralidad	Año	Primas	Siniestros	Tasa de Siniestralidad
1	100	10	10%	1	100	600	600%
2	200	10	5%	2	200	10	5%
3	300	600	200%	3	300	15	5%

Fuente: Límites de asegurabilidad de los riesgos. Baruch Berliner.

Supongamos que el asegurador tiene un siniestro en el año 1, que no fue conocido hasta el año 3. El año de calendario para el año 1 aparecería con un resultado altamente favorable, pero el dato sería equivoco. El dato referido a la póliza anual reflejaría el verdadero resultado para el año y proporcionaría una base mejor para la toma de decisiones. Las compañías de seguros son partidarias del sistema año póliza.

CAPITULO 4. RESERVAS DE UNA INSTITUCIÓN DE SEGUROS

Las reservas de una institución aseguradora constituyen su fortaleza en el sentido de que si por un lado son fondos para el respaldo de las obligaciones contraídas (un pasivo para ellas), por el otro significan el volumen más grande de las inversiones que la misma efectúa (activo de la empresa) buscando obtener, de esas, la optimización de los réditos financieros que, acumulados a la utilidad técnica que se origina del negocio en sí, integran la utilidad industrial de la empresa durante un ciclo operativo.

Considerando que el ingreso principal, único del negocio en sí, con el cual cuenta una institución de seguros, son las primas que una vez emitidas se convierten en un flujo real de recurso y que de ese ingreso, se generan las reservas de la institución, se puede afirmar que a mayor volumen de primas (correspondientes a riesgos bien seleccionados y que no originen – dentro de los límites del previsible-desviaciones estadísticas en siniestralidad), se constituirán mayores reservas, las inversiones y las utilidades serán las que hagan que una empresa aseguradora goce de mayor solvencia para afrontar las obligaciones contraídas.

Por esto la posición del seleccionador (**suscriptor**) de los riesgos y la del inversionista de una empresa de seguros, son elementos “clave” dentro de la misma, dependiendo del primero que la siniestralidad se mantenga dentro de los parámetros previstos y del segundo que los réditos financieros se optimicen.

En lo referente a los seguros no-vida, siendo generalmente su ciclo anual, la reserva es una parte de la prima emitida, la que se libera al término del período para el cual se emitió el seguro correspondiente, mientras que para los seguros de vida (excepto los temporales), que son a mediano y largo plazo, el elemento “ahorro” que integra la prima, al capitalizarse cada año según la tasa de interés escogida, hace incrementar continuamente la reserva de que se trate y, por lo tanto, no hay liberación entendida como en el caso de los seguros no-vida, sino que a partir de cierto año y habiendo satisfecho algunas condiciones será optativo por parte del asegurado retirar o no lo que le corresponde, de acuerdo a las condiciones del contrato.

De acuerdo a la Ley General de Instituciones Y Sociedades Mutualistas de Seguros (LGISMS) en su **artículo 46**.se establece la obligación de constituir las siguientes reservas técnicas:

- I.- Reservas de Riesgos en Curso;
- II.- Reservas para obligaciones pendientes de cumplir;
- III.- Las demás previstas por la ley

En el **artículo 47** se establece para que serán creadas estas reservas, señalándose en el párrafo III las operaciones de accidentes y enfermedades y de daños; así como en el **artículo 50**, se establece para que serán creadas las reservas de obligaciones pendientes por cumplir, señalado en el párrafo I inciso b, las operaciones de daños.

Las reservas constituyen cerca del 80% de las inversiones de una institución de Seguros

4.1 RESERVAS DE SEGUROS NO-VIDA

Para todo tipo de seguro no-vida incluyendo los de accidentes, enfermedades, gastos médicos y salud, la reserva al final del ciclo operativo que sea, se calculará sobre la base de la prima no devengada a esa fecha disminuida del costo de adquisición. –El decreto del 18-XII-1985. estableció los porcentajes a aplicarse para el mencionado cálculo, inclusive cuando se trata de pólizas cuyo plazo es menor de un año. Se anexa dicha tabla para una clara comprensión del procedimiento.

