



# Fundamentos para el Desarrollo de Productos de Daños

Trabajo presentado para el X Premio de Investigación  
sobre Seguros y Fianzas 2003,

Act. Juan Carlos Vargas Aguilar  
"XICOHTENCATL"



COMISIÓN NACIONAL DE  
SEGUROS Y FIANZAS

CNSF



Premio de Investigación sobre  
Seguros y Fianzas 2003

Tercer Lugar  
Categoría de Seguros

## RESEÑA

**Título:** Fundamentos para el Desarrollo de Productos en Daños.

**Objetivos:** Objetivo General

Brindar los elementos técnicos necesarios para efectuar el cálculo de tarifas de los seguros de daños, además de servir de guía a estudiantes y docentes de actuaría así como a compañías y organismos del sector asegurador para resolver los conflictos derivados de la aplicación de las disposiciones legales y reglamentarias que norman la actividad aseguradora, logrando así armonizar los principios jurídicos con los procedimientos matemáticos a utilizar.

Objetivos particulares

Entender claramente toda la teoría y problemas referentes a:

- Disposiciones legales y reglamentarias del Seguro de Daños en nuestro país.
- Cálculo de tarifas en Daños con experiencia estadística propia.
- Cálculo de tarifas en Daños sin experiencia estadística propia.
- Tratar el problema de manera holista.

**Problemática en el Sector Asegurador:** Las compañías aseguradoras cada vez que desean comercializar un nuevo seguro, deben presentar ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF) una nota técnica y documentación contractual, si este organismo acepta tales documentos, se obtendrá el registro y la aseguradora podrá iniciar la comercialización del producto.

El cálculo de tarifas es vital para el asegurador, cualquier desacuerdo en este cálculo afectará la estabilidad financiera de la empresa. No menos importante, es la atención que debe prestarse a la elaboración de la documentación contractual ya que cualquier descuido en la elaboración del contrato podría llevar a la compañía a pagar siniestros por riesgos que no tenía la intención de cubrir.

Los abogados y los actuarios son los responsables del desarrollo de productos de tal forma que actualmente la CNSF solicita para el registro de éstos un análisis de congruencia firmado por estos profesionistas.

La circular S-8.1 de la CNSF publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de julio de 2002, menciona que los actuarios que registren productos ante este Organismo a partir del 1º de enero de 2004 deberán de estar certificados o acreditados sin embargo, la CNSF no ha definido cómo se obtendrá tal requisito o qué conocimientos deberán poseer los actuarios ante esta exigencia.

Dentro del ámbito académico, es notorio que a nivel nacional los programas de estudio para la carrera de actuaría están enfocados al cálculo actuarial principalmente para seguros de personas mientras que al desarrollo del estudio del seguro de daños se le presta poco interés. De manera análoga, en el aspecto bibliográfico es el de daños más pobre que el de personas, además los egresados conocen en forma somera las disposiciones legales y reglamentarias aplicables a este tipo de seguros.

Por otro lado, los programas de estudio y la bibliografía suponen la existencia de experiencia estadística por parte del asegurador, pero qué pasa cuando ésta no existe y se desea comercializar un producto de algún ramo de daños.

Finalmente, no existe en las circulares emitidas por la CNSF ni en las leyes una definición de nota técnica. Entonces, cómo elaborar una ante esta ambigüedad.

En busca de dar solución a los problemas antes expuestos, se elabora el presente trabajo, del cual se detalla su importancia en el siguiente punto.

**Importancia para el Sector Asegurador:**

Este trabajo contiene una propuesta de los conocimientos esenciales; jurídicos y matemáticos que los actuarios que registren productos para operaciones de daños deberían poseer para lograr su certificación o acreditación:

- Reseña histórica de los elementos que dan las bases actuariales al seguro.
- La Estructura del Sector asegurador, con el propósito de conocer con que organismos acudir ante las eventuales necesidades relacionadas con el desarrollo de productos para las operaciones de daños.
- Los principios que se detallan en la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, como lo es, el de la determinación de las primas sobre bases técnicas y la sustentación de tales bases en una nota técnica.
- Con fundamento en la Ley sobre el Contrato del Seguro y en particular para las operaciones de daños, el contrato y las cláusulas que en éste no pueden faltar.
- Propuesta de definición de Nota Técnica. Trascendente porque no existía una en las leyes ni en las circulares emitidas por la CNSF.
- El cálculo de tarifas con la hipótesis de experiencia estadística. Importante porque contiene los elementos indispensables para el cálculo de tarifas de los seguros de daños, además de aclarar algunos conceptos que he observado desconocen o confunden la mayor parte de los participantes en el desarrollo de este tipo de seguros.
- Una propuesta para la elaboración de tarifas sin experiencia estadística, misma que está basada en la metodología de la investigación. Trascendente porque no existían escritos de qué hacer ante esta situación.
- Recomendaciones a los creadores de planes de seguros, sobre los aspectos que hablarán de la calidad del producto y de su entorno.

Sin duda el material aquí presentado, servirá a todos los participantes en la creación de planes de seguros para las operaciones de daños.

Este trabajo corresponde a la tesis con la que obtuve el título de actuario y es fruto de mis experiencias como creador de productos para operaciones de daños, durante varios años en una compañía de este sector.

El autor.

## ÍNDICE

	Página
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES DE LA MATEMÁTICA ACTUARIAL</b> .....	3
1.1 Definición y Antecedentes de la Matemática .....	3
1.1.1 Definición de Matemática .....	3
1.1.2 Antecedentes de la Matemática .....	3
1.2 Definición y Antecedentes de la Estadística .....	4
1.2.1 Definición de Estadística .....	4
1.2.2 Antecedentes de la Estadística .....	4
1.3 Definición y Antecedentes de la Probabilidad .....	5
1.3.1 Definición de la Probabilidad .....	5
1.3.2 Antecedentes de la Probabilidad .....	5
1.4 Definición y Antecedentes del Seguro .....	7
1.4.1 Definición de Seguro .....	7
1.4.2 Antecedentes del Seguro .....	7
1.4. Antecedentes del Seguro en el Mundo	7
1.4. Antecedentes del Seguro en México	15
1.5 Desarrollo de la Profesión Actuarial .....	30
<b>CAPÍTULO 2 ESTRUCTURA Y MARCO LEGAL DEL SECTOR ASEGURADOR</b> .....	32
2.1 Estructura del Sector Asegurador .....	32
2.1.1 Secretaría de Hacienda y Crédito Público .....	33

	2.1. Dirección General de Seguros y Fianzas	34
	1.1 Valores	
	2.1. Dirección de Seguros y Fianzas	34
	1.2	
2.1.2	Comisión Nacional de Seguros y Fianzas	34
2.1.3	Comisión Nacional de Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros	35
2.1.4	Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, A. C.	35
2.2	Marco Legal del Sector Asegurador	36
2.2.1	Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros	36
	2.2. Institución de Seguros	37
	1.1	
	2.2.1.1.1 Filiales de Instituciones Financieras del Exterior	37
	2.2. Sociedad Mutualista de Seguros	37
	1.2 Seguros	
	2.2. Operación Activa de Seguros	38
	1.3 Seguros	
	2.2. Coaseguro, Reaseguro, Reaseguro Financiero y Contraseguro	38
	2.2. Operaciones de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros	38
	1.5	
	2.2. Operaciones y Ramos de Seguros	40
	1.6	
	2.2. Principios a seguir por las Instituciones de Seguros	41
	1.7 Seguros	
	2.2. Reservas Técnicas	46
	1.8	
2.2.2	Ley Sobre el Contrato de Seguro	48
	2.2. Definición de Contrato	48
	2.1	
	2.2. División de los Contratos	48
	2.2	
	2.2. Contrato de Seguro	48
	2.3	
	2.2. Elementos Personales del Contrato del Seguro	49
	2.4	

2.2.	Elementos Esenciales del Contrato de Seguro	50
2.2.	Formalización del Contrato	53
2.2.	Prescripción	54
2.2.	Contrato de Seguro Contra los Daños	55
2.2.2.8.1	Interés Asegurable	55
2.2.2.8.2	Monto de la Garantía	55
2.2.2.8.3	Monto de la Indemnización	55
2.2.2.8.4	Proporción Indemnizable	56
2.2.2.8.5	Rescisión del Contrato	56
2.2.2.8.6	Exclusiones Relativas	57
2.2.2.8.7	Otros Seguros	57
2.2.2.8.8	Cambios de Propietario	58
2.2.2.8.9	Subrogación	58
2.2.2.8.10	Obligaciones del Asegurado	59
2.2.2.8.11	Salvamentos	59
2.2.2.8.12	Peritaje	59
2.2.	Seguro Contra Incendio	60
2.2.	Seguro de Provechos Esperados y de Ganados	60
2.2.	Seguro de Transporte Terrestre	60
2.2.	Seguro contra la Responsabilidad	61
2.2.3	Lineamientos para el Registro de Notas Técnicas y Documentación Contractual (Circular S-8.1)	61
2.2.	Propuesta de Definición de Nota	69

## CAPÍTULO 3

## BASES TÉCNICAS PARA EL CÁLCULO DE TARIFAS CON

	<b>EXPERIENCIA ESTADÍSTICA</b>	71
3.1	Frecuencia Estadística	71
3.2	Coeficiente de Repetición	73
3.3	Ecuaciones Fundamentales par el Cálculo de Primas	75
3.4	Recargo Técnico de Seguridad - $\delta$	76
3.5	Pérdidas Parciales y Valores Variables	77
3.6	Cuota Pura	78
3.7	Desviación Estándar de Siniestros para Pérdidas Parciales	80
3.8	Distribuciones Teóricas de Daños Parciales	81
3.8.1	Distribución de Frecuencias	82
3.8.2	Análisis de Regresión	83
3.8.2.1	Modelo de Regresión Lineal por Mínimos Cuadrados	83
3.8.2.2	Modelo de Regresión Curvilíneo por Mínimos Cuadrados	89
3.8.2.3	Modelo de Regresión Polinomial por Mínimos Cuadrados	93
3.8.2.4	Bondad del Ajuste	97
3.8.3	La Distribución de Poisson y la Repetición del Siniestro	97
3.8.4	Ejemplo Aplicado de Distribuciones Teóricas de Daños Parciales	99
3.9	Deducible y Coaseguro	103
3.10	Seguros a Primer Riesgo	107
3.11	Prima de Tarifa o Neta	114
3.11.1	Prima Fraccionada y Prima a Corto Plazo	114
3.12	Factores Extrínsecos e Intrínsecos que caracterizan el Riesgo	115
3.13	Mecánica de los Recargos y Descuentos	117



<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>CÁLCULO DE TARIFAS SIN EXPERIENCIA</b>	<b>119</b>
	<b>ESTADÍSTICA</b>	
4.1	Objetivo del Capítulo	119
4.2	Planteamiento del Problema y de su Solución	119
4.2.1	Obtener Tarifas o Estadísticas para la Construcción de Nuevas Tarifas	120
4.2.1.1	Fuentes de Información	120
4.2.1.2	Metodología	121
4.2.1.3	Análisis y Síntesis	122
4.2.1.4	Conceptos y Técnica	123
<b>CONCLUSIÓN</b>		<b>125</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		



## INTRODUCCIÓN

Las compañías aseguradoras cada vez que desean comercializar un nuevo seguro, deben presentar ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF) una nota técnica y documentación contractual, si este organismo acepta tales documentos, se obtendrá el registro y la aseguradora podrá iniciar la comercialización del producto.

El cálculo de tarifas es vital para el asegurador, porque en éste se consideran el riesgo, sus causas, su impacto, su clasificación y los factores que lo agravan o disminuyen; así como los gastos de administración, los gastos de adquisición, la utilidad mínima esperada por la compañía y otros gastos que afectan el costo del seguro, por lo que cualquier desacierto en este cálculo afectará la estabilidad financiera de la empresa.

No menos importante, es la atención que debe prestarse a la elaboración de la documentación contractual ya que cualquier descuido en la elaboración del contrato podría llevar a la compañía a pagar siniestros por riesgos que no tenía la intención de cubrir.

Los abogados y los actuarios son los responsables del desarrollo de productos, los primeros porque corroboran que la documentación contractual no infrinja la normatividad vigente, leyes y garantías; por su parte los actuarios son los encargados del cálculo de tarifas y reservas, juntos abogados y actuarios trabajan en la elaboración de productos, de tal forma que actualmente la CNSF solicita para el registro de éstos un análisis de congruencia firmado por estos profesionistas.

La circular S-8.1 de la CNSF publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de julio de 2002, menciona que los actuarios que registren productos ante este Organismo a partir del 1º de enero de 2004 deberán de estar certificados o acreditados sin embargo, la CNSF no ha definido cómo se obtendrá tal requisito o qué conocimientos deberán poseer los actuarios ante esta exigencia.

Dentro del ámbito académico, es notorio que a nivel nacional los programas de estudio para la carrera de actuaría están enfocados al cálculo actuarial principalmente para seguros de personas mientras que al desarrollo del estudio del seguro de daños se le presta poco interés. De manera análoga, en el aspecto bibliográfico es el de daños más pobre que el de personas, además los egresados conocen en forma somera las disposiciones legales y reglamentarias aplicables a este tipo de seguros.

Por otro lado, los programas de estudio y la bibliografía suponen la existencia de experiencia estadística por parte del asegurador, pero qué pasa cuando ésta no existe y se desea comercializar un producto de algún ramo de daños.

Finalmente, no existe en las circulares emitidas por la CNSF ni en las leyes una definición de nota técnica. Entonces, cómo elaborar una ante esta ambigüedad.

En busca de dar solución a los problemas antes expuestos, se elabora el presente trabajo, dentro del cual, en el primer capítulo se realizará una reseña histórica de los elementos que dan las bases actuariales al seguro.

En el segundo capítulo se hablará de la estructura del sector asegurador y se darán a conocer los principios jurídicos básicos que regulan la actividad aseguradora en nuestro país para el registro de tarifas y documentación contractual; y se propondrá una definición de nota técnica.

Para continuar con el tercer capítulo en el que se explicará la técnica esencial para la construcción de tarifas siempre y cuando exista experiencia estadística por parte del asegurador.

En el cuarto capítulo, se planteará el problema que representa hacer el cálculo de tarifas sin experiencia estadística propia, proponiendo la búsqueda de fuentes de información, el uso del análisis y la síntesis de manera conjunta, el manejo de los conceptos y la aplicación de la técnica vista en el tercer capítulo, así como la adaptación o regionalización de productos, para finalmente realizar las conclusiones.

Por lo tanto, este trabajo pretende brindar los elementos técnicos necesarios para efectuar el cálculo de tarifas de los seguros de daños, además de servir de guía a estudiantes y docentes de actuaría así como a compañías y organismos del sector asegurador para resolver los conflictos derivados de la aplicación de las disposiciones legales y reglamentarias que norman la actividad aseguradora, logrando así armonizar los principios jurídicos con los procedimientos matemáticos a utilizar.

## **CAPÍTULO 1**

### **ANTECEDENTES DE LA MATEMÁTICA ACTUARIAL**

Cuando se enfrentan problemas de incertidumbre, la herramienta a utilizar es la estadística, mientras que la probabilidad se utilizará ante el riesgo; dicho de otro modo, la estadística ayudará a inferir el comportamiento de la población objeto que en el caso de una aseguradora estará representada por su cartera, una vez conocido dicho comportamiento, la probabilidad se ocupará de asignar una medida a dichos resultados.

Por ser el actuario un profesional capacitado en la matemática y al ser la probabilidad y la Estadística ramas de esta ciencia y debido a que el cálculo de primas y reservas de seguros es un problema de incertidumbre y riesgo, en el presente capítulo se menciona la definición y antecedentes de la Matemática, la Estadística, la Probabilidad y del Seguro, así como el desarrollo de la Actuaría ya que el actuario en el área de seguros analiza y modela las contingencias que pueden afectar a las personas y los bienes materiales, con el fin de reducir su efecto económico; aprovechando para tal objetivo las bases matemáticas, estadísticas, probabilísticas y legales.

## **1.1 Definición y Antecedentes de la Matemática**

### **1.1.1 Definición de Matemática**

“Es una ciencia lógico–deductiva en la que, de conceptos primarios no definidos (unidad, conjunto, correspondencia; punto, recta, plano) y de proposiciones que se aceptan sin demostración (axiomas), se extrae toda una teoría por razonamientos libres de contradicción.”<sup>1</sup>

### **1.1.2 Antecedentes de la Matemática**

Para los antiguos griegos, especialmente a partir del siglo VI a. C., representaba la ciencia dedicada al estudio de las propiedades generales de los números y de las figuras. Y por ello se dividía en dos ramas, la aritmética y geometría, separadas por el contraste entre la discontinuidad, que es la base de la primera, y la continuidad, que predomina en la segunda.

Mucho más tarde adquirieron carácter autónomo otras ramas: el álgebra, el análisis, las varias derivaciones de la geometría, la teoría de conjuntos, la topología, el cálculo de probabilidades, etc. Pero este progresivo fraccionamiento, y la consiguiente especialización, han estado acompañados, especialmente a partir de la segunda mitad del siglo pasado, de una acentuación de la tendencia a las abstracciones y a los planteamientos generales, que han permitido descubrir o consolidar relaciones, cada vez más firmes, entre las diversas ramas. A ello ha contribuido por un lado el desarrollo del álgebra moderna, y por otro el estudio de los vínculos entre las matemáticas y la lógica.

Desde la antigüedad, la matemática ha tenido una función fundamental en las ciencias de la naturaleza; al principio sobre todo en física y en astronomía, y luego en campos cada vez más vastos, incluyendo el de la biología.

---

<sup>1</sup> [http://diccionarios.elmundo.es/diccionarios/cgi/lee\\_diccionario.html](http://diccionarios.elmundo.es/diccionarios/cgi/lee_diccionario.html)

Tal función fue interpretada antiguamente (Pitágoras) pensando que los conceptos matemáticos eran la única esencia de la realidad. Actualmente esta posición ha sido superada, pero la función cognoscitiva de la matemática sigue igualmente válida, y más bien se acentúa y se difunde en campos cada vez más amplios, principalmente por dos razones: porque presenta un lenguaje más riguroso y sintético para expresar los hechos de la naturaleza y para hallar los vínculos en la máxima economía del pensamiento; y porque son un manantial inextinguible de siempre nuevos modelos para interpretar los fenómenos revelados por la experiencia.<sup>2</sup>

## 1.2 Definición y Antecedentes de la Estadística

### 1.2.1 Definición de Estadística

“Rama de la matemática que se ocupa de reunir, organizar y analizar datos numéricos y que ayuda a resolver problemas como el diseño de experimentos y la toma de decisiones”.<sup>3</sup>

### 1.2.2 Antecedentes de la Estadística

Desde los comienzos de la civilización han existido formas sencillas de estadísticas, pues ya se utilizaban representaciones gráficas y otros símbolos en pieles, rocas, palos de madera y paredes de cuevas para contar el número de personas, animales o ciertas cosas. Hacia el año 3000 a. C. los babilonios usaban ya pequeñas tablillas de arcilla para recopilar datos en tablas sobre la producción agrícola y de los géneros vendidos o cambiados mediante trueque. Los egipcios analizaban los datos de la población y la renta del país mucho antes de construir las pirámides en el siglo XXXI a. C. Los libros bíblicos de *Números* y *Crónicas* incluyen, en algunas partes, trabajos de estadística. El primero contiene dos *censos* de la población de Israel y el segundo describe el bienestar material de las diversas tribus judías. En China existían registros numéricos similares con anterioridad al año 2000 a. C. Los griegos clásicos realizaban censos cuya información se utilizaba hacia el año 594 a. C. para cobrar impuestos.

El Imperio romano fue el primer gobierno que recopiló una gran cantidad de datos sobre la población, superficie y renta de todos los territorios bajo su control. Durante la edad media sólo se realizaron algunos censos exhaustivos en Europa. Los reyes carolingios *Pipino el Breve* y *Carlomagno* ordenaron hacer estudios minuciosos de las propiedades de la iglesia en los años 758 y 762 respectivamente.

Después de la conquista normanda de Inglaterra en 1066, el rey Guillermo I de Inglaterra encargó un censo. La información obtenida con este censo, llevado a cabo en 1086, se recoge en el *Domesday Book*. El registro de nacimientos y defunciones comenzó en Inglaterra a principios del siglo XVI, y en 1662 apareció el primer estudio estadístico notable de población, titulado *Observations on the London Bills of Mortality* (Comentarios sobre las partidas de defunción en Londres).

Un estudio similar sobre la tasa de mortalidad en la ciudad de Breslau, en Alemania, realizado en 1691, fue utilizado por el astrónomo inglés *Edmund Halley* como base para la primera tabla

<sup>2</sup> ENCICLOPEDIA DE LA CIENCIA Y DE LA TÉCNICA, Vol. 6 p. 1928.

<sup>3</sup> <http://www.cortland.edu/flteach/stats/#Historia>

de mortalidad. En el siglo XIX, con la generalización del *método científico* para estudiar todos los fenómenos de las ciencias naturales y sociales, los investigadores aceptaron la necesidad de reducir la información a valores numéricos para evitar la ambigüedad de las descripciones verbales.

En nuestros días, la estadística se ha convertido en un método efectivo para describir con exactitud los valores de los datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, biológicos y físicos, y sirve como herramienta para relacionar y analizar dichos datos. El trabajo del experto estadístico no consiste ya sólo en reunir y tabular los datos, sino sobre todo el proceso de interpretación de esa información. El desarrollo de la teoría de la probabilidad ha aumentado el alcance de las aplicaciones de la estadística. Muchos conjuntos de datos se pueden aproximar, con gran exactitud, utilizando determinadas distribuciones probabilísticas; los resultados de éstas se pueden utilizar para analizar datos estadísticos. La probabilidad es útil para comprobar la fiabilidad de las inferencias estadísticas y para predecir el tipo y la cantidad de datos necesarios en un determinado estudio estadístico.<sup>4</sup>

### 1.3 Definición y Antecedentes de la Probabilidad

#### 1.3.1 Definición de Probabilidad

La probabilidad de un evento es el *grado de confianza* sobre la ocurrencia de dicho evento.

El cálculo de la probabilidad se fundamenta en la medida de aparición o no aparición de ciertos acontecimientos. Tiene gran importancia en todos los problemas de predicción: juegos al azar, seguros, meteorología, investigación de operaciones, pronósticos electorales, mecánica ondulatoria, creación de nuevos productos, etc.<sup>5</sup>

#### 1.3.2 Antecedentes de la Probabilidad

El concepto de azar es tan viejo como la civilización misma, aproximadamente por el año 3500 a. C., los juegos de azar eran practicados con objetos de hueso, considerados como los precursores de los dados, y fueron ampliamente desarrollados en Egipto y otros lugares. Dados cúbicos con marcas virtualmente idénticas a las de los dados modernos han sido encontrados en tumbas egipcias que datan del año 2000 a. C. Sabemos que el juego con dados ha sido popular desde esa época y que fue parte importante en el primer desarrollo de la teoría de la probabilidad.

Probabilidades numéricas para ciertas combinaciones de dados ya habían sido calculadas por **Girolamo Cardano** (1501 - 1576) y por **Galileo Galilei** (1564 - 1642). Cardano en su obra *"Lanzando los dados"*, introduce conceptos de combinatoria en cálculos de probabilidad y define la probabilidad como *"el número de resultados favorables dividido por el número de posibles resultados."*

Se acepta generalmente que la teoría matemática de la probabilidad fue iniciada por los matemáticos franceses **Blaise Pascal** (1623 - 1662) y **Pierre Fermat** (1601 - 1665) cuando

---

<sup>4</sup> Idem.

<sup>5</sup> <http://correo.puj.edu.co/probabilidad/>

lograron obtener probabilidades exactas para ciertos problemas relacionados con los juegos de dados.

El físico-astrónomo-matemático alemán **Christian Huygens** (1629 - 1695), maestro de Leibniz, publicó en 1656 el libro *"De ratiociniis in ludo aleae"* (Razonamientos en juegos de azar), el primer libro impreso sobre probabilidad.

En 1689 **Jacob Bernoulli** (1654 - 1705) publicó un importante trabajo sobre series infinitas y su ley sobre los grandes números en teoría probabilística. Se puede decir que con los trabajos de Bernoulli se inicia el establecimiento de la *combinatoria* como una nueva e independiente rama de las matemáticas.

Las permutaciones fueron primeramente estudiadas por **Lagrange** (1736 - 1813) en 1770.

**Abraham de Moivre** (1667 - 1754) en 1716 publicó *"Doctrine of Chances or a Method of Calculating Probabilities"* (Doctrina de las Posibilidades o Método para Calcular las Probabilidades); además descubrió en primera instancia la distribución normal.

En 1812 **Laplace** (1749 - 1827) publicó *"Théorie analytique des probabilités"* (Teoría analítica de las probabilidades) en la cual se discuten aplicaciones prácticas de esta teoría.

**Gauss** (1777 - 1855) en 1801 publicó *"Disquisitiones Arithmeticae"*, su principal trabajo y uno de los más importantes en la historia de las matemáticas. En probabilidad mostró que ésta puede representarse por una curva en forma de campana (*distribución gaussiana*), que es la base de la distribución estadística de datos.

**Poisson** (1781 - 1840) en 1837, en su obra *"Recherches sur la probabilité des jugements..."* ("Investigaciones sobre la probabilidad de opiniones") introduce lo que conocemos como la distribución de Poisson, o ley de Poisson de los grandes números, un método aproximado usado para describir probables ocurrencias de eventos improbables en un número grande de ensayos inconexos.

Entre 1850 a 1900 el desarrollo de la probabilidad fue dominada por la escuela rusa de teoría probabilística (Petersburgo), enfatizando en métodos matemáticos rígidos. Las figuras más prominentes de esta escuela fueron **Pafnuty Chebyshev** (1821 - 1894), y sus discípulos **Andrei Markov** (1856 - 1922) y **Alexander Lyapunov** (1857 - 1918). Markov se enfocó principalmente en el método de movimientos. Su introducción de la cadena de Markov como un modelo para el estudio de variables aleatorias hizo posibles grandes cantidades de investigación en *procesos estocásticos*.

Al comienzo del siglo XX, la necesidad de aplicaciones de probabilidad se incrementó en la física, economía, pólizas de seguros y comunicaciones telefónicas. Impulsos importantes fueron hechos por **Albert Einstein** (1879 - 1955), **Ernest Rutherford** (1871 - 1937), y el astrónomo sueco **C.V.L. Charlier** (1864 - 1934). Las aplicaciones precipitaron a menudo nuevos problemas de probabilidad que tuvieron que ser tratados dentro del campo de probabilidad teórica, y así fue creada una interacción fructífera entre las ciencias.<sup>6</sup>

## 1.4 Definición y Antecedentes del Seguro

---

<sup>6</sup> <http://correo.puj.edu.co/probabilidad/historia/index.htm>

### 1.4.1 Definición de Seguro

**Definición Descriptiva:** el seguro es el sistema que permite convertir una posibilidad de pérdida total, valorada en dinero, en una pérdida segura llamada prima, pero tan pequeña que no afecta el patrimonio del asegurado.

**Definición Contractual:** el seguro es un contrato bilateral entre la aseguradora y el asegurado. La aseguradora se compromete a pagar la suma asegurada o cantidad contratada como indemnización, en el momento en que ocurra el evento previsto y protegido. Mientras el compromiso del asegurado es pagar las primas que le dan derecho a reclamar la cifra a la que se hizo acreedor.<sup>7</sup>

### 1.4.2 Antecedentes del Seguro

#### 1.4.2.1 Antecedentes del Seguro en el Mundo<sup>8</sup>

La noción del seguro es muy antigua y consiste en una reacción defensiva del hombre aislado, incapaz de hacer frente a todas sus necesidades.

Los pueblos de la antigüedad desconocían la institución del seguro; porque no son suficientes las escasas barreras levantadas contra los riesgos por la previsión y la asistencia, no basta tampoco el principio de mutualidad. Precisa el seguro de la Estadística y de la Teoría de la Probabilidad.

El *Código de Hammurabi*, rey de Babilonia de los años 1955 – 1912 a. C. preveía la indemnización por accidentes de trabajo como *Organizaciones de Socorro Mutuo*. "Las caravanas eran asaltadas frecuentemente por cuadrillas de malhechores y para compartir entre todos las pérdidas de cada uno, como un seguro contra el latrocinio y el saqueo, se organizaron los viajeros, así como los dueños de las mercaderías porteadas, constituyendo una verdadera mutualidad."<sup>9</sup>

En China los antiguos mercaderes que realizaban su comercio a lo largo de los grandes ríos continentales procuraban no embarcar todas sus mercancías en la misma barca, con el objeto de que, de sucederse la pérdida de una embarcación, no se perdiera toda su mercancía.

La versión árabe nos habla de las caravanas de los mercaderes quienes nunca cargaban toda su mercancía en un sólo camello, ni enviaban toda ésta en una sola caravana.

Así utilizando métodos rudimentarios, los comerciantes protegían sus intereses de la mejor manera que les era posible haciendo uso de la *dispersión de riesgos*.<sup>10</sup>

<sup>7</sup> Diccionario Seguros Comercial América -<http://www.seguros.comercialamerica.com.mx/>

<sup>8</sup> ROSSETE González, Walter Izauro, *El Contrato de Seguro contra la Responsabilidad Civil*, p. 4 - 31.

<sup>9</sup> ANDRADE Carreto, Arturo, *Las Actividades de los Ajustadores en el Contrato de Seguro*, p. 1 - 2.

<sup>10</sup> SALAZAR Chávez, Carla Alicia, *Marco Legal del Seguro*, p. 6 - 7.



Según Boeckh, en la Grecia Clásica, el aula intelectual del mundo, encontramos la asociación llamada *Eranci* (escote, cotización) asociación que tenía por fin el socorro de los necesitados en forma de asistencia mutua, exigiéndose a los socios pudientes el auxilio para los socios desvalidos, realizando su función social mediante un fondo común, sostenido con la contribución periódica de todos los asociados. También existían asociaciones llamadas *sunedrias* y *hetairías*, que practicaban la mutualidad.<sup>11</sup>

La navegación de los griegos se extendía por el Mediterráneo y el Mar Negro. Su principal centro comercial fue la famosa ciudad de Rodas, que se hizo celebre por su potencia naval en aquellos tiempos, lo fue más aún, por sus leyes marítimas.

El comercio de Rodas debió empezar hacia el siglo IX a. C. su poder y riquezas favorecieron la destrucción de Tiro y la fundación de Alejandría. El derecho marítimo rodio acabó dominando el comercio mediterráneo e indudablemente la llamada *Lex Rhodia* (475 – 479 a. C.) fue la ley marítima orgánica de su época.<sup>12</sup>

Está fuera de toda duda que las sabias leyes de Rodas fueron la base principal del derecho mercantil marítimo de Atenas, del que existen ya noticias ciertas y exactas gracias a los discursos forenses de Demóstenes.

Entre las leyes de esta clase que aquél genio de la oratoria nos dio a conocer, figuran las relativas a las *obligaciones recíprocas de los cargadores, a contribuir a la indemnización de los perjuicios causados por fenómenos meteorológicos o por rescate del buque apresado por enemigos o piratas*.<sup>13</sup>

Para que naciera el seguro, fue menester un notable desarrollo de la actividad comercial. Entre las más antiguas civilizaciones fueron la Fenicia y la Griega del siglo V a. C. las más avanzadas en lo que a la actividad comercial respecta. Son precisamente estos dos países los que conocieron la forma de especulación que más se asemeja al seguro moderno: "el *préstamo a la gruesa*, contrato en virtud del cual una persona presta una cierta cantidad sobre una cosa expuesta a un riesgo –un navío o unas mercancías en viaje– estipulando un interés extraordinario, ya que la cosa puede perderse, en cuyo caso el prestador perderá la cantidad prestada".<sup>14</sup>

El préstamo a la gruesa pasó al Mediterráneo y a Roma. En el Derecho Romano se conoce el "*Nauticum Foenus*", que no es sino una variedad del préstamo a la gruesa. Este préstamo a la gruesa consistía en que el propietario o armador de una nave, tomaba a préstamo una suma igual al valor de las mercancías transportadas, en la inteligencia de que en caso de feliz arribo, el prestatario reembolsaría el capital con un importe de interés, el provecho marítimo; en caso contrario, si la nave naufragaba, el prestatario no debía nada; ni capital, ni provecho marítimo.<sup>15</sup>

---

<sup>11</sup> Aut. cit. por BENÍTEZ DE LUGO, Luis Raymundo, Tratado de Seguros, Instituto Editorial Reus, Madrid 1955, Tomo I, p. 54 cit. por ANDRADE op. cit.

<sup>12</sup> BRUNETI, Antonio, Derecho Marítimo Privado Italiano, Versión Española de R. Gay de Montella, Editorial Bosh. Barcelona, 1950 p. 82 cit. por ROSSETE op. cit.

<sup>13</sup> BENÍTEZ DE LUGO Y RODRÍGUEZ, Félix, Tratado de Seguros, Legislación Comparada de Seguros, Nueva Imprenta Radio, Madrid España 1942, Tomo I, p. 49 cit. por ROSSETE op. cit.

<sup>14</sup> HALPERIN, Jean, Los Seguros en el Registro Capitalista, Análisis Histórico, Revista de Derecho Privado. Madrid España p. 12 cit. por ROSSETE op. cit.

<sup>15</sup> BENÍTEZ DE LUGO, op. cit. p. 57 cit. por ROSSETE op. cit.

Otra institución que junto con el préstamo a la gruesa fue adoptada por el Derecho Romano, es la avería común. Esta operación se venía usando con anterioridad, y el concepto de comunidad de riesgos y su distribución se halla en embrión en el Derecho Helénico, pasando en sus líneas generales sin alterar su esencia al Derecho Romano, en el cual toma relieves más definidos en el famoso ordenamiento formulado por *Paulo* en la Ley I, de *Legge Rhodia de Jectu*, XIV, 2. "El acuerdo de sacrificar un bien perteneciente a la comunidad de los riesgos, para el salvamento común, es adoptado en el Derecho Romano por las personas que se hallan a bordo, o bien por el magistrado bajo la presión de la urgencia del peligro".<sup>16</sup>

En Roma, se registraron asociaciones de militares –*Collegia Militum*–, mediante la cual se cobraba una cuota de entrada bastante elevada, tenían derecho a una indemnización para gastos de viaje en caso de cambio de guarnición y a un cierto capital en caso de retiro, o en caso de muerte, a sus herederos; asociaciones constituidas entre artesanos (*Collegia Tenuioru*, *Collegia Funeraticia*) que otorgaban a sus adheridos mediante una insignificante cuota, de entrada y una cotización periódica mínima, una sepultura y funerales apropiados, como también frecuentemente la asistencia de un cierto número de miembros a las exequias; de igual modo, los artesanos estaban agrupados en corporaciones que les ofrecían asistencia, seguridad y protección mediante un fondo alimentado con subvenciones del Estado, beneficios procedentes de ciertos trabajos y herencias de los socios muertos *ab-intestato*.<sup>17</sup>

Otro antecedente remoto del seguro, eran las *Guildas*, las cuales consistían en: "asociaciones primitivas de defensa mutua o religiosa nacidas como defensa a la opresión del Feudalismo, dando origen con ello a lo que hoy conocemos como mutualidades o gremios".

Estas Instituciones aparecen y se observan ya en Inglaterra en el siglo IX, donde igualmente aparecieron las primeras Guildas de mercaderes y artesanos. Los cofrades de la Guilda se juramentaban para asistirse mutuamente en caso de enfermedad, de incendio o por viaje.

Después del siglo XI, tanto en Francia como en Inglaterra, la Guilda tomó un carácter profesional; limitada hasta entonces a intereses personales o propiamente religiosos, su máximo período de desarrollo fue alcanzado en los siglos XIII al XVI.<sup>18</sup>

Los genoveses, verdaderos fenicios de la edad media, tenían especialmente desarrollado el espíritu de empresa y supieron amasar capitales con destino al comercio marítimo. Lo que los florentinos fueron para el crédito y el dinero, lo significan los genoveses para el comercio marítimo en general y el seguro en particular.

Su elemento vital era un amplio espíritu mercantil, más que en ciudad alguna de la época. Una de las consecuencias de ese espíritu genovés fue el seguro marítimo, de suerte que puede afirmarse que el capitalismo mercantil y financiero y el seguro marítimo tienen una misma patria.