Las reservas correspondientes a Accidentes y Enfermedades y de todos los demás tipos de seguros no-vida se denominan como Reservas por “Riesgos en Curso”

4.2. OTRAS RESERVAS DE OBLIGACIONES CONTRACTUALES

Se refieren a las obligaciones contraídas por la institución de seguro y que por algún motivo, su pago ocurre en el ciclo inmediato posterior; y esta constituida para los seguros de daños con las siguientes:

a) Siniestros pendientes; la ley del país define el procedimiento a seguir para el cálculo de sus importes según se trate de siniestros cuyo monto ya se haya establecido o todavía se encuentren en fase de cálculo; o si se trata de siniestros que hayan originado una controversia legal, entonces, la ley puede fijar su monto; no se trata de un cálculo técnico sino de seguir lo indicado en el clausulado de la póliza correspondiente.- esta reserva, como es obvio, cambia año tras año. (puede aumentar o disminuir).

b) Primas en Depósito: Dicha reserva se relaciona con aquellas cantidades que algún asegurado desea entregar a la empresa y que no corresponde al año en curso; la compañía aplicará esa(s) cantidad(es) en el año posterior. Sin embargo en este rubro también se ingresan las primas cuando se cierra la venta del seguro sin que aun exista póliza emitida, o en el caso en el que una compañía entre en cobertura con el riesgo.

c) Reservas de previsión: Son los fondos que cada institución debe constituir por ley y aptos para corregir eventuales desviaciones estadísticas o similares.

A partir de la segunda ley del seguro, relativa a la organización de las compañías de seguros sobre la Vida, publicada en el Diario Oficial de la Federación de fecha 25 de mayo de 1910 (otorgada por el Presidente constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, General Porfirio Díaz), se estableció la mencionada reserva y el artículo 26 dice a la letra: “las compañías, tanto nacionales como extranjeras, deben constituir

una reserva de previsión que se formará separando anualmente, el tres al millar de todas las primas recibidas durante el año. El artículo sigue hablando de la obligación de la mencionada separación hasta un cierto máximo.

Además se define lo que debe entenderse como Perdida Técnica: si al final de un ciclo operativo la prima neta devengada de un cierto ramo, menos el gasto de adquisición es menor que los siniestros ocurridos en el mismo período y que hayan afectado el ramo de que se habla, entonces habrá pérdida técnica para ese ramo y se podrá usar la reserva de previsión que le corresponde para sanear a la mencionada pérdida.

En el **artículo 80** (LGISMS) se establece que las reservas técnicas quedarán afectas a cada ramo y no podrán servir para garantizar obligaciones contraídas por pólizas emitidas en otras operaciones y en otros ramos.

Obviamente dicha reserva habrá que reconstituirla en el ciclo inmediato posterior, y su uso requiere la autorización de la autoridad correspondiente. La misma ley dice que “las instituciones de seguros podrán realizar ajuste anual a la reserva de previsión, previendo que el incremento a esta reserva no sea mayor al 3% de la primas retenidas en le operación de vida, ni superior al 10% de la primas retenidas para las demás operaciones o ramos”. En otros países esta reserva se denomina de “nivelación” o de “equalization”.

d) Riesgos Catastróficos

Es un fondo que se constituye para hacer frente, en parte, a la cobertura de los riesgos de terremoto y/o erupción volcánica para el ramo de terremoto y otros riesgos catastróficos; diferentes son los procedimientos pero la finalidad es la misma: tener, en caso de necesidad, recursos suficientes para hacer frente a eventos de esa naturaleza, agregando a ellos los recursos que se originan de los contratos de reaseguro del mismo nombre.

En México, según las recientes disposiciones legales (DF, 20 de abril de 1998) dicha reserva y los incrementos correspondientes, se constituirán como sigue: a) para la retención, la reserva de riesgos en curso se valorará y constituirá mensualmente con 100% de las primas de riesgo en vigor, conforme a las posiciones de riesgo reteniendo. b) para el reaseguro cedido, dicha reserva será el 50% del 100% de la prima de riesgo cedida en reaseguro multiplicado por el factor de transición, de acuerdo con la siguiente escala de valores:

Ejercicio (año)	Factor de transición (F)
1998	.75
1999	.50
2000	.25
2001	.00

Fuente. Técnica Actuarial de los seguros no vida.