Jean Halperin citando a H. Sée, nos dice: "En la Italia Medieval nacen el préstamo a la gruesa y el seguro marítimo íntimamente vinculados a la historia del capitalismo. La práctica del seguro se desarrolla después, desde fines de la edad media, en otros países marítimos de Europa".<sup>19</sup>

<sup>16</sup> BRUNETI, *op. cit.* p. 171 - 172 *cit. por*, ROSSETE *op. cit.*

<sup>17</sup> ANDRADE *op. cit.* p. 10.

<sup>18</sup> *Ibid.* p. 13.

A fines de la edad media era el mar la ruta casi exclusiva del gran comercio.

Esta actividad por vía marítima suponía grandes riesgos, lo que exigía en consecuencia un espíritu de empresa muy desarrollado. Es entonces, cierto que el dominio de la producción por empresarios audaces y especuladores, así como el seguro se iniciaron y desarrollaron con el comercio marítimo.

Jean Halperin citando las investigaciones realizadas por E. Bensa y L. Goldschmidt sitúa el primer contrato de seguros conocido, el estipulado en Génova en el año de 1347. Los autores por el citado llegaron a tal conclusión en base al análisis realizado a los libros de comercio de la firma florentina Bene, en la fecha citada de 1347, aparece en el protocolo de un notario genovés un préstamo de seguro, que tal vez no tenga de préstamo sino la forma, tratándose, en realidad, de un auténtico seguro.<sup>20</sup>

En Génova, en 1363 y en un período de tres semanas, un sólo notario extendió más de 80 contratos de seguro. Estas primeras manifestaciones se hacen más frecuentes. En 1370 se encuentran datos de un riesgo distribuido entre varios aseguradores reunidos en Génova. Finalmente –último eslabón del nacimiento del seguro marítimo propiamente dicho, en Génova probablemente– la primera póliza lleva la fecha de 1385.

Los grávidos y formalistas documentos notariales empezaron a decaer en el siglo XIV, viniendo a ocupar su puesto los documentos puramente privados de los aseguradores, a los que se les dio el nombre de "pólizas", otorgados casi siempre por mediación de un agente o corredor. En estos documentos se incluían todas las normas por las que había de regirse el seguro y que más adelante darían lugar a la legislación.<sup>21</sup>

Una ley genovesa de 1434 equipara jurídicamente a los corredores de seguros con los banqueros. En la misma fecha se reconoce oficialmente a siete corredores en Génova. También en Florencia prolifera la aparición de corredores dedicados a las operaciones de seguros.

Ahora bien, los propagadores del capitalismo financiero y mercantil fueron los genoveses, los florentinos y los venecianos, que se instalaron en los puertos europeos, llevando consigo sus métodos e instituciones, entre las que en primer termino, figuraba el seguro.

Después de su primera expansión en el norte de Italia, penetró el seguro en la Península Ibérica. Anota el historiador alemán Reatz citado por J. Halperin: "la Instauración en Portugal, entre los años 1367 y 1383 de un *seguro obligatorio para los propietarios de navíos*, bajo el patrocinio del estado. El rey Fernando formó un consorcio de todos los navíos portugueses de 50 toneladas por lo menos, incluyendo la flota real. Un 2% sobre los beneficios de cada viaje engrosaba un fondo común destinado a cubrir los riesgos".<sup>22</sup>

Esta reglamentación ejerció una gran influencia sobre la formación del derecho marítimo en el Mediterráneo. *Introdujo el principio de la existencia de una cierta regularidad en los riesgos, que debían compensarse con la prima.*

---

<sup>19</sup> HALPERIN, Jean, op. cit., p. 24 cit. por. ROSSETTE op. cit.

<sup>20</sup> HALPERIN, Jean, op. cit., p. 28 cit. por. ROSSETTE op. cit.

<sup>21</sup> BENÍTEZ DE LUGO y RODRÍGUEZ, op. cit. p. 69 y sgts. cit. por. ROSSETTE op. cit.

<sup>22</sup> HALPERIN, Jean, op. cit., p. 50-51 cit. por. ROSSETTE op. cit.

En 1435 aparece en Barcelona, bajo la forma de una ordenanza, una de las primeras reglamentaciones legales en materia de seguros marítimos. Su papel fue importante, ofreciendo un cuadro relativamente completo del derecho de seguros de la época.

En las Ordenanzas de Barcelona aparte de algunas reglas relativas al Derecho Internacional, se recuerdan principios generales, con el único objeto de remediar ciertos abusos que hacían degenerar el seguro en verdadera apuesta, se dispone que: "con el fin de extirpar todos los daños, fraudes, cuestiones y debates que pudiesen seguirse en Barcelona por razón del seguro de las naves y otras embarcaciones, así como de mercancías, ropas y haberes, y tanto en interés de los aseguradores como de los asegurados", "queda prohibido asegurar en dicha ciudad toda clase de embarcaciones que no sean propiedad de los vasallos del rey; y en las pertenecientes a éstos, no podrán serlo por importe superior a las tres cuartas partes de su valor, no pudiéndose asegurar en Barcelona, ni en parte alguna, la diferencia entre el valor real y el valor asegurado. También se prohíbe a los que no sean vasallos del Rey, asegurarse en forma alguna en Barcelona, directa o indirectamente, por razones de sus ropas, mercancías o haberes, si no estuviesen cargadas en naves nacionales o en embarcaciones de dicho señor. En las naves y embarcaciones pertenecientes a vasallos del rey pueden ser asegurados en Barcelona todos y cada uno de los vasallos del mismo, por sus ropas, mercancías y haberes, siempre que no se cubran más de las tres cuartas partes de su valor, límite que en ningún caso podrá ser superado".<sup>23</sup>

El edicto de los Magistrados de Barcelona terminaba con la siguiente cláusula: "se reservan, empero, dichos consejeros y prohombres para el caso de advertir que en los presentes ordenamientos hubiese algo oscuro y dudoso, el derecho para ellos y sus sucesores, de enmendarlos tantas veces como oportuno les pareciere".<sup>24</sup>

Barcelona fue la maestra del comercio en España y logró ser también su mentora en materia de seguro. En el año de 1458 se publicó en Barcelona una importantísima *Ordenanza* sobre *seguros marítimos* formada por 21 capítulos, algunos de los cuales fueron modificados por declaraciones y correcciones hechas en 1461.<sup>25</sup>

"*El gran consejo de Venecia*, dictó unas ordenanzas sobre seguros en el año 1468, a las que siguieron otras disposiciones en 1524 y 1584. En la ciudad de *Florenzia* se publicaron unos estatutos el 13 de marzo de 1522, en los que figuraban algunas *fórmulas para la redacción de las pólizas*. En otros estatutos sobre seguros aparecidos en 1523, se  *fija una determinada forma para las pólizas*, similar a las que en la actualidad se usan. También se tiene noticia que en dicha ciudad en 1538, *existían corporaciones con sus correspondiente magistrados, constituidas por aseguradores*; dichas entidades tenían por objeto velar por los intereses que afectan a sus asociados, *señalaban las cláusulas de las pólizas y el importe máximo de las primas*, elegían corredores que inspeccionaban los trabajos, etc. En Livorno los aseguradores también habían formado una corporación. En Génova se publicaron unos excelentes *estatutos sobre los seguros marítimos* en el año de 1588".<sup>26</sup>

Sabido es que el tráfico con América fue causa del florecimiento español del siglo XVI. En un principio los beneficios fueron para los comerciantes que no habían abandonado España, porque eran prestadores que corrían el riesgo; aseguradores con prima. La importancia del

<sup>23</sup> BENÍTES LUGO, *op. cit.* p. 86 *cit. por* ROSSETE *op. cit.*

<sup>24</sup> BENÍTES LUGO Y RODRÍGUEZ, *op. cit.* p. 78 *cit. por* ROSSETE *op. cit.*

<sup>25</sup> BENÍTES LUGO, *op. cit.* p. 80 *cit. por* ROSSETE *op. cit.*

<sup>26</sup> BENÍTES LUGO Y RODRÍGUEZ, *op. cit.* p. 69 *cit. por* ROSSETE *op. cit.*

seguro aumentaba a medida que la iban perdiendo los préstamos marítimos, ya que las necesidades de dinero eran menores, y con los propios españoles podían pactarse contratos de seguro en condiciones menos onerosas.

Durante el siglo XVI fueron los españoles muy dados al juego. Apostaban con gusto, no sólo sobre la vida de las personas, sino también acerca de los acontecimientos que podrían tener repercusión sobre la situación comercial. El seguro marítimo se degeneró en una operación de juego, de matiz aleatorio, a lo que también contribuyó el hecho de que su explotación estuviese encomendada a individuos aislados.

También durante ese siglo en Ámsterdam y Amberes progresó el seguro marítimo. La recaudación de primas es más regular. Hasta 1559 no se inició una reglamentación del seguro. No existían aún compañías de seguros y ocurría que frecuentemente un gran número de aseguradores tomaban a su cargo un sólo navío.

Desde Flandes y los Países Bajos, se propagó a Inglaterra la corriente económica. De ahí pasó a las Costas Bálticas. Si bien Inglaterra llegó retrasada a la etapa capitalista, ha sabido conservar un primer puesto, siendo el mercado londinense en lo que respecta al seguro, el más activo y emprendedor. Tan pronto como Inglaterra adquirió un puesto preponderante, no lo abandonó; el escenario más importante (salvo Holanda), es Inglaterra, pues allí se transformó la estructura social por vez primera. También influyeron otros factores; la situación geográfica –escala entre Europa y América–, la realización de la unidad económica interna dos siglos antes que Francia y dos y medio que Alemania, la revolución constitucional y la fuerte burguesía de banqueros, armadores y comerciantes.<sup>27</sup>

En la historia general del capitalismo parece ser que la *primera gran sociedad por acciones fue la compañía holandesa de las Indias Orientales*, que data del año 1602.

*Holanda primero y más tarde Inglaterra, unieron al dominio del mar la seguridad mercantil y financiera, desarrollando en principio el seguro marítimo y luego el terrestre.*

En la época del florecimiento mercantil, marítimo y colonial de Francia, en el marco de la política económica de Colbert, encontró el seguro su momento de expansión. Bajo el influjo de Colbert, o en armonía con sus indicaciones, un acuerdo del consejo, de 5 de junio de 1668, fundó en París la "*Chanbre Des Assurances Et Grosses Aventures*"; un edicto de 21 de marzo de 1686 estableció la "*Chanbre Generale D' Assurances*" y la "*Compagnie Générales des Assurances Et Grosses Aventures*".

El seguro de incendio aparece en Inglaterra, a consecuencia del incendio de Londres en 1666 se crearon en Inglaterra dos cajas para operar en este ramo, se fundaron la "*Fire Office*" en 1680 en Londres, empresa privada y la "*Friendly Society*" en 1684. La compañía se extendió por toda Inglaterra, adoptando una clasificación en tres grupos de riesgos que se ha hecho tradicional en el seguro de incendio inglés, a saber: riesgos normales, peligrosos y muy peligrosos. Más tarde en 1696 aparecería la "*Hand In Hand*".

"El seguro sobre la vida apareció en el siglo XVI con la "*Casualty Insurance*" para rescatar presos de los turcos, y en Italia para el embarazo, bajo la forma de un seguro temporal sobre la vida. Pero pronto se prohibió su práctica como operación de juego e incitación a la muerte del asegurado: lo condenaron el *Guidon de la Mer*, la ordenanza francesa de 1681 y los juristas

<sup>27</sup> HALPERIN, Jean, *op. cit.*, p. 61 *cit por* ROSSETTE *op. cit.*

del siglo XVIII. En Inglaterra la prohibición se levantó en 1774 para el caso de que existiera el consentimiento de la persona asegurada y se precisara la indemnización máxima, conforme al interés del asegurado. En Francia la primera compañía se autorizó en 1787. La evolución obedeció a que recién en 1693 *Halley había publicado, su tabla de mortalidad* y en el siglo XVIII halló su expresión técnica".<sup>28</sup>

En 1706 se fundó la "Company of London Insurers", que aceptaba no sólo riesgos de inmuebles, sino también de mercancías".

*En el siglo XVIII se desenvuelve el seguro en Alemania, primero para los inmuebles en el Derecho Nórdico y después aplicado para los muebles, bajo la influencia inglesa.*<sup>29</sup>

*El seguro de incendio se introdujo a Francia desde principios del siglo XVIII con las cajas de socorros, conocidos por "Bordereaux des Incendies", en París en 1717, y después en el interior del país.*

Después del incendio de Altona por los Suecos en 1713, se fundó una caja obligatoria de incendios; Berlín tuvo la suya en 1718.

La primera compañía inglesa de seguros marítimos data de 1720. De ese mismo año datan dos sociedades por acciones: la "*London Assurance Company*" y la "*Royal Exchange Assurance Corporation*". Ambas compañías se dedicaron originariamente a la explotación del seguro marítimo, pero muy pronto ampliaron sus actividades a los de incendio y vida.

En Francia data del año de 1750 la primera gran empresa anónima de seguros. Se trata de la "*Companie D' Assurances Maritimes*", que en 1753 se convierte en "*Companie D' Assurances Générales*", explotando también el seguro de incendios. El seguro terrestre tuvo su iniciación en Francia bajo la influencia británica que se hizo notar, especialmente durante el siglo XVIII.

El *Lloyd's* de Londres ofrece un ejemplo, tanto para la historia del seguro como para la del capitalismo, Eduardo Lloyd propietario de una hostería a la cual asistían armadores y capitanes de barcos, la trasladó de las proximidades del puerto de Londres a Lombard Street calle de los aseguradores, quienes frecuentaron también el local, organizándose un sistema de correspondencia con los puertos extranjeros y un intercambio de noticias relativas al movimiento de barcos y mercancías. En 1696 publicó Lloyd una hoja impresa, los "*Lloyd's News*", al uso de propietarios y aseguradores. Formando en 1769, la mayor parte de los aseguradores y corredores de primera categoría, una sociedad en la que sólo se admitieron profesionales de inmejorable reputación. Esta sociedad llevó el nombre de "*New Lloyd's Coffe House*". La potencia de Lloyd's radicó ante todo en su plena libertad de iniciativa.

El florecimiento del seguro marítimo durante la segunda mitad del siglo XVIII está en conexión evidente con el desarrollo de las colonias americanas y el aumento del tráfico marítimo.

"La asociación de capitales se hace así indispensable. La capacidad financiera de los aseguradores individuales no aumentaba con la misma rapidez que los valores asegurados. Imponíase por ello la unión de personas y capitales para asumir los riesgos desarrollándose así las sociedades anónimas cuya organización permite la distribución de las participaciones financieras entre gran número de personas. A principios del siglo XIX tenía Hamburgo dos

<sup>28</sup> HALPERIN, Isaac, *Lecciones de Seguros*, Ediciones Palma. Buenos Aires. 1976 p. 8 cit. por, ROSSETE *op. cit.*

<sup>29</sup> HALPERIN, Isaac, *op. cit.* p. 8 cit. por, ROSSETE *op. cit.*



compañías de seguros, contando además con las agencias de compañías extranjeras. En 1807 figuraban inscritas treinta y ocho sociedades anónimas, y al mismo tiempo, iban desapareciendo los aseguradores individuales. Siguiendo el ejemplo holandés y británico, el puerto Hanseático era en aquella parte del continente europeo el centro más activo del capitalismo comercial y financiero".<sup>30</sup>

En Francia se fundó en 1825 la compañía "*Automedom*", a la que siguió en 1830, "*La Seine*", ambas dedicadas al *seguro de caballos y vehículos*.

En ese mismo país, en 1861 la "*Preservatrice Mutuelle*", bajo la iniciativa de su fundador, Hippolyte Marestaing, introdujo el *seguro contra accidentes del trabajo con la póliza de seguro "Colectivo Combinado"*, que comprendía: 1) el seguro colectivo que garantizaba indemnizaciones globales a los trabajadores accidentados; 2) el seguro de responsabilidad que cubría al patrono contra reclamaciones de los trabajadores si éstos entablaban acción de responsabilidad impugnando las indemnizaciones previstas.

Desde 1865, se multiplicaron en Francia las compañías que explotaban *el seguro de responsabilidad civil industrial y el de accidentes en general*. En un período de siete años se fundaron diecinueve compañías.

En el siglo XIX el seguro entra en una fase de apogeo, en virtud del enorme desarrollo de la industria y de las grandes transformaciones de la vida económica mundial, así se pone de manifiesto un estrecho vínculo entre el seguro y los progresos técnicos y científicos; el ahorro, la expansión del capitalismo y las finanzas, el progreso social y las reformas que éste implica. El avance de las ciencias matemáticas y de la estadística permitió el desarrollo científico del seguro sobre la vida y las otras modalidades del seguro utilizadas en la época presente.

La modalidad del *seguro contra la responsabilidad civil* tiene su antecedente en la expansión de la idea asegurar generada como consecuencia de los nuevos riesgos y nuevas necesidades que trajo consigo el desarrollo del maquinismo (ferrocarriles, industrias, fábricas, canalización, automovilismo).

*A finales del siglo XX, los constantes progresos de la ciencia y de la técnica en un mundo globalizado originaron nuevos riesgos, que dieron lugar a su vez, a nuevos progresos del seguro.*

#### **1.4.2.2 Antecedentes del Seguro en México**

En el Imperio Azteca existía una ayuda económica que se daba a los jóvenes cuando se desposaban.

En Tenochtitlán se daba protección a los huehuetques (ancianos) en los últimos años de vida ya que éstos desempeñaban papeles importantes en la vida política y familiar.<sup>31</sup>

<sup>30</sup> HALPERIN, Jean, *op.cit.* p. 78-79 *cit. por* ROSSETE *op. cit.*

<sup>31</sup> SALAZAR, *op. cit.* p. 10.



Por otro lado, Bernardo de Alva, en su relato de la Historia de los Chichimecas, habla de una "previsión en caso de muerte" que otorgaría el Rey de Texcoco Netzahualcóyolt y dice: "Siendo este Rey un monarca el cual gastaba gran parte de sus rentas buscando pobres y meritorios en que emplearlas; cuidaba que los guerreros inutilizados y aquellos que, de alguna manera, habían sufrido por el servicio público, en caso de muerte, a los familiares se les extendiera su socorro".

Es de justicia mencionar que el primer instrumento jurídico que reguló la actividad aseguradora y particularmente la marítima, fue la Ordenanza de Barcelona de 1345, "dedicada a extirpar fraudes, daños, discusiones, y debates que podían tener lugar en dicha ciudad en ocasión sobre los seguros de buques, mercancías, efectos y bienes; así como en beneficio de los asegurados y aseguradores".

Una serie de estatutos y ordenanzas siguieron a la Ordenanza, entre ellos la *Recopilación de Indias*, una especie de código redactado para la América española, que tuvo como objeto la reglamentación del Derecho Marítimo y Mercante. Asimismo, una legislación completa sobre el seguro marítimo fue otorgada por Felipe II en 1536, la cual trataba de "Aseguradores, Riesgos y Seguros de la Carrera de las Indias". Esas disposiciones fueron perfeccionadas por las *Ordenanzas de Bilbao de 1725*.

Durante el largo período de dominación española, en la Nueva España se introdujo la legislación del país ibérico, por lo cual en materia mercantil estuvieron en vigor las *Ordenanzas del Consulado de la Universidad de Mercaderes de la Nueva España*, confirmadas por el Rey el 24 de julio de 1604, las que aclaraban que en materia de seguros, cuando llegara a presentarse, debería de regirse por las *Ordenanzas de Sevilla*. De hecho, las *Ordenanzas de Bilbao* rigieron en México hasta 1854, año en que se expidió el primer Código de Comercio, conocido como *Código de Lares*.

El seguro en México, como en otros lugares del mundo, habría de nacer en el mar, y en este caso en el puerto de Veracruz, ciudad que a fines del siglo XVIII gozaba de gran prosperidad comercial ya que era de vital importancia para las relaciones comerciales con España; por esta razón el Virrey de la Nueva España el Conde de Revillagigedo ordenó que se construyeran astilleros para proveedores de la armada como de naves comerciales.

En 1789 se constituyó la primera *Compañía de Seguros Marítimos de la Nueva España*, con el propósito de cubrir los riesgos de los que se denominaba en España como "La Carrera de las Indias". De dicha institución no queda ninguna evidencia, ni numérica ni de las actividades desarrolladas. Dice la historia que fracasó. En la *Gaceta de México* del 22 de diciembre de 1788 se expresaron los términos de su establecimiento.

Se puede afirmar que tanto al inicio como al final del siglo XIX han marcado dos momentos significativos para el seguro mexicano: el establecimiento de la segunda institución de seguros (1802) y a noventa años de esa fecha, la primera Ley del seguro. Pero hay que anotar que en el período intermedio se registraron en el país, como adelante se asentará, hechos sumamente importantes para el seguro, actividad regulada por diferentes códigos locales y disposiciones.

En el tomo undécimo de las *Gacetas de México*, –compendio de noticia de la Nueva España de los años de 1802 y 1803– en el ejemplar del 19 de mayo de 1802, se habla sobre la idea de formar una *nueva compañía de Seguros Marítimos*, –algo que hoy denominaríamos una "exposición de motivos"– La *Gaceta* de 21 de julio del mismo año, registra el formal establecimiento de la mencionada compañía.

*Watson Phillips y Cia., Sucesores, S.A.* fue la firma inglesa en México, íntimamente vinculada a la industria del Seguro. Se estableció hace más de 170 años simultáneamente en Veracruz, Londres y Buenos Aires. Su vinculación con los seguros es muy antigua, remontándose a partir de 1851, en su calidad de agente Lloyd's. A raíz de la mexicanización del seguro en agosto de 1935 traspasó su cartera a *El Mundo, S. A. Compañía Mexicana de Seguros*, fusionada después con otra aseguradora del mercado.

En el México independiente, fungiendo Antonio López de Santa Anna como Presidente Provisional en 1841, decretó la organización de las Juntas de Fomento y Tribunales Mercantiles y el artículo 34 fracción 4ª del ordenamiento relativo considera a los *contratos de seguros sobre mercancías de competencia mercantil*.

El 16 de mayo de 1854, durante el último gobierno del mismo Santa Anna, apareció el *Código de Comercio de México* conocido como *Código de Lares*, debido a la notable influencia que en su formulación tuvo el ministro don Teodosio Lares. Fue ése el primer Código de Comercio de México, tuvo vida efímera, primeramente en el régimen santanista y después durante el imperio de Maximiliano. Dicho Código tuvo un resurgimiento en el estado de Puebla, cuya diputación local lo puso en vigor el 24 de junio de 1868. El libro segundo, *"Del Comercio Terrestre"*, dedica el título VII a los *"Seguros de Conducciones Terrestres"*. El título III, sección IV, trae una serie de artículos relacionados con *"Los Seguros Marítimos"*. –Resulta interesante que en este código ya se establece la *"cláusula de guerra"*–.

Los seguros, tanto de vida como de incendio, ya funcionaban en la nación austriaca, por lo que, durante el período de Maximiliano, se establecieron en el país varias compañías de seguros, fomentando de esta manera la actividad aseguradora local, que era prácticamente inexistente.

Como se desprende de los diferentes números de *El Diario del Imperio* de 1865 (Diario que cumplió con la función de *La Gaceta de México* durante el período del Segundo Imperio), la autorización imperial de los Estatutos de las compañías que iban estableciéndose, constituye en sus artículos, la *Ley del Seguro* para esas compañías y, además, puede considerarse como apoyo y base de orientación para futuras leyes del seguro en México, aunque éstas hayan sido influenciadas también por otras leyes similares europeas.

*La Previsora fue la primera compañía de Seguros mutuos contra incendio en México*, según aparece en el *Diario del Imperio* del 4 de febrero de 1865. Los títulos I y II de los Estatutos Autorizados por el Emperador, tratan del *"Establecimiento de la compañía"* y de *"Los Seguros"*, respectivamente.

Otra noticia sobre la actividad aseguradora de esa época, es la que registra el mismo Diario del Imperio del martes 7 de febrero de 1865: el establecimiento de *La Bienhechora*, compañía de seguros mutuos sobre la vida. Duraría cincuenta años, abrazando los ramos de: i) Asociaciones de supervivencia de los socios; y ii) Asociaciones de muerte de los socios.

También por primera vez se habla en México de sanciones o amonestaciones a una institución de seguros por infracciones o anomalías en el desempeño de sus actividades, al igual que la actual Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros lo prevé en su artículo 138.

Las autorizaciones siguen en ese período y el Diario del Imperio del 23 de septiembre de 1865, hace del conocimiento público la autorización para establecer dos nuevas compañías de seguros.

La autorización imperial dada en el Palacio de México, el 17 de septiembre de 1865, dice así:

Maximiliano, Emperador de México: oído nuestro consejo de estado, decretamos:  
1) Se autoriza a D. Joaquín Acebo para establecer en el Imperio dos compañías, una de *Seguros sobre la Vida denominada El Porvenir y la otra de Incendios (Mutualista ésta) llamada La Mexicana*, ambas sujetas en todo a los estatutos que nos han sido presentados...

En ambos casos, y por primera vez en el seguro mexicano, se dice que *“la compañía está facultada para reasegurar con las compañías establecidas o que se establezcan en México o con las del extranjero”*.

El 2 de julio de 1864, el señor Newbold participó al Gobierno Imperial el establecimiento del Banco de Londres, México y Sudamérica (porque atendería también las necesidades de Perú y Chile), haciendo notar que la iniciativa de abrir el banco privado se concretó por la confianza que varios capitalistas de Londres tenían en el porvenir del país. Newbold estuvo involucrado al mismo tiempo, en la actividad aseguradora ya que él trajo a México la representación de una compañía de seguros, la *Home Colonial Fire Insurance Ltd.* de Londres, la cual empezó a operar en el país no sólo en incendio sino también en vida.

El *Código Civil de 1870*, promulgado por el Presidente Juárez, reforma y amplía el de *“Lares”* y dentro de seis artículos define y norma el *“contrato de seguros”*, al cual se define como *“aquel por el cual una de las partes se obliga mediante cierto precio, a responder o indemnizar a la otra del daño que podrían causarle ciertos casos fortuitos a que está expuesta.”* Se aclara también que el contrato de seguros es nulo si no se otorga escritura pública y establece que cualquier persona o compañía capaz de obligarse puede fungir como asegurador. Asimismo, señala que pueden ser materia de seguros: a) la vida; b) las acciones y derechos; c) las cosas raíces; y d) las cosas muebles. En lo referente al *“precio”* éste puede ser fijado libremente por las partes y puede ser pagado de una sola vez o en plazos.

En este sentido, resulta de especial interés, lo dispuesto en el *Capítulo IV, “De la renta vitalicia”*:

- i. Libertad absoluta para la tasa.
- ii. Como consecuencia de lo anterior, libertad absoluta para constituir la renta para dos o más vidas.

Por otra parte, el *Código de Comercio de 1884*, aclara que el *“contrato de seguros es mercantil”*, siempre y cuando concurren estas dos circunstancias: que en calidad de asegurador intervenga un comerciante o una compañía comercial que entre los ramos de su giro tenga el de seguros y que el objeto de este sea la indemnización de los riesgos a que estén expuestas las mercancías o negociaciones comerciales.

En 1887 empezó a funcionar en Chihuahua una compañía de seguros sobre la vida, llamada *La Mexicana*, misma que se trasladó después a la Capital de la República instalándose en un magnifico edificio de la calle de Plateros. Los fundadores de dicha compañía fueron los señores Luis Terrazas y Enrique Creel y operó por más de 25 años. Se dice que la mencionada compañía sin que la ley la obligara, pretendió constituir, guiándose por los consejos de un técnico, pero asegura que debía haber –como ocurrió– una Ley que obligara a las compañías de seguros a la constitución de una reserva sobre seguros de vida y también de otros.

Por su parte, el nuevo Código de Comercio de 1889 definió que *“basta que el sujeto asegurador sea una empresa, para que el contrato de seguro sea mercantil”*. El seguro de personas tendría que ser invariablemente un contrato civil.

Durante el gobierno del General Porfirio Díaz (5 de mayo de 1877 al 25 de mayo de 1811) se promulgaron las dos primeras leyes del seguro mexicano, una en el siglo XIX y otra en el XX.

La Primera Ley del seguro en México fue la *Ley Sobre Compañías de Seguros* del 16 de diciembre de 1892. Por medio de la cual se empiezan a dar lineamientos legales –reglas de observancia– a las instituciones de seguros locales y extranjeras que operaban en el país los cuales permitieron un principio de sano desarrollo del seguro; se conoce también como *Ley del Timbre*, porque las compañías de seguros, así como a las operaciones a que se dedicarían quedaron sujetas al impuesto del timbre de documentos y libros.

El período de libertad absoluta de ejercicio del seguro había terminado; un nuevo período de control incipiente por parte de las autoridades había empezado, mismo que se agudizará en el siglo XX, para culminar en agosto de 1935 con la mexicanización del seguro en el país.

El Estado mexicano, por medio de la mencionada Ley, decidió intervenir en los negocios del seguro, tratando de que se normaran las obligaciones de las compañías para con los asegurados, igualmente le dio al seguro el carácter de privado.

En enero de 1897, los representantes de diecisiete compañías de seguros contra incendio extranjeras que operaban en la República Mexicana, fundaron una asociación privada bajo la denominación de *Asociación Mexicana da Agentes de Seguros contra Incendio*. Al término del primer año de vida de la Asociación, quedó formado su reglamento y, en 1898, se terminó la primer *Tarifa de Incendio*. Primer presidente de la asociación –y también por muchos períodos posteriores– fue el Sr. don Pablo Alexanderson, el cual representaba a la compañía de *Liverpool & London & Glove*, de Inglaterra.

El documento oficial que autorizaba a la compañía *Anglo-Mexicana de Seguros* a operar en el país, es fechado en la ciudad de México el 27 de julio de 1897. Se trata de la más antigua institución de seguros apta para operar en los seguros generales.

La actividad aseguradora a finales del siglo XIX, tanto en vida como en los seguros generales, particularmente en incendio, tenía ya un desarrollo significativo, como lo demuestran las compañías locales que ya operaban en vida y otros ramos, siendo más numerosas las extranjeras.

### En Vida operaban:

#### Compañías Nacionales:

*La Mexicana*, la cual en sus primeros diez años de operar, había emitido 2,670 pólizas con un promedio de suma asegurada por póliza de 1,500 pesos.

*La Fraternal*, fundada en 1890, que operó en vida y accidentes personales; datos disponibles indican que, a finales de 1897, tenía 710 pólizas en vigor con un promedio por póliza de 1,500 pesos; en accidentes personales se registraban 130,000 pesos de suma asegurada.

#### Compañías Extranjeras:

*La Equitativa de los Estados Unidos*, con sucursal en la República Mexicana; Presidente de la Junta Local Consultiva era el 31 de diciembre de 1890, el General don Porfirio Díaz. A finales de 1897 la mencionada compañía registraba 3,870 pólizas en vigor con un promedio de suma asegurada de 5,240 pesos por póliza.

*La Mutua de New York*, de cuya sucursal en la República era el Sr. Carlos Sommer el Director General, con 7,012 pólizas en vigor y promedio de 3,370 pesos.

*La New York Life de New York*, con 1,129 pólizas y promedio de 5,400 pesos por póliza.

*La Germania de New York*, con 57 pólizas y 9,500 pesos como promedio de suma asegurada.

*La Mutual Reserve Fund Life de New York* con 53 pólizas y 3,470 pesos como promedio. Un total de 55'860,000 de sumas aseguradas y un promedio por póliza de 3,600 pesos.

### En Incendio operaban:

#### Compañías nacionales:

*Compañía General Anglo-Mexicana.*

#### Compañías extranjeras:

*Liverpool London Globe*, Liverpool, Inglaterra cuyo representante era el Sr. Pablo Alexanderson.

*Commercial Union y Hanseatica*, Londres, Inglaterra, su representante era el Sr. Federico Ritter y Cía.

*London Lancashire, Liverpool*, Inglaterra representada por A. Levin y Martín, fundador de La Territorial.

*La Magdeburguesa*, representada por los señores Adolfo Christlieb y Francisco Rübke.

*Hamburgo, Bremense; Sun Insurance Office; Transatlántica*, representadas por Casa Sommer Hermann y Cía.

*La Manchester Fire Assurance Company*, representada por el Sr. Emilio Mavers.

*La Norwich Union Fire Insurance Society*, de Norwich, Inglaterra, representante, Samuel Hermanos.

*La North British & Mercantile*, Londres, Inglaterra representada por Roberto Boker y Cía.

*La Helvetia*, de Suiza, representada por H. L. Wiekers.

*La Royal Exchange de Londres*, representada por Watson, Phillips y Cía.

*La Union Assurance Society, Londres*, cuyo representante fue William B. Woodrow y Cía. Fundador de la casa del mismo nombre y que años después se convirtió en *Seguros La Provincial* por el Sr. G. Lohse y Cía.

*La Northern Assurance Company*, Londres representada por el Sr. George Beardsell.

*Royal Insurance Company*, Liverpool, Inglaterra, representada por el Sr. G. Lohse y Cía.

*Phönix Assurance Company*, Londres, Representada por el conocido asegurador Hugo Marquadt.

Corría el primer año del siglo XX, cuando al señor William B. Woodrow, representante de la *Union Assurance Society* de Londres en el país, se le acercó el señor Neegart, corresponsal de la *New York Life de New York*, y le habló del proyecto que tenía de establecerse en el país en ese renglón. Las pláticas fueron muy fructíferas y el 21 de noviembre de 1901 se constituyó la tan deseada institución denominada *La Nacional, Compañía de Seguros sobre la Vida*, en los términos del Código de Comercio de 1889.

El 2 de mayo de 1902 fue autorizada a operar en vida, la *Confederación de Canadá*, sucursal de la *Confederation Life Association of Canada*, la cual fue liquidada a raíz de la mexicanización del seguro.

El 1° de octubre de 1904, la Secretaría de Hacienda creó la *Inspección General de Instituciones de Crédito y Compañías de Seguros*.

Como lo relata la Memoria de los sesenta años de *La Latinoamericana*, "en un ambiente de ignorancia casi absoluta, de los beneficios del seguro de vida, dentro de un sistema pobre de economía nacional, nació *La Latinoamericana* en el año de 1906, y sus fundadores, considerando que era oportuno el momento para organizar una empresa de seguros de vida y,



sin más miras que la de buscar la protección de las clases desamparadas, establecieron esta empresa el 30 de abril del mencionado año”.

*La compañía de Seguros Veracruzana, S. A.*, que operó solamente el ramo de incendio, fue autorizada el 30 de septiembre de 1908, según oficio de la misma fecha.

El 25 de mayo de 1910 se promulgó la *Ley Relativa de Organizaciones de las Compañías de Seguros sobre la Vida*, la cual regulaba por primera vez, el seguro de vida contratado en México. Esta ley es la segunda que en materia de seguros se promulgo durante el porfiriato.

- i. *Prohibió* la actividad aseguradora (en materia de seguro de personas solamente) a quienes no fueran sociedades anónimas o cooperativas mutualistas.
- ii. *Restringió* el ejercicio de la misma actividad, requiriendo autorización de la Secretaría de Hacienda para operar como empresa de seguros en los ramos de vida, accidentes y enfermedades.
- iii. *Exigió* la constitución de reservas técnicas y de previsión.
- iv. *Reglamentó* la inversión de las mencionadas reservas.
- v. *Estableció la inspección y vigilancia* permanente de las empresas por la autoridad administrativa.
- vi. *Señaló la obligación de la publicación* de los estados financieros y otros documentos.
- vii. *Estableció* sanciones civiles y penales para las infracciones.
- viii. *Dictó normas* para declarar la *insolvencia* de las compañías y procedimientos especiales en materia de *quiebra* y de liquidación, reglamentó el *traspaso de cartera y la fusión* de las sociedades de seguros.
- ix. *Ordenó* la creación del Departamento de Seguros lo que realizó poco después.
- x. *Estableció el monto del capital mínimo de garantía* para las sociedades anónimas de seguros sobre la vida y para las compañías de capital mutuos sobre la vida; así como para el *capital social* de las compañías que sólo hicieran las operaciones de inhabilitación por causa de enfermedad y de seguros contra la inhabilitación, muerte, daños o perjuicios producidos por accidentes personales.