Esta reserva se libera mensualmente con el sistema de doceavos; además la ley se reserva el derecho de determinar las bases técnicas que se deberán utilizar para la valuación, constitución e incremento de las mencionadas reservas. Pero hasta que no se determinen las bases técnicas de que se habla, la constitución e incremento mensual de las mencionadas reservas se calculará para riesgos en curso con el 35% de las primas retenidas en vigor, mientras que para el reaseguro cedido con el 35% del 50% de las primas cedidas, multiplicando por los factores indicados arriba.

e) Reserva para IBNR

Se trata de otra reserva que corresponde a los siniestros ocurridos en el ciclo operativo que, por alguna motivo, no han sido reportados a la institución (Incurred But Not Reported), dichos siniestros corresponden al ciclo de que se habla y por lo tanto, influyen en el cálculo de la siniestralidad del ramo para ese ciclo. Un procedimiento actuarial permite dar una orientación sobre su monto, pero se requiere disponer de estadísticas muy completas correspondientes a siniestros de este tipo y reportados en los primeros meses del año posterior al ciclo; no deben ser numerosos en el sentido de que cada beneficiario de un seguro no reclama de inmediato su derecho, sin embargo, en algunos ramos, se dan casos (gastos médicos, seguros de grupo y diversos).

Las compañías proceden a su cálculo considerando por ejemplo, de los últimos cinco años; y para cada ramo:

- Número y cantidad que por concepto de siniestros se comunicaron en el año, correspondientes al año X-1; y los mismos para los otros cuatro años;
- El monto de los mismos se compara con la prima devengada del año anterior (para los años considerados); se obtienen porcentajes correspondientes a los años en estudio;
- Se puede operar con dichos porcentajes y obtener uno solo por diferencias finitas;
- Este último porcentaje puede aplicarse a las primas devengadas del año y la cantidad que resulte puede considerarse, con mucha aproximación, la necesaria para cumplir con lo dispuesto por la ley (para ese año).

En el artículo 53 (LGISMS) se establece que las instituciones de seguros deberán de calcular y registrar las reservas de manera mensual y al 31 de diciembre de cada año para efectos de balance.

CAPITULO 5. SUSCRIPCIÓN

El concepto de suscripción hace referencia a el hecho de seleccionar los riesgos que serán sujetos de cobertura por una Institución de Seguros, el encargado de realizar esta selección es el Suscriptor; cuya responsabilidad principal radica en mantener y buscar los mecanismos que garanticen un resultado técnico favorable para la Institución de Seguros.

No sólo es necesario que el Suscriptor cumpla con ciertos requisitos de conocimiento técnico, sino debe lograr a lo largo de su desempeño aplicar la experiencia que este ha adquirido al ejercer la actividad. Lo anterior es de suma importancia dado el hecho de que a lo largo de la historia aseguradora, se ha considerado que la suscripción siempre ha sido el corazón y el alma de los seguros de daños.⁷

Es el suscriptor quien debe de evaluar si el riesgo en cuestión es asegurable y si lo es, bajo que esquema de aseguramiento lo será. Para ello de una u otra forma aplica el concepto de asegurabilidad.

El concepto de asegurabilidad posee un contrario el de inasegurabilidad. Como estos dos conceptos se excluyen mutuamente debe existir entre ambos una línea o zona fronteriza. Los criterios de demarcación de esta zona de asegurabilidad los establecemos como siguen:

1. Aleatoriedad
2. Pérdida máxima posible
3. Costo medio o siniestro medio
4. Frecuencia de dos siniestros
5. Prima del seguro
6. Riesgo moral
7. Política publica
8. Restricciones legales

De los ocho criterios de asegurabilidad relacionados, los cinco primeros afectan esencialmente al campo técnico, el sexto al campo de la experiencia, y los dos últimos a la ética comercial y de naturaleza legal. Los criterios 5, 6, 7 y 8 afectan especialmente al campo comercial.

Brevemente se revisara cada uno de los criterios mencionados.

⁷ The Journey. Report to management. Mckinsey&Company.Inc

5.1 ALETORIEDAD. (CRITERIO 1)

El grado de aletoriedad de sucesos puede hallarse de dos maneras, (1) como concepto complementario al grado de predicción por resultados ajenos a los seguros (tales como una recesión económica) y (2) como concepto complementario al grado de dependencia de otros sucesos aleatorios.

Como concepto complementario del tipo (2), el grado de aletoriedad solo reviste importancia para el suscriptor de riesgos en la medida en que su cartera abarque, adicionalmente a un riesgo específico, también otros riesgos de los que dependa ese riesgo específico. Una pérdida sucedida que afecte a otros riesgos de la cartera puede afectar también al riesgo específico. Esto se conoce como el riesgo de acumulación.

Como ejemplo, tenemos el caso de una flotilla de camiones de carga ligera, cuyo riesgo específico el Robo esta asociado al riesgo de robo de la mercancía.

El nivel de aletoriedad esta asociado a una descripción subjetiva y el reto del suscriptor es convertir esa opinión subjetiva en una objetiva.

La ley de los grandes números implica que las estimaciones de sucesos futuros son tanto más fiables cuanto mayor es el número de siniestros y cuanto más amplias son las estadísticas de siniestros disponibles. Como resultado de ello, las fluctuaciones de pérdidas de una cartera afectada por, pongamos 10,000 siniestros serán mucho más pequeñas en relación con la siniestralidad total que las fluctuaciones relativas en una cartera de riesgos similares que solo se ve afectada por unos 100 siniestros.

Nota: Las fluctuaciones absolutas previstas de la siniestralidad total aumentan al crecer la cartera; sin embargo, el aumento es menor que el incremento relacionado del volumen de primas y la siniestralidad total prevista. Las fluctuaciones de siniestros relativas disminuyen, por tanto, al crecer la cartera.

5.2 PÉRDIDA MÁXIMA POSIBLE. (CRITERIO 2)

El estimar la severidad probable de un riesgo es imprescindible en cualquier proceso de suscripción. El suscriptor requiere conocerla para tomar decisiones respecto a la manera más conveniente de establecer las primas o fijar el reaseguro.

El estimar la severidad implica proyectar o simular una situación futura, para evaluar de antemano la magnitud monetaria de un siniestro, tomando en cuenta todas las coyunturas que puedan estar presentes al momento de la ocurrencia.

Se deben de realizar algunas consideraciones importantes como son:

- a. No existe una formula general para determinar dicha severidad
- b. Es recomendable aplicar un margen inicial a nuestro estimado inicial
- c. Para un estimado confiable se necesita conocer a fondo:

- El riesgo y su manera de manifestarse
- La actividad en la que esta latente el riesgo
- El comportamiento de los elementos que intervienen en el siniestro

El suscriptor de riesgos tiene en el cálculo de dicha pérdida máxima probable, una fuerte carga de apreciación subjetiva, por lo tanto si dicho cálculo lo realizan distintos suscriptores para un mismo riesgo, seguramente se llegue a resultados diferentes.

De este punto podemos decir que la PMP (Pérdida Máxima Posible) tiene dos aspectos, la objetiva que significa aquella que puede producirse en relación con un cierto riesgo. La interpretación subjetiva hace referencia a la pérdida máxima probable que deberá indemnizar un suscriptor de riesgos al cubrir un cierto riesgo en su totalidad o parcialmente.

5.3 COSTO MEDIO Y FRECUENCIA DE LAS PÉRDIDAS. (CRITERIOS 3 Y 4)

Los criterios de asegurabilidad 3 y 4 están relacionados estrechamente y, por consiguiente, se analizarán conjuntamente. Comencemos; sin embargo, con un examen que carece de conexión inmediata con los dos criterios.

La hipótesis ergódica.

Un principio básico de la teoría de los gases cinéticos de la física afirma que el promedio sobre el tiempo es aproximadamente igual al promedio sobre la cantidad. Cuanto mayores son el tiempo de observación y la cantidad, tanto más aproximadas las medias. Así pues, si realizamos 1,000 mediciones de una molécula (o átomo) a lo largo de 1,000 unidades de tiempo obtendremos en promedio un resultado similar al que hubiésemos alcanzado realizando 1,000 mediciones en 1,000 moléculas idénticas (o átomos) en una única unidad de tiempo. Se asume que pueden descartarse los efectos de unas moléculas sobre otras. Este principio conocido como hipótesis ergódica puede aplicarse a los seguros sustituyendo las moléculas por riesgos.