La Ley del 25 de mayo de 1910, en su artículo 44, establecía la creación del *Departamento de Seguros* y la Circular relativa a la creación de dicho organismo, se dio a conocer el 15 de diciembre de 1910.

*El Reglamento de la Ley de Compañías de Seguros sobre la Vida*, fue el primero que se aplicó a las compañías locales y extranjeras; se publicó el día 24 de agosto de 1910 en el *Diario Oficial de la Federación*. Contiene seis capítulos con sesenta artículos y dos transitorios. Es una especie de guía para que las compañías pudieran cumplir cabalmente con lo dispuesto por la ley. A partir de dicha ley, las compañías de seguros habrían de someter a la aprobación de la Secretaría de Hacienda las formas de solicitudes, de exámenes médicos y de pólizas así como las tarifas de primas y los proyectos que describan sus diversos planes de seguros. Las modificaciones que las compañías acordarán hacer con posterioridad a las reglas de la ley, así como las nuevas que se propusieran usar, deberían también sujetarse a la aprobación de la Secretaría de Hacienda.

Venustiano Carranza encargado del Poder Ejecutivo de la Nación, previendo que la moneda circulante era el papel moneda emitido por las distintas fracciones revolucionarias; publicó el 15 de diciembre de 1916 un decreto trascendental para la actividad aseguradora, mismo que en su artículo primero establecía:



Las compañías de Seguros sobre la Vida y Accidentes personales y las de Seguros contra Incendio y riesgos de la propiedad mueble e inmueble que se encuentren establecidas en la República; así como las sucursales erradicadas en la misma y que pertenezcan a compañías extranjeras, *quedan sujetas a la base de oro nacional en todas sus operaciones...*

Durante el sexenio el General Álvaro Obregón, el 27 de noviembre de 1923 se derogó el reglamento del 24 de agosto de 1910, sustituyéndolo por otro con algunas modificaciones, adiciones y aclaraciones. Las más significativas en lo referente a la reserva matemática.

Se debe al Presidente Plutarco Elías Calles que México haya contado, durante su gobierno con muchas instituciones que han permitido al país marchar por los senderos del éxito, así como el otorgamiento de la *Ley General de Sociedades de Seguros* del 25 de mayo de 1926, la cual constituyó el primer documento legal y completo que regulaba la actividad aseguradora en todos los ramos en los que una institución de seguros pudiera operar.

El 19 de enero de 1931, el Presidente Pascual Ortiz Rubio promulgó un importante decreto por medio del cual se modificó la *Ley General de Seguros de 1926*; las modificaciones se concretaron a lo siguiente:

- a) Derogación del inciso II del artículo 30 de la Ley de 1926 que permitía inversiones de las reservas, en bonos de gobiernos extranjeros o garantizados por éstos que se capitalicen al cinco y medio por ciento.
- b) En casos especiales la Secretaría de la Industria, Comercio y Trabajo podría autorizar para que invirtieran parte de sus reservas en valores extranjeros, pero en ningún caso esa autorización podría exceder del treinta por ciento de dichas reservas.
- c) Aprobación por parte de la Secretaría, de las reglas que las compañías se propongan seguir para determinar las cantidades y la forma en que éstas hayan de repartirse entre accionistas y asegurados.
- d) Obligación a las compañías extranjeras de constituir en su domicilio social de México, un departamento de contabilidad, con libros, registros y copia de las pólizas expedidas en el país a fin de que la Secretaría tenga completo control de las inspecciones que se practiquen y los informes a suministrar.

El 3 de marzo de 1933, el Primer Magistrado General Abelardo L. Rodríguez promulga el *Reglamento del Seguro del Viajero*, en el que se establecen pagos de primas, indemnizaciones, etcétera, relacionados con este tipo de cobertura.

La *Ley General de Instituciones de Seguros y la Ley del Contrato de Seguros* se promulgaron bajo la Presidencia del General Lázaro Cárdenas, el 25 y el 31 de agosto de 1935, respectivamente; significaron, en el primer caso, un cambio completo de la legislación sobre materia de seguros y; en el segundo, garantías al público general. Estas Leyes que se estudiarán a detalle en el siguiente capítulo, han sufrido a lo largo de los años modificaciones y adiciones; procurando siempre beneficios tanto para la industria aseguradora como para los usuarios de ésta.

El 29 de agosto de 1936 el General Cárdenas promulgó un decreto reafirmando el principio consignado en la Ley de 1935, en el cual se establecía que *los seguros para cubrir 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 darían a las compañías nacionales y, en su defecto, a las mexicanas.*

El primer *Reglamento del Seguro en Grupo* se promulgó el 13 de noviembre de 1936.

El período de 1940 - 1946 gobernó el país el General Manuel Ávila Camacho. Durante su administración se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* el 19 de enero de 1943; la original *Ley Seguro Social*, la cual es mencionada por su vinculación con los seguros para grandes masas y, en particular de aquellos que prevén prestaciones a personas a partir de una cierta edad.

El 18 de febrero de 1946, se promulgó un importante decreto reformando la *Ley General de Instituciones de Seguros*. Sin duda uno de los puntos más importantes, fue el elevar a *ramo especial el seguro de crédito*.

El artículo 118 de la *Ley de la Comisión Nacional de Seguros* de 1946, establece que en cumplimiento de la función de vigilancia que la mencionada Ley confiere a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, ésta, entre otras, "ejercerá la inspección y vigilancia de las instituciones directamente o por medio de algún organismo descentralizado auxiliar de la Secretaría, en los términos del reglamento respectivo".

Con fundamento en la disposición anterior, se fundó la *Comisión Nacional de Seguros*, cuyo reglamento fue promulgado el 14 de septiembre del mismo año.

Por su parte, el gobierno del Lic. Miguel Alemán Valdés 1946 – 1952, se distinguió en lo referente a la actividad aseguradora por tres importantes decretos en los años de 1947, 1949 y 1951.

El primero en 1947, menciona que el Estado, consideró necesario intervenir directamente en la práctica del seguro de daños mediante la institución descentralizada denominada *Aseguradora Mexicana, S.A. (ASEMEX)*, tanto para procurar en forma técnica el autoseguro de los negocios oficiales, como para impulsar ramos de seguros que se estimó que no practicaban en la escala necesaria las empresas privadas.

El segundo, del 26 de enero de 1949, en el que se expide la *Ley que regula las inversiones de las instituciones de seguros, de fianzas y bancos de capitalización, en títulos, valores en serie, en inmuebles y préstamos hipotecarios*. La finalidad era la de evitar que algunas instituciones de seguros invirtieran un porcentaje demasiado elevado de sus reservas técnicas y capital en operaciones de bienes inmuebles.

El tercero, del 31 de diciembre de 1951 mismo que fue publicado en el Diario Oficial del 5 de enero de 1952, es una reforma a la Ley del Timbre, en realidad se trata de la *Ley Federal del Impuesto sobre Primas Recibidas por Instituciones de Seguros*. Además se prohíbe contratar con aseguradoras extranjeras no autorizadas para operar en la República Mexicana.

Durante los primeros años de gobierno del señor Adolfo Ruiz Cortines (1952 – 1958), el seguro se enriqueció con dos *decretos-ley*. El primero, de fecha 30 de diciembre de 1953, que tuvo como finalidad establecer bases para estimular la participación de empresas aseguradoras en el proceso del desarrollo económico del país, fomentando la canalización de sus recursos hacia las actividades productivas y de beneficio social. Además, 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 CNS.

Por su parte, el decreto del 23 de diciembre de 1954 ordenó la *constitución y el funcionamiento de los Consorcios como Organizaciones Auxiliares de Seguros*, los cuales actuarían a nombre y

por cuenta de las instituciones de seguros y podrían celebrar en representación de los mismos contratos de reaseguro y coaseguro necesarios para la mejor distribución de los riesgos.

La etapa de 1937 a 1954 fue fértil en lo referente a la fundación de nuevas compañías de seguros, así como de reaseguradoras; ya que a finales de este período, el mercado contaba con 68 instituciones aseguradoras de las cuales siete eran mutualistas y tres únicas reaseguradoras.

El 21 de septiembre de 1955 se promulgó el primer *Reglamento de Agentes de las Instituciones de Seguros*; en 32 artículos regulaba la actividad del vendedor de seguros y de los “agentes generales”.

Dos decretos sucesivos del 21 de diciembre de 1955 y del 14 de febrero de 1956, normaron las *operaciones de descuento y redescuento* de las instituciones de seguros y nuevamente las operaciones de la Comisión Nacional de Seguros.

El 1° de enero de 1960 se creó el *Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE)*. Un renglón muy importante se refiere a las prestaciones de seguro en caso de vejez, jubilación invalidez, etcétera; actividades propias de los seguros y regidas por una ley *ad hoc*.

El 29 de diciembre de 1961 se promulgó la *Ley del Seguro Agrícola y Ganadero* y se creó, por consecuencia de la misma, la *Institución Nacional de Seguros denominada Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera, S.A. (ANAGSA)*.

El 4 de julio de 1962 se promulgó el *Nuevo Reglamento de Seguro de Grupo*, el cual modificaba al existente de 1936. Se disminuyó (de 25) a 10 el mínimo de los dependientes de un mismo patrón, para tener acceso al seguro de grupo.

*El seguro del Burócrata*: es un seguro colectivo de vida y muerte accidental, instituido el 1° de septiembre de 1964 a favor de la masa trabajadora al servicio del Estado.

Es del mismo año la implantación del *Seguro Colectivo de Vida e Incendio* (incluyendo el caso de invalidez del trabajador) a favor de los compradores en abonos de viviendas de carácter popular y de bienestar social dentro del programa FOVI. La prima total mensual era sumamente baja y estaba involucrada en el mismo contrato de compra de la vivienda.

El 29 de diciembre de 1970, el Diario Oficial de la Federación publicó un decreto en fuerza del cual se facultó 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 Plutarco Elías Calles se denominó *Comisión Nacional Bancaria y de Seguros (CNBS)*.

El 1° de mayo de 1971 entró en vigor la nueva *Ley Federal del Trabajo*. El artículo 162 otorga un derecho para los trabajadores de planta de las diversas instituciones y este derecho es adquirido por el sólo hecho del trabajo y se denominó “*prima de antigüedad*”.

El 14 de Febrero de 1972 se fundó el INFONAVIT y el seguro encontró otro campo de actividad muy amplio, parecido al establecido anteriormente para el FOVI.

El 24 de julio de 1972, la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros, envió a las instituciones de seguros la *Circular A S-298, por medio de la cual se autoriza a las compañías de seguros a ostentarse ante el público con carácter de grupo*.

La *Ley de Responsabilidad Civil por Daños Nucleares*, fue promulgada el 29 de diciembre de 1974, misma que en su artículo 23 menciona “Los organismos o entidades públicas se encuentran exentos de otorgar seguros y garantías financieras, para garantizar los daños a que se refiere la ley.”

A los cuatro meses de finalizar el período presidencial del Lic. Echeverría, se otorgó el *Reglamento de Tránsito del Distrito Federal* (Diario Oficial de la federación del 28 de julio de 1976) cuyo capítulo III, artículo 67, fracción IV establece la obligatoriedad de una póliza de seguros sobre vehículos que cubra al menos, la responsabilidad civil por accidente en que participe el vehículo durante la vigencia del registro.

A finales de 1978, una Circular de la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS) informó a todas las compañías asociadas, la factibilidad de operar una póliza novedosa, la “*Póliza de Seguro Múltiple para Empresas*”, otorgando diferentes coberturas, tales como incendio, terremoto (no obligatorio), responsabilidad civil, robo con violencia, dinero y valores, rotura de cristales del edificio, anuncios luminosos y calderas.

El 1° de enero de 1980 la Ley de Impuesto sobre Seguros, sustituyó a la Ley Federal de Impuestos sobre Primas Percibidas (del 30 de diciembre de 1947), en su artículo 1° ordena:

Las instituciones de seguros autorizadas para operar en el país están obligadas al pago de impuesto que esta ley establece aplicando la tasa del 3% a las primas que obtengan como contraprestación por los contratos de seguros.

Las reformas a la *Ley General de Instituciones de Seguros*, cuyo decreto es del 30 de diciembre de 1980, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 7 de enero de 1981, se denomina también “*Ley Marco*”. De ella sobresalen los siguientes puntos: 1) en lugar de la autorización para funcionar como institución de seguros, se requiere la *concesión* del Gobierno Federal; 2) se consideran comprendidos dentro de las operaciones vida, los contratos de seguro que tengan como base los planes de pensiones relacionados con la edad, jubilación o retiro de personas; 3) se establece el Registro General de Reaseguradoras Extranjeras, mismo que llevará la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; 4) las instituciones de seguros, entre otras, podrán “administrar las sumas que por concepto de dividendos o indemnizaciones les confíen los asegurados o sus beneficiarios”, abriéndose así un nuevo campo de actividad para las aseguradoras y beneficios para los asegurados; 5) los excedentes que tengan las instituciones sobre sus límites de retención en un sólo riesgo asegurado, podrán distribuirlos mediante la participación en coaseguro de otras instituciones concesionadas o reaseguradora extranjera registrada como se asentó.

Además se explicaba la manera de cómo constituir la reserva de previsión, establecían la reserva de capital, destinada a cubrir la fluctuación de los valores resultantes de las inversiones hechas. Y otra reserva, apenas en proceso de reglamentación en el país, para siniestros ocurridos y no reportados (SONR.)

Las modificaciones del 20 de diciembre de 1984 a la Ley General de Instituciones de Seguros, tienen gran importancia para la industria aseguradora por lo siguiente: a) amplía su campo de actividad en lo referente a las operaciones de vida; y b) tecnifica aspectos del cálculo de la reserva para riesgos en curso en las operaciones de no-vida.

A su vez el Programa *Nacional de Financiamiento del Desarrollo*, 1984 - 1988, en el apartado relativo al seguro, entre otras, señalaba que:

- i. se reafirmaría el régimen de las aseguradoras como un servicio público concesionado;

- ii. se pondría especial énfasis en los planes de protección–inversión y en coberturas de interés social y obligatorias;
- iii. se procuraría fortalecer el papel de las aseguradoras como inversionistas institucionales, a fin de fortalecer el mercado de capitales mediante la colocación de recursos a largo plazo que contribuyan a financiar actividades y proyectos prioritarios;
- iv. se buscaría que las aseguradoras mantengan una relación adecuada con las demás entidades del sistema financiero;
- v. se actualizarían las leyes correspondientes para facilitar el mejoramiento de la estructura financiera, operación y servicio de las aseguradoras.

El 18 de diciembre de 1985, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público expidió Reglas (para todo tipo de operación de *vida y no-vida*) para: 1) la constitución de las reservas de riesgos en curso; 2) la constitución e incremento de las reservas técnicas especiales; y 3) de la reserva para fluctuaciones de valores y de la reserva de previsión.

La preocupación de las autoridades en lo referente a reservas para hacer frente a eventuales catástrofes por temblor, se manifiesta en la *Circular de la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros S-472* del 6 de octubre de 1986, misma que explica cómo se integraría la Reserva de Riesgos Catastróficos.

Durante los cuatro primeros años de la administración del Lic. Carlos Salinas de Gortari (1988 a 1994) se quería lograr una *situación económica de crecimiento y estabilidad*. Para alcanzar dicho objetivo, el motor de crecimiento económico sería la inversión privada, la cual debería de ser acompañada por procesos de privatización y desregulación, los cuales fueron alcanzados con:

- a) La desincorporación de la mayoría de empresas gubernamentales o paraestatales y la privatización del sistema bancario (concluida en agosto de 1992); y
- b) La desregulación de autotransportes, comercio y servicios financieros; seguros entre estos últimos.

En concordancia a los criterios de liberación y desregulación aplicados en otros sectores de la economía, el 3 de enero de 1990 el Diario Oficial de la Federación publicó un decreto del Ejecutivo Federal promulgando la *Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros*, misma que entró en vigor el día siguiente de su publicación. Como consecuencia de lo anterior, en esa misma fecha, la antigua CNBS se escinde en *Comisión Nacional Bancaria (CNB)*, para atender las necesidades de las instituciones bancarias, y en *Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF)*. A esta última Comisión se le han encomendado, entre otras, la inspección y vigilancia de las instituciones aseguradoras, de las mutualistas y de las afianzadoras.

Algunos aspectos de mayor impacto en la actividad aseguradora se considera que son los siguientes:

#### I. Legales

- Considerando que la actividad aseguradora no está contemplada dentro de las especificadas como exclusivas constitucionalmente para el manejo por parte del Estado, la nueva Ley así se expresa: “para organizarse y funcionar como institución o sociedad mutualista de seguros, se requiere autorización del Gobierno Federal, que compete

otorgar discrecionalmente a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público". (Se regresó, para las instituciones de seguros, a lo dispuesto por diferentes leyes hasta el 7 de enero de 1981).

- El Gobierno Federal podrá autorizar a las instituciones de seguros, a *realizar operaciones de reafianzamiento*.
- La Secretaría de Hacienda y Crédito Público podrá autorizar, discrecionalmente la *participación del capital extranjero* en el capital pagado de las instituciones aseguradoras mexicanas, siempre y cuando se trate de entidades aseguradoras, reaseguradoras, afianzadoras del extranjero y a personas físicas o morales extranjeras o agrupaciones de las mismas (siempre y cuando no se trate de gobiernos o dependencias oficiales extranjeras, ni entidades financieras del exterior.)

## II. Técnicos

- *Tarifas y Primas*. Con el fin de incentivar la creatividad del sector asegurador y, al mismo tiempo, una sana competencia, se desreguló el procedimiento para el cálculo de tarifas de los seguros de no-vida; las instituciones de seguros de daños ya no operarían con primas uniformes en el mercado y costos correspondientes y previamente autorizados por las autoridades, sino que: 1) cada institución de seguros calcularía sus propias tarifas de acuerdo a su experiencia; 2) aplicaría a las mismas los recargos acordes a sus gastos de administración y según costos de adquisición concertados con sus canales de distribución; 3) las notas técnicas correspondientes se enviarían a la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas para su registro o rechazo; las autoridades, de no contestar en un plazo de 30 días, la(s) tarifa(s) se darían por registrada(s) y la institución en condición de realizar su venta sin ningún problema.

## III. Administrativos

- *Agentes*. Los agentes ya no necesitarán autorización de la Comisión para establecer, clausurar o cambiar de dirección de sus oficinas; sólo se requiere que lo avisen a la Comisión y a los asegurados con diez días de anticipación sobre la operación que pretendan llevar a cabo; esta medida ayudará a una mayor penetración por áreas geográficas.

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público *promulgó Reglas para la Inversión de las Reservas Técnicas y de Fluctuaciones de Valores de las Instituciones de Seguros*, promulgadas en el Diario Oficial de la Federación el 12 de febrero de 1990.

El 18 de julio de 1990, el Diario Oficial de la Federación publicó la *Ley de Agrupaciones Financieras*, la cual definía como serían integrados los grupos, es decir por una Sociedad Controladora y por algunas de las siguientes entidades financieras: a) almacenes generales de depósitos; b) arrendadoras financieras; c) casa de bolsa; d) casa de cambio; e) empresas de factoraje financiero; f) instituciones de la banca múltiple; g) instituciones de fianzas; h) *instituciones de seguros*; e i) por sociedades operadoras de inversión. La Ley establece que cada grupo contará, por lo menos, con tres entidades financieras mencionadas.

El nuevo *Reglamento de la CNSF* fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de enero de 1991, donde se determinan su estructura, facultades y atribuciones.

El 8 de septiembre de 1991 se publicó el *Reglamento de Agentes de Seguros y Fianzas*.



La antigua CNBS, había realizado estudios de mortalidad ocurrida durante el período de 1982–1989, con la finalidad de adaptar como base demográfica legal una *Tabla de Mortalidad de Vida Individual* con experiencia mexicana, misma que fue aceptada por la CNSF y entró en vigor el 1° de enero de 1992 con el nombre de *Experiencia Mexicana 82–89*.

El *Sistema de Ahorro para el Retiro (SAR)* entró en vigor el 1° de mayo de 1992.

El 14 de mayo de 1993 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el nuevo *Reglamento de Agentes de Seguros y Fianzas*. Reconfirma principios fundamentales del reglamento anterior (1991) otorgando mayores facultades a los agentes y, al mismo tiempo, mayores responsabilidades.

El *Tratado Trilateral de Libre Comercio (TTLC)* o *North American Free Trade Agreement (NAFTA)* entre México, los Estados Unidos de Norte América y Canadá; se firmó en la ciudad de San Antonio, Texas el 7 de octubre de 1992, habiendo sido ratificado por los legislativos de los tres países; y entró en vigor el 1° de enero de 1994; y como consecuencia del mismo, varias instituciones de seguros extranjeras se establecieron en el país, en la parte relacionada con “Servicios Financieros”, se contempla el trato que se daría al sector asegurador y que sería el siguiente. Las aseguradoras de Canadá y los Estados Unidos podían tener acceso al mercado mexicano de dos maneras:

- a) Primero, las compañías en ese entonces asociadas con aseguradoras mexicanas<sup>32</sup> podían incrementar en forma gradual su participación accionaria en la sociedad en conversión, de 30% en 1994, al 51% en 1998 y alcanzando el 100% en el año 2000, este tipo de compañías no estarían sujetas al límite máximo ni agregados individuales de participación en el mercado.
- b) En segundo lugar, las aseguradoras de Canadá y Estados Unidos podían constituir filiales sujetas a un límite agregado del 6% de participación máxima en el mercado, participación que aumentaría paulatinamente hasta 12% al término de 1999 y un límite individual del 1.5% del mercado, estos límites se eliminarían por completo el 1° de enero del 2000.
- c) De manera adicional, las compañías de Canadá y Estados Unidos, que estaban asociadas con aseguradoras mexicanas, podían incrementar su participación accionaria hasta el 100% a partir del 1° de enero de 1996.
- d) Además, a la entrada en vigor del TLC, las sociedades prestadoras de servicios auxiliares y de intermediarios en seguros, podrían establecer filiales sin límite de participación.

Como consecuencia de la aplicación de lo previsto por el TLC, el sector asegurador cambió su composición, y a finales de 1996 estaba formado por 61 empresas (59 aseguradoras y 2 reaseguradoras). De las aseguradoras, 2 pertenecían al sector público, 54 al privado y 3 eran sociedades mutualistas.

Del total de las aseguradoras, 18 eran filiales de empresa extranjeras de las cuales 5 se constituyeron en 1996. Además, 10 instituciones del país tenían coinversión extranjera con diferentes porcentajes en su capital social pagado y 17 se encontraban integradas a grupos financieros.

Acorde a la *Nueva Ley del Seguro Social* del 21 de diciembre de 1995, los Diarios Oficiales de la Federación del 26 de febrero así como; los del 17 y 24 de julio de 1997, publicaron *Reglas de*

<sup>32</sup> Eran seis las estadounidenses: Metropolitan Life, Chubb International, Aetna International, American International Group-AIG, CIGNA y New York Life; no había presencia de canadienses.



*Operación para los Seguros de Pensiones* derivadas de las Leyes de Seguridad Social. Por medio de la *Circular S-22*, se dieron a conocer las hipótesis técnicas para los seguros de pensiones, y en la *Circular S-22.4* se dio a conocer la documentación contractual para los beneficios básicos de los seguros de pensiones.

De esta manera la actividad aseguradora ha sido involucrada en el nuevo régimen de pensiones que entró en vigor el 1° de julio de 1997 por el Instituto Mexicano del Seguro Social.<sup>33</sup>

La AMIS, el 11 de diciembre de 1997 mediante una circular dio a conocer a sus afiliadas las adecuaciones realizadas a la Tarifa de Terremoto y/o Erupción Volcánica, con los siguientes objetivos:

- Beneficiar al mercado mexicano con la situación prevaleciente en los mercados internacionales de reaseguro, al trasladarle los ahorros en los costos de las protecciones catastróficas.
- Que las compañías de Seguros que operan en territorio nacional que así lo deseen, sigan un mismo criterio para la operación de la cobertura de Terremoto y Erupción Volcánica observando el criterio de calificación del riesgo de esta naturaleza.
- Que el mercado mexicano cuente con prima suficiente para garantizar la operación sana de la cobertura.
- Simplificar los procedimientos y sistemas con criterios homogéneos y razonables para proporcionar una contratación simplificada que no confunda.

Esta tarifa entró en vigor en 1998.<sup>34</sup>

Las *Reglas para la Constitución e Incremento de las Reservas de Riesgos en Curso de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros*, dadas a conocer mediante la Circular S-10.1.3 del 20 de marzo de 1998, establecían que la CNSF determinaría las bases técnicas que las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros deberían utilizar para la valuación, constitución e incremento de la Reserva de Riesgos en Curso de la cobertura de terremoto y/o erupción volcánica del ramo de terremoto y otros riesgos catastróficos.<sup>35</sup>

Al respecto, para determinar dichas bases se requerían conocimientos profesionales en relación con el estudio del riesgo de terremoto, por lo que la Junta de Gobierno de la CNSF acordó que se contrataría al Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México para su asesoría en el desarrollo de sistemas y bases técnicas para adecuar la regulación y supervisión del seguro de terremoto, en virtud de ser la institución que cuenta con los conocimientos mejor calificados en relación con el estudio de la ocurrencia y efectos de terremotos en territorio mexicano. Las bases técnicas desarrolladas por dicho instituto para la determinación de la prima de riesgo, se dieron a conocer en la circular S-10.1.5.<sup>36</sup>

Además se determinó la Pérdida Máxima Probable de acuerdo a un estudio del Instituto de Ingeniería de la UNAM por cada una de las compañías aseguradoras y del mercado. De esta manera, se emitieron disposiciones para que los reportes de la valuación de reservas de terremoto se hagan por vía magnética y que esta información pueda ser analizada mediante el sistema elaborado por el referido Instituto de Ingeniería de la UNAM, el cual realiza la

<sup>33</sup> MINZONI Consorti, Antonio, *Crónica de Doscientos Años del Seguro en México*, p. 23-200.

<sup>34</sup> AMIS, *Circular I/2097*, Diciembre 11, 1997.

<sup>35</sup> CNSF, *Circular S-10.1.3*

<sup>36</sup> CNSF, *Circular S-10.1.5*

validación y análisis de la reserva de riesgos en curso de terremoto y el cálculo de la pérdida máxima probable, que sirve como base para determinar el requerimiento de solvencia de este ramo.<sup>37</sup>

El 18 de enero de 1999 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* la *Ley de Protección y Defensa al Usuario de Servicios Financieros*<sup>38</sup>; misma que crea a la *Comisión Nacional para la Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONDUSEF)*.

En enero de 2002, los ejemplares del *Diario Oficial de la Federación* de los días 2 y 16 publicaron reformas a la *Ley Sobre el Contrato de Seguro*<sup>39</sup> y a la *Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros*<sup>40</sup> respectivamente.

## 1.5 Desarrollo de la Profesión Actuarial<sup>41</sup>

De acuerdo a la clasificación estándar internacional de ocupaciones, un actuario "... aplica su conocimiento de matemáticas, estadísticas y asuntos financieros al diseño y operación de esquemas de pensiones y sistemas de seguros de vida, salud, social y generales o de daños". (Oficina Internacional de Labores, Génova, 1968).

La palabra "actuario" se deriva de la palabra latina "actuarius", quien era el gerente de negocios del Senado de la Roma antigua. Fue aplicado por primera vez a un matemático de una compañía de seguros en 1775 en la *Equitable Life Assurance Society* de Londres, Inglaterra. A mediados del siglo XIX, los actuarios participaban en seguros de vida y esquemas de pensiones. A medida que ha pasado el tiempo, los actuarios también han incrementado su importancia con relación a seguros Generales o de Daños, inversiones, seguros de Salud, de Seguridad Social y también en otras aplicaciones financieras como la banca, finanzas corporativas e ingeniería financiera. La primera asociación profesional de actuarios fue establecida en 1848 en Londres (El Instituto de Actuarios).

Ha habido una gran cantidad de asociaciones actuariales formadas durante los últimos 10 años, como por ejemplo en Hungría (1991), Chipre (1993), Eslovaquia (1995), Ghana (1996), Zimbabwe (1997), Egipto (1999) y Estonia (1999). Algunas otras han renacido después de un período de inactividad, por ejemplo Polonia (1991), República Checa (1992) y Rusia (1994).

Debemos hacer mención también del Grupo Consultivo de Asociaciones Actuariales de Países de la Comunidad Europea, que fue fundado en 1978, para proveer apoyo actuarial a la Comisión Europea, al Parlamento Europeo y a otras instituciones europeas. Dieciocho asociaciones actuariales correspondientes a los 15 estados miembros de la Comunidad Europea son miembros activos del grupo y otras asociaciones europeas son miembros asociados o miembros observadores.

La Asociación Actuarial del Este y Sudeste de Asia ha cooperado por varios años en la organización de las conferencias actuariales del Este de Asia, que se llevan a cabo cada dos años.

<sup>37</sup> CNSF, *Memoria Sexenal de Actividades, 1994–2000*.

<sup>38</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 18 de enero de 1999.

<sup>39</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 2 de enero de 2002.

<sup>40</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 16 de enero de 2002.

<sup>41</sup> [http://www.ica2002.com/espanol/index\\_ex1.html](http://www.ica2002.com/espanol/index_ex1.html)

El papel del actuario se ha englobado dentro del concepto de "crear un sentido financiero del futuro". El actuario emplea las técnicas matemáticas y estadísticas para resolver problemas relacionados con la evaluación y el manejo del riesgo, especialmente en relación a instrumentos financieros y a la administración de instituciones financieras tales como bancos, casas de bolsa, afianzadoras, aseguradoras, afores, entre otras. La tarea del actuario incluye el diseño y tarificación de productos, el establecimiento de provisiones, manejo de solvencia, evaluación y manejo de riesgos, administración de inversiones, análisis financiero dinámico y contribución a la regulación como es el caso de las leyes de seguridad social.

El Instituto Mexicano de Actuarios, que más tarde sería la Asociación Mexicana de Actuarios A. C., se fundó en julio 16 de 1937 con 14 socios. Esta primera asociación se formó de un grupo de funcionarios de compañías aseguradoras que fungían como actuarios y analistas de riesgos, dada la labor que desarrollaban, pero con carreras afines como son ingenieros civiles, ingenieros agrónomos, contadores y cuatro actuarios extranjeros.

En 1946 se funda la carrera de actuario en la Universidad Nacional Autónoma de México la cual crea y enmarca las pautas para la obtención del título de Licenciatura en Actuaría en México. Posteriormente, se incorpora la carrera de actuario a otras universidades; es así como el 2 de agosto de 1962, con el establecimiento de un poco más de 40 compañías de seguros en México, se funda la Asociación Mexicana de Actuarios, A.C. (AMA) la cual organiza conferencias, pláticas y eventos mensuales, dirigidos a la capacitación, actualización, convivencia y reunión, de sus agremiados.<sup>42</sup>

El Colegio Nacional de Actuarios (CONAC) es una asociación profesional para todos los actuarios en México, independientemente de su área de especialización, el CONAC es un consejero del gobierno en problemas de Seguridad Social, regulación del sistema asegurador y en el manejo de responsabilidades contingentes, este colegio organiza anualmente una reunión en donde los problemas de interés general y las investigaciones se discuten sobre bases técnicas.<sup>43</sup>

Las asociaciones actuariales de Canadá, México y Estados Unidos están representadas en el Consejo de Presidentes (COP), que se reúne tres veces al año y se encuentran trabajando dentro de un reconocimiento formal bajo el Tratado de Libre Comercio de Norteamérica.

De manera breve, en las páginas anteriores se habló de la Matemática y de dos de sus ramas: Estadística y Probabilidad; mismas que al evolucionar y aplicarse al seguro han creado una técnica "*La Matemática Actuarial o del Seguro*".

Por lo tanto, Organismos, Marco Legal y Matemática Actuarial; constituyen los elementos necesarios para el desarrollo de planes de seguros, objetivo de esta tesis para el ramo de daños; por lo que, una vez conocidos sus antecedentes se avanzará a exponerlos con el detalle necesario para su perfecto entendimiento.

---

<sup>42</sup> <http://www.ama.org.mx/historia.htm>

<sup>43</sup> <http://www.conac.org.mx/>

## CAPÍTULO 2

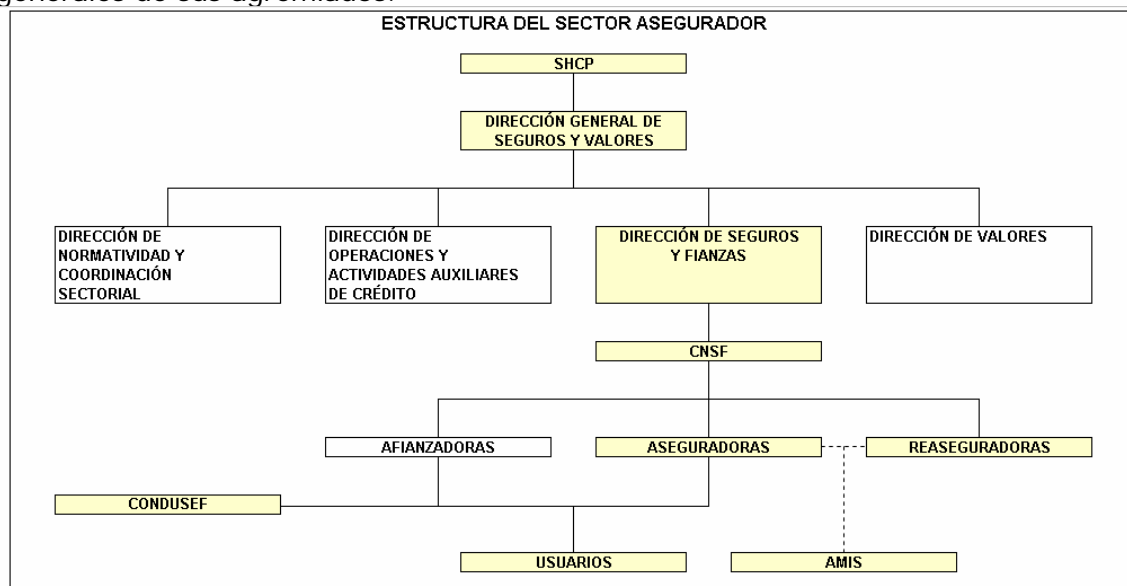
### ESTRUCTURA Y MARCO LEGAL DEL SECTOR ASEGURADOR

#### 2.1 Estructura del Sector Asegurador

El sector asegurador está regulado y supervisado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, por medio de la Dirección General de Seguros y Valores a través de su Dirección de Seguros y Fianzas y por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, órgano descentralizado responsable de la inspección y vigilancia del sector.

La Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros es el organismo encargado de asesorar y proteger los derechos e intereses de los usuarios de los productos o servicios ofrecidos por las Instituciones Financieras, que en el caso de este sector serán pólizas de seguros y los servicios inherentes a éstas.

La Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, A. C. es un organismo privado de libre afiliación que agrupa a los aseguradores y reaseguradores establecidos en el territorio nacional y constituidos de acuerdo con las leyes mexicanas. AMIS es el organismo cúpula de representación del sector asegurador, el cual busca satisfacer las necesidades colectivas y generales de sus agremiados.



### 2.1.1 Secretaría de Hacienda y Crédito Público

La Secretaría de Hacienda y Crédito Público es el organismo del Gobierno Federal que representa la máxima autoridad dentro de la estructura del Sistema Asegurador y tiene a su cargo, entre otras, las funciones relativas a este sector, establecidas en las normas que se mencionan a continuación:

#### Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

*Artículo 31. A la Secretaría de Hacienda y Crédito Público corresponde el despacho de los siguientes asuntos:*

...

*VIII. Ejercer las atribuciones que le señalen las leyes en materia de seguros, fianzas, valores y de organizaciones y actividades auxiliares del crédito;<sup>44</sup>*

...

#### Reglamento Interior de Secretaría de Hacienda y Crédito Público

*Artículo 6. El Secretario tendrá las siguientes facultades no delegables:*

...

*XXII. Otorgar y revocar autorizaciones para la constitución, organización y operación de instituciones de banca múltiple, de seguros, de fianzas, de organizaciones auxiliares de crédito y para la operación de comisionistas que auxilien a las instituciones de banca múltiple, así como de sociedades mutualistas de seguros, de consorcios de instituciones de seguros y de fianzas, ...*

*XXVII. Designar al Presidente de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, al de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, al de la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro y al de la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros; ...*

*Artículo 10. Compete al Procurador Fiscal de la Federación:*

...