Si tuviésemos en una cartera 1,000 riesgos idénticos independientes entre sí (es decir, que no ejercen influencia alguna entre sí) y medimos la carga total anual de pérdidas o la pérdida media por riesgo al año (= carga de pérdidas totales / 1,000), podríamos esperar un resultado similar al que obtendríamos midiendo la siniestralidad total o el siniestro medio anual de uno de esos riesgos durante un periodo de 1,000 años. En ambos casos asumimos que todos los riesgos son devueltos a su estado original después de cada siniestro. Aquí, naturalmente hemos supuesto condiciones ideales (que no existen en la realidad). Sin embargo, podemos considerar la hipótesis ergódica como aproximadamente válida. En el lenguaje de los seguros rezaría:

La dispersión en cantidad (número de riesgos) es igual a la dispersión en tiempo. La dispersión de 1,000 riesgos idénticos en un año, es por tanto igual a la dispersión de 100 riesgos idénticos en 10 años, a la dispersión de 10 riesgos idénticos en 100 años o a la «dispersión» de un riesgo en 1,000 años.

Por lo anterior un suscriptor de riesgos debe de perseguir **un equilibrio tanto en el número de riesgos independientes como en el tiempo.**

Un riesgo que resultaría inaceptable para un suscriptor por un periodo de tres meses, dado que de producirse un siniestro no sería posible una compensación adecuada de las pérdidas por los pagos de primas, podría resultar asegurable para el mismo suscriptor por un periodo de tres años (teniendo en cuenta la inflación).

La hipótesis ergódica nos lleva a la conclusión de que el periodo de la póliza (que no debe confundirse con el intervalo medio entre dos siniestros) es una dimensión de asegurabilidad altamente subjetiva que, puede considerarse en el criterio de límites de cobertura.

Un factor perturbador que cuestiona la validez de la hipótesis ergódica en varias líneas comerciales – al menos a plazo corto o medio – es el de las probabilidades básicas fluctuantes. Este factor, normalmente no puede ser eliminado.

Independientemente de las fluctuaciones inherentes, el riesgo está también sometido a influencias externas⁸ que modifican su «carácter de riesgo». Un factor externo sería por ejemplo: las condiciones atmosféricas estacionales que pueden ejercer un considerable efecto sobre riesgos adicionales aparecen en forma de probabilidades básicas fluctuantes e imposibilitan la observación de los riesgos bajo condiciones invariables como se exigen en la hipótesis ergódica.

Por lo anterior un suscriptor de riesgos debe de prestar claramente atención a las probabilidades básicas fluctuantes.

De acuerdo con la hipótesis ergódica debe de buscarse en el tiempo el equilibrio de riesgos catastróficos con gran peligro de acumulación, enormes sumas aseguradas, grandes siniestros medios y baja frecuencia. Estos riesgos catastróficos solo pueden ser asegurables si a los aseguradores se les da la oportunidad de crear reservas a largo plazo a partir de las primas recaudadas.

La frecuencia de siniestros es de suma importancia para realizar la evaluación de un riesgo, dado que dicha frecuencia nos brinda información de la posibilidad de ocurrencia de un siniestro, recordando del capítulo 2 inciso 2.1.2.1 la prima de riesgo se calcula conociendo el siniestro medio (costo medio) y la frecuencia, por lo que todos los riesgos con un alto costo medio son susceptibles de ser menos asegurables que los que tienen un costo medio bajo.

⁸ De acuerdo a lo señalado en el punto 2.1.1 del capítulo 2

Por lo anterior todo suscriptor de riesgos debe saber que **un riesgo es generalmente tanto más asegurable cuanto menor es el costo medio del siniestro ocurrido y cuanto mayor es la frecuencia**. Lo anterior debido a que una frecuencia alta disminuye la aleatoriedad, esto es, reduce las fluctuaciones de siniestros.

Por otro lado la ley de los grandes números solo es aplicable a el número de siniestros, por lo que **una cartera es mucho más asegurable en cuantos más siniestros causados por riesgos de la cartera (por año) se esperen y no necesariamente cuantos más riesgos haya en la cartera**).