*XXIX. Ejercer en materia penal las facultades que señalen a la Secretaría las leyes que rigen a las instituciones de crédito, de seguros y de fianzas, ...<sup>45</sup>*

<sup>44</sup> Diario Oficial de la Federación, 29 de Diciembre de 1976.

<sup>45</sup> Diario Oficial de la Federación 17 de Enero de 1989, reformado, adicionado y derogado por los Decretos publicados en los Diarios Oficiales de la Federación del 4 de Enero de 1990, 24 de Febrero de 1992, 20 de Agosto de 1993, 11 de Septiembre de 1996, 24 de Diciembre de 1996, 30 de Junio y 4 de Julio de 1997, 10 de Junio de 1998, 16 de Octubre de 2000, 22 de Marzo y 30 de abril de 2001.

### 2.1.1.1 Dirección General de Seguros y Valores

*Artículo 32. Compete a la Dirección General de Seguros y Valores:*

*I. Formular para aprobación superior, las políticas de promoción, desarrollo, regulación y supervisión de las instituciones de seguros, de fianzas, ...<sup>46</sup>*

### 2.1.1.2 Dirección de Seguros y Fianzas

*Artículo 33. Compete a la Dirección de Seguros y Fianzas:*

*I. Participar en la formulación de las políticas de promoción, desarrollo, regulación y control de las instituciones de seguros y fianzas; ...*

*III. Efectuar el análisis, propuestas y seguimiento de las políticas, programas y mecanismos en materia de seguros y fianzas, así como evaluar sus resultados, ...<sup>47</sup>*

## 2.1.2 Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas (CNSF), se creó el 3 de enero de 1990 como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Goza de las facultades y atribuciones que le confieren la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, la Ley Federal de Instituciones de Fianzas, así como las demás leyes, reglamentos y disposiciones administrativas aplicables a los mercados asegurador y afianzador mexicanos.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 108 de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros la CNSF tiene las siguientes facultades:

- Realizar la inspección y vigilancia que le compete conforme a la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros (LGISMS).
- Fungir como órgano de consulta de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP);
- Emitir las disposiciones necesarias para el ejercicio de las facultades que la Ley le otorga, y para el eficaz cumplimiento de la misma, así como de las reglas y reglamentos que con base en ella se expidan y coadyuvar mediante la expedición de disposiciones e instrucciones a las instituciones y sociedades mutualistas de seguros, y las demás personas y empresas sujetas a su inspección y vigilancia, con las políticas que en esas materias competen a la SHCP, siguiendo las instrucciones que reciba de la misma;
- Presentar opinión a la SHCP sobre la interpretación de la LGISMS en caso de duda respecto a su aplicación;
- Coadyuvar con la SHCP en el desarrollo de políticas adecuadas para la selección de riesgos técnicos y financieros, en relación con las operaciones practicadas por el sistema asegurador, siguiendo las instrucciones que reciba de la propia Secretaría;
- Intervenir, en los términos y condiciones que la LGISMS señala, en la elaboración de reglamentos y reglas de carácter general a que la misma se refiere; ...

---

<sup>46</sup> Ibid.

<sup>47</sup> Ibid.

Proveer las medidas que estime necesarias para que las instituciones y sociedades mutualistas de seguros cumplan con los compromisos contraídos en sus contratos de seguro celebrados.<sup>48</sup>

### **2.1.3 Comisión Nacional de Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros**

La Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONDUSEF) es un Organismo Público descentralizado, cuyo objeto es promover, asesorar, proteger y defender los derechos e intereses de las personas que utilizan o contratan un producto o servicio financiero ofrecido por las Instituciones Financieras que operen dentro del territorio nacional, así como también crear y fomentar entre los usuarios una cultura adecuada respecto de las operaciones y servicios financieros.

Con base en la Ley de Protección y Defensa al Usuario de Servicios Financieros la CONDUSEF está facultada para:

- Atender y resolver consultas que presenten los Usuarios, sobre asuntos de su competencia.
- Resolver las reclamaciones que formulen los Usuarios, sobre asuntos de su competencia.
- Llevar a cabo el procedimiento conciliatorio, ya sea en forma individual o colectiva, con las Instituciones Financieras.
- Actuar como árbitro en amigable composición y en estricto derecho. Proporcionar servicio de orientación jurídica y asesoría legal a los Usuarios, en las controversias entre éstos y las Instituciones Financieras que se entablen ante los tribunales. Dependiendo de los resultados de un estudio socioeconómico, se podrá otorgar este servicio de manera gratuita.
- Proporcionar a los Usuarios elementos que procuren una relación más segura y equitativa entre éstos y las Instituciones Financieras.
- Coadyuvar con otras autoridades en materia financiera para fomentar una mejor relación entre Instituciones Financieras y los Usuarios, así como propiciar un sano desarrollo del sistema financiero mexicano.
- Emitir recomendaciones a las autoridades federales y locales, así como a las Instituciones Financieras, tales que permitan alcanzar el cumplimiento del objeto de la Ley de Protección y Defensa al Usuario de Servicios Financieros y de la CONDUSEF, así como para buscar el sano desarrollo del sistema financiero mexicano.
- Fomentar la cultura financiera, difundiendo entre los usuarios el conocimiento de los productos y servicios que representan la oferta de las instituciones financieras.<sup>49</sup>

### **2.1.4 Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, A. C.**

La Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros, A. C. (AMIS) es un organismo privado de libre afiliación que agrupa a los aseguradores y reaseguradores establecidos en el territorio nacional y constituidos de acuerdo con las leyes mexicanas.

Los objetivos de la AMIS son los siguientes:

- Perfilarse como un organismo cúpula de representación.

---

<sup>48</sup> <http://www.cnsf.gob.mx>

<sup>49</sup> <http://www.condusef.gob.mx>



- Fomentar y estrechar las relaciones entre las asociadas.
- Fomentar y estrechar las relaciones con otros organismos cúpula nacional e internacional.
- Actuar como árbitro en los conflictos entre aseguradoras.
- Servir a los aseguradores.
- Predecir y describir eventos del mundo en que vivimos a través de: la probabilidad y la estadística.
- Mantener en operación programas permanentes y financiar proyectos de desarrollo.

AMIS tiene la representación del sector ante el Consejo Coordinador Empresarial (CEE) del cual es socio fundador desde 1976, el CCE tiene como propósito concentrar esfuerzos en la realización de las tareas de interés común, sirviendo de enlace entre el sector privado y el gobierno.

AMIS es también miembro de la Federación Interamericana de Empresas de Seguros (FIDES), la que a su vez agrupa a todas las instituciones privadas de seguros de América con excepción de Canadá y España.<sup>50</sup>

## 2.2 Marco Legal del Sector Asegurador

El marco legal que rige al Sector Asegurador se sustenta, en la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y en la Ley sobre el Contrato del Seguro.

Asimismo, la CNSF hace del conocimiento de los sectores supervisados, los consumidores y el público en general, las disposiciones específicas que emite con base en el marco jurídico aplicable, a través de circulares que se publican en el Diario Oficial de la Federación, y dentro de éstas, se encuentran las que regulan el registro de Tarifas y Documentación Contractual.

### 2.2.1 Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros

Como lo menciona el:

*Artículo 1. La presente Ley es de interés público y tiene por objeto regular la organización y funcionamiento de las instituciones y sociedades mutualistas de seguros; las actividades y operaciones que las mismas podrán realizar; así como las de los agentes de seguros y demás personas relacionadas con la actividad aseguradora, en protección de los intereses del público usuario de los servicios correspondientes.*

...

Del artículo anterior se procede a definir a los elementos que éste menciona.

---

<sup>50</sup> <http://www.amis.com.mx>

### 2.2.1.1 Institución de Seguros

*Artículo 29. Las instituciones de seguros deberán ser constituidas como sociedades anónimas de capital fijo o variable, con arreglo a lo que dispone la Ley General de Sociedades Mercantiles, en cuanto no esté previsto en esta Ley.*

*I. Deberán contar con un capital mínimo pagado por cada operación o ramo que se les autorice, expresado en Unidades de Inversión, ...*

*Las acciones deberán pagarse íntegramente en el acto de ser suscritas.*

*I Bis. En razón del origen de los accionistas que suscriban su capital, las instituciones podrán ser:*

- a) De capital total o mayoritariamente mexicano; o*
- b) De capital total o mayoritariamente extranjero, en cuyo caso se les considerará como Filiales de Instituciones Financieras del Exterior.*

#### 2.2.1.1.1 Filiales de Instituciones Financieras del Exterior

*Artículo 33-A. Para efectos de esta Ley se entenderá por:*

*I. Filial: La sociedad anónima mexicana autorizada para organizarse y funcionar, conforme a esta Ley, como institución de seguros, y en cuyo capital participe mayoritariamente una Institución Financiera del Exterior o una Sociedad Controladora Filial en los términos del presente capítulo;*

*II. Institución Financiera del Exterior: La entidad financiera constituida en un país con el que México haya celebrado un tratado o acuerdo internacional en virtud del cual se permita el establecimiento en territorio nacional de Filiales; y*

*III. Sociedad Controladora Filial: La sociedad mexicana autorizada para constituirse y operar como sociedad controladora en los términos de la Ley para Regular las Agrupaciones Financieras, y en cuyo capital participe mayoritariamente una Institución Financiera del Exterior.*

### 2.2.1.2 Sociedad Mutualista de Seguros

*Artículo 78. Las sociedades mutualistas autorizadas en los términos de esta Ley para practicar operaciones de seguros, deberán ser constituidas con arreglo a las bases siguientes:*

*...*

*II. El objeto social se limitará al funcionamiento como sociedad mutualista de seguros, en los términos de esta Ley;*

*III. Se organizarán y funcionarán de manera que las operaciones de seguro que practiquen no produzcan lucro o utilidad para la sociedad ni para sus socios, debiendo cobrar solamente lo indispensable para cubrir los gastos generales que ocasione su gestión y para*

*constituir las reservas necesarias a fin de poder cumplir sus compromisos para con los asegurados;*

*IV. La responsabilidad social de los mutualizados se limitará a cubrir su parte proporcional en los gastos de gestión de la sociedad, salvo lo que se previene en esta Ley para el caso de ajustes totales de siniestros;*

### **2.2.1.3 Operación Activa de Seguros**

*Artículo 3. En materia de actividad aseguradora:*

*I. Se prohíbe a toda persona física o moral distinta de las señaladas en el artículo 1 de esta Ley, la práctica de cualquier operación activa de seguros en territorio mexicano;*

*Para efectos de esta Ley, se considera que se realiza una operación activa de seguros cuando, en caso de que se presente un acontecimiento futuro e incierto, previsto por las partes, una persona, contra el pago de una cantidad de dinero, se obliga a resarcir a otra un daño, de manera directa o indirecta o a pagar una suma de dinero.*

### **2.2.1.4 Coaseguro, Reaseguro, Reaseguro Financiero y Contraseguro**

*Artículo 10. Para los efectos de esta Ley se entiende:*

*I. Por coaseguro, la participación de dos o más empresas de seguros en un mismo riesgo, en virtud de contratos directos realizados por cada una de ellas con el asegurado;*

*II. Por reaseguro, el contrato en virtud del cual una empresa de seguros toma a su cargo total o parcialmente un riesgo ya cubierto por otra o el remanente de daños que exceda de la cantidad asegurada por el asegurador directo;*

*II Bis. Por reaseguro financiero, el contrato en virtud del cual una empresa de seguros, en los términos de la fracción II del presente artículo, realiza una transferencia significativa de riesgo de seguro, pactando como parte de la operación la posibilidad de recibir financiamiento del reasegurador, y*

*III. Por contraseguro, el convenio en virtud del cual una empresa de seguros se obliga a reintegrar al contratante las primas o cuotas satisfechas o cubiertas, cuando se cumplan determinadas condiciones.*

### **2.2.1.5 Operaciones de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros**

Como lo mencionan los artículos siguientes:

*Artículo 5. Para organizarse y funcionar como institución o sociedad mutualista de seguros se requiere autorización del Gobierno Federal, que compete otorgar a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.*

*Artículo 7. Las autorizaciones para organizarse y funcionar como institución o sociedad mutualista de seguros, son por su propia naturaleza intransmisibles y se referirán a una o más de las siguientes operaciones de seguro:*

- I. Vida;*
- II. Accidentes y enfermedades, en alguno o algunos de los ramos siguientes:*
  - a) Accidentes personales;*
  - b) Gastos médicos; y*
  - c) Salud;*
- III. Daños, en alguno o algunos de los ramos siguientes:*
  - a) Responsabilidad civil y riesgos profesionales;*
  - b) Marítimo y transportes;*
  - c) Incendio;*
  - d) Agrícola y de animales;*
  - e) Automóviles;*
  - f) Crédito;*
  - g) Diversos;*
  - h) Terremoto y otros riesgos catastróficos; y*
  - i) Los especiales que declare la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.*

*Las autorizaciones podrán otorgarse también para practicar exclusivamente el reaseguro, en alguna o algunas de las operaciones mencionadas en este artículo o conforme a lo señalado en el artículo 76-A de esta Ley.*

*Una misma institución no podrá contar con autorización para practicar las operaciones señaladas en las fracciones I y III de este artículo.*

*Tratándose de los seguros relacionados con contratos de seguros que tengan como base planes de pensiones o de supervivencia derivados de las leyes de seguridad social y a los que se refiere el párrafo segundo de la fracción I del artículo 8o. de esta Ley, las autorizaciones se otorgarán sólo a instituciones de seguros que las practiquen en forma exclusiva, sin que a las mismas se les pueda autorizar cualquiera otra operación de las señaladas en este artículo.*

*El ramo de salud a que se refieren el inciso c) fracción II de este artículo y la fracción V del artículo 8o. de esta Ley sólo deberá practicarse por instituciones de seguros autorizadas exclusivamente para ese efecto y a las cuales únicamente se les podrá autorizar a practicar, de manera adicional, el ramo de gastos médicos. La operación y desarrollo del ramo de salud estará sujeto a las disposiciones de carácter general que emita la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, previa opinión de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas y de la Secretaría de Salud, según corresponda.*

*Las autorizaciones otorgadas a las instituciones de seguros, podrán comprender la práctica de las operaciones de reafianzamiento, en los términos del artículo anterior.*

### 2.2.1.6 Operaciones y Ramos de Seguros

*Artículo 8. Los seguros comprendidos dentro de la enumeración de operaciones y ramos del artículo anterior, son los siguientes:*

*I. Para las operaciones de vida, los que tengan como base del contrato riesgos que puedan afectar la persona del asegurado en su existencia. Se considerarán comprendidos dentro de estas operaciones los beneficios adicionales que, basados en la salud o en accidentes personales, se incluyan en pólizas regulares de seguros de vida.*

*También se considerarán comprendidas dentro de estas operaciones, los contratos de seguro que tengan como base planes de pensiones o de supervivencia relacionados con la edad, jubilación o retiro de personas, ya sea bajo esquemas privados o derivados de las leyes de seguridad social;*

*II. Para los seguros de pensiones, derivados de las leyes de seguridad social, el pago de las rentas periódicas durante la vida del asegurado o las que correspondan a sus beneficiarios de acuerdo con los contratos de seguro celebrados en los términos de la ley aplicable;*

*III. Para el ramo de accidentes personales, los contratos de seguro que tengan como base la lesión o incapacidad que afecte la integridad personal, salud o vigor vital del asegurado, como consecuencia de un evento externo, violento, súbito y fortuito;*

*IV. Para el ramo de gastos médicos, los contratos de seguro que tengan por objeto cubrir los gastos médicos, hospitalarios y demás que sean necesarios para la recuperación de la salud o vigor vital del asegurado, cuando se hayan afectado por causa de un accidente o enfermedad;*

*V. Para el ramo de salud, los contratos de seguro que tengan como objeto la prestación de servicios dirigidos a prevenir o restaurar la salud, a través de acciones que se realicen en beneficio del asegurado;*

*VI. Para el ramo de responsabilidad civil y riesgos profesionales, el pago de la indemnización que el asegurado deba a un tercero a consecuencia de un hecho que cause un daño previsto en el contrato de seguro;*

*VII. Para el ramo marítimo y de transportes, el pago de la indemnización por los daños y perjuicios que sufran los muebles y semovientes objeto del traslado. Pueden igualmente asegurarse los cascos de las embarcaciones y los aeroplanos, para obtener el pago de la indemnización que resulte por los daños o la pérdida de unos u otros, o por los daños o perjuicios causados a la propiedad ajena o a terceras personas con motivo de su funcionamiento. En estos casos, se podrá incluir en las pólizas regulares que se expidan el beneficio adicional de responsabilidad civil;*

*VIII. Para el ramo de incendio, los que tengan por base la indemnización de todos los daños y pérdidas causados por incendio, explosión, fulminación o accidentes de naturaleza semejante;*

*IX. Para el ramo agrícola y de animales, el pago de indemnizaciones o resarcimiento de inversiones, por los daños o perjuicios que sufran los asegurados por pérdida parcial o total de los provechos esperados de la tierra o por muerte, pérdida o daños ocurridos a sus animales;*

*X. Para el ramo de automóviles, el pago de la indemnización que corresponda a los daños o pérdida del automóvil y a los daños o perjuicios causados a la propiedad ajena o a terceras personas con motivo del uso del automóvil. Las instituciones y sociedades mutualistas de seguros, que se dediquen a este ramo, podrán en consecuencia, incluir en las pólizas regulares que expidan, el beneficio adicional de responsabilidad civil;*

*XI. Para el ramo de seguro de crédito, el pago de la indemnización de una parte proporcional de las pérdidas que sufra el asegurado como consecuencia de la insolvencia total o parcial de sus clientes deudores por créditos comerciales;*

*XII. Para el ramo de diversos, el pago de la indemnización debida por daños y perjuicios ocasionados a personas o cosas por cualquiera otra eventualidad; y*

*XIII. Para el ramo de terremoto y otros riesgos catastróficos, los contratos de seguro que amparen daños y perjuicios ocasionados a personas o cosas como consecuencia de eventos de periodicidad y severidad no predecibles que al ocurrir, generalmente producen una acumulación de responsabilidades para las empresas de seguros por su cobertura.*

En este artículo se puede observar que los ramos del Seguro de Daños son los nombrados en las fracciones VII a la XIII.

### **2.2.1.7 Principios a seguir por las Instituciones de Seguros**

*Artículo 36. Las instituciones de seguros al realizar su actividad deberán observar los siguientes principios:*

*I. Ofrecer y celebrar contratos en relación a las operaciones autorizadas, en términos de las disposiciones legales aplicables y conforme a los sanos usos y costumbres en materia de seguros con el propósito de lograr una adecuada selección de los riesgos que se asuman;*

*II. Determinar sobre bases técnicas, las primas netas de riesgo a fin de garantizar con un elevado grado de certidumbre, el cumplimiento de las obligaciones que al efecto contraigan con los asegurados;*

*III. Prever que las estipulaciones contenidas en la documentación contractual correspondiente a las diversas operaciones de seguro así como en la determinación del importe de las primas y extraprimas, su devolución y pago de dividendos o bonificaciones, en caso de que se contrate ese beneficio, no den lugar a la disminución de la prima neta de riesgo; y*

*IV. Indicar de manera clara y precisa, en la documentación contractual de las operaciones de seguros y la relacionada con éstas, el alcance, términos, condiciones, exclusiones, limitantes, franquicias o deducibles y cualquier otra modalidad que se establezca en las coberturas o planes que ofrezca la institución de seguros así como los derechos y obligaciones de los contratantes, asegurados o beneficiarios. De igual manera, se deberá procurar claridad y precisión en la comunicación individual o colectiva que por cualquier medio*

*realicen las instituciones de seguros con sus asegurados, contratantes y beneficiarios o con el público en general.*

*Artículo 36-A. Para los efectos de lo dispuesto en la fracción II del artículo 36 de esta Ley, las instituciones de seguros deberán sustentar cada una de sus coberturas, planes y las primas netas de riesgo que correspondan, en una nota técnica en la que se exprese de acuerdo a la operación o ramo de que se trate, lo siguiente:*

- a) Las tarifas de primas y extraprimas;*
- b) La justificación técnica de la suficiencia de la prima y, en su caso, de las extraprimas;*
- c) Las bases para el cálculo de reservas;*
- d) Los deducibles, franquicias o cualquier otro tipo de modalidad que, en su caso, se establezcan;*
- e) El porcentaje de utilidad a repartir entre los asegurados, en su caso;*
- f) Los dividendos y bonificaciones que correspondan a cada asegurado, en los casos que procedan;*
- g) Los procedimientos para calcular las tablas de valores garantizados, en los casos en que procedan;*
- h) Los recargos por costos de adquisición y administración que se pretendan cobrar; e*
- i) Cualquier otro elemento técnico que sea necesario para la adecuada instrumentación de la operación de que se trate.*

*Las instituciones de seguros sólo podrán ofrecer al público los servicios relacionados con las operaciones que esta Ley les autoriza, previo el registro de las notas técnicas que al efecto lleve la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, de conformidad con lo que establece el artículo 36-D de esta Ley.*

*Las instituciones que realicen operaciones sin fundamento en la nota técnica a que se refiere este artículo, omitan su registro o desarrollen las operaciones en términos distintos a los que se consideren en la misma, serán sancionadas en los términos de esta Ley.*

*Cuando una institución de seguros otorgue una cobertura, en contravención a este artículo, que dé lugar al cobro de una prima o extraprima inferior a la que debería cubrirse para riesgos de la misma clase, que la institución opere, la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas le concederá un plazo de diez días a partir de la fecha de notificación para que exponga lo que a su derecho convenga. Si dicha Comisión determina que ha quedado comprobada la falta, le ordenará a la empresa que dentro del término que señale, no mayor de treinta días naturales, corrija el documento de que se trate manteniendo la vigencia de la póliza hasta su terminación a su costa no pudiendo, en su caso, renovarse la póliza en las mismas condiciones.*

*En las coberturas en que una institución de seguros cobre una prima o extraprima superior a la que debería cubrirse para los riesgos de la misma clase que la propia institución opere, la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, ajustándose al procedimiento citado en el*



*párrafo anterior, si determina que ha quedado comprobada la falta, dará vista al interesado previamente y ordenará a la institución que devuelva el exceso cobrado y su rendimiento.*

*Artículo 36-B. Los contratos de seguros en que se formalicen las operaciones de seguros que se ofrezcan al público en general como contratos de adhesión, entendidos como tales aquellos elaborados unilateralmente en formatos, por una institución de seguros y en los que se establezcan los términos y condiciones aplicables a la contratación de un seguro así como los modelos de cláusulas elaborados para ser incorporados mediante endosos adicionales a esos contratos, deberán ser registrados ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas en los términos previstos en el artículo 36-D de esta Ley.*

*Los referidos contratos de adhesión deberán ser escritos en idioma español y con caracteres legibles a simple vista para una persona de visión normal.*

*La citada Comisión registrará los contratos señalados y, en su caso, los modelos de cláusulas adicionales independientes que cumplan los mismos requisitos, previo dictamen de que los mismos no contienen estipulaciones que se opongan a lo dispuesto por las disposiciones legales que les sean aplicables y que no establecen obligaciones o condiciones inequitativas o lesivas para contratantes, asegurados o beneficiarios de los seguros y otras operaciones a que se refieran.*

*El contrato o cláusula incorporada al mismo, celebrado por una institución de seguros sin contar con el registro de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas a que se refieren el presente artículo, así como el artículo 36-D de esta Ley, es anulable, pero la acción sólo podrá ser ejercida por el contratante, asegurado o beneficiario o por sus causahabientes, contra la institución de seguros y nunca por ésta contra aquellos.*

*Artículo 36-C. Los contratos de seguro en general deberán contener las indicaciones que administrativamente fije la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas en protección de los intereses de los contratantes, asegurados o beneficiarios. Con el mismo fin, la citada Comisión podrá establecer cláusulas tipo de uso obligatorio para las diversas especies de contratos de seguro.*

*Artículo 36-D. Las instituciones de seguros sólo podrán ofrecer al público las operaciones y servicios que esta Ley les autoriza, previo registro ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas de sus productos. Los requisitos para obtener el referido registro serán establecidos por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas mediante disposiciones de carácter general, las cuales observarán los siguientes principios generales:*

*I. Tratándose de productos de seguros que se ofrezcan al público como contratos de adhesión:*

- a) Las instituciones deberán presentar ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, de manera conjunta, la nota técnica a que se refiere el artículo 36-A, así como la documentación contractual a que se refiere el artículo 36-B de esta Ley, correspondientes a cada uno de los productos;*
- b) La nota técnica del producto deberá ser elaborada en términos de lo previsto en los artículos 36 y 36-A de esta Ley y con apego a los estándares de práctica actuarial*

que al efecto señale la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, mediante las disposiciones generales a que se refiere este artículo. Las notas técnicas deberán ser elaboradas y firmadas por un actuario con cédula profesional que además cuente con la certificación vigente emitida para este propósito por el colegio profesional de la especialidad o acredite ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas que tiene los conocimientos requeridos para este efecto;

- c) La documentación contractual del producto deberá acompañarse de un dictamen jurídico que certifique su apego a lo previsto en los artículos 36 y 36-B de esta Ley y demás disposiciones aplicables. La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, en las disposiciones generales a que se refiere el presente artículo, establecerá los requisitos que deberán cumplir quienes suscriban dicho dictamen, y
- d) La solicitud de registro del producto de que se trate, deberá acompañarse de un análisis de congruencia entre la nota técnica y la documentación contractual, el cual deberá ser suscrito tanto por el actuario encargado de la elaboración de la nota técnica, como por un abogado de la institución;

II. Tratándose de productos de seguros distintos a los señalados en la fracción anterior:

- a) Las instituciones deberán presentar ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, de manera conjunta, la nota técnica a que se refiere el artículo 36-A, así como el proyecto de la documentación contractual correspondiente al producto. En el caso de que al celebrarse el contrato se modifique dicho proyecto, la documentación contractual definitiva deberá ser remitida a la Comisión dentro de los diez días hábiles siguientes a su celebración, iniciando con ello nuevamente el plazo previsto en este artículo para que la Comisión pueda ejercer la facultad de suspender el registro del producto para subsecuentes contrataciones;
- b) La nota técnica del producto deberá ser elaborada en términos previstos en el inciso b) de la fracción I del presente artículo, y
- c) La solicitud de registro del producto de que se trate, deberá acompañarse de un análisis de congruencia entre la nota técnica y el proyecto de documentación contractual, el cual deberá ser suscrito tanto por el actuario encargado de la elaboración de la nota técnica, como por un abogado de la institución.

Los productos quedarán inscritos en el registro a partir del día en que se presenten a la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas cumpliendo con los requisitos establecidos en el presente artículo, y la institución de inmediato podrá ofrecer al público los servicios previstos en el mismo.

El registro del producto no prejuzga en ningún momento sobre la veracidad de los supuestos en que se base la nota técnica ni la viabilidad de sus resultados;

Si la nota técnica o la documentación contractual de los productos de seguros registrados no se apega a lo dispuesto en los artículos 36, 36-A y 36-B de esta Ley, así como a las disposiciones de carácter general a las que se refiere este artículo, la Comisión en un plazo que no excederá de 30 días hábiles a partir de aquél en que le fue presentada, suspenderá el registro del producto. En este caso, la institución dejará de ofrecer y contratar la operación correspondiente hasta en tanto integre la nota técnica o la documentación contractual conforme a lo dispuesto en este artículo. Si la institución no presenta todos los elementos

*dentro de un término de 60 días hábiles a partir de aquél en que se le haya comunicado la suspensión del registro, el mismo quedará revocado.*

*Las operaciones que la institución haya realizado desde la fecha de registro hasta la de suspensión del mismo, o después de éste, deberán ajustarse a costa de la institución, a los términos correspondientes de la nota técnica o documentación contractual cuyo registro se haya restablecido y si la institución no la presenta y opera la revocación del registro, la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas ordenará las correcciones que conforme a lo dispuesto en la fracción I del artículo 36 de esta Ley procedan, ello con independencia de las sanciones que conforme a la presente Ley correspondan.*

*Cuando las operaciones que realicen las instituciones de seguros, obtengan resultados que no se apeguen razonablemente a lo previsto en la nota técnica correspondiente y, por ello, se afecten los intereses de los contratantes, asegurados o beneficiarios así como la solvencia y liquidez de esas instituciones, la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas podrá revocar el registro de la nota técnica y, por ende, del producto de que se trate.*

*En este caso, la institución deberá adecuar la nota técnica a las condiciones que se hayan presentado en el manejo y comportamiento del riesgo cubierto y someterla nuevamente a registro. Si a juicio de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas no hubieren sido subsanadas las deficiencias de la nota técnica, ordenará las modificaciones o correcciones que procedan, prohibiendo entre tanto su utilización.*

*La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas en las disposiciones generales previstas en este artículo, determinará los productos a que se refiere fracción II de este mismo artículo, que por su reducido impacto potencial en la solvencia de la institución, puedan ofrecerse al público sin obtener su registro.*

*El registro previsto en esta fracción no será aplicable a los productos que por su naturaleza técnica o características especiales, impliquen que la institución de seguros adopte las tarifas y condiciones de aseguramiento de los reaseguradores.*

*La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, en las disposiciones de carácter general a que se refiere el presente artículo, establecerá el procedimiento y requisitos para el registro de los servicios relacionados con los productos de seguros que ofrezcan las instituciones.*

*Artículo 36-E. La celebración de las operaciones y la prestación de servicios de las instituciones de seguros, se podrán pactar mediante el uso de equipos, medios electrónicos, ópticos o de cualquier otra tecnología, sistemas automatizados de procesamiento de datos y redes de telecomunicaciones, ya sean privados o públicos, estableciendo en los contratos respectivos las bases para determinar lo siguiente:*

- I. Las operaciones y servicios cuya prestación se pacte;*
- II. Los medios de identificación del usuario y las responsabilidades correspondientes a su uso, y*
- III. Los medios por los que se hagan constar la creación, transmisión, modificaciones o extinción de derechos y obligaciones inherentes a las operaciones y servicios de que se trate.*

*El uso de los medios de identificación que se establezcan conforme a lo previsto por este artículo, en sustitución de la firma autógrafa, producirá los mismos efectos que las leyes otorgan a los documentos correspondientes y, en consecuencia, tendrán el mismo valor probatorio.*

*La instalación y el uso de los equipos y medios señalados en el primer párrafo de este artículo se sujetarán a las disposiciones de carácter general que en su caso, emita la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.*

*El artículo 96 menciona que lo dispuesto en los artículos 31, 36, 36-A, 36-B, 36-D y 36-E, es aplicable a las Sociedades Mutualistas de Seguros.*

### **2.2.1.8 Reservas Técnicas**

*Artículo 46. Las instituciones de seguros deberán constituir las siguientes reservas técnicas:*

- I. Reservas de riesgos en curso;*
- II. Reservas para obligaciones pendientes de cumplir;*
- III. Reserva de Previsión (Derogado);<sup>51</sup>*
- IV. Las demás previstas en esta Ley.*

*Artículo 47. Las reservas de riesgos en curso que deberán constituir las instituciones, por los seguros o reaseguros que practiquen, serán:*

*...*

*III. Para las operaciones de accidentes y enfermedades y de daños, a excepción de los seguros de naturaleza catastrófica que cuenten con reservas especiales:*

- a) En el seguro directo, el monto de recursos suficientes para cubrir los siniestros esperados derivados de la cartera de riesgos retenidos en vigor de la institución, así como los gastos de administración derivados del manejo de la cartera, calculado con métodos actuariales basados en la aplicación de estándares generalmente aceptados. Las instituciones de seguros deberán registrar dichos métodos ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, de acuerdo a las disposiciones de carácter general que al efecto emita la propia Comisión, y*
- b) En el caso del reaseguro tanto cedido como tomado, esta reserva se constituirá de conformidad con las reglas de carácter general que al efecto emita la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y que tomarán en cuenta, entre otros elementos, la calidad de las reaseguradoras empleadas;*

<sup>51</sup> En la Circular S-10.3.2 publicada en el Diario Oficial de la Federación del 8 de marzo del 2002 se menciona que en el Diario Oficial de la Federación de fecha 16 de enero de 2002, se suprimió de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros la regulación sobre la "reserva de previsión" y en el caso de las instituciones de seguros autorizadas para operar los seguros de pensiones derivados de las leyes de seguridad social y de las sociedades mutualistas de seguros se estableció la "reserva de contingencia", previendo el traspaso a la misma del saldo existente en dicha "reserva de previsión".

*IV. Para los seguros de terremoto y otros riesgos catastróficos<sup>52</sup>, la cantidad que resulte de aplicar los métodos de cálculo que mediante reglas de carácter general, determine la Secretaría de Hacienda y Crédito Público;*

*Artículo 50. Las reservas para obligaciones pendientes de cumplir serán:*

*I. Por pólizas vencidas, por siniestros ocurridos, y por repartos periódicos de utilidades, el importe total de las sumas que deba desembolsar la institución, al verificarse la eventualidad prevista en el contrato, debiendo estimarse conforme a las bases siguientes:*

*...*

*b). Para las operaciones de daños:*

- 1. Si se trata de siniestros en los que se ha llegado a un acuerdo por ambas partes, los valores convenidos;*
- 2. Si se trata de siniestros que han sido valuados en forma distinta por ambas partes, el promedio de esas valuaciones;*
- 3. Si se trata de siniestros respecto de los cuales los asegurados no han comunicado valuación alguna a las instituciones, la estimación se realizará con métodos actuariales basados en la aplicación de estándares generalmente aceptados. Las instituciones de seguros deberán registrar dichos métodos ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, de acuerdo a las disposiciones de carácter general que al efecto emita la propia Comisión. La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas queda facultada, en este caso, para rectificar la estimación hecha por las empresas;*

*Las reservas a que se refieren los incisos a), b), c) y e) de esta fracción, deberán constituirse inmediatamente después de que se hayan hecho las estimaciones correspondientes.*

*La Comisión Nacional de Seguros y Fianzas podrá, en cualquier momento, abocarse de oficio al conocimiento de un siniestro y mandar constituir e invertir la reserva que corresponda;*

*II. Por siniestros ocurridos y no reportados, así como por los gastos de ajuste asignados al siniestro de que se trate, las sumas que autorice anualmente la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas a las instituciones, considerando la experiencia de siniestralidad de la institución y tomando como base los métodos actuariales de cálculo de cada compañía que en su opinión sean los más acordes con las características de su cartera.*

*Estas reservas se constituirán conforme a lo que señale la Secretaría de Hacienda y Crédito Público mediante reglas de carácter general y sólo podrán utilizarse para cubrir siniestros ocurridos y no reportados, así como gastos de ajuste asignados al siniestro; y*

---

<sup>52</sup> En la Circular S-10.4.1 publicada en el Diario Oficial de la Federación del 8 de marzo del 2000, se dan a conocer las bases técnicas que deberán utilizar las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros para calcular la pérdida máxima probable de los seguros de terremoto y/o erupción volcánica.

*Artículo 52. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público podrá ordenar, mediante reglas de carácter general, la constitución de reservas técnicas especiales cuando, a su juicio, sean necesarias para hacer frente a posibles pérdidas u obligaciones presentes o futuras a cargo de las instituciones, distintas a las especificadas en las fracciones I a III del artículo 46 de esta Ley, o para reforzar tales reservas.*<sup>53</sup>

## **2.2.2 Ley Sobre el Contrato de Seguro<sup>54</sup>**

### **2.2.2.1 Definición de Contrato**

De acuerdo al artículo 1792 del Código Civil para el Distrito Federal *“Es el acuerdo o convenio de dos o más personas para crear, transferir, modificar o extinguir obligaciones.”*<sup>55</sup>

### **2.2.2.2 División de los Contratos**

Estudiando el Código Civil para el Distrito Federal encontramos los siguientes artículos mismos que dividen a los contratos:

*Artículo 1835. El contrato es unilateral cuando una sola de las partes se obliga hacia la otra sin que ésta le quede obligada.*

*Artículo 1836. El contrato es bilateral cuando las partes se obligan recíprocamente.*

*Artículo 1837. Es contrato oneroso aquel en que se estipulan provechos y gravámenes recíprocos; y gratuito aquel en que el provecho es solamente de una de las partes.*

*Artículo 1838. El contrato oneroso es conmutativo cuando las prestaciones que se deben las partes son ciertas desde que se celebra el contrato, de tal suerte que ellas pueden apreciar inmediatamente el beneficio o la pérdida que les cause éste. Es aleatorio, cuando la prestación debida depende de un acontecimiento incierto que hace que no sea posible la evaluación de la ganancia o pérdida, sino hasta que ese acontecimiento se realice.*<sup>56</sup>

### **2.2.2.3 Contrato de Seguro**

De acuerdo al siguiente artículo de la Ley sobre el Contrato del Seguro:

*Artículo 1. Por el contrato de seguro, la empresa aseguradora se obliga, mediante una prima, a resarcir un daño o a pagar una suma de dinero al verificarse la eventualidad prevista en el contrato.*

El contrato de seguro es:

<sup>53</sup> Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, p. 1-182. Reformada por el Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de Enero del 2002.

<sup>54</sup> Ley Sobre el Contrato de Seguro, p. 1-34.

<sup>55</sup> Código Civil para el Distrito Federal, p. 325.

<sup>56</sup> Ibid, p. 331.

Bilateral porque intervienen dos voluntades distintas, con diferentes y recíprocas obligaciones. Por una parte, el Asegurado, obligado a una prestación cierta e inmediata (pagar una prima); por otra, el Asegurador, obligado a una prestación incierta en su realización y/o en su cuantía (indemnizar en caso de siniestro).

Oneroso porque existe un interés económico para ambas partes contratantes, representado por el precio y la prestación o indemnización.

Aleatorio porque depende de un hecho futuro e incierto.

Buena Fé porque el Seguro está basado en la buena fe de los contratantes y en su confianza mutua. Aunque se trata de un principio general en todo tipo de contratos, en el de seguro se eleva a característica esencial.

De duración continua porque se debe mencionar la duración de la garantía es decir, que la obligación del asegurador de cubrir el riesgo se mantiene durante un cierto periodo de tiempo.

Es un contrato consensual es decir, no formal; se perfecciona mediante el acuerdo de las partes como lo menciona el artículo siguiente:

*Artículo 21 El contrato de seguro:*

*1. Se perfecciona desde el momento en que el proponente tuviere conocimiento de la aceptación de la oferta. En los seguros mutuos será necesario, además, cumplir con los requisitos que la ley o los estatutos de la empresa establezcan para la admisión de nuevos socios;*

## **2.2.2.4 Elementos Personales del Contrato del Seguro<sup>57</sup>**

### **1. Asegurador**

Es la parte que acepta el riesgo a cambio de una prima comprometiéndose a pagar una indemnización en caso de ocurrencia del siniestro. Se trata de entidades mercantiles, dedicadas profesionalmente a esta actividad en exclusiva y reguladas mediante la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros como lo menciona el artículo 2 de la Ley Sobre el Contrato del Seguro.

### **2. Contratante**

Es la parte que asume las obligaciones del contrato (fundamentalmente el pago de la prima).

### **3. Asegurado**

Es la persona sobre la que recae la cobertura del riesgo.

### **4. Beneficiario**

---

<sup>57</sup> Cfr. <http://www.5campus.com/lección/der002>



Es quien tiene derecho a percibir la indemnización del asegurador.

## 2.2.2.5 Elementos Esenciales del Contrato de Seguro

### 1. Deber de Declaración del Riesgo

*Artículo 8. El proponente estará obligado a declarar por escrito a la empresa aseguradora, de acuerdo con el cuestionario relativo, todos los hechos importantes para la apreciación del riesgo que puedan influir en las condiciones convenidas, tales como los conozca o deba conocer en el momento de la celebración del contrato.*

*Artículo 9. Si el contrato se celebra por un representante del asegurado, deberán declararse todos los hechos importantes que sean o deban ser conocidos del representante y del representado.*

*Artículo 10. Cuando se proponga un seguro por cuenta de otro, el proponente deberá declarar todos los hechos importantes que sean o deban ser conocidos del tercero asegurado o de su intermediario.*

Los artículos anteriores denotan que el contrato de seguro es de los denominados de “**buena fe**”. Su incumplimiento o cumplimiento inexacto por el asegurado si es debido a negligencia puede acarrear la rescisión del contrato, como lo menciona el artículo 47 de la presente Ley.<sup>58</sup>

*Artículo 47. Cualquier omisión o inexacta declaración de los hechos a que se refieren los artículos 8, 9 y 10 de la presente ley, facultará a la empresa aseguradora para considerar rescindido de pleno derecho el contrato, aunque no haya influido en la realización del siniestro.*

El Artículo 50 habla de los casos en los que no se podrá rescindir un contrato de seguro.

Artículo 50. A pesar de la omisión o inexacta declaración de los hechos, la empresa aseguradora no podrá rescindir el contrato en los siguientes casos:

- I. Si la empresa provocó la omisión o inexacta declaración;*
- II. Si la empresa conocía o debía conocer el hecho que no ha sido declarado;*
- III. Si la empresa conocía o debía conocer exactamente el hecho que ha sido inexactamente declarado;*
- IV. Si la empresa renunció al derecho de rescisión del contrato por esa causa;*
- V. Si el declarante no contesta una de las cuestiones propuestas y sin embargo la empresa celebra el contrato. Esta regla no se aplicará si de conformidad con las otras indicaciones del declarante, la cuestión debe considerarse contestada en un sentido determinado y esta contestación aparece como una omisión o inexacta declaración de los hechos.*

---

<sup>58</sup> Cfr. Ibid.

## 2. Pago de Prima

*Artículo 31. El contratante del seguro estará obligado a pagar la prima en su domicilio, si no hay estipulación expresa en contrario.*

La prima es el precio del seguro. Desde un punto de vista económico es un elemento esencial porque la aseguradora precisa recaudar primas para hacer frente a los siniestros, desde un punto de vista jurídico porque se trata de un contrato oneroso. En caso de no pago de la prima la aseguradora tiene derecho a rescindir el contrato, como lo menciona el artículo 40.<sup>59</sup>

*Artículo 40. Si no hubiese sido pagada la prima o la primera fracción de ella, en los casos de pago en parcialidades, dentro del término convenido, el cual no podrá ser inferior a tres días ni mayor a treinta días naturales siguientes a la fecha de su vencimiento, los efectos del contrato cesarán automáticamente a las doce horas del último día de ese plazo. En caso de que no se haya convenido el término, se aplicará el mayor previsto en este artículo.*

*Salvo pacto en contrario, el término previsto en el párrafo anterior no será aplicable a los seguros obligatorios a que hace referencia el artículo 150 Bis de esta Ley.*

## 3. Existencia del Riesgo

El riesgo es la posibilidad de un evento que entraña consecuencias económicas perjudiciales y que puede consistir tanto en una disminución del patrimonio existente como en la cesación del aumento de patrimonio previsto.<sup>60</sup>

*Artículo 45. El contrato de seguro será nulo si en el momento de su celebración el riesgo hubiere desaparecido o el siniestro se hubiere ya realizado. Sin embargo, los efectos del contrato podrán hacerse retroactivos por convenio expreso de las partes contratantes. En caso de retroactividad, la empresa aseguradora que conozca la inexistencia del riesgo, no tendrá derecho a las primas ni al reembolso de sus gastos; el contratante que conozca esa circunstancia perderá el derecho a la restitución de las primas y estará obligado al pago de los gastos.*

## 4. Indemnización en caso de siniestro

Es un deber que se impone a la aseguradora para el caso de que produzca se el siniestro cubierto por la póliza una vez realizadas las comprobaciones y verificaciones, dentro de los límites del contrato.<sup>61</sup>

*Artículo 59. La empresa aseguradora responderá de todos los acontecimientos que presenten el carácter del riesgo cuyas consecuencias se hayan asegurado, a menos que el contrato excluya de una manera precisa determinados acontecimientos.*

## 5. Otras Obligaciones del Asegurado

### a) Agravación Esencial del Riesgo

<sup>59</sup> Cfr. Ibid.

<sup>60</sup> <http://www.5campus.com/lección/der002>

<sup>61</sup> Idem.

*Artículo 52. El asegurado deberá comunicar a la empresa aseguradora las agravaciones esenciales que tenga el riesgo durante el curso del seguro, dentro de las veinticuatro horas siguientes al momento en que las conozca. Si el asegurado omitiere el aviso o si él provoca una agravación esencial del riesgo, cesarán de pleno derecho las obligaciones de la empresa en lo sucesivo.*

*Artículo 53. Para los efectos del artículo anterior se presumirá siempre:*

- I. Que la agravación es esencial, cuando se refiera a un hecho importante para la apreciación de un riesgo de tal suerte que la empresa habría contratado en condiciones diversas si al celebrar el contrato hubiere conocido una agravación análoga;*
- II. Que el asegurado conoce o debe conocer toda agravación que emane de actos u omisiones de sus inquilinos, cónyuge, descendientes o cualquiera otra persona que, con el consentimiento del asegurado, habite el edificio o tenga en su poder el mueble que fuere materia del seguro.*

*Artículo 54. Lo dispuesto en los dos artículos anteriores no impedirá que en el contrato se pacten expresamente determinadas obligaciones a cargo del asegurado con el fin de atenuar el riesgo o impedir su agravación.*

*Artículo 56. Cuando la empresa aseguradora rescinda el contrato por causa de agravación esencial del riesgo, su responsabilidad terminará quince días después de la fecha en que comunique su resolución al asegurado.*

*Artículo 58. La agravación del riesgo no producirá sus efectos:*

- I. Si no ejerció influencia sobre el siniestro o sobre la extensión de las prestaciones de la empresa aseguradora;*
- II. Si tuvo por objeto salvaguardar los intereses de la empresa aseguradora o cumplir con un deber de humanidad;*
- III. Si la empresa renunció expresa o tácitamente al derecho de rescindir el contrato por esa causa. Se tendrá por hecha la renuncia si al recibir la empresa aviso escrito de la agravación del riesgo, no le comunica al asegurado dentro de los quince días siguientes, su voluntad de rescindir el contrato.*

*Artículo 60. En los casos de dolo o mala fe en la agravación del riesgo, el asegurado perderá las primas anticipadas.*

## **b) Comunicación del Siniestro**

*Artículo 66. Tan pronto como el asegurado o el beneficiario, en su caso, tengan conocimiento de la realización del siniestro y del derecho constituido a su favor por el contrato de seguro, deberán ponerlo en conocimiento de la empresa aseguradora.*

*Salvo disposición en contrario de la presente ley, el asegurado o el beneficiario gozarán de un plazo máximo de cinco días para el aviso que deberá ser por escrito si en el contrato no se estipula otra cosa.*

*Artículo 67. Cuando el asegurado o el beneficiario no cumplan con la obligación que les impone el artículo anterior, la empresa aseguradora podrá reducir la prestación debida hasta la suma que habría importado si el aviso se hubiere dado oportunamente.*

*Artículo 68. La empresa quedará desligada de todas las obligaciones del contrato, si el asegurado o el beneficiario omiten el aviso inmediato con la intención de impedir que se comprueben oportunamente las circunstancias del siniestro.*

*Artículo 69. La empresa aseguradora tendrá el derecho de exigir del asegurado o beneficiario toda clase de informaciones sobre los hechos relacionados con el siniestro y por los cuales puedan determinarse las circunstancias de su realización y las consecuencias del mismo.*

*Artículo 70. Las obligaciones de la empresa quedarán extinguidas si demuestra que el asegurado, el beneficiario o los representantes de ambos, con el fin de hacerla incurrir en error, disimulan o declaran inexactamente hechos que excluirían o podrían restringir dichas obligaciones. Lo mismo se observará en caso de que, con igual propósito, no le remitan en tiempo la documentación de que trata el artículo anterior.*

## **2.2.2.6 Formalización del Contrato**

*Artículo 19. Para fines de prueba, el contrato de seguro, así como sus adiciones y reformas, se harán constar por escrito. Ninguna otra prueba, salvo la confesional, será admisible para probar su existencia, así como la del hecho del conocimiento de la aceptación, a que se refiere la primera parte de la fracción I del artículo 21.*

*Artículo 20. La empresa aseguradora estará obligada a entregar al contratante del seguro, una póliza en la que consten los derechos y obligaciones de las partes. La póliza deberá contener:*

- I. Los nombres, domicilios de los contratantes y firma de la empresa aseguradora;*
- II. La designación de la cosa o de la persona asegurada;*
- III. La naturaleza de los riesgos garantizados;*
- IV. El momento a partir del cual se garantiza el riesgo y la duración de esta garantía;*
- V. El monto de la garantía;*
- VI. La cuota o prima del seguro;*

*VII. Las demás cláusulas que deban figurar en la póliza, de acuerdo con las disposiciones legales, así como las convenidas lícitamente por los contratantes.*

*Artículo 21. El contrato de seguro:*

*I. Se perfecciona desde el momento en que el proponente tuviere conocimiento de la aceptación de la oferta. En los seguros mutuos será necesario, además, cumplir con los requisitos que la ley o los estatutos de la empresa establezcan para la admisión de nuevos socios;*

*II. No puede sujetarse a la condición suspensiva de la entrega de la póliza o de cualquier otro documento en que conste la aceptación, ni tampoco a la condición del pago de la prima;*

*III. Puede celebrarse sujeto a plazo, a cuyo vencimiento se iniciará su eficacia para las partes, pero tratándose de seguro de vida el plazo que se fije no podrá exceder de treinta días a partir del examen médico, si éste fuere necesario, y si no lo fuere, a partir de la oferta.*

*Artículo 22. La empresa aseguradora tendrá derecho a exigir, de acuerdo con la tarifa respectiva, o en su defecto, conforme a estimación pericial, el importe de los gastos de expedición de la póliza o de sus reformas, así como el reembolso de los impuestos que con este motivo se causen.*

*Artículo 24. Para que puedan surtir efectos probatorios contra el asegurado, será indispensable que estén escritos o impresos en caracteres fácilmente legibles, tanto la póliza como los documentos que contengan cláusulas adicionales de la misma, los certificados individuales de seguro de grupo, los certificados de pólizas abiertas, los certificados provisionales de pólizas, las notas de cobertura, las solicitudes de seguro, los formularios de ofertas suministrados por las empresas y, en general, todos los documentos usados en la contratación del seguro.*

*Artículo 25. Si el contenido de la póliza o sus modificaciones no concordaren con la oferta, el asegurado podrá pedir la rectificación correspondiente dentro de los treinta días que sigan al día en que reciba la póliza. Transcurrido este plazo se considerarán aceptadas las estipulaciones de la póliza o de sus modificaciones.*

*Artículo 26. El artículo anterior deberá insertarse textualmente en la póliza.*

*Artículo 29. Las pólizas podrán ser nominativas, a la orden o al portador, salvo lo que dispone la presente ley para el contrato de seguros sobre la vida.*

*Artículo 30. La empresa aseguradora podrá oponer al tenedor de la póliza o a los terceros que invoquen el beneficio, todas las excepciones oponibles al suscriptor originario, sin perjuicio de oponer las que tenga contra el reclamante.*

### **2.2.2.7 Prescripción**

La prescripción se refiere a la extinción de las obligaciones del contrato por transcurso del tiempo.

*Artículo 81. Todas las acciones que se deriven de un contrato de seguro prescribirán en dos años, contados desde la fecha del acontecimiento que les dio origen.*

*Artículo 82. El plazo de que trata el artículo anterior no correrá en caso de omisión, falsas o inexactas declaraciones sobre el riesgo corrido, sino desde el día en que la empresa haya tenido conocimiento de él; y si se trata de la realización del siniestro, desde el día en que haya llegado a conocimiento de los interesados, quienes deberán demostrar que hasta entonces ignoraban dicha realización.*

*Tratándose de terceros beneficiarios se necesitará, además, que éstos tengan conocimiento del derecho constituido a su favor.*

*Artículo 83. Es nulo el pacto que abrevie o extienda el plazo de prescripción fijado en los artículos anteriores.*

### **2.2.2.8 Contrato de Seguro Contra los Daños**

Los Seguros de Daños tienen por objeto la cobertura de riesgos ligados a eventos de los que puede derivarse la destrucción de bienes materiales, pérdida de riquezas, lesión de intereses o el surgimiento de obligaciones, los cuales abarcan los riesgos causados directa o indirectamente por el hombre o por las fuerzas de la naturaleza.<sup>62</sup>

#### **2.2.2.8.1 Interés Asegurable**

*Artículo 85. Todo interés económico que una persona tenga en que no se produzca un siniestro, podrá ser objeto de contrato de seguro contra los daños.*

En el artículo anterior se define qué es el *Interés Asegurable*, este concepto tiene en el contrato de seguro un importante papel, ya que constituye el verdadero objeto del Seguro y su existencia impide que el sistema degenera en un simple juego de azar.

#### **2.2.2.8.2 Monto de la Garantía**

El monto de la garantía precisa la obligación financiera de la empresa y ésta puede asimilarse de la siguiente forma:

*Artículo 86. En el seguro contra los daños, la empresa aseguradora responde solamente por el daño causado hasta el límite de la suma y del valor real asegurados. La empresa responderá de la pérdida del provecho o interés que se obtenga de la cosa asegurada, si así se conviene expresamente.*

#### **2.2.2.8.3 Monto de la Indemnización**

---

<sup>62</sup> Cfr. MOLINARIO, Luigi, *Lecciones de Técnica Actuarial de los Seguros Contra los Daños*, p. 3.

*Artículo 91. Para fijar la indemnización del seguro se tendrá en cuenta el valor del interés asegurado en el momento de realización del siniestro.*

*Artículo 94. Si la cosa asegurada ha sido designada por su género, todos los objetos del mismo género existentes en el momento del siniestro se considerarán asegurados.*

#### **2.2.2.8.4 Proporción Indemnizable**

*Artículo 92. Salvo convenio en contrario, si la suma asegurada es inferior al interés asegurado, la empresa aseguradora responderá de manera proporcional al daño causado.*

*Artículo 95. Cuando se celebre un contrato de seguro por una suma superior al valor real de la cosa asegurada y ha existido dolo o mala fe de una de las partes, la otra tendrá derecho para demandar u oponer la nulidad y exigir la indemnización que corresponda por daños y perjuicios.*

*Si no hubo dolo o mala fe, el contrato será válido; pero únicamente hasta la concurrencia del valor real de la cosa asegurada, teniendo ambas partes la facultad de pedir la reducción de la suma asegurada. La empresa aseguradora no tendrá derecho a las primas por el excedente; pero le pertenecerán las primas vencidas y la prima por el período en curso, en el momento del aviso del asegurado.*

#### **2.2.2.8.5 Rescisión del Contrato**

*Artículo 96. En caso de daño parcial por el cual se reclame una indemnización, la empresa aseguradora y el asegurado, tendrán derecho para rescindir el contrato a más tardar en el momento del pago de la indemnización, aplicándose entonces las siguientes reglas:*

*I. Si la empresa hace uso del derecho de rescisión, su responsabilidad terminará quince días después de comunicarlo así al asegurado, debiendo reembolsar la prima que corresponda a la parte no transcurrida del período del seguro en curso y al resto de la suma asegurada;*

*II. Si el asegurado ejercita ese derecho, la empresa podrá exigir la prima por el período del seguro en curso. Cuando la prima haya sido cubierta anticipadamente por varios períodos del seguro, la empresa reembolsará el monto que corresponda a los períodos futuros.*

*Artículo 97. En el caso del artículo anterior, si no se rescinde el contrato, la empresa no quedará obligada en lo sucesivo sino por el resto de la suma asegurada.*

*Artículo 150 Bis. Los seguros de responsabilidad que por disposición legal tengan el carácter de obligatorios, no podrán cesar en sus efectos, rescindirse, ni darse por terminados con anterioridad a la fecha de terminación de su vigencia.*

*Cuando la empresa pague por cuenta del asegurado la indemnización que éste deba a un tercero a causa de un daño previsto en el contrato y compruebe que el contratante incurrió en omisiones o inexactas declaraciones de los hechos a que se refieren los artículos 8, 9, 10 y 70 de la presente Ley, o en agravación esencial del riesgo en los términos de los artículos 52 y*



53 de la misma, estará facultada para exigir directamente al contratante el reembolso de lo pagado.

#### **2.2.2.8.6 Exclusiones Relativas**

En el Contrato de Seguro se muestra una lista de exclusiones que pueden ser cubiertas mediante convenio expreso misma que llamaremos Exclusiones Relativas, que de acuerdo a la Ley Sobre el Contrato de Seguro son las siguientes:

*Artículo 98. Salvo pacto en contrario, la empresa aseguradora no responderá de las pérdidas y daños causados por vicio intrínseco de la cosa.*

*Artículo 99. La empresa aseguradora no responderá de las pérdidas y daños causados por guerra extranjera, guerra civil, movimientos populares, terremoto o huracán, salvo estipulación en contrario del contrato.*

Debe aclararse que, dependiendo cómo haya sido diseñado el plan del seguro, algunas veces los riesgos mencionados en los artículos anteriores podrán o no estar incluidos en la cobertura del seguro y consecuentemente podrán estar excluidos en forma relativa o absoluta.

#### **2.2.2.8.7 Otros Seguros**

*Artículo 100. Cuando se contrate con varias empresas un seguro contra el mismo riesgo y por el mismo interés, el asegurado tendrá la obligación de poner en conocimiento de cada uno de los asegurados, la existencia de los otros seguros.*

*El aviso deberá darse por escrito o indicar el nombre de los aseguradores, así como las sumas aseguradas.*

*Artículo 101. Si el asegurado omite intencionalmente el aviso de que trata el artículo anterior o si contrata los diversos seguros para obtener un provecho ilícito, los aseguradores quedarán liberados de sus obligaciones.*

*Artículo 102. Los contratos de seguros de que trata el artículo 100, celebrados de buena fe, en la misma o en diferentes fechas, por una suma total superior al valor del interés asegurado, serán válidos y obligarán a cada una de las empresas aseguradoras hasta el valor íntegro del daño sufrido, dentro de los límites de la suma que hubieren asegurado.*

*Artículo 103. La empresa que pague en el caso del artículo anterior, podrá repetir contra todas las demás en proporción de las sumas respectivamente aseguradas.*

*Artículo 104. El asegurado que celebre nuevos contratos, ignorando la existencia de seguros anteriores, tendrá el derecho de rescindir o reducir los nuevos, a condición de que lo haga dentro de los quince días siguientes a la fecha en que haya tenido conocimiento de los otros seguros.*

*La rescisión o reducción no producirán efectos sino a partir de la expiración del período del seguro en el cual fueren solicitadas.*

*Artículo 105. Si al contratarse el nuevo seguro, el riesgo hubiere comenzado ya a correr para alguno de los aseguradores previos, la reducción no producirá efectos sino a partir del momento en que fue reclamada.*

#### **2.2.2.8.8 Cambios de Propietario**

*Artículo 106. Si el objeto asegurado cambia de dueño, los derechos y obligaciones que deriven del contrato de seguro pasarán al adquirente. El propietario anterior y el nuevo adquirente quedarán solidariamente obligados a pagar las primas vencidas y pendientes de pago en el momento de la transmisión de propiedad.*

*Artículo 107. La empresa aseguradora tendrá el derecho de rescindir el contrato dentro de los quince días siguientes a la fecha en que tenga conocimiento del cambio de dueño del objeto asegurado. Sus obligaciones terminarán quince días después de notificar esta resolución por escrito al nuevo adquirente, pero reembolsará a éste la parte de la prima que corresponda al tiempo no transcurrido.*

*Artículo 108. No obstante lo dispuesto en los dos artículos anteriores, los derechos y obligaciones del contrato de seguro no pasarán al nuevo adquirente:*

*I. Cuando el cambio de propietario tenga por efecto una agravación esencial del riesgo en los términos de la presente ley;*

*II. Si dentro de los quince días siguientes a la adquisición, el nuevo propietario notifica por escrito a la empresa su voluntad de no continuar con el seguro.*

#### **2.2.2.8.9 Subrogación**

*Artículo 111. La empresa aseguradora que pague la indemnización se subrogará hasta la cantidad pagada, en todos los derechos y acciones contra terceros que por causa del daño sufrido correspondan al asegurado.*

*La empresa podrá liberarse en todo o en parte de sus obligaciones, si la subrogación es impedida por hechos u omisiones que provengan del asegurado.*

*Si el daño fue indemnizado sólo en parte, el asegurado y la empresa aseguradora concurrirán a hacer valer sus derechos en la proporción correspondiente.*

*El derecho a la subrogación no procederá en el caso de que el asegurado tenga relación conyugal o de parentesco por consanguinidad o afinidad hasta el segundo grado o civil, con la persona que le haya causado el daño, o bien si es civilmente responsable de la misma.*

#### **2.2.2.8.10 Obligaciones del Asegurado**

*Artículo 113. Al ocurrir el siniestro, el asegurado tendrá la obligación de ejecutar todos los actos que tiendan a evitar o disminuir el daño. Si no hay peligro en la demora, pedirá instrucciones a la empresa aseguradora, debiendo atenderse a las que ella le indique.*

*Los gastos hechos por el asegurado que no sean manifiestamente improcedentes, se cubrirán por la empresa aseguradora, y si ésta da instrucciones anticipará dichos gastos.*

*Artículo 114. Sin el consentimiento de la empresa, el asegurado estará impedido de variar el estado de las cosas, salvo por razones de interés público o para evitar o disminuir el daño, pero la empresa aseguradora deberá cooperar para que puedan restituirse a su lugar en el más breve plazo.*

*Artículo 115. Si el asegurado viola la obligación de evitar o disminuir el daño o de conservar la invariabilidad de las cosas, la empresa aseguradora tendrá el derecho de reducir la indemnización hasta el valor a que ascendería si dicha obligación se hubiere cumplido. Si dicha obligación es violada por el asegurado con intención fraudulenta, éste quedará privado de sus derechos contra la empresa.*

#### **2.2.2.8.11 Salvamentos**

*Artículo 116. La empresa podrá adquirir los efectos salvados, siempre que abone al asegurado su valor real según estimación pericial. Podrá también reponer o reparar a satisfacción del asegurado la cosa asegurada, liberándose así de la indemnización.*

*Artículo 117. La empresa aseguradora y el asegurado pueden exigir que el daño sea valuado sin demora. En caso de destrucción parcial de productos agrícolas, especialmente por el granizo, la valuación del daño deberá aplazarse hasta la cosecha, si una de las partes así lo solicita.*

#### **2.2.2.8.12 Peritaje**

*Artículo 118. Cuando alguna de partes rehusare nombrar su perito para la valorización del daño, o si las partes no se pusieren de acuerdo sobre la importancia de éste, la valorización deberá practicarse por peritos que la autoridad judicial designe a petición de cualquiera de ellas, o por un perito tercero así designado, en caso de ser necesario.*

*Artículo 119. El hecho de que la empresa aseguradora intervenga en la valorización del daño, no la privará de las excepciones que pueda oponer contra las acciones del asegurado o de su causahabiente.*

*Artículo 120. Será nulo el convenio que prohíba a las partes o a sus causahabientes hacer intervenir peritos en la valorización del daño.*

*Artículo 121. Los gastos de valorización estarán a cargo de los contratantes por partes iguales.*

### **2.2.2.9 Seguro Contra Incendio**

*Artículo 122. En el seguro contra incendio, la empresa aseguradora contrae la obligación de indemnizar los daños y pérdidas causados ya sea por incendio, explosión, fulminación o accidente de naturaleza semejante.*

*Artículo 126. A pesar de cualquier estipulación en contrario, la empresa responderá de la pérdida o de la desaparición que de los objetos asegurados sobrevengan durante el incendio, a no ser que demuestre que se derivan de un robo.*

*Artículo 128. En el seguro contra incendio, se entenderá como valor indemnizable:*

*I. Para las mercancías y productos naturales, el precio corriente en plaza;*

*II. Para los edificios, el valor local de construcción, deduciéndose las disminuciones que hayan ocurrido después de la construcción; pero si el edificio no se reconstruyere, el valor indemnizable no excederá del valor de venta del edificio;*

*III. Para los muebles, objetos usuales, instrumentos de trabajo y máquinas, la suma que exigiría la adquisición de objetos nuevos, tomándose en cuenta al hacer la estimación del valor indemnizable los cambios de valor que realmente hayan tenido los objetos asegurados.*

### **2.2.2.10 Seguro de Provechos Esperados y de Ganados**

*Artículo 129. Es lícito el seguro de provechos esperados dentro de los límites de un interés legítimo.*

*Artículo 130. En el seguro sobre rendimientos probables, el valor del interés será el del rendimiento que se hubiere obtenido de no sobrevenir el siniestro; pero se deducirán del valor indemnizable los gastos que no se hayan causado todavía ni deban ya causarse por haber ocurrido el siniestro.*

*Artículo 132. En el seguro contra la enfermedad o muerte de los ganados, la empresa se obliga a indemnizar los daños que de esos hechos se deriven. El valor del interés por la muerte es el valor de venta del ganado en el momento del siniestro; en caso de enfermedad, el valor será el del daño que directamente se realice.*

### **2.2.2.11 Seguro de Transporte Terrestre**

*Artículo 138. Podrán ser objeto del contrato de seguro contra los riesgos de transporte, todos los efectos transportables por los medios propios de la locomoción terrestre.*

*Artículo 139. El seguro de transporte comprenderá los gastos necesarios para el salvamento de los objetos asegurados.*

*Artículo 141. Además de los requisitos de que trata el artículo 20 de esta ley, la póliza de seguro de transporte designará:*

*I. La empresa o persona que se encargue del transporte;*

*II. Las calidades específicas de los efectos asegurados, con expresión del número de bultos y de las marcas que tuvieran;*

*III. El punto en donde se hubieren de recibir los géneros asegurados y en el que deben entregarse.*

### **2.2.2.12 Seguro contra la Responsabilidad**

*Artículo 145. En el seguro contra la responsabilidad, la empresa se obliga hasta el límite de la suma asegurada a pagar la indemnización que el asegurado deba a un tercero a consecuencia de un hecho que cause un daño previsto en el contrato de seguro.*

*Tratándose de los seguros obligatorios a que hace referencia el artículo 150 Bis de esta Ley, la empresa estará obligada a cubrir hasta la suma asegurada que se establezca en las disposiciones legales respectivas o en las que deriven de las mismas, vigentes al celebrarse el contrato.*

*Artículo 146. Los gastos que resulten de los procedimientos seguidos contra el asegurado estarán a cargo de la empresa, salvo convenio en contrario.*

### **2.2.3 Lineamientos Para el Registro de Notas Técnicas y Documentación Contractual (Circular S-8.1)**

La presente circular se copia de manera textual.

**Circular S-8.1 mediante la cual se señala a las instituciones y sociedades mutualistas de seguros la forma y términos para el registro de productos de seguros.**

Conforme a lo dispuesto en los artículos 36, 36-A, 36-B, 36-C, 36-D, 96 y 107 de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, las Reglas de Operación para los Seguros de Pensiones, derivados de las Leyes de Seguridad Social y las Reglas para la Operación del Ramo de Salud, esas instituciones y sociedades deberán presentar ante esta Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, de manera conjunta, la nota técnica y la documentación contractual correspondientes a los productos que pretendan ofrecer al público, mismas que deberán acompañarse de un análisis de congruencia entre ambas y en el caso de los contratos de adhesión, de un dictamen jurídico que certifique que la documentación contractual del producto se apegue a lo previsto en los artículos 36 y 36-B de la misma ley.

Al respecto, con el propósito de coadyuvar a la innovación y dinámica del sector en el desarrollo de nuevos productos, en el marco de los sanos usos y costumbres en la materia, preservando la claridad, congruencia y precisión en los documentos técnicos y contractuales, esas instituciones y sociedades deberán apegarse para el registro de sus productos, a las siguientes Disposiciones:

**PRIMERA.-** El registro de los productos que esas instituciones y sociedades mutualistas de seguros pretendan ofrecer al público, únicamente podrá realizarse vía remota a través del

envío de información y archivos magnéticos por internet. Para tal efecto, deberán acceder al módulo que se encuentra en la página Web de esta Comisión, en la dirección electrónica: <http://www.cnsf.gob.mx>

**SEGUNDA.-** El registro de productos se llevará a cabo según el tipo de seguro que corresponda, conforme a la siguiente clasificación:

- a) **Seguros:** Comprende todas las operaciones de seguros, excepto las señaladas en las fracciones II y V del artículo 8o. de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros.
- b) **Pensiones:** Se refiere a los beneficios adicionales de los seguros descritos en la fracción II del artículo 8o. de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros.
- c) **Salud:** Comprende a los seguros señalados en la fracción V del artículo 8o. de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros.

**TERCERA.-** Esas instituciones y sociedades mutualistas de seguros, deberán designar ante esta Comisión hasta cuatro operadores responsables de efectuar el registro de sus productos, mediante la presentación de una solicitud suscrita por su director general o equivalente, que acompañe lo siguiente:

- a) Para cada uno de los operadores responsables que se designen, el formato señalado en el Anexo 1 de las presentes Disposiciones, debidamente firmado, mediante el cual aceptan su responsabilidad en la utilización de la página Web de esta Comisión.  
En dicho formato se deberá proporcionar su clave de usuario y la contraseña que utilizarán para acceder al módulo de registro de productos, mismas que tendrán el carácter de personales e intransferibles, y que se conformarán de acuerdo al Anexo 3 de las presentes Disposiciones, relativo al acceso, captura y envío de información a través del módulo de la página Web.
- b) La relación de los responsables de firmar los documentos señalados en la cuarta de las presentes Disposiciones, y a quienes la institución o sociedad faculta para tal efecto por cumplir éstos con los requisitos establecidos en la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros.
- c) Contraseña de lectura que la institución o sociedad mutualista aplicará a los documentos en formato PDF, conforme se establece en el Anexo 4 de las presentes Disposiciones, referente a la creación y firma de ese tipo de documentos.

La solicitud a la que se refiere la presente Disposición deberá entregarse en la Dirección General de Informática de esta Comisión, sita en avenida Insurgentes Sur 1971 Torre 2 Norte, primer piso, colonia Guadalupe Inn, México, D.F., en horario de 9:00 a 14:00 y de 15:00 a 18:00 horas, en días hábiles.

**CUARTA.-** Tratándose de productos de seguros que se ofrezcan al público como contratos de adhesión, se deberán remitir a esta Comisión de manera conjunta, los documentos que se describen a continuación, creando para cada uno de ellos archivos de formato PDF (Portable Document Format), elaborados mediante el software denominado Adobe Acrobat, versión 5.0 o posterior:

- a) La nota técnica a que se refiere el artículo 36-A de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, misma que deberá ser firmada electrónicamente por un actuario con cédula profesional, que además cuente con la certificación vigente emitida para este propósito por el colegio profesional de la especialidad o haya obtenido la acreditación de esta Comisión requerida para este efecto.

En dicha nota técnica se consignará la siguiente leyenda:

“(Nombre del profesionista) con cédula profesional\_\_\_\_\_ y certificación o acreditación\_\_\_\_\_, hago constar bajo mi responsabilidad profesional, que la metodología para la determinación de la prima, reservas y demás elementos técnicos considerados en la presente nota técnica, se apeg a lo previsto en la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros”.

- b) La documentación contractual a que se refiere el artículo 36-B de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, misma que será firmada electrónicamente por el responsable de la elaboración del dictamen jurídico previsto en el artículo 36-D de la misma ley.
- c) El dictamen jurídico que certifique el apego de la documentación contractual a lo previsto en los artículos 36 y 36-B de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y demás disposiciones aplicables, firmado electrónicamente por el responsable de su elaboración.

El dictamen jurídico deberá asentar lo siguiente:

“(Nombre del profesionista) con cédula profesional\_\_\_\_\_, hago constar bajo mi responsabilidad profesional, que la documentación contractual del producto denominado (nombre del producto) se apeg a lo previsto en los artículos 36 y 36-B de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y demás disposiciones aplicables”.

- d) El análisis de congruencia entre la nota técnica y la documentación contractual al que se refiere el artículo 36-D de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, que será firmado electrónicamente tanto por el actuario encargado de la elaboración de la nota técnica, como por un abogado de la institución.