En este sentido resulta interesante hablar acerca del comportamiento de la población frente a los riesgos. Podemos concebir a todo asegurado a priori como el autoasegurador de sus propios riesgos, entre los que se encuentran aquellos riesgos que no puede soportar por sí sólo y que cubre a través de un suscriptor profesional contra el pago de una prima. Cada autoasegurador tiene sus zonas de asegurabilidad e inasegurabilidad. Como se ha demostrado en estudios realizados por Kunreuther, Tversky, Kahneman, Slovic, Fischhoff, Lichtenstein, Corrigan, Combs y otros, las personas analizadas toman a menudo decisiones intuitivas que son inconsistentes con los principios anteriormente expuestos. La gente frecuentemente no se da cuenta de sus necesidades reales de seguro.

Los resultados principales de los estudios son:

1. Las personas tienden a cubrirse ante riesgos con una elevada frecuencia y un bajo costo medio por siniestro en lugar de ante riesgos con baja frecuencia y un elevado costo medio por siniestro.
2. Si la probabilidad de un siniestro desciende por debajo de un valor umbral individualmente variable, la gente no muestra interés alguno por un seguro. Este valor umbral, a propósito, se encuentra casi siempre en un punto en que aún se recomendaría un seguro sobre una base puramente objetiva.

Una explicación natural de esta conducta viene dada por el hecho de que muchas personas consideran al seguro como no sólo un medio de protegerse frente a posibles graves siniestros sino también como una operación comercial. Desean recibir dentro de un período de tiempo razonable una compensación por las primas abonadas, de ahí la tendencia a asegurar riesgos con elevada frecuencia de siniestros.

Otra explicación se basa en la actitud fundamentalmente optimista de la gente que cuestiona la necesidad de protegerse de catástrofes que sólo afectan a unas pocas víctimas. La gente no está dispuesta a pagar siquiera una prima mínima para cubrir esos riesgos; por consiguiente crean barreras frecuentemente.

5.4 PRIMA DEL SEGURO. (CRITERIO 5)

En el capítulo 3, se menciona el objetivo de todo sistema de tarificación en el cual se busca obtener una prima equitativa para cada riesgo, sin olvidar el problema de la solvencia del ente asegurador. Además se debe de considerar el principio de solvencia, el cual exige que las primas sean suficientes, es decir, que permitan hacer rentable, en condiciones de estabilidad a largo plazo, a la empresa aseguradora.

Todo suscriptor de riesgos debe de considerar que las primas a ofertar no sean excesivas (deben ser razonables) o que no sean discriminatorias (no significativamente diferentes para dos asegurados con esencialmente el mismo grado de riesgo).

En el caso de los seguros de autos personales las primas se basan en la clasificación de los riesgos, los cuales están basados en la edad, el género y el record de manejo del conductor, porque los asegurados en estos grupos tienen históricamente similares oportunidades de pérdidas.

5.5 RIESGO MORAL (CRITERIO 6)

Mediante el criterio de riesgo moral, que no tiene una expresión clara en términos matemáticos y de la teoría del riesgo, queremos ahora incluir aquellas partes que tienen motivos para buscar seguro, *distintos* a la protección contra pérdidas. Cuando existen estas partes y son la causa de que, al menos un suscriptor de riesgos rechace la cobertura de uno, decimos que el riesgo, en cuestión, es moralmente peligroso.

Interés y Motivaciones.

Generalmente el riesgo moral se presenta inmerso en la información que acompaña al riesgo y en el objeto del seguro; esto es, el interés asegurable. Por ello es importante conocer las motivaciones que pueden llevar a los proponentes del seguro a cubrirse ante una eventualidad.

Generalmente el riesgo moral se realiza bajo las siguientes motivaciones:

1. El que aspira a la cobertura está interesado en que ocurra un siniestro (espera beneficiarse de una pérdida y, por tanto, no es contrario a la ocurrencia de un siniestro que hasta puede provocar).
2. Alguna tercera persona esta interesado en que ocurra un siniestro.

En el caso 1, deben tomarse precauciones extremas al cubrir el riesgo.

En el caso 2, puede haber un elemento de peligro adicional que debe de ser tenido en cuenta al calcular la prima, aunque el que aspira a la cobertura no sea culpable de

ninguna manera. En este caso el suscriptor de riesgos debe hacer un esfuerzo para encontrar formas y medios para poder realizar la cobertura.

Si el proponente de la cobertura es responsable de que una tercera parte quiera dañarle (por ejemplo, por haberle provocado) su pretensión de recibir cobertura se ve muy disminuida. El suscriptor de riesgos debe, como en el caso 1, obtener mayor información y evaluar mejor el riesgo.