El análisis de congruencia deberá incluir la siguiente leyenda:

“Los que suscribimos (nombre del actuario) con cédula profesional\_\_\_\_\_ y certificación o acreditación\_\_\_\_\_ y (nombre del abogado de la institución) con cédula profesional\_\_\_\_\_), bajo nuestra responsabilidad profesional, hacemos constar que hemos verificado que las obligaciones asumidas en las condiciones contractuales del producto denominado (nombre del producto), se encuentran fielmente respaldadas mediante los métodos actuariales descritos en la nota técnica correspondiente”.

Las firmas electrónicas referidas en la presente Disposición, deberán aplicarse utilizando las propias herramientas informáticas que proporciona el Adobe Acrobat, conforme al manual contenido en el Anexo 4 de las presentes Disposiciones.

El uso de firmas electrónicas, claves de usuario, contraseñas de acceso y otros medios de identificación que se establezcan conforme a lo previsto en las presentes Disposiciones, en sustitución de la firma autógrafa, producirán los mismos efectos que las leyes otorgan a ésta y, en consecuencia, tendrán el mismo valor probatorio.



**QUINTA.-** Cada una de las personas facultadas para firmar los documentos descritos en la disposición anterior, deberán hacer entrega de las llaves públicas asociadas a sus firmas electrónicas, acompañadas del formato establecido en el Anexo 2 de las presentes Disposiciones, mediante el cual reconocen su responsabilidad en la utilización de dichas firmas.

Las llaves públicas asociadas a las firmas electrónicas tendrán una vigencia de cinco años contados a partir de su fecha de expedición.

**SEXTA.-** En el caso de productos de seguros que se ofrezcan al público como contratos de no adhesión, y que de acuerdo a la regulación aplicable requieran registro ante esta Comisión, las instituciones deberán apegarse a los lineamientos señalados en la Disposición cuarta anterior, con excepción de lo relativo al dictamen jurídico.

En este supuesto, el archivo correspondiente a la documentación contractual se firmará electrónicamente por el abogado de la institución que suscriba el análisis de congruencia.

Si al celebrarse el contrato se modifica el proyecto de la documentación contractual previamente registrada, la institución o sociedad mutualista deberá hacer el envío de todos los documentos en formato PDF, solicitando la sustitución del producto, y deberá hacer los comentarios correspondientes en el campo de la pantalla de captura de la página Web destinado para tal fin. El procedimiento para la obtención de los acuses de recibo de dichos archivos será análogo al descrito en la novena de las presentes Disposiciones.

**SEPTIMA.-** Tratándose de las instituciones de seguros especializadas en salud (ISES), de manera adicional a los documentos señalados en la cuarta de las presentes Disposiciones, con excepción del dictamen jurídico si se trata de un contrato de no adhesión, deberán presentar un archivo PDF por cada uno de los documentos siguientes:

- a) El folleto explicativo y el suplemento a los que se refiere la Cuadragésima Quinta de las Reglas para la Operación del Ramo de Salud.
- b) Los contratos tipo a los que alude la Cuadragésima Tercera de las Reglas para la Operación del Ramo de Salud.

Los archivos señalados se firmarán electrónicamente por el abogado de la institución que suscriba el análisis de congruencia, y deberán remitirse para cada una de las solicitudes de registro de un producto, con independencia de que hayan sido registrados previamente.

**OCTAVA.-** Para todo lo relativo a la captura, envío y recepción de información a través de la página Web de esta Comisión, incluyendo la remisión de archivos, deberán observar lo señalado en el Anexo 3 de las presentes Disposiciones.

En lo referente al proceso de creación de archivos, aplicación de opciones de seguridad, firmas electrónicas y demás elementos técnicos relacionados con los documentos en formato PDF, esas instituciones y sociedades mutualistas deberán apegarse al manual contenido en el Anexo 4 de las presentes Disposiciones.

El desapego a cualquiera de las presentes Disposiciones será motivo de suspensión del producto, en los términos del artículo 36-D de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros.

**NOVENA.-** Cuando las solicitudes de registro de los productos cumplan con las validaciones de recepción establecidas, el sistema emitirá de forma automática una confirmación de recepción con el número de registro del producto, con el cual la institución o sociedad mutualista podrá ofrecer al público los servicios previstos en el mismo.

En su oportunidad, esas instituciones y sociedades deberán acceder a la página Web de la Comisión, a fin de obtener los ejemplares de los documentos PDF con los acuses de recibo firmados electrónicamente por los funcionarios autorizados de esta Comisión, conforme a lo indicado en el Anexo 3 de las presentes Disposiciones.

El registro del producto sólo podrá acreditarse con los documentos que cumplan con las validaciones propias del Adobe Acrobat, relativas a la autenticidad de las firmas electrónicas, y que no presenten alteraciones.

**DECIMA.-** Para efectos de inspección y vigilancia, esas instituciones y sociedades mutualistas de seguros deberán mantener respaldados los archivos de los documentos en formato PDF señalados en la Disposición anterior.

**DECIMA PRIMERA.-** Al solicitar el registro de un producto, se deberá indicar en la pantalla de captura si se trata de un nuevo producto, o si como consecuencia de la modificación de la nota técnica o de la documentación contractual se refiere a la sustitución de un producto previamente registrado, en cuyo caso deberá señalar su número de registro.

Para la sustitución de un producto previamente registrado, deberá enviarse la documentación completa de conformidad con las presentes Disposiciones, pudiendo acompañar el dictamen jurídico originalmente presentado cuando la documentación contractual no se haya modificado.

En el caso de que se trate de una sustitución derivada de un oficio de suspensión emitido por esta Comisión, deberá indicarse en la pantalla de captura la opción “sustituido por suspensión”, en los términos señalados en el Anexo 3 de las presentes Disposiciones.

**DECIMA SEGUNDA.-** La nota técnica del producto de seguros que se pretenda registrar en los términos de las presentes Disposiciones, deberá contener los datos que a continuación se mencionan, según apliquen para la operación, ramo y tipo de seguro que se trate:

1. Denominación de la institución o sociedad mutualista de que se trate.
2. Características del plan, donde se detalle lo siguiente:
  - a) Nombre comercial del plan.
  - b) Descripción de la cobertura básica.
  - c) Descripción de las coberturas adicionales (en su caso).
  - d) Temporalidad del plan.

- e) Para los productos de seguros señalados en la fracción V del artículo 8o. de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, deberá indicar si se utilizarán recursos propios o de terceros; si su sistema de atención de servicios médicos contará con un Médico de Primer Contacto, es decir, la referencia inmediata para acceder a cualquier tipo de servicio y que controlará la utilización del mismo.
3. Hipótesis demográficas y financieras:
- a) Hipótesis demográficas: Se indicarán las tablas de mortalidad, de sobrevivencia o de morbilidad que se utilizarán, atendiendo a la normativa vigente.
  - b) Hipótesis financieras: Se indicará la tasa de interés técnico que se utilice para la determinación de la prima y de la reserva, atendiendo a la normativa vigente. Asimismo, se indicará el supuesto inflacionario utilizado en caso de que las tarifas de los productos sean actualizadas por ese concepto, así como la fuente de donde obtiene dicho porcentaje.
  - c) Otras hipótesis demográficas: Se definirán y anexarán cualquier otro tipo de hipótesis demográficas que se hayan utilizado en la elaboración del plan, tales como tablas de mortalidad para inválidos, invalidez, incapacidad, rotación de personal, etc.
4. Procedimientos técnicos:
- a) Primas de riesgo, de tarifa y extraprimas: Indicar el procedimiento para su determinación, demostrando con métodos actuariales basados en la aplicación de estándares generalmente aceptados, que éstas son suficientes para garantizar el interés de los asegurados, así como la solvencia de la institución o sociedad mutualista.
  - b) Reservas Técnicas: En forma detallada se indicarán los procedimientos para su cálculo y constitución de acuerdo a métodos actuariales basados en la aplicación de estándares generalmente aceptados, y apegándose a las disposiciones aplicables. En el caso de la Reserva de Siniestros Ocurredos pero No Reportados y la Reserva para Obligaciones Pendientes de Cumplir, deberá indicar el número y la fecha con que registró el método actuarial que se empleará para calcular el saldo de estas reservas.
  - c) Valores garantizados: En su caso, detallar el cálculo y forma en que se otorgarán.
  - d) Gastos de administración: Indicar el valor de los recargos por este concepto.
  - e) Gastos de adquisición: Indicar el valor de los recargos por este concepto.
  - f) Indicar el valor de la participación del asegurado en el pago de siniestros a través de deducibles, coaseguros, copagos o franquicias.
  - g) Dividendos y bonificaciones: En caso de otorgarlos, detallar el procedimiento con el que se calcularán, en el entendido de que dichos procedimientos deberán satisfacer los principios técnicos y actuariales, así como las normas legales vigentes.
  - h) Fondos en administración: Definir los conceptos por los que se generarán los procedimientos técnicos, así como la forma en que se administrarán.
  - i) Otros elementos técnicos: Cualquier otro concepto o procedimiento técnico que a juicio del actuario que firma la nota técnica sea necesario para la adecuada instrumentación del producto de que se trate.

**DECIMA TERCERA.-** En el desarrollo y contenido de una nota técnica, no se podrán hacer referencias a procedimientos o parámetros establecidos en textos, publicaciones o en notas técnicas registradas previamente, por lo que todos los procedimientos y parámetros que resulten necesarios, deberán aparecer expresamente en la nota técnica que se someta a registro.

**DECIMA CUARTA.-** Tratándose de contratos de no adhesión, las instituciones deberán especificar en la nota técnica correspondiente, las condiciones especiales que justifiquen que el plan se clasifica bajo ese tipo de contratos.

**DECIMA QUINTA.-** En el caso de las instituciones de seguros especializadas en salud (ISES), para efecto de lo señalado en la séptima de las presentes Disposiciones, se entenderá por contrato tipo aquel que, elaborado por esas instituciones en términos generales, se suscriba en la misma forma y condiciones con los prestadores de servicios, los cuales deberán indicar claramente sus alcances y efectos legales. Esas instituciones deberán conservar los contratos que celebren con terceros para la prestación de los servicios y deberán presentarlos o proporcionarlos a esta Comisión, cuando ésta los solicite.

**DECIMA SEXTA.-** Conforme a lo establecido en el artículo 36-D de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, no requerirán registro los siguientes productos de seguros que se formalicen a través de contratos de no adhesión:

- a) Los que por su naturaleza técnica o características especiales, impliquen que la institución de seguros adopte las tarifas y condiciones de aseguramiento de los reaseguradores.
- b) Para el caso de seguros distintos a los colectivos, de grupo o de venta masiva:
  - i. Tratándose de seguros de vida, aquellos cuya prima directa anual pactada sea por un monto menor al 5% de la reserva de riesgos en curso del ramo al cierre del ejercicio inmediato anterior y cuya suma asegurada no se traduzca en un incremento en el requerimiento bruto de solvencia igual o mayor al 1%.
  - ii. Tratándose de seguros de accidentes y enfermedades, aquellos cuya prima directa anual pactada sea por un monto menor al 5% de las primas directas del ramo del ejercicio inmediato anterior y, para el caso de accidentes personales, que no se traduzca en un incremento en el requerimiento bruto de solvencia igual o mayor al 1%.
  - iii. Tratándose de seguros de daños, aquellos cuya prima directa anual pactada sea por un monto menor al 5% de las primas directas del ramo del ejercicio inmediato anterior.
  - iv. Sin perjuicio de lo anterior, para efectos de inspección y vigilancia, esas instituciones y sociedades mutualistas de seguros deberán mantener en sus archivos, las notas técnicas y documentación contractual correspondientes a los productos señalados en la presente Disposición.

**DECIMA SEPTIMA.-** La documentación contractual de los productos que se sometan a registro deberá comprender lo siguiente:

Respecto a los modelos de los contratos de adhesión y las cláusulas adicionales independientes, se deberán presentar los documentos que formen parte de los mismos y que sean necesarios para su operación, como son: solicitudes, carátulas, certificados, consentimientos, cuestionarios, recibos de pago de primas y todos aquellos que deban ser firmados por el contratante o asegurado. Dichos documentos deberán presentarse en un solo archivo de formato PDF.

Cuando se trate de contratos de no adhesión, se remitirá el proyecto de la documentación contractual correspondiente al producto. En el caso de que al celebrarse el contrato se modifique dicho proyecto, se estará a lo establecido en la sexta de las presentes Disposiciones.

Esas instituciones y sociedades deberán cuidar que la documentación que se presente, reúna los siguientes requisitos:

- a) Esté redactada en idioma español y con caracteres legibles a simple vista.
- b) No contenga estipulaciones que se opongan a lo previsto en las disposiciones legales que le son aplicables y que no establezca obligaciones o condiciones inequitativas o lesivas para los contratantes, asegurados o beneficiarios.
- c) Establezca de manera clara y precisa el alcance, términos, condiciones, exclusiones, limitantes, franquicias o deducibles y los derechos y obligaciones de los contratantes, asegurados o beneficiarios.
- d) Incluya los aspectos y cláusulas necesarias conforme a las disposiciones legales aplicables y a los lineamientos que establezca esta Comisión.
- e) Concuere plenamente con la nota técnica en los términos de la décima novena de las presentes Disposiciones.

**DECIMA OCTAVA.-** Quien suscriba el dictamen jurídico a que hace referencia el artículo 36-D, inciso a) de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, deberá registrarse en la Dirección General Jurídica Consultiva y de Intermediarios de esta Comisión, sita en avenida Insurgentes Sur 1971 Torre 2 Norte, segundo piso, colonia Guadalupe Inn, México, D.F., en horario de 9:00 a 14:00 horas y de 15:00 a 18:00 horas, en días hábiles, acreditando lo siguiente:

- a) Contar con título de licenciado en derecho o su equivalente, con cédula profesional.
- b) Contar por lo menos con 5 años de experiencia en la formulación de contratos de seguros o en la aplicación de la Ley sobre el Contrato de Seguro y demás disposiciones legales y administrativas relacionadas con las operaciones de seguros.
- c) Ser profesionista independiente de la institución o sociedad mutualista de que se trate, o bien, desempeñar el cargo de Director Jurídico o su equivalente, o el cargo jerárquico inmediato inferior a éste.

El registro tendrá una vigencia de dos años, mismo que se refrendará por periodos iguales a solicitud del interesado, siempre y cuando no haya incurrido de manera grave o reiterada en infracciones a la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros o a las disposiciones de carácter general que de ella deriven.

**DECIMA NOVENA.-** Para efecto de la elaboración del análisis de congruencia al que se refiere el artículo 36-D de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, el actuario y el abogado de la institución que suscriban dicho análisis, deberán verificar que las obligaciones asumidas en las condiciones contractuales del producto, se encuentren fielmente respaldadas mediante los métodos actuariales descritos en la nota técnica correspondiente.

Adicionalmente, el referido análisis deberá detallar los aspectos contractuales más relevantes, que a juicio del actuario y del abogado repercutan en el diseño técnico del plan, y viceversa.

## TRANSITORIAS

**PRIMERA.-** Las presentes Disposiciones entrarán en vigor el 17 de julio de 2002, con excepción de lo señalado en la tercera, quinta y décima octava de las presentes Disposiciones, que entrarán en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

**SEGUNDA.-** Será exigible a partir del 1o. de enero de 2004 lo establecido en la cuarta, sexta y décima segunda de las presentes Disposiciones, respecto al requisito de que los actuarios responsables de la elaboración y firma de notas técnicas, cuenten con certificación vigente emitida por el colegio profesional de la especialidad o, en su caso, con la acreditación de conocimientos ante la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas.

**TERCERA.-** Esas instituciones o sociedades mutualistas deberán mantener un tanto impreso de las notas técnicas y documentación contractual de los planes en vigor que hayan sido registrados con anterioridad al 17 de julio de 2002.

**CUARTA.-** La presente Circular sustituye a la diversa S-8.1 del 26 de septiembre de 2000, y deja sin efecto a las Circulares S-8.1.1 y S-8.1.3 del 1o. de marzo y 4 de agosto de 1993 respectivamente, a partir del 17 de julio de 2002.

Lo anterior se hace de su conocimiento con fundamento en el artículo 108 fracción IV de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros y de conformidad con el Acuerdo por el que la Junta de Gobierno de la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas delega en el presidente la facultad de emitir las disposiciones necesarias para el ejercicio de las facultades que la ley le otorga a dicha Comisión y para el eficaz cumplimiento de la misma y de las reglas y reglamentos, emitido el 2 de diciembre de 1998 y publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 4 de enero de 1999.<sup>63</sup>

### 2.2.3.1 Propuesta de Definición de Nota Técnica

Analizando la Circular S-8.1 se obtiene la siguiente información:

Los dos primeros párrafos mencionan que existe una obligación por parte de las Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros de presentar ante la Autoridad Notas Técnicas y Documentación Contractual para efectos de su registro.

Las disposiciones Primera a la Décima Primera hablan a detalle de la forma, requisitos y características para el registro o modificación de las Notas técnicas y Documentación Contractual.

Las disposiciones Décima Segunda y Décima Tercera sobre Notas Técnicas se refieren al conjunto de elementos y/o procedimiento técnicos que a juicio del actuario que firma la Nota Técnica son necesarios para la adecuada instrumentación del producto de que se trate.

---

<sup>63</sup> Diario Oficial de la Federación, 16 de Julio de 2002.

En base a lo anterior, se concluye y propone la siguiente definición de *nota técnica*:

*Es la documentación que integra el conjunto de procedimientos técnicos esenciales en el diseño de seguros para efectos de su registro; ya sea que se trate de un seguro nuevo o de la sustitución de uno previamente registrado.*

Una vez definida la nota técnica, se procederá en los siguientes capítulos a presentar el conjunto de elementos técnicos indispensables para el desarrollo de éstas, cuando lo que se plasme en ellas sea el procedimiento para obtener una tarifa de algún producto para operaciones de daños.



## CAPÍTULO 3

### BASES TÉCNICAS PARA EL CÁLCULO DE TARIFAS CON EXPERIENCIA ESTADÍSTICA

En el presente capítulo se explicará cómo hacer el cálculo de tarifas estudiando primeramente la frecuencia, absoluta y relativa, la primera para conocer los siniestros contados en un periodo, la última se emplea para determinar la probabilidad de siniestro; y viendo al siniestro como un evento “éxito o fracaso” con  $n$  ensayos, utilizando la distribución Binomial, se calculará el número medio (esperado) de siniestros, su varianza y su desviación estándar; también se hablará de la posibilidad de que en el mismo periodo de observación un riesgo pueda ser afectado por diferentes siniestros, es decir la repetición del siniestro; para de ahí partir a las ecuaciones fundamentales para el cálculo de primas, pura y de riesgo, la segunda considera un recargo técnico de seguridad, elemento ligado a la desviación estándar que permite reducir la probabilidad de lo “desfavorable” para el asegurador; después, se definirán las pérdidas parciales y haciendo uso de éstas se hablará de igual forma de los valores variables, dicho de otro modo, el manejo de sumas aseguradas distintas para riesgos de naturaleza y cobertura semejante. En el subcapítulo Distribuciones Teóricas de Daños Parciales, se definirán las tablas de distribución de frecuencias de siniestros, se graficarán los datos contenidos en ellas y se estudiarán los métodos de ajuste de curvas, técnica que ayudará a hacer inferencias sobre el comportamiento de los siniestros. Posteriormente, el cálculo de cuotas se redimensionará con el uso de deducibles y coaseguros; y se estudiará la estimación de daños a una parte y no a un todo es decir la posibilidad de otorgar cobertura a primer riesgo; así también se analizarán los elementos para cálculo de la primas de tarifa, fraccionadas y a corto plazo; después se estudiarán los factores intrínsecos y extrínsecos que hacen a la cuota de tarifa crecer y decrecer, y una vez explicado lo anterior se expondrá la mecánica de los recargos y descuentos, terminando así la técnica esencial para la construcción de tarifas siempre y cuando exista experiencia estadística por parte del asegurador.

#### 3.1 Frecuencia Estadística<sup>64</sup>

Una cartera de seguros se puede comparar a una sucesión de riesgos, algunos de los cuales marcados por un carácter distintivo particular –el siniestro– y cuya aparición es arbitraria o fortuita:

$$R_1 \ R_2 \ R_3 \ R_4 \ R_5 \ R_6 \ R_7 \ R_8 \ R_9 \ R_{10} \ R_{11} \ R_{12} \ R_{13} \ R_{14} \ R_{15} \ R_{16} \ R_{17} \ R_{18} \ R_{19} \ R_{20} \dots$$

La sucesión continúa indefinidamente en el tiempo.

Se dice *frecuencia absoluta*,  $F$ , el número de siniestros que han sido contados en un periodo de tiempo determinado. Si en dicho periodo se han contado 5 siniestros,  $F = 5$ .

Si se ponen en relación el número  $m$  de los siniestros y el número  $n$  de los riesgos observados durante un periodo de tiempo determinado, se obtendrá una “razón” o cociente,  $f$ , que se llamará *frecuencia relativa*,  $f = \frac{m}{n}$ . Durante el lapso de tiempo en que se ha producido la

<sup>64</sup> Cfr. Sin autor, *Teoría Matemática del Seguro*, p. 23 – 27.

porción de la sucesión antes presentada, se han observado 20 riesgos y contado 5 siniestros. Por lo tanto, su frecuencia relativa  $f = \frac{m}{n} = \frac{5}{20} = 0.25$ .

Fréchet<sup>65</sup> dijo “Una probabilidad es la idealización de una frecuencia”.

Fréchet se refería a una frecuencia relativa y corresponde a la definición empírica de probabilidad.

Se define como *probabilidad empírica* de un suceso, A, a la frecuencia de aparición de dicho suceso, cuando el número de observaciones crece indefinidamente.

$$P_A = \lim_{n \rightarrow \infty} f_A$$

n es el número de riesgos en la cartera con tal de que n sea un número grande.

La definición empírica de probabilidad corresponde a la Ley de los Grandes Números y su interés práctico es evidente puesto que nos autoriza a admitir que el límite de los valores tomados como frecuencia equivale a la probabilidad para n creciendo indefinidamente.<sup>66</sup>

En este trabajo se introducirá el concepto de probabilidad empírica a nuestro objeto de estudio, el seguro de daños, y se asumirá a la frecuencia relativa como la probabilidad de siniestro; y dando un paso más, haciendo una inferencia estadística, se llamará, “probabilidad” a la *frecuencia más probable* resultante del promedio de las observaciones.

En la matemática del seguro de vida, la probabilidad convencional de siniestros se suele indicar con el símbolo q, mientras que el símbolo p indica la probabilidad de no tener siniestros, adaptando dicha notación para el ramo de daños<sup>67</sup>, se tiene que:

$$q = \frac{f_1 + f_2 + \dots + f_w}{w}$$

$$p = (1 - q)$$

$$(p + q) = 1$$

Ejemplo. La observación de un número importante de riesgos (seguros) durante 5 ejercicios ha permitido establecer las siguientes frecuencias de siniestros:

0.014                      0.013                      0.020                      0.018                      0.015

Se tomará entonces, como frecuencia más probable o probabilidad de siniestros:

$$\frac{14 + 13 + 20 + 18 + 15}{1000} \cdot \frac{1}{5} = 0.016 = q \text{ donde resulta } p = 0.984.$$

<sup>65</sup> Maurice René Fréchet (2 Sep. 1878 – 4 Jun. 1973). Matemático, hizo importantes contribuciones a la estadística, la probabilidad y el cálculo. Entre sus más importantes obras se encuentra *Récherches Theoretiques Modernes sur la Théorie des Probabilités* (1937-1938).

<sup>66</sup> <http://www-history.css.st-andrews.ac.uk/history/Mathematicians/Frechet.htm>

<sup>67</sup> ENCICLOPEDIA CIENTÍFICA CULTURAL – VOLUMEN ESTADÍSTICA p. 56.

<sup>67</sup> En el caso del Seguro de Daños la probabilidad de siniestro no se referirá únicamente a pérdidas totales como ocurre en el ramo de vida, la probabilidad de siniestros para el ramo de daños se referirá a pérdidas totales y parciales.

Se ha dicho que entre los riesgos que integran una cartera de seguros existen algunos que presentan siniestros, por lo que podemos ver al siniestro como un evento “éxito o fracaso” es decir, “no siniestro o siniestro”. La probabilidad matemática sugiere que para un evento éxito o fracaso con  $n$  ensayos se utilice la distribución binomial<sup>68</sup>, por lo que valiéndonos de esta distribución podemos calcular directamente el número *medio*<sup>69</sup> (*esperado*) de siniestros:

$$\mu_s = nq$$

de igual manera se puede calcular la *varianza*<sup>70</sup> y la *desviación estándar*<sup>71</sup> de los siniestros (desde su media), obteniendo las siguientes expresiones respectivamente<sup>72</sup>:

$$\sigma_s^2 = npq \quad \text{y} \quad \sigma_s = \sqrt{npq}$$

Ejemplo. Con la frecuencia más probable  $q = 3\%$  la expectación de siniestros sobre una cartera de 15,000 pólizas será  $15000 \frac{3}{1000} = 45$  siniestros y el desvío estándar

$$\sigma_s = \sqrt{15000 \frac{997}{1000} \frac{3}{1000}} = 6.70$$

### 3.2 Coeficiente de Repetición

Cuando nos referimos a la posibilidad que existe de que en el mismo período de observación un riesgo pueda ser afectado por diferentes siniestros, se llega a poner en evidencia otro aspecto, la repetición del siniestro.

<sup>68</sup> KAZMIER, Leonard J., *Estadística Aplicada a la Administración y a la Economía*, p. 96 – 97.

<sup>69</sup> La *media* de las observaciones  $x_1, x_2, \dots, x_n$  es el promedio aritmético de éstas y se denota por

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Vid: CANAVOS, George C. *Probabilidad y Estadística Aplicaciones y Métodos*, p. 12.

<sup>70</sup> La *variancia* de las observaciones  $x_1, x_2, \dots, x_n$  es, en esencia, el promedio del cuadrado de las distancias (diferencias) entre cada observación y la media del conjunto de observaciones. La varianza se denota por

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Vid: CANAVOS, *op. cit.* p.15.

<sup>71</sup> La raíz cuadrada de la varianza recibe el nombre de *desviación estándar* y se denota por

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Vid: *Idem.*

<sup>72</sup> La media, la varianza y la desviación estándar serán elementos que servirán de apoyo en los subcapítulos 3.3, 3.4 y 3.7.

Se distinguirán por lo tanto, fenómenos que se repiten (robo o cristales) de aquellos que no se repiten (pérdida total de un barco o de un avión); en el primer caso un riesgo puede ser afectado varias veces durante el período de observación.

Sean  $n$  riesgos,  $n_0$  no hayan tenido siniestros;  $n_1$  hayan tenido un sólo siniestro;  $n_2$  hayan tenido dos, etcétera. Consecuentemente se obtendrá

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

de donde  $m'$ , representará el número de riesgos afectados por uno o más siniestros

$$m' = n_1 + n_2 + n_3 + \dots$$

y el término  $m$  será igual a la suma

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

se verifica entonces que  $m' < m$ . La probabilidad de siniestro  $q = \frac{m}{n}$  no es igual a la de los

riesgos afectados por uno o más siniestros  $q' = \frac{m'}{n}$ . Para establecer la igualdad entre  $\frac{m}{n}$  y  $\frac{m'}{n}$  es necesario multiplicar este último valor por un factor  $z$  que represente el número medio de repeticiones imputables a un riesgo afectado. Será entonces  $z = \frac{m}{m'}$

Podemos así entonces establecer la igualdad

$$\frac{m}{n} = \frac{m'}{n} z$$

de lo anterior resulta que

$$q = q' z$$

en donde  $q'$  representa probabilidad estadística relativa a un riesgo de ser afectado cuando menos una vez por siniestros y  $z$  el número medio de repeticiones o *coeficiente de repetición* ( $q' \leq 1$  y  $z \geq 1$ ). Es implícito que cuando los fenómenos no se repiten  $z = 1$  y por lo tanto  $q = q'$ .<sup>73</sup>

Veamos un ejemplo numérico: sea una cartera de 3,138 riesgos, 978 ( $m'$ ) de los cuales han resultado afectados por siniestros durante el ejercicio, cuya cantidad, sin embargo, se ha elevado a 1,663 durante el ejercicio (576 con 1 siniestro; 237 con 2 siniestros; 96 con 3 siniestros; 39 con 4 siniestros; 17 con 5 siniestros; 7 con 6 siniestros; y 6 con 7 siniestros).

Siniestros	Número de Riesgos	Número de Siniestros
0	2,160	
1	576	576
2	237	474
3	96	288
4	39	156
5	17	85
6	7	42
7	6	42
	<b>N = 3,138</b>	<b>m = 1,663</b>

<sup>73</sup> Cfr. MOLINARIO, Luigi, Lecciones de Técnica Actuarial de los Seguros contra los Daños, p. 18 – 21.

De la información anterior obtenemos lo siguiente:

$$q = 0.5300 = (0.3117)(1.7004)$$

donde  $q' = 0.3117$  y  $z = 1.7004$ <sup>74</sup>

### 3.3 Ecuaciones Fundamentales para el Cálculo de Primas

Comencemos con aceptar que los objetos asegurados sean todos de igual valor,  $v$ , y que los siniestros sean totales en todos los casos, es decir, produzcan la pérdida total del valor  $v$ . Desde luego, estas suposiciones serán provisionales con el fin de llegar sucesivamente a razonar con mayor claridad valores variables y daños parciales.

Llamaremos *prima*,  $P$ , al importe que se paga por un seguro (generalmente anual) y *monto en primas*,  $P$ , el total de las primas de todos los " $n$ " riesgos. Llamaremos *primas puras*,  $P$ , a aquella parte del monto en primas que se asigna únicamente a la indemnización de los siniestros, con exclusión de todo tipo de gastos (administración, adquisición, etcétera) que está incorporado en dichas primas.

Por consiguiente, si  $m$  es el número de siniestros y  $v$  el valor de un objeto asegurable, la ecuación básica de la primas puras es

$$P = mv \quad (1)$$

es decir las primas puras son igual al gasto total por siniestros y puede ser definido como el monto de los pagos que deberá efectuar el asegurador y que cobrarán los asegurados con motivo de los siniestros.

Para determinar la prima pura a cargo de cada asegurado basta dividir la expresión anterior entre el número  $n$  de asegurados, obteniendo lo siguiente

$$\frac{P}{n} = \frac{m}{n} v \quad (2)$$

Pero  $\frac{m}{n}$  es la frecuencia de los siniestros considerada como probabilidad,  $q = \frac{m}{n}$ , por lo tanto, podemos escribir

$$\frac{P}{n} = P = qv \quad (3)$$

es decir, la prima pura  $P$  es igual al importe total por siniestros a cargo de cada asegurado. De la ecuación anterior resulta que

$$P = \sum_{i=1}^n P = nqv, \quad (4)$$

o sea las primas puras son el equivalente de la expectación de siniestros multiplicado por el valor (unitario) de un objeto asegurado.

Desde luego, se verifican diferencias entre la realidad y las previsiones teóricas ("errores" no en el sentido de equivocaciones en los cálculos, sino en desvíos fortuitos desde la media). Por lo tanto es inevitable que resulte en la realidad  $P \neq nqv$ .

<sup>74</sup> El coeficiente de repetición será utilizado en el subcapítulo 3.6.

Para evitar posibles desvíos conviene adicionar a las primas puras un *recargo técnico de seguridad*. Las primas puras se convierten entonces en primas técnicas, que llamaremos *primas de riesgo* y serán simbolizadas por  $P_t$ . Por lo tanto

$$P_t = nqv + \quad , \quad (5)$$

donde  $\quad$  representa el recargo de seguridad y será objeto de estudio en el siguiente subcapítulo.<sup>75</sup>

### 3.4 Recargo Técnico de Seguridad –

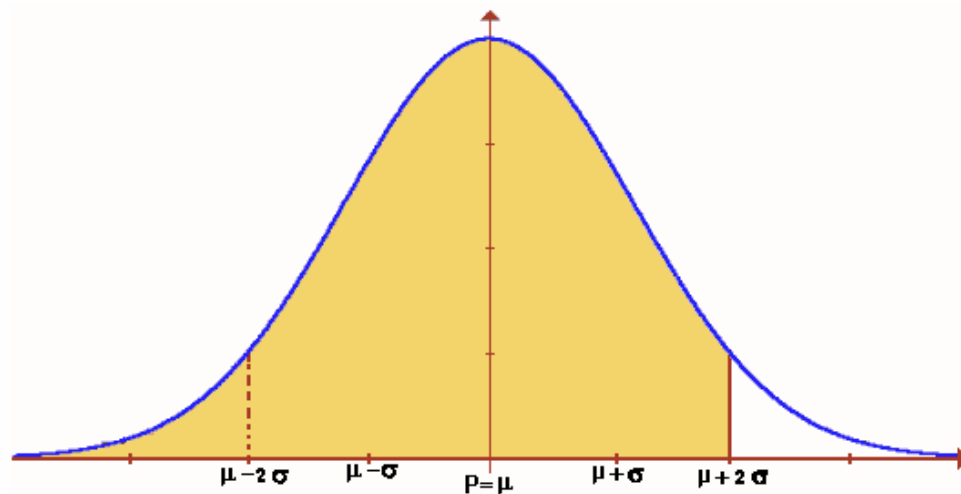
En el subcapítulo 3.3 se obtuvo la ecuación (4):

$$P = \sum_{i=1}^n P = nqv$$

y por el subcapítulo 3.1 sabemos que la media de los siniestros es  $\mu_s = nq$ , por lo que haciendo  $v=1$  (para facilitar la explicación), obtenemos:

$$P = nq = \mu_s$$

como habíamos dicho las primas puras  $P$  equivalen al promedio de los siniestros.



$P$  está sujeto a variaciones tales que siempre hay un 50% de probabilidad que sea insuficiente y un 50% de probabilidad de que sea abundante. Al tomar la media de una *distribución normal*<sup>76</sup> aumentada *una vez* la desviación estándar, existe una probabilidad igual a 0.6827 de no registrar oscilaciones excedentes en el intervalo  $[\quad - \quad, \quad + \quad]$  a partir de la media. La probabilidad de oscilaciones excedentes es entonces  $1 - 0.6827 = 0.3173$ . Sin

<sup>75</sup> Teoría Matemática del Seguro, p. 31 – 32.

<sup>76</sup> Se ha mencionado que el siniestro es un evento “éxito o fracaso”, por esa razón se utilizó la distribución binomial, en éste subcapítulo utilizamos la distribución normal porque nos lo permite hacer el *Teorema Central del Límite*, el cual establece que cuando el tamaño de la muestra se incrementa, la distribución de muestreo de la media se aproxima en cuanto a su forma a la distribución normal, *independientemente de la forma de la distribución que fue tomada la muestra*.

Vid: KAZMIER, op. cit. p.135 – 136.

Vid: Ibid. “Distribución Normal” p. 114 – 120.

embargo, en contra del asegurador están únicamente las oscilaciones *superiores* a la media y no las inferiores. Esto quiere decir que, para el asegurador, la probabilidad desfavorable, con las primas puras recargadas es igual a  $\frac{1}{2} \cdot 0.3173 = 0.1586$ . En otras palabras, al recargar P con un recargo de seguridad igual a  $\frac{1}{2}$ , se produce, a favor del asegurador una probabilidad igual a 0.8413 contra 0.1586 de tener a disposición recursos suficientes.

Si el recargo fuera igual a 2, el área bajo la curva en el intervalo  $[-2, +2]$  a partir de la media es 0.9545, la probabilidad de oscilaciones excedentes es entonces  $1 - 0.9545 = 0.0455$ . Pero para el asegurador es desfavorable solamente la parte derecha, que es igual a  $\frac{1}{2} \cdot 0.0455 = 0.0227$ .

De lo anterior, podemos concluir que para reducir la probabilidad desfavorable para el asegurador, se deben aplicar recargos desde la media de siniestros  $P = nq = \mu_s$ , de  $\frac{1}{2}$  veces la desviación estándar <sup>77</sup>

### 3.5 Pérdidas Parciales y Valores Variables

Una gran parte de los objetos asegurados afectados por siniestros sufre sólo una pérdida parcial, es decir no se destruye  $v$  en su totalidad, sino sólo una parte de  $v$ , la cual suele ser expresada,  $s$ , en donde  $s$  es la fracción destruida de  $v$ ; y es llamada *grado del daño*.