En el caso de la existencia de un grado positivo de riesgo moral, muchas veces no tiene sentido recurrir a métodos estadísticos dado que no hay leyes generales fiables. De la misma manera resulta peligroso proyectar la experiencias futuras basándose en los resultados pasados. Sin la ayuda de métodos estadísticos andamos a ciegas a la hora de determinar el grado de azar. Tampoco podemos establecer clasificaciones basadas en las estadísticas. Los riesgos que tienen un grado positivo de riesgo moral, y que pueden ser subjetivamente rechazados por esta razón, quedan por tanto muchas veces en la zona de inasegurabilidad.

Por lo tanto en el caso de riesgos con un grado de riesgo moral decrece la asegurabilidad, en tanto se incrementa el interés de ciertas partes por producir un siniestro y con un número creciente de dichas partes interesadas.

La asegurabilidad decrece rápidamente dado que un riesgo moral creciente reduce, simultáneamente, el valor de otras informaciones acerca del riesgo y de cualquier otro material estadístico relevante. Cuando se examinan casos límites, en donde la decisión respecto a la asegurabilidad e inasegurabilidad subjetiva no está clara desde un principio, el criterio de riesgo moral es muchas veces la causa de la indecisión.

5.6 POLÍTICA PÚBLICA Y RESTRICCIONES LEGALES (CRITERIOS 7 Y 8)

Tanto en el terreno privado como en el estatal, la industria de los seguros desempeña una función social significativa y es ciertamente indispensable en el sector de servicios del mundo moderno. Los directivos, empleados, vendedores y empleados del gobierno de la industria de seguros deberían, por tanto, sentirse orgullosos de su profesión y preocuparse por su reputación.

Cada suscriptor profesional de riesgos debería, por tanto, comprobar cuidadosamente si la cobertura de los riesgos que le ofrecen es consistente con la política pública; en último término esto redundaría en su propio beneficio así como en el de la industria.

La cobertura de riesgos triviales; es decir, riesgos que no necesitan ser asegurados no es consistente con la política pública y deben ser evitados en principio.

Los riesgos triviales deben de ser evitados por dos razones: por una parte los gastos administrativos y el precio de las pérdidas por siniestros son muy altos en

comparación con la prima de riesgo pura. El asegurado tiene que pagar, por lo tanto, una prima relativamente alta por una cobertura que en realidad no necesita.

Por otra parte esta prima relativamente alta llega a molestar, a la larga, a muchos asegurados y les lleva a intentar recuperar el dinero gastado, informando de pérdidas que en realidad no han tenido. El cubrir riesgos triviales puede actuar, por lo tanto como incentivo de fraude.

Los gastos que conlleven el tratamiento y la investigación de las pérdidas triviales deben cargarse a los asegurados, que probablemente se quejarán con el suscriptor de riesgos por las primas altas y la insignificancia de la liquidación de los siniestros. Si por el contrario no se investigan las pérdidas, sino se pagan sin más, la voz se corre enseguida y se crea un nuevo incentivo para el fraude. El círculo vicioso queda así cerrado. Independientemente de cómo actué el suscriptor de riesgos, molestará a más de un asegurado y/o provocará el fraude.

Las pérdidas triviales no aptas para ser aseguradas pueden eliminarse de la mejor forma, ofreciendo coberturas amplias con una gama de franquicias.

Utilizando medidas de este tipo el suscriptor de riesgos puede llevar a cabo una lucha efectiva contra el fraude en los seguros y prevenir que riesgos asegurables, cuya cobertura es necesaria muchas veces de forma urgente, se conviertan en inasegurables. Además, puede contribuir en la lucha contra la inflación, aumentar su zona de asegurabilidad subjetiva y, finalmente como hemos visto, rendir a sus asegurados y a la industria de seguros un servicio autentico.

Por lo tanto el suscriptor de riesgos debe de tener en cuenta que las políticas que establezca al operar su negocio deben ser congruentes con la política pública y de acuerdo a las leyes por las cuales se rigen el sector y la sociedad.

CONCLUSIONES

El seguro de automóviles constituye hoy en día uno de los ramos de ventas más importantes de las aseguradoras en el mercado asegurador, la dinámica propia de las aseguradoras ya sean grandes, medianas o chicas al reflejar en sus primas al público sus gastos de operación, experiencia en el sector y estrategias de comercialización, han provocado una guerra de precios sin precedentes.

Esta misma guerra de precios ha ocasionado que muchas aseguradoras busquen maneras novedosas de comercializar sus productos, se han creado coberturas muy atractivas y adicionado servicios que complementen los paquetes adquiridos.

Con lo anterior el trabajo del actuario no solo se limita a realizar el cálculo de las primas suficientes para crear una tarifa sino se que ve obligado a buscar nuevas formas de aseguramiento y de cobertura que hagan una diferencia en el mercado.

Las condiciones económicas por las que transita el país han generado que un factor importante en la selección de aseguradoras sea la prima y le sigan factores como coberturas, sumas aseguradas, tamaño de la empresa, experiencias vividas y/o comentarios sobre las mismas, recomendaciones, etc. y por lo tanto se hace necesario contar con un conocimiento más profundo del mercado y del ramo de automóviles para generar nuevas opciones de cobertura y opciones de aseguramiento.

El entorno económico actual de bajos rendimientos financieros, hace indispensable que se logre no sólo el cumplir con las metas de ventas establecidas, sino también los resultados de rentabilidad suficientes para lograr los beneficios esperados; es aquí donde es necesario contar con una suscripción responsable y sólida que permita lograr lo anterior.

Hoy en día los agentes de ventas, principales generadores de ingresos de las compañías de seguros, tienen ante sí una amplia gama de productos que ofrecer a sus clientes o prospectos y al mismo tiempo se cuentan con incentivos para ellos (comisiones), por lo que el actuario no sólo debe de poder cautivar a los agentes de ventas por los productos sino por los incentivos a los que ellos puedan acceder, el equilibrio no es tarea fácil y se debe de buscar para crecer tanto en agentes como en ventas.

Lo anterior sólo lo puede generar el trabajo de un actuario a través de la aplicación de sus conocimientos y habilidades, al contar con un panorama amplio de toda la gama de productos que existen en el mercado, es aquí donde el presente trabajo busca ser una fuente de información valiosa para los involucrados en el ramo de automóviles, proporcionando una visión más amplia del negocio de los seguros y sus bases técnicas alrededor del ramo de automóviles.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

1.-Nuestras historias México y el Grupo Nacional-Provincial.

Blanquel, Eduardo.

Grupo Nacional Provincial, Septiembre 1979.

2.-Limites de la asegurabilidad de riesgos.

Berliner, Baruch.

Editorial Mapfre D.L. 1983.

3.-Seguro de daños: El seguro de automóviles en México.

Domínguez Padilla, Luís Everardo. 1987

AMIS.

4.-El Seguro de automóviles 1990-1996. Análisis de competitividad en base de modelos de economía financiera.

José Leopoldo H.

Cámara Hacendaría. 1998

5.-Bonus Malus, Systems in automobile insurance.

Lemaire, Jean.

Kluwer Academic Publishers, 1996.

6.-Understanding personal auto.

Kim Allen Baker.

Dearborn Financial Publishing, Inc. 2002

7.-Modelos de Riesgo para el seguro de automóviles.

Luis Jesús, Álvarez Marcen. 1990

Editorial Mapfre

8.-Lecciones de técnica actuarial de los seguros contra los daños.

Luigi Molinaro. Traducción por Minzoni Consorti.

Textos Universitarios.

9.-Crónica de doscientos años del seguro en México.

Minzoni Consorti, Antonio.

SHCH-CNSF México, 3ª Edición.

10.-Técnica actuarial de los seguros no-vida.

Minzoni Consorte, Antonio.

Facultad de Ciencias, UNAM. 1ª Edición 1998

Fuentes Consultadas

Tesis:

1. **El mercado de seguros de automóviles en México; desarrollo y elaboración de una herramienta auxiliar en la suscripción de flotillas a prima promedio.**

Armando Sánchez Suárez. Año 1987

Documentos:

2. **Metodología para la suscripción de riesgos.**
Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros A.C. AMIS.
3. **Pagina Web de la AMIS.**
www.amis.org.mx
4. **Pagina Web de la Comisión Nacional de Seguros y Finanzas**
<http://portal.cnsf.gob.mx>
5. **The journey. Report to management.**
Mckinsey&Company.Inc