Si definimos  $s/v = s$  como la fracción de la pérdida económica causada por un siniestro, tendremos casos donde  $s = v$  y la relación entre el daño y el valor del objeto será  $\frac{s}{v} = 1$ , quedando así definida la pérdida total. En la mayoría de los casos será  $s < v$  y también  $\frac{s}{v} < 1$ .

En los casos intermedios,  $s < v$ , por lo que  $\frac{s}{v}$  será una expresión decimal entre 0 y 1, quedando así definida la pérdida parcial.

Para determinar el *grado del daño* que corre el del asegurador o, en otras palabras, la gravedad del conjunto de los daños en sus consecuencias económicas, se debe de proceder a la formación de estadísticas de los daños parciales por grupos diferentes de  $v$ , estableciendo las relaciones entre el grado del daño máximo  $s = v$  en cada grupo y el importe de las diferentes indemnizaciones. Un ejemplo numérico aclarará el procedimiento:

Imaginemos una cartera de  $n = 2,300$  seguros, por un valor asegurado total  $\sum_{i=1}^n v_i = 1,562'500,000$ . Los siniestros del ejercicio suman a  $m = 90$ , es decir  $q = 0.03913$ . El gasto total por indemnizaciones es igual a 10'950,000. A los efectos estadísticos los siniestros han sido agrupados en la forma siguiente:

<sup>77</sup> Cfr. *Teoría Matemática del Seguro*, p. 75 – 76.



	v = 500,000		v = 1,000,000		v = 2,000,000	
	m	mv	M	mv	m	mv
1.00	1	500,000	—	—	—	—
0.75	1	375,000	1	750,000	—	—
0.50	3	750,000	1	500,000	1	1'000,000
0.25	17	2'125,000	3	750,000	—	—
0.10	48	2'400,000	10	1'000,000	4	800,000
	<b>70</b>	<b>6'150,000</b>	<b>15</b>	<b>3'000,000</b>	<b>5</b>	<b>1'800,000</b>

Puesto que el número de asegurados por cada tipo de bien es respectivamente 1,695, 495 y 110, total 2,300 las fracciones destruidas o grado del daño, , por cada tipo de bien resultan ser

$$\frac{6'150,000}{847'500,000} = 0.00726$$

$$\frac{3'000,000}{495'000,000} = 0.00606$$

$$\frac{1'800,000}{220'000,000} = 0.00818$$

y para toda la cartera

$$\frac{\sum_{i=1}^m s_i}{\sum_{i=1}^n v_i} = \frac{10'950,000}{1,562'500,000} = 0.00701^{78}$$

### 3.6 Cuota Pura

Sean n riesgos y sus correspondientes valores  $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$  (valores de exposición), la exposición total será dada por la suma

$$v = \sum_{i=1}^n v_i$$

y sean m siniestros  $s_1, s_2, s_3, \dots, s_m$ , donde el total de las indemnizaciones será dado por la suma

$$s = \sum_{i=1}^m s_i$$

Como consecuencia, la prima pura referida a la unidad monetaria o cuota pura, será dada por

$$= \frac{s}{v}$$

que es igual al valor o grado del daño visto en el sucapítulo anterior cuando se explicaban las pérdidas parciales. Reexpresando el término anterior, tenemos:

<sup>78</sup> Crf. Teoría Matemática del Seguro p. 35-36.

$$= \frac{m}{n} \frac{\bar{s}}{\bar{v}} = \frac{m}{n} \frac{\frac{\sum_{i=1}^m s_i}{m}}{\frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n}}$$

pero analizando la expresión obtenida, observamos que  $\frac{\sum_{i=1}^m s_i}{m}$  es el costo del siniestro medio,

mismo que expresaremos  $\bar{s}$ , mientras que  $\frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n}$  es el valor medio asegurado y que expresaremos  $\bar{v}$ . Sustituyendo estos valores tenemos

$$= q \frac{\bar{s}}{\bar{v}} = q\bar{\alpha}$$

en donde  $q = \frac{m}{n}$  es la probabilidad de siniestro y  $\bar{\alpha}$  es el *grado medio del daño*.<sup>79</sup>

Lo anterior, lleva a afirmar que la cuota pura, , es un elemento que conjunta la probabilidad de siniestro (incluye el número medio de repeticiones z) con el grado medio del daño.

Con los datos del ejemplo anterior, se puede establecer la siguiente tabla, misma que muestra la conclusión de éste subcapítulo.

<b>n</b>	<b>1,695</b>	<b>495</b>	<b>110</b>	<b>Totales 2,300</b>
$\sum_{i=1}^n v_i$	847'500,000	495'000,000	220'000,000	1,562'500,000
<b>m</b>	<b>70</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>90</b>
$\sum_{i=1}^m s_i$	6'150,000	3'000,000	1'800,000	10'950,000
$\frac{\sum_{i=1}^m s_i}{\sum_{i=1}^n v_i} =$	0.00726	0.00606	0.00818	0.00701
$\frac{\bar{s}}{\bar{v}} = \bar{\alpha}$	0.1757	0.2000	0.1800	0.1791
<b>q</b>	0.0413	0.0303	0.0455	0.0391
<b>q<math>\bar{\alpha}</math></b>	0.00726	0.00606	0.00818	0.00701

<sup>79</sup> Cfr. MOLINARIO, *op. cit.*, p.17-18.

Finalmente, como lo muestra la tabla anterior se justifica el calculo de manera sencilla con la

formula  $\frac{\sum_{i=1}^m s_i}{\sum_{i=1}^n v_i} =$  , sin discriminar los daños parciales con referencia a las fracciones

destruidas  $\alpha_1, \alpha_2$ , etc. Sin embargo, esta discriminación es indispensable para estimar el error o desvío así como, el recargo técnico de seguridad  $q$ , destinado a equilibrarlo.

### 3.7 Desviación Estándar de Siniestros para Pérdidas Parciales

Se debe obtener una expresión para la desviación estándar de siniestros que considere las pérdidas parciales, esto con el fin de poder hacer recargos técnicos de seguridad que consideren a este tipo de pérdidas.

Comenzaremos por recordar lo que se mencionó en el subcapítulo 3.5. La pérdida económica causada por un siniestro es  $s = \alpha v$ . Si  $\alpha = 1$ , queda definida la pérdida total ( $1 \cdot v = v$ ), mientras que en los seguros no afectados por un siniestro (es decir, la gran mayoría)  $\alpha = 0$ . Las fracciones entre 0 y 1 corresponden a los daños parciales. Por lo tanto, suponiendo para todos los seguros un valor igual,

$$\sum_{i=1}^n s_i = s_1 + s_2 + \dots + s_n = nq v,$$

expresión en la cual se han incluido también los “siniestros de valor 0”, es decir los seguros no afectados. Sustituyendo  $s_i$  con  $\alpha_i v$ , podemos escribir

$$nq v = \alpha_1 v + \alpha_2 v + \dots + \alpha_n v.$$

Extrayendo  $v$  como factor común tenemos

$$nq v = v(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n)$$

$$nq = \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_n = \sum_{i=1}^n \alpha_i$$

Por otro lado, la media de los siniestros será

$$q v = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i v}{n}.$$

Para calcular la desviación estándar, es necesario obtener los desvíos individuales desde la media, los cuales son

$$\alpha_1 - q v, \alpha_2 - q v, \dots, \alpha_n - q v.$$

Calculando la suma de los cuadrados de los desvíos, tenemos:

$$\sum_{i=1}^n (\alpha_i v - q v)^2 = \sum_{i=1}^n (v(\alpha_i - q))^2 = v^2 \sum_{i=1}^n (\alpha_i - q)^2 = v^2 \sum_{i=1}^n (\alpha_i^2 - 2\alpha_i q + q^2) =$$

$$v^2 \left( \sum_{i=1}^n \alpha_i^2 - 2q \sum_{i=1}^n \alpha_i + \sum_{i=1}^n q^2 \right) = v^2 \left( \sum_{i=1}^n \alpha_i^2 - 2nq^2 + nq^2 \right) = v^2 \left( \sum_{i=1}^n \alpha_i^2 - nq^2 \right).$$

Luego, la varianza es

$$\sigma^2 = v^2 \left( \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i^2}{n} - q^2 \right) = v^2 \left( \frac{q \sum_{i=1}^n \alpha_i^2}{nq} - q^2 \right) = v^2 \left( q \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i^2}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} - q^2 \right) = v^2 q \left( \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i^2}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} - q \right).$$

Por lo tanto, la desviación estándar que corresponde a un seguro individual para el cual la

expectación de siniestro es  $qv = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i v}{n}$  será

$$\sigma = v \sqrt{q \left( \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i^2}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} - q \right)}$$

Mientras que la desviación estándar del gasto total por siniestros  $nqv = P$  deberá ser

$$\sigma = v \sqrt{nq \left( \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i^2}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} - q \right)}.^{80}$$

### 3.8 Distribuciones Teóricas de Daños Parciales

El objetivo de este subcapítulo es proporcionar los elementos que permitan hacer inferencias sobre el comportamiento de los siniestros, ya que como se ha dicho las primas puras son igual al gasto total por siniestros, por esta razón se estudiará primeramente qué son las distribuciones de frecuencias, para continuar con los métodos de regresión los cuales consisten en ajustar puntos a través de curvas, mismas que permiten la interpolación y la extrapolación es decir determinar valores dentro del conjunto de datos partida o fuera de dicho conjunto, finalmente se estudiará la Distribución de Poisson, la cual en algunos casos permite determinar la probabilidad de que la cartera en estudio sea afectada por cierto número de siniestros o bien determinar para un riesgo (seguro) las probabilidades de presentar más de un siniestro es decir la repetición del siniestro.

Para el mejor entendimiento de los métodos mencionados, primeramente serán estudiados en general, es decir sin aplicación en las distribuciones de frecuencia de siniestros; y después mediante un ejemplo se expondrá el alcance de dichos métodos a la distribución de los siniestros.

<sup>80</sup> Teoría Matemática del Seguro p. 48-49.

### 3.8.1 Distribución de Frecuencias

“Una distribución de frecuencias es una tabla en la cual se agrupan en clases valores posibles de una variable y donde se registra el número de valores observados correspondientes a cada clase”.<sup>81</sup>

“Una distribución de frecuencias acumuladas identifica el número acumulado de observaciones incluidas bajo el límite exacto superior de cada clase de la distribución.”<sup>82</sup>

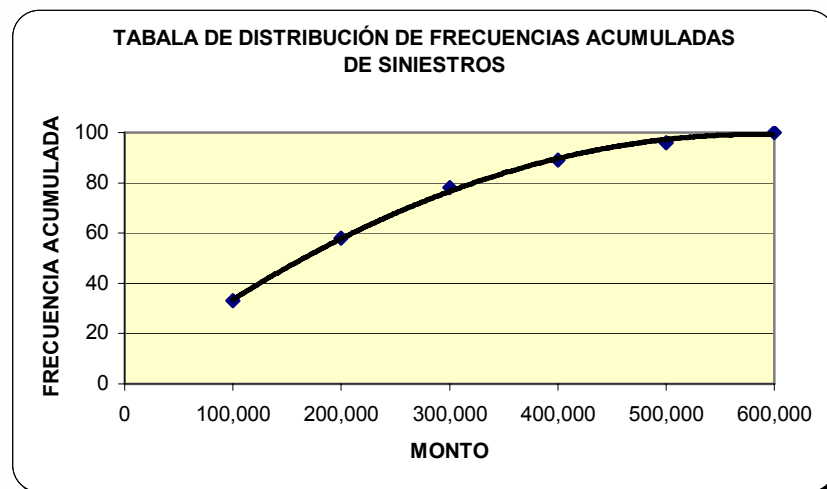
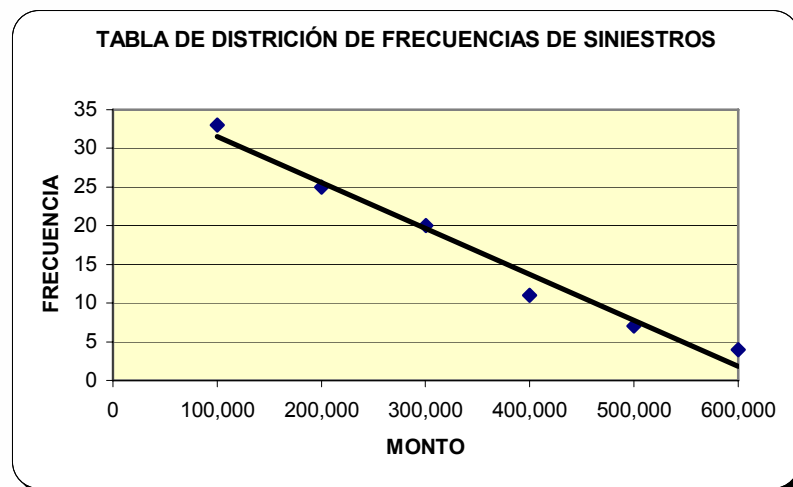
Monto Siniestros	Frecuencia	
	Absoluta	Acumulada
0 – 100,000	33	33
100,000 – 200,000	25	58
200,000 – 300,000	20	78
300,000 – 400,000	11	89
400,000 – 500,000	7	96
500,000 – 600,000	4	100
	<b>Total</b>	<b>100</b>

Tal y como lo muestra la tabla anterior, en nuestro caso particular el seguro de daños, las distribuciones de frecuencias mostrarán el número de siniestros (absoluto o acumulado) por rango de monto de siniestros (clase).

En general, al graficar los datos de las tablas de distribución de frecuencias, se observa que las curvas de distribución presentan irregularidades, por lo que será necesario el ajuste de dichas curvas, por esta razón en los subcapítulos siguientes serán estudiados algunos métodos de ajuste.

<sup>81</sup> KAZMIER, *op. cit.*, p. 9.

<sup>82</sup> *Ibid.*, p. 12.



### 3.8.2 Análisis de Regresión

Los métodos de regresión pretenden cuantificar la dependencia entre dos o más variables, bien expresando los valores esperados (o teóricos) de una de ellas como función de las demás (métodos de dependencia causal unilateral), bien expresando la relación como un sistema de ecuaciones simultáneas (modelos interdependientes).<sup>83</sup>

#### 3.8.2.1 Modelo de Regresión Lineal por Mínimos Cuadrados

Se supondrá un modelo de la siguiente forma:

$$y_i = a + bx_i + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

<sup>83</sup> ESCUDER Valles, Roberto, *Estadística Económica Empresarial*, p. 197.

Donde  $y_i$  es la  $i$ -ésima observación de la variable respuesta, la cual corresponde al  $i$ -ésimo valor  $x_i$  de la variable predicción,  $\varepsilon_i$  es el error aleatorio no observable asociado con  $y_i$ ; mientras que  $a$  y  $b$  son los parámetros desconocidos que representan la intersección y la pendiente, respectivamente. La expresión (1) se conoce como modelo lineal simple, debido a que es lineal en los parámetros y tiene sólo una variable predicción.

Cada observación  $y_i$  es una variable aleatoria que es la suma de dos componentes; el término no aleatorio  $a + bx_i$ , y la componente aleatoria  $\varepsilon_i$ . Si  $\varepsilon_i$  fuera un valor igual a cero, la observación  $y_i$  se encontraría precisamente sobre la línea de regresión  $a + bx_i$ . Por lo tanto,  $\varepsilon_i$  es la distancia vertical de la observación a la línea de regresión. Dado que se supone homoscedasticidad en el modelo.

$$\begin{aligned} E(\varepsilon_i) &= 0, & \text{Var}(\varepsilon_i) &= \sigma^2 & i &= 1, 2, \dots, n \\ y & & & & & \\ \text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) &= 0 & i &\neq j \\ \text{entonces} & & & & & \\ E(y_i) &= E(a + bx_i + \varepsilon_i) = a + bx_i, \\ \text{Cov}(y_i, y_j) &= \sigma^2 & i &\neq j \end{aligned}$$

$$y \quad \text{Var}(y_i) = \text{Var}(a + bx_i + \varepsilon_i) = \text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2$$

El último resultado surge del hecho de que la varianza no depende de la localización; en este caso, el desplazamiento de la localización está proporcionado por el término no aleatorio  $a + bx_i$ . Por lo tanto, en términos reales lo que se supone es que para cada  $y_i$  existe una distribución de probabilidad cuya media es una función lineal de  $x_i$  y cuya varianza es la misma para toda  $x_i$ .

Para obtener los estimadores de mínimos cuadrados de  $a$  y  $b$ , se generalizará el conjunto de datos consistentes en  $n$  pares  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ . El método de mínimos cuadrados considera la desviación de la observación  $y_i$  de su valor medio y determinan los valores  $a$  y  $b$  que minimizan la suma de los cuadrados de los errores es

$$\varepsilon_i = y_i - (a + bx_i) \quad (2)$$

y la suma de los cuadrados de los errores es

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)^2 \quad (3)$$

es decir,  $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$  es función de  $a$  y de  $b$ . Para que esto tenga un mínimo es necesario derivar parcialmente.

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2}{\partial a} = -2 \sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)$$



$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n \epsilon_i^2}{\partial b} = -2 \sum_{i=1}^n x_i (y_i - a - bx_i)$$

e igualando a cero, se deduce fácilmente el siguiente sistema, denominado **sistema de ecuaciones normales**.

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n y_i &= na + b \sum_{i=1}^n x_i \\ \sum_{i=1}^n y_i x_i &= a \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2 \end{aligned}$$

De la primera ecuación se deduce

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} - b \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \bar{y} - b\bar{x} \quad (4)$$

sustituyendo este resultado en la segunda ecuación y operando

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n x_i y_i &= (\bar{y} - b\bar{x}) \sum_{i=1}^n x_i - b \sum_{i=1}^n x_i^2 \\ \sum_{i=1}^n x_i y_i &= \bar{y} \sum_{i=1}^n x_i - b\bar{x} \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2 \\ \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{y} \sum_{i=1}^n x_i &= b \left( \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x} \sum_{i=1}^n x_i \right) \\ \sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{y}\bar{x} &= b \left( \sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}\bar{x} \right) \\ \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n} - \bar{y}\bar{x} &= b \left( \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2 \right) \\ S_{XY} &= bS_X^2 \\ b &= \frac{S_{XY}}{S_X^2} \quad (5) \end{aligned}$$

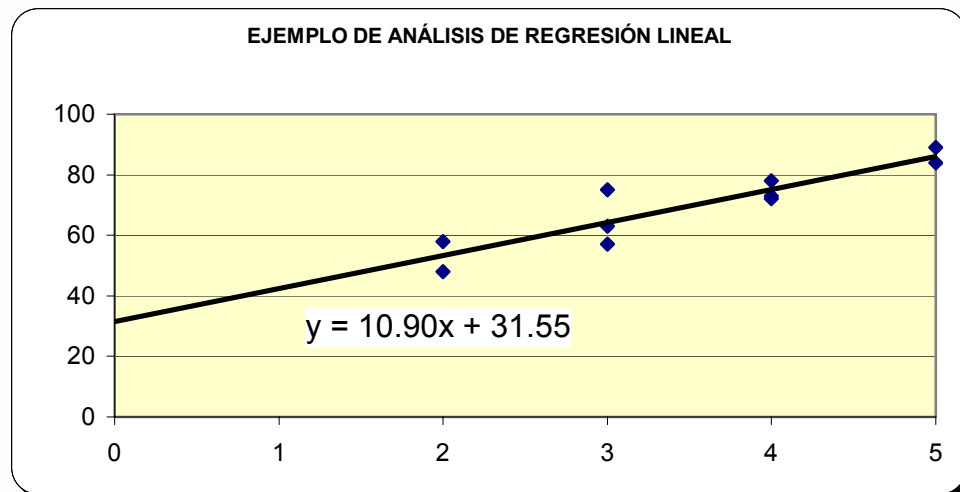
Los valores dados por (4) y (5) son aquellos que minimizan la suma de los cuadrados de los errores.

De los estimadores de mínimos cuadrados  $a$  y  $b$  para la intersección y la pendiente, respectivamente, la recta de regresión estimada para el modelo (1) es

$$\hat{y} = a + bx_i = \left( \bar{y} - \frac{S_{XY}}{S_X^2} \cdot \bar{x} \right) + \frac{S_{XY}}{S_X^2} \cdot x_i \quad (6)^{84}$$

**Ejemplo.** Ajustemos a una recta la siguiente serie de puntos:

X	y
3	57
4	78
4	72
2	58
5	89
3	63
4	73
5	84
3	75
2	48



a) Como  $\hat{y} = a + bx$ , siendo:

$$b = \frac{S_{XY}}{S_X^2}, \quad a = \bar{y} - b\bar{x}$$

Podemos construir la siguiente tabla:

$x_i$	$y_i$	$x_i y_i$	$x_i^2$
3	57	171	9
4	78	312	16
4	72	288	16
2	58	116	4
5	89	445	25

<sup>84</sup> Cfr. CANAVOS George C. *Probabilidad y Estadística Aplicaciones y Métodos*, p. 448 – 451.

	3	63	189	9
	4	73	292	16
	5	84	420	25
	3	75	225	9
	2	48	96	4
$\sum_{i=1}^n$	<b>35</b>	<b>697</b>	<b>2,554</b>	<b>133</b>
$\frac{\sum_{i=1}^n}{n}$	<b>3.5</b>	<b>69.7</b>	<b>225.4</b>	<b>13.3</b>

de donde fácilmente se sigue:

$$S_{XY} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{n} - \bar{y}\bar{x} = 225.4 - (3.5)(69.7) = 11.45$$

$$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = 13.3 - 12.25 = 1.05$$

y por lo tanto

$$b = \frac{S_{XY}}{S_X^2} = \frac{11.45}{1.05} = 10.90$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 69.7 - (10.90)(3.5) = 31.55$$

$$\hat{y} = a + bx = 31.55 + 10.90x$$

b) Utilizando directamente las ecuaciones normales

$$\sum_{i=1}^n y_i = na + b \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\sum_{i=1}^n y_i x_i = a \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2$$

de la tabla se obtiene:

$$\begin{aligned} 697 &= 10a + 35b \\ 2,554 &= 35a + 133b \end{aligned}$$

multiplicando por  $-3.5$ , y reduciendo términos semejantes, se sigue:

$$\begin{array}{rcl} -2,439.5 & -35a & 122.5b \\ = & - & \\ 2,554 & = & 35a \quad 133b \\ \hline 114.5 & = & 10.5b \end{array} \Rightarrow b = \frac{114.5}{10.5} = 10.90$$

sustituyendo el valor de b, en la primera ecuación, se obtiene el valor de a.

$$697 = 10a - 35(10.90)$$

$$315.5 = 10a \quad \Rightarrow a = \frac{315.5}{10} = 31.55$$

Con lo que verificamos que la ecuación y las ecuaciones normales son igualmente efectivas para determinar los valores de a y b, de la ecuación de  $\hat{y}$ .

Cuando estudiemos el modelo polinomial se utilizará el sistema de ecuaciones normales.

### 3.8.2.2 Modelo de Regresión Curvilíneo por Mínimos Cuadrados

1. Cuando la función a ajustar es:

$$y_i = ax_i^b e^{\varepsilon_i}$$

donde  $a$  y  $b$  son parámetros desconocidos. Para transformarlo en un caso lineal basta tomar logaritmos  $\log y_i = \log a + b \log x_i + \varepsilon_i$ , y realizar los cambios  $v_i = \log y_i$ ,  $c = \log a$ , y  $u_i = \log x_i$ , con lo que resulta:

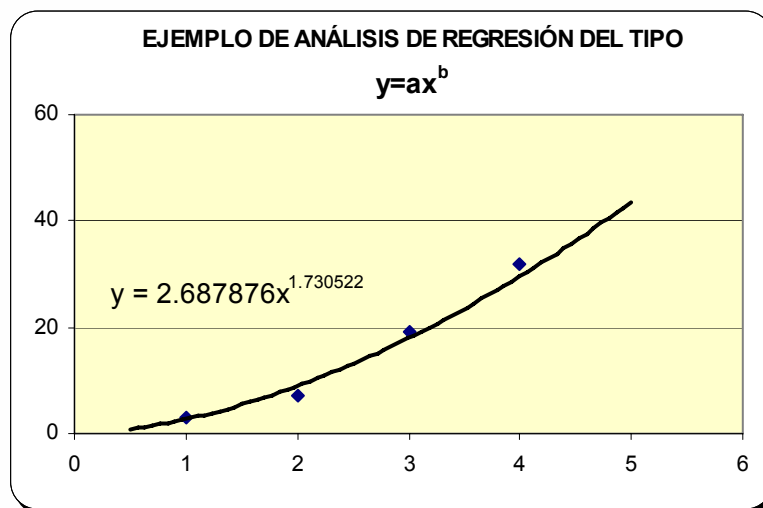
$$v_i = c + bu_i + \varepsilon_i$$

obtenidos  $c$  y  $b$  por mínimos cuadrados, el valor de  $a$  está dado por:

$$a = \text{ant log } c.$$

**Ejemplo.** Ajustar los siguientes datos a la función del tipo  $y = ax^b$ :

X	y
1	3
2	7
3	19
4	32



Creando la siguiente tabla auxiliar:

$x_i$	$y_i$	$u = Lx_i$	$v = Ly_i$	$u_i v_i$	$u_i^2$
1	3	0.000000	1.098612	0.000000	0.000000
2	7	0.693147	1.945910	1.348802	0.480453
3	19	1.098612	2.944439	3.234797	1.206949
4	32	1.386294	3.465736	4.804530	1.921812
$\sum_{i=1}^n$		<b>3.178054</b>	<b>9.454697</b>	<b>9.388129</b>	<b>3.609214</b>
$\frac{\sum_{i=1}^n}{n}$		<b>0.794513</b>	<b>2.363674</b>	<b>2.347032</b>	<b>0.902304</b>

De la tabla auxiliar se deduce:

$$b = \frac{S_{UV}}{S_U^2}$$

$$S_{UV} = \frac{\sum_{i=1}^n u_i v_i}{n} - \bar{u} \bar{v} = 2.347032 - (0.794513)(2.363674) = 0.469061$$

$$S_U^2 = \frac{\sum_{i=1}^n u_i^2}{n} - \bar{u}^2 = 0.902304 - (0.794513)^2 = 0.271052$$

$$b = \frac{0.469061}{0.271052} = 1.730522$$

$$c = \bar{v} - b\bar{u} = 2.363674 - (1.730522)(0.794513) = 0.988751$$

$$a = e^c = 2.687876$$

por lo tanto, el modelo es:

$$\hat{y} = 2.687876x^{1.730522}$$

2. Cuando el modelo es del tipo  $y_i = ab^{x_i}e^{\varepsilon_i}$ , el ajuste también se reduce al caso lineal tomando logaritmos:

$$\log y_i = \log a + x_i \log b + \varepsilon_i$$

y realizando las sustituciones  $v = \log y_i$ ,  $A = \log a$ , y  $B = \log b$ , resulta el modelo lineal

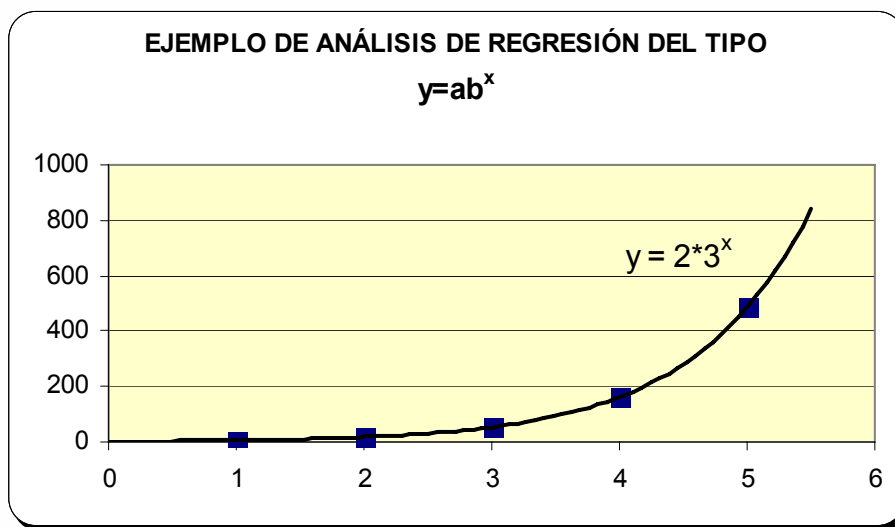
$$v_i = A + Bx_i$$

sobre el que aplicando el método de los mínimos cuadrados se obtienen los parámetros A y B; los a y b se obtiene fácilmente dado que:

$$a = \text{ant log } A, \quad y \quad b = \text{ant log } B.^{85}$$

**Ejemplo.** Ajustar a la función exponencial  $y = ab^x$ , los siguientes datos:

X	y
1	6
2	18
3	54
4	162
5	486



<sup>85</sup> Cfr. ESCUDER *op. cit.*, p. 273 – 274.



Creando la siguiente tabla auxiliar:

	$x_i$	$y_i$	$v_i = Ly_i$	$v_i x_i$	$x_i^2$
	1	6	1.79176	1.79176	1
	2	18	2.89037	5.78074	4
	3	54	3.98898	11.96695	9
	4	162	5.08760	20.35039	16
	5	486	6.18621	30.93105	25
$\sum_{i=1}^n$	<b>15</b>		<b>19.94492</b>	<b>70.82088</b>	<b>55</b>
$\frac{\sum_{i=1}^n}{n}$	<b>3</b>		<b>3.98898</b>	<b>14.16418</b>	<b>11</b>

De la tabla auxiliar se deduce:

$$S_{XV} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i v_i}{n} - \bar{x} \bar{v} = 14.16418 - (3)(3.98898) = 2.19722$$

$$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = 11 - (3)^2 = 2$$

$$B = \frac{2.19722}{2} = 1.09861, \quad b = e^B = 3$$

$$A = \bar{v} - B\bar{x} = 3.98898 - (3)(1.09861) = 0.69315$$

$$a = e^A = 2$$

por lo tanto, el modelo es:

$$\hat{y} = 2 * 3^x.$$

### 3.8.2.3 Modelo de Regresión Polinomial por Mínimos Cuadrados

Cuando la función a ajustar es un polinomio, con grado  $k$  conocido, esto es:

$$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2x_i^2 + \dots + b_kx_i^k + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

Dado que se supone homoscedasticidad en el modelo:

$$E(\varepsilon_i) = 0, \quad \text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2 \quad i = 1, 2, \dots, n$$

y

$$\text{Cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 \quad i \neq j$$

entonces

$$E(y_i) = E(b_0 + b_1x_i + b_2x_i^2 + \dots + b_kx_i^k + \varepsilon_i) = b_0 + b_1x_i + b_2x_i^2 + \dots + b_kx_i^k,$$

$$\text{Cov}(y_i, y_j) = \sigma^2 \quad i \neq j$$

y

$$\text{Var}(y_i) = \text{Var}(b_0 + b_1x_i + b_2x_i^2 + \dots + b_kx_i^k + \varepsilon_i) = \text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2$$

Para obtener los estimadores de mínimos cuadrados de  $b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$ ; se generalizará el conjunto de datos consistentes en  $n$  pares  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ . El método de mínimos cuadrados considera la desviación de la observación  $y_i$  de su valor medio y determinan los valores  $b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$  que minimizan la suma de los cuadrados de estas desviaciones. La  $i$ -ésima desviación o error es

$$\varepsilon_i = y_i - (b_0 + b_1x_i + b_2x_i^2 + \dots + b_kx_i^k) \quad (8)$$

y la suma de los cuadrados de los errores es

$$\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^n [y_i - (b_0 + b_1x_i + b_2x_i^2 + \dots + b_kx_i^k)]^2 \quad (9)$$

derivando respecto de los parámetros desconocidos, se obtiene:

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n \epsilon_i^2}{\partial b_0} = -2 \sum_{i=1}^n [y_i - (b_0 + b_1 x_i + b_2 x_i^2 + \dots + b_k x_i^k)]$$

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^n \epsilon_i^2}{\partial b_r} = -2 \sum_{i=1}^n [y_i - (b_0 + b_1 x_i + b_2 x_i^2 + \dots + b_k x_i^k)] (x_i^r), \quad r = 1, 2, \dots, k$$

Igualando a cero y simplificando, se deduce el siguiente sistema de **ecuaciones normales**

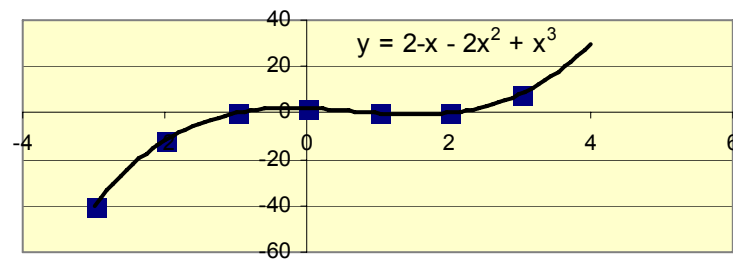
$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n y_i &= n b_0 + b_1 \sum_{i=1}^n x_i + \dots + b_k \sum_{i=1}^n x_i^k \\ \sum_{i=1}^n x_i y_i &= b_0 \sum_{i=1}^n x_i + b_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 + \dots + b_k \sum_{i=1}^n x_i^{k+1} \\ &\dots \dots \dots \\ \sum_{i=1}^n x_i^k y_i &= b_0 \sum_{i=1}^n x_i^k + b_1 \sum_{i=1}^n x_i^{k+1} + \dots + b_k \sum_{i=1}^n x_i^{2k} \end{aligned} \quad ^{86}$$

<sup>86</sup> Cfr. *Ibid.*, p. 271 – 272.

**Ejemplo.** Ajustar a un polinomio de tercer grado los siguientes datos:

$x_i$	$y_i$
-3	-40
-2	-12
-1	0
0	2
1	0
2	0
3	8

#### EJEMPLO DE REGRESIÓN POLINOMIAL



Dado que el modelo es  $y = a + bx + cx^2 + dx^3$ ; las ecuaciones normales son:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n y_i &= na + b \sum_{i=1}^n x_i + c \sum_{i=1}^n x_i^2 + d \sum_{i=1}^n x_i^3 \\ \sum_{i=1}^n x_i y_i &= a \sum_{i=1}^n x_i + b \sum_{i=1}^n x_i^2 + c \sum_{i=1}^n x_i^3 + d \sum_{i=1}^n x_i^4 \\ \sum_{i=1}^n x_i^2 y_i &= a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i^3 + c \sum_{i=1}^n x_i^4 + d \sum_{i=1}^n x_i^5 \\ \sum_{i=1}^n x_i^3 y_i &= a \sum_{i=1}^n x_i^3 + b \sum_{i=1}^n x_i^4 + c \sum_{i=1}^n x_i^5 + d \sum_{i=1}^n x_i^6 \end{aligned}$$

y a partir de la tabla auxiliar

	$x_i$	$x_i^2$	$x_i^3$	$x_i^4$	$x_i^5$	$x_i^6$	$y_i$	$y_i x_i$	$y_i x_i^2$	$y_i x_i^3$
	-3	9	-27	81	-243	729	-40	120	-360	1080
	-2	4	-8	16	-32	64	-12	24	-48	96
	-1	1	-1	1	-1	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	2	4	8	16	32	64	0	0	0	0
	3	9	27	81	243	729	8	24	72	216
$\sum_{i=1}^n$	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>196</b>	<b>0</b>	<b>1588</b>	<b>-42</b>	<b>168</b>	<b>-366</b>	<b>1392</b>

se obtiene el sistema:

$$\begin{aligned}
 -42 &= 7a + 0b + 28c + 0d \\
 168 &= 0a + 28b + 0c + 196d \\
 -336 &= 28a + 0b + 196c + 0d \\
 1392 &= 0a + 196b + 0c + 1588d \\
 &=
 \end{aligned}$$

del cual obtenemos los siguientes sistemas

$$\begin{aligned}
 -42 &= 7a + 28c \\
 -336 &= 28a + 196c
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 168 &= 28b + 196d \\
 1392 &= 196b + 1588d \\
 &=
 \end{aligned}$$

cuyas soluciones son:

$$\begin{aligned}
 a &= 2 \\
 c &= -2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b &= -1 \\
 d &= 1
 \end{aligned}$$

por lo tanto, el polinomio de tercer grado es:

$$\hat{y} = 2 - x - 2x^2 + x^3$$

### 3.8.2.4 Bondad del Ajuste

Una vez ajustada la curva de regresión a la nube de observaciones es importante disponer de una medida que mida la bondad del ajuste realizado y que permita decidir si el ajuste es suficiente o se deben buscar modelos alternativos. Como medida de bondad del ajuste se utiliza el *coeficiente de determinación*, definido como sigue:

$$R^2 = \frac{SCE}{SCG} = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

Donde: SCE = Suma de Cuadrados de la Estimación

SCG = Suma de Cuadrados Global

SCE < SCG, se verifica que  $0 < R^2 < 1$ .

El coeficiente de determinación mide la proporción de variabilidad total de la variable dependiente y respecto a su media que es explicada por el modelo de regresión. Es usual expresar esta medida en tanto por ciento, multiplicándola por cien.<sup>87</sup>

Para el ejemplo del modelo de regresión lineal por mínimos cuadrados se obtiene un coeficiente de determinación de  $R^2 = 0.8301$  lo que indica que la recta estimada  $\hat{y}_i = 10.90x_i + 31.55$  explica en un 83% los puntos ajustados por medio de ésta.

### 3.8.3 La Distribución de Poisson y la Repetición del Siniestro<sup>88</sup>

En páginas anteriores se dijo que el siniestro es un evento “éxito o fracaso”, por esta razón hasta el momento se ha utilizado la distribución binomial pero, dicha distribución puede ser aproximada por medio de la distribución de Poisson:

*Cuando  $n$  es relativamente grande y  $p$  (o  $q$ ) pequeña, las probabilidades binomiales a menudo se aproximan por medio de la fórmula<sup>89</sup>*

Distribución de Poisson

$$f(r, \mu) = \frac{\mu^r e^{-\mu}}{r!}$$

Para  $r = 0, 1, 2, \dots$   
 $\mu = nq$ , número medio de siniestros<sup>90</sup>

En nuestro caso particular, el seguro de daños para algunos subramos, la probabilidad de siniestro,  $q$ , suele ser pequeña.

<sup>87</sup> Cfr. Jonh E. FREUD y Gary A. SIMON, *Estadística Elemental*, p. 459 -462.

<sup>88</sup> Cfr. MOLINARIO, *op. cit.*, p.25-27.

<sup>89</sup> MILLER, Irwin, John E. FREUND y Richard A. JOHNSON, *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*, p. 115.

<sup>90</sup>  $n \rightarrow \infty$  y  $q \rightarrow 0$

Es importante para el seguro de daños el uso de la distribución de Poisson, por las siguientes razones:

- Aplicando la fórmula directamente,  $f(r, \mu)$  representará la probabilidad de que la cartera de seguros (riesgos) sea afectada por  $r$  siniestros en un periodo de tiempo (generalmente anual).
- Sabemos que  $\mu = nq$  es el número medio (esperado) de siniestros en una cartera de  $n$  seguros, por lo que dividiendo entre  $n$ , se obtiene  $\mu'$  referida a la unidad, es decir para cada seguro (riesgo).

$$\mu' = \frac{\mu}{n} = q$$

sustituyendo  $\mu' = q$  en la fórmula de la distribución de Poisson, se obtiene la siguiente expresión:

$$f(r, q) = \frac{q^r e^{-q}}{r!}$$

en donde  $f(r, q)$  representará la probabilidad de que un seguro (riesgo) sea afectado por  $r$  siniestros en un período de tiempo generalmente anual, es decir lo que en páginas se definió como la repetición del siniestro.

Ejemplo 1. Una compañía de seguros tiene una cartera de 3,840 vehículos asegurados, si la probabilidad de siniestro es  $\frac{1}{1,200}$  calcúlese las probabilidades de que 0, 1, 2, ..., de los vehículos que integran la cartera presenten reclamación.

$$\mu = 3,840 \cdot \frac{1}{1,200} = 3.2$$

<b>r</b>	<b>f(r, )</b>
<b>Vehículos</b>	<b>Probabilidad</b>
0	0.0408
1	0.1304
2	0.2087
3	0.2226
4	0.1781
5	0.1140
6	0.0680
7	0.0278
8	0.0111
9	0.0040
10	0.0013
11	0.0004
12	0.0001

Con los datos obtenidos se puede llegar a conclusiones del siguiente tipo: "existe una probabilidad del 0.1140 de que 5 vehículos presenten reclamación por siniestro."



Ejemplo 2. Con los datos del ejemplo anterior calcule la probabilidad de que un vehículo sea afectado por: 0, 1, 2, ..., siniestros.

$$q = \frac{1}{1,200} = 0.000833$$

<b>r</b>	<b>f(r, q)</b>
<b>Siniestros</b>	<b>Probabilidad</b>
0	0.9992
1	0.0008

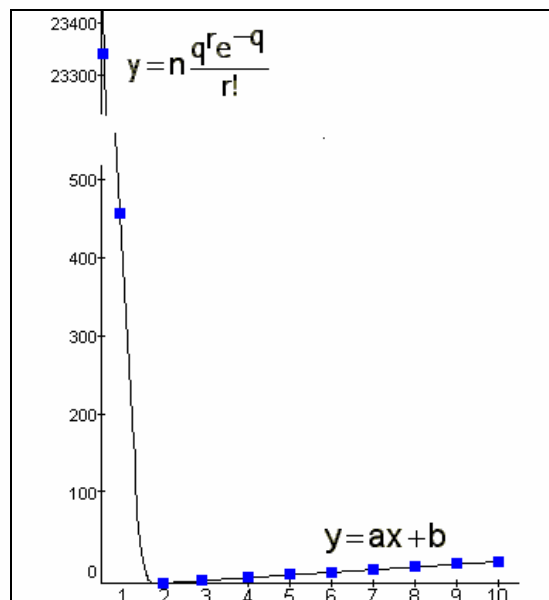
Con los datos de la tabla obtenida se llega a la conclusión de que es nula la probabilidad de que un vehículo presente más de un siniestro.

### 3.8.4 Ejemplo Aplicado de Distribuciones Teóricas de Daños Parciales

Existen casos, donde ninguna de las funciones usuales potenciales o exponenciales parece ajustarse a las estadísticas, por ejemplo la serie de datos que presentamos en la siguiente tabla:

<b><math>\alpha_i</math></b>	<b><math>m_i</math></b>
0.005	3,029
0.025	601
0.075	73
0.15	65
0.3	56
0.5	49
0.7	81
0.9	120
	<b>4,254</b>

Ninguna curva ordinaria puede reproducir este desarrollo. Como distribución teórica de daños parciales, Risbell propone utilizar la función de Poisson, pero sólo para los *tres o cuatro primeros términos* de la distribución. Con el objeto de obtener la rama final ascendente de la curva Riesbell *adiciona* los valores obtenidos mediante *la función de Poisson* a los de una *función lineal ascendente*. En otras palabras, la curva de la función de Poisson se suma a una función lineal.



La figura anterior representa los valores de una estadística de incendio contenidos de edificios, registrados en una cartera de  $n = 23,863$  seguros. El número de los siniestros se elevó a  $m = 501$ , la frecuencia de siniestro es  $q = \frac{m}{n} = \frac{501}{23,863} = 0.021$ . Los siniestros han sido agrupados en la siguiente tabla:

$\alpha_i$	Estadística
0.0	23,362
0.1	452
0.2	10
0.3	5
0.4	3
0.5	3
0.6	3
0.7	3
0.8	6
0.9	7
1.0	9
	<b>23,863</b>

Considerando los valores de las fracciones de daño  $\alpha_1 = 0.1$  reunidos bajo el valor de 1 siniestro; los de  $\alpha_2 = 0.2$ , desde 0.1 hasta 0.2 bajo el valor de 2 siniestros; y los de  $\alpha_3 = 0.3$ , desde 0.2 hasta 0.3 bajo el valor de 3 siniestros, el cálculo con la fórmula de Poisson<sup>91</sup> para la parte inicial de la curva (4 primeros términos) da siguientes valores:

$$y = n \frac{q^r e^{-q}}{r!} = 23,863 \frac{(0.021)^r e^{-0.021}}{r!}$$

<sup>91</sup> Vid: 8.3 La Distribución de Poisson y la Repetición del Siniestro

Siniestros	Estadística	Poisson
0	23,362	23,367
(0.0 – 1 0.1)	452	491
(0.1 – 2 0.2)	10	5
(0.2 – 3 0.3)	5	0

Ajustando los datos desde 0.4 hasta 1.0 a una función lineal por medio del Análisis de regresión<sup>92</sup> se obtienen los siguientes resultados:

$$\hat{y} = 10.3570x - 2.3929$$

$\alpha_i$	Estadística	Función Lineal	Extrapolando	Redondeo
0.0			-2.3969	-2
0.1			-1.3612	-1
0.2			-0.3255	0
0.3			0.7102	1
0.4	3	1.7459		2
0.5	3	2.7816		3
0.6	3	3.8173		4
0.7	3	4.8530		5
0.8	6	5.8887		6
0.9	7	6.9244		7
1.0	9	7.9601		8

Adicionando ahora los valores calculados con la de distribución de Poisson a los valores calculados con la función lineal, se obtiene la distribución teórica completa, con la característica ascendente en la segunda parte de la curva.

$\alpha_i$	Estadística	Poisson	Función Lineal	Valores Calculados
0.0	23,362	23,367	-2	23,365
0.1	452	491	-1	490
0.2	10	5	0	5
0.3	5	0	1	1
0.4	3		2	2
0.5	3		3	3
0.6	3		4	4
0.7	3		5	5
0.8	6		6	6
0.9	7		7	7
1.0	9		8	8
	<b>23,863</b>			<b>23,896</b>

<sup>92</sup> Vid: 3.8.2.1 Modelo de Regresión Lineal por Mínimos Cuadrados

Obtenida la distribución calculemos la desviación estándar. Supongamos  $\bar{v} = 1'000,000$  pesos, resulta  $\sum_{i=1}^n v_i = 23,896'000,000$  millones.

Para calcular la desviación estándar<sup>93</sup> es necesario determinar  $\frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i^2}{\sum_{i=1}^n \alpha_i}$  así como el valor de una

nueva q que considere los daños parciales:

$\alpha_i$	$\alpha_i^2$	m	$m\alpha_i$	$m\alpha_i^2$
0.1	0.01	490	49.0	4.90
0.2	0.04	5	1.0	0.20
0.3	0.09	1	0.3	0.09
0.4	0.16	2	0.8	0.32
0.5	0.25	3	1.5	0.75
0.6	0.36	4	2.4	1.44
0.7	0.49	5	3.5	2.45
0.8	0.64	6	4.8	3.84
0.9	0.81	7	6.3	5.67
1.0	1.00	8	8.0	8.00
		<b>551</b>	<b>77.6</b>	<b>27.66</b>

$$\frac{\sum_{i=1}^n m \cdot \alpha_i^2}{\sum_{i=1}^n m \cdot \alpha_i} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i^2}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} = \frac{27.66}{77.6} = 0.3564 \quad q = \frac{77.6}{23,896} = 0.00324741$$

$$\sigma = 1'000,000 \sqrt{(23,896)(0.00324741)(0.3564 - 0.00324741)} = 5'235,265.16 \text{ .}^{94}$$

Con este ejemplo se termina con el subcapítulo “Distribuciones Teóricas de Daños Parciales”, así que concluyendo diremos que el principal problema es elegir la función de ajuste por esta razón aconsejamos lo siguiente:

La representación gráfica de los datos es un instrumento que puede ayudar a la elección de la función adecuada y lo importante no es que la función se ajuste al conjunto de datos de partida, sino que su aproximación a los mismos sea óptima de acuerdo con el criterio adoptado y siempre debe tenderse hacia la función más sencilla entre las que se aproximen bastante bien a los datos iniciales.

<sup>93</sup> Vid: 3.7 Pérdidas Parciales

<sup>94</sup> Cfr. Teoría Matemática del Seguro p. 61-64.

### 3.9 Deducible y Coaseguro

Se suele estipular diferentes tipos de deducibles y/o coaseguros, según el tipo del seguro y los riesgos específicamente cubiertos, con el propósito de:

- 1) Estimular al asegurado a tomar las medidas a su alcance para evitar los siniestros o por lo menos reducir los efectos.
- 2) Excluir reclamaciones por daños mínimos, cuyos gastos de ajuste y liquidación a menudo superarían el importe de la indemnización liquidable.
- 3) Impedir que se descargue sobre el seguro gastos que, más bien deben ser considerados desembolsos inevitables para la manutención y conservación en buen estado del bien asegurado.<sup>95</sup>

En general se suele estipular o convenir:

**Deducible:** Es la cantidad que queda a cargo del asegurado a partir de la cual la aseguradora empezará a indemnizar, o bien es la cantidad que se deducirá del pago total de la indemnización.<sup>96</sup>

**Coaseguro:** Se conviene que el asegurado se constituye en su propio asegurador por una determinada proporción del valor asegurado. Por consiguiente el daño será indemnizado deduciendo del valor de la liquidación la proporción a cargo del asegurado.<sup>97</sup>

La estadística es indispensable para apreciar la influencia del deducible sobre el monto en primas. Puesto que el efecto del deducible es una reducción de  $\sum_{i=1}^m s_i$  o sea  $P$ , es preciso calcular el nuevo  $P'$  y la nueva  $\sigma'$ , porque es justo que el asegurado se beneficie con la diferencia entre  $P$  y  $P'$ . Con base a la siguiente estadística calculemos primeramente a  $P$  y  $\sigma$  considerando que el valor total del riesgo es de  $\sum_{i=1}^n v_i = 1'550,000,000$ , donde  $v = 500,000$  y  $n = 3,100$ . Después aplicando un deducible de 12,500 calculemos los nuevos  $P'$  y  $\sigma'$ .

<sup>95</sup> Ibid., p.82.

<sup>96</sup> Cfr. [http://www.segurb2b.com/seguros/informacion/dicc\\_seguros.cmf?letra=D](http://www.segurb2b.com/seguros/informacion/dicc_seguros.cmf?letra=D)

<sup>97</sup> Teoría Matemática del Seguro p. 82.

Clase	P. M. Clase	$\alpha_i$	$\alpha_i^2$	$\sum_{i=1}^m m_i$	$m_i$	$\sum_{i=1}^m s_i$	Acumulado $s \sum_{i=1}^m s_i$	$\alpha_i m$	$\alpha_i^2 m$
2,000 5,000	3,500	0.0078	0.000060	1568	1031	3'608,500	14'363,500	8.02	0.062
5,000 10,000	7,500	0.0167	0.000278	537	298	2'235,000	10'755,000	4.97	0.083
10,000 15,000	12,500	0.0278	0.000772	239	90	1'125,000	8'520,000	2.50	0.069
15,000 20,000	17,500	0.0389	0.001512	149	40	700,000	7'395,000	1.56	0.060
20,000 25,000	22,500	0.0500	0.002500	109	25	562,500	6'695,000	1.25	0.063
25,000 30,000	27,500	0.0611	0.003735	84	17	467,500	6'132,500	1.04	0.063
30,000 35,000	32,500	0.0722	0.005212	67	11	357,500	5'665,000	0.79	0.057
35,000 40,000	37,500	0.0833	0.006943	56	8	300,000	5'307,500	0.67	0.056
40,000 45,000	42,500	0.0944	0.008920	48	6	255,000	5'007,500	0.57	0.054
45,000 50,000	47,500	0.1056	0.011142	42	5	237,500	4'752,500	0.53	0.056
50,000 60,000	55,000	0.1222	0.014932	37	9	495,000	4'515,000	1.10	0.134
60,000 70,000	65,000	0.1444	0.020864	28	7	455,000	4'020,000	1.01	0.146
70,000 80,000	75,000	0.1667	0.027777	21	4	300,000	3'565,000	0.67	0.111
80,000 90,000	85,000	0.1889	0.035679	17	2	170,000	3'265,000	0.38	0.071
90,000 100,000	95,000	0.2111	0.044566	15	1	95,000	3'095,000	0.21	0.045
100,000 200,000	150,000	0.3333	0.111111	14	9	1'350,000	3'000,000	3.00	1.000
200,000 300,000	250,000	0.5556	0.308642	5	2	500,000	1'650,000	1.11	0.617
300,000 400,000	350,000	0.7778	0.604938	3	2	700,000	1'150,000	1.56	1.210
400,000 500,000	450,000	1.0000	1.000000	1	1	450,000	450,000	1.00	1.000
								<b>31.92</b>	<b>4.96</b>

De la tabla anterior tenemos que

$$P = \sum_{i=1}^m s_i = 14'363,500 \quad q = \frac{\sum_{i=1}^m \alpha m_i}{n} = 0.0103 \quad \frac{\sum_{i=1}^n m \cdot \alpha_i^2}{\sum_{i=1}^n m \cdot \alpha_i} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i^2}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} = \frac{4.96}{31.92} = 0.1553$$

$$\sigma = v \sqrt{nq \left( \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i^2}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} - q \right)} = 500,000 \sqrt{(3,100)(0.0103)(0.1553 - 0.0103)} = 1'075,787$$

$$P_t = P + \sigma = 14'363,500 + 1'075,787 = 15'439,287 \quad \tau = \frac{P_t}{\sum_{i=1}^m v_i} = \frac{15'439,287}{1,550'000,000} = 9.96\%$$

Hasta ahora sólo hemos calculado a P y  $\tau$ , si queremos saber cuál es el ahorro de P en caso de aplicar un deducible de 12,500 pesos, tendremos:

$$14'363,500 - 6'968,500 = 7'395,000$$

Entonces, P se reduce a 7'395,000, suficientes para hacer frente al monto total de 150 siniestros superiores al deducible de 12,500 pesos. Sin embargo el deducible en cuestión no sólo elimina 1,419 siniestros inferiores a su importe, sino que reduce el monto de las indemnizaciones por siniestros superiores de manera que de 7'395,000 se debe deducir nuevamente  $149 \times 12,500$ , llegando a un P' puro igual a 5'532,500, al cual le debe de ser aplicado un recargo de seguridad  $\tau'$ . Para calcular  $\tau'$  debemos tener un nuevo q' y un nuevo

$$\text{coeficiente } \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i'^2}{\sum_{i=1}^n \alpha_i'}$$



Calculemos  $P'$  y  $q'$  con ayuda de la siguiente tabla:

Clase	P. M. Clase con Deducible	$\alpha'_i$	$\alpha'^2_i$	$\sum_{i=1}^m m_i$	$m_i$	$\sum_{i=1}^m s'_i$	Acumulado $s \sum_{i=1}^m s'_i$	$\alpha_i m$	$\alpha'^2_i m$
15,000 20,000	5,000	0.0389	0.001512	149	40	200,000	5'532,500	1.560	0.060
20,000 25,000	10,000	0.0500	0.002500	109	25	250,000	5'332,500	1.253	0.063
25,000 30,000	15,000	0.0611	0.003735	84	17	255,000	5'082,500	1.043	0.063
30,000 35,000	20,000	0.0722	0.005216	67	11	220,000	4'827,500	0.797	0.057
35,000 40,000	25,000	0.0833	0.006943	56	8	200,000	4'607,500	0.676	0.056
40,000 45,000	30,000	0.0944	0.008920	48	6	180,000	4'407,500	0.574	0.054
45,000 50,000	35,000	0.1056	0.011142	42	5	175,000	4'227,500	0.536	0.056
50,000 60,000	42,500	0.1222	0.014938	37	9	382,500	4'052,500	1.104	0.134
60,000 70,000	52,500	0.1444	0.020864	28	7	367,500	3,670,000	1.016	0.146
70,000 80,000	62,500	0.1667	0.027777	21	4	250,000	3'302,500	0.671	0.071
80,000 90,000	72,500	0.1889	0.035679	17	2	145,000	3'052,500	0.381	0.071
90,000 100,000	82,500	0.2111	0.044561	15	1	82,500	2'907,500	0.215	0.045
100,000 200,000	137,500	0.3333	0.111111	14	9	1'237,500	2'825,000	3.000	1.000
200,000 300,000	237,500	0.5556	0.308642	5	2	475,000	1'587,500	1.117	0.617
300,000 400,000	337,500	0.7778	0.604938	3	2	675,000	1'112,500	1.560	1.210
400,000 500,000	437,500	1.0000	1.000000	1	1	437,500	437,500	1.000	1.000
								<b>16.43</b>	<b>34.74</b>

$$P' = \sum_{i=1}^m s'_i = 5'532,500 \quad q' = \frac{\sum_{i=1}^m \alpha'^2_i m_i}{n} = 0.0053 \quad \frac{\sum_{i=1}^n m \cdot \alpha'^2_i}{\sum_{i=1}^n m \cdot \alpha'_i} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha'^2_i}{\sum_{i=1}^n \alpha'_i} = \frac{4.74}{16.43} = 0.2886$$

$$\sigma' = v \sqrt{nq' \left( \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i'^2}{\sum_{i=1}^n \alpha_i'} - q' \right)} = 500,000 \sqrt{(3,100)(0.0053)(0.2886 - 0.0053)} = 1'078,914$$

$$P'_t = P' + \sigma' = 5'532,500 + 1'078,914 = 6'611,414$$

$$z' = \frac{P'_t}{\sum_{i=1}^m v_i} = \frac{6'611,414}{1,550'000,000} = 4.27\text{‰}$$

En el ejemplo anterior se puede observar que si se maneja un deducible de 12,500 existirá un ahorro en costo del 54%.

Concluyendo diremos que el manejo de deducibles y coaseguros reduce el precio del seguro ya que al ser el asegurado responsable de una parte del siniestro o del riesgo no paga prima a la aseguradora por la parte que ésta no responderá.<sup>98</sup>

### 3.10 Seguro a Primer Riesgo

El seguro a primer riesgo es una modalidad que consiste en asegurar por un valor determinado hasta el cual queda cubierto el riesgo.<sup>99</sup>

El asegurador al cargar con el primer riesgo, por ejemplo hasta un 50% del valor del bien asegurado, y dejar el "segundo riesgo" es decir el 50% restante al asegurado, no corre ya con el 50% del valor de  $\sum_{i=1}^m S_i$  sino generalmente con mucho más, porque la gran masa de los siniestros – frecuencia y valores – se agrupa regularmente por debajo del límite del 50% del valor asegurado. En realidad el asegurador que otorga seguros a primer riesgo hasta la mitad de los valores asegurados, posiblemente corra con más del 50% del valor de los siniestros; y en ese caso, el equilibrio indispensable entre  $\sum_{i=1}^m S_i$  y P podrá ser mantenido únicamente elevando .

El planteo técnico deberá ser el siguiente: sobre un total de m siniestros una cierta cantidad m' representa los siniestros inferiores al límite a primer riesgo  $G_{1R}$  y la cantidad restante m'' representa el número de los daños iguales o mayores de  $G_{1R}$ . Si  $\bar{s}'$  es el daño medio de la primera clase, el gasto de siniestros de dicha clase será  $m'\bar{s}'$ . Siendo  $\bar{s}''$  el siniestro medio de la segunda clase, el gasto para estos daños será – para el asegurador –  $m''G_{1R}$  (y no  $m''\bar{s}''$ ). Por lo tanto, el gasto total a cargo del asegurador será la suma  $m'\bar{s}' + m''G_{1R}$ .

Sigue que el siniestro medio para el asegurador, será

<sup>98</sup> Ibid, p.84 - 87.

<sup>99</sup> Cfr. [http://www.segurb2b.com/seguros/informacion/dicc\\_seguros.cmf?letra=S](http://www.segurb2b.com/seguros/informacion/dicc_seguros.cmf?letra=S)

$$\frac{m' \bar{s}' + m'' G_{1R}}{m' + m''} = \bar{s}_{1R}$$

y la cuota pura para los seguros a primer riesgo será

$$\tau_{1R} = \frac{m' \bar{s}' + m'' G_{1R}}{n G_{1R}}$$

correspondiente a  $\frac{\sum_{i=1}^m s_i}{\sum_{i=1}^n v_i}$  en los seguros ordinarios.

Ejemplo. Imaginemos una cartera de 4,500 seguros, afectada por 45 siniestros: 18 de ellos  $\bar{s} = 29,000$ ; 14 por  $\bar{s} = 42,000$ ; 9 por  $\bar{s} = 75,000$ ; 3 por  $\bar{s} = 120,000$  y uno  $\bar{s} = 140,000$ . El límite de la garantía a primer riesgo  $G_{1R} = 70,000$  la cual representa el 50% del valor asegurado. Comparemos la cuota a primer riesgo  $\tau_{1R}$  con la cuota  $\tau$  de un seguro ordinario:

	PRIMER RIESGO	SEGURO ORDINARIO
	18 · 29,000 = 522,000	18 · 29,000 = 522,000
	14 · 42,000 = 588,000	14 · 42,000 = 588,000
	9 · 70,000 = 630,000	9 · 75,000 = 675,000
	3 · 70,000 = 210,000	3 · 120,000 = 360,000
	1 · 70,000 = 70,000	1 · 140,000 = 140,000
<b>Gasto Total</b>	<b>2'020,000</b>	<b>2'285,000</b>

Para el esquema a primer riesgo<sup>100</sup> tenemos

$$m' \bar{s}' = 522,000 + 588,000 = 1'110,000$$

$$m'' G_{1R} = 13 \cdot 70,000 = 910,000$$

$$\bar{s}_{1R} = \frac{2'020,000}{45} = 44,889$$

$$\tau_{1R} = \frac{1'110,000 + 910,000}{4,500 \cdot 70,000} = \frac{2'020,000}{315'000,000} = 6.41\text{‰}$$

Mientras que para el esquema ordinario

$$\bar{s} = \frac{2'285,000}{45} = 50,778$$

$$= \frac{2'285,000}{630'000,000} = 3.63\text{‰}$$

De las cuotas obtenidas podemos decir que para una suma asegurada de 70,000 bajo el esquema de primer riesgo – del 50%– se pagaría una prima de 449 pesos, mientras que para una suma asegurada de 140,000 pesos de un seguro ordinario esta sería de 508 pesos, por lo que si tomamos como base de cotización la cuota para seguros ordinarios, se aplicaría la cuota

<sup>100</sup> Este método es el que normalmente se ocupa para determinar cuotas en el Ramo de Responsabilidad Civil.

al 100% de la suma asegurada y de la prima obtenida se cobraría el 88% de ésta es decir los 449 pesos que corresponden a la prima de un primer riesgo del 50%.

En la práctica, el problema se presenta en los términos siguientes: para calcular una tarifa a primer riesgo con límites de  $G_{1R}$  correspondientes a 10%, 20%, etc. del valor del bien a riesgo, es preciso calcular los porcentajes por los cuales se debe multiplicar la prima o cuota del seguro ordinario.

Considere la siguiente tabla:

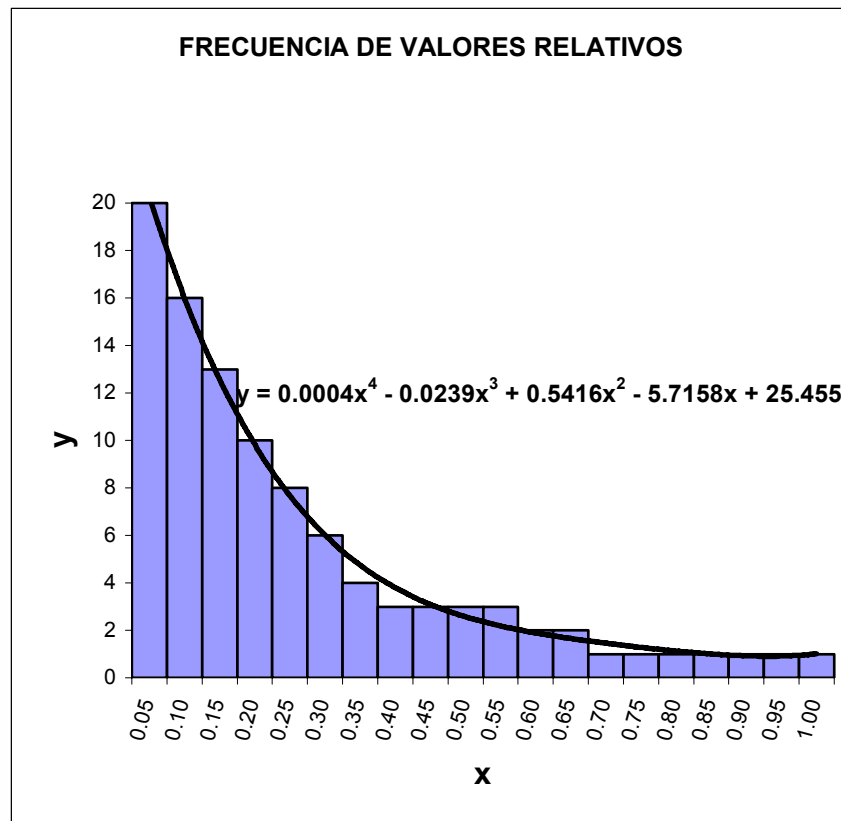
Suma Asegurada	Monto Siniestros					
	1	2	3	4	5	6
25,000	1,250	2,500	3,750	5,000	20,000	22,500
50,000	2,500	5,000	10,000	25,000	42,500	47,500
75,000	3,750	7,500	11,250	18,750	37,500	
100,000	5,000	10,000	15,000	20,000	25,000	50,000
125,000	6,250	18,750	25,000	37,500		
150,000	7,500	15,000	37,500	52,500	82,500	
175,000	8,750	17,500	26,250	35,000	43,750	
200,000	10,000	20,000	30,000	60,000		
225,000	11,250	22,500	33,750	78,750	123,750	
250,000	12,500	50,000				
275,000	13,750	27,500	55,000	82,500		
300,000	15,000	30,000	45,000	75,000	105,000	165,000
325,000	16,250	32,500	48,750	81,250	146,250	
350,000	17,500	35,000	52,500	70,000	105,000	157,500
375,000	18,750	131,250	168,750	243,750	375,000	
400,000	20,000	40,000	60,000	100,000	260,000	
425,000	21,250	42,500	63,750	106,250	255,000	318,750
450,000	22,500	45,000	67,500	90,000	135,000	180,000
475,000	23,750	47,500	95,000	190,000	285,000	
500,000	25,000	150,000	200,000	350,000		

Para comprender el procedimiento, se utilizarán los datos de la tabla anterior, primeramente se reducirán a la unidad los valores de los objetos a riesgo y se dispondrán en una serie creciente los siniestros que han afectado la cartera, pero no con relación a sus valores absolutos sino a sus valores relativos, o sea con referencia a los valores afectados. En otras palabras un siniestro de 5,000 tiene el valor relativo 0.20 si la suma asegurada es de 25,000, pero tiene un valor relativo de 0.10 si la suma asegurada es de 50,000.

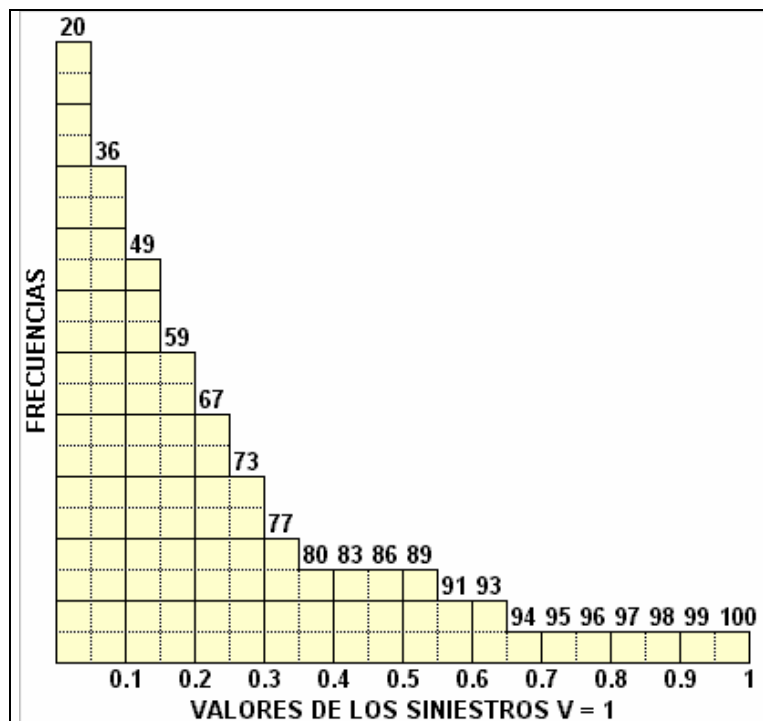
Los valores relativos de los siniestros del cuadro anterior se muestran en la siguiente tabla:

VALOR RELATIVO DE LOS SINIESTROS					
1	2	3	4	5	6
0.05	0.10	0.15	0.20	0.80	0.90
0.05	0.10	0.20	0.50	0.85	0.95
0.05	0.10	0.15	0.25	0.50	
0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.50
0.05	0.15	0.20	0.30		
0.05	0.10	0.25	0.35	0.55	
0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	
0.05	0.10	0.15	0.30		
0.05	0.10	0.15	0.35	0.55	
0.05	0.20				
0.05	0.10	0.20	0.30		
0.05	0.10	0.15	0.25	0.35	0.55
0.05	0.10	0.15	0.25	0.45	
0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	0.45
0.05	0.35	0.45	0.65	1.00	
0.05	0.10	0.15	0.25	0.65	
0.05	0.10	0.15	0.25	0.60	0.75
0.05	0.10	0.15	0.20	0.30	0.40
0.05	0.10	0.20	0.40	0.60	
0.05	0.30	0.40	0.70		

Las clases que formarán la serie de datos corresponderán entonces a fracciones de la unidad: 0.05, 0.10, 0.15, etc. Gráficamente se pueden representar los daños con barras de diferentes longitudes y aplicando análisis de regresión, la curva que describe mejor el comportamiento de los datos de nuestro ejemplo resulta ser un polinomio de cuarto grado.



En las abscisas estarán los valores de los siniestros, 0.05; 0.10, etc. entendiéndose que  $s_{\max} = 100\%$  de los valores asegurados, es decir  $= 1$ . Admitiendo, ahora, que el número de los siniestros sea  $m = 100$  (es decir el área bajo la curva  $= 100$ ), se puede dividir el área en 100 cuadritos correspondientes a  $\sum_{i=1}^m m \Delta x_i$ . La cantidad de cuadritos contenidos en cada columna (número que encabeza la columna en la siguiente gráfica) son  $m_1, m_2, m_3, \dots$  acumulados por correspondientes valores 0 – 0.05, 0 – 10, etc. Observe la siguiente gráfica.



Considere ahora que las líneas verticales que separan las columnas, dividen la totalidad del gasto por siniestros en dos partes, la primera de las partes es el primer riesgo que estará a cargo del asegurador y la otra el segundo riesgo que quedara a cargo del asegurado.

Por lo tanto, si el límite convenido de la garantía a primer riesgo fuera, por ejemplo el 20% de la suma asegurada, el asegurador pagaría el 59% del gasto por siniestros y el asegurado (es decir los asegurados en conjunto) correría con el restante 41%.

Es evidente que el asegurador no puede otorgar una prestación tal recibiendo tan sólo el 20% de la prima correspondiente al seguro ordinario.<sup>101</sup>

<sup>101</sup> Cfr. Teoría Matemática del Seguro p 89 – 96.



El esquema de la grafica anterior constituye la base para el cálculo de los coeficientes que multiplicarán la cuota o la prima del seguro ordinario en caso de estipular seguros a primer riesgo.

Tabla de Cotización para Primeros Riesgos	
% Primer Riesgo	(% de la Cuota) Factor
10	$\frac{\int_0^{0.10} 0.0004x^4 - 0.0239x^3 + 0.5416x^2 - 5.7158x + 25.455dx}{\int_0^1 0.0004x^4 - 0.0239x^3 + 0.5416x^2 - 5.7158x + 25.455dx}$
.	.
.	.
.	.
100	$\frac{\int_0^1 0.0004x^4 - 0.0239x^3 + 0.5416x^2 - 5.7158x + 25.455dx}{\int_0^1 0.0004x^4 - 0.0239x^3 + 0.5416x^2 - 5.7158x + 25.455dx}$

De lo anterior se puede concluir que para calcular una tabla de cotización para primeros riesgos se debe determinar inicialmente una función de distribución mediante alguno de los métodos vistos en el subcapítulo 3.8, después calcular el área bajo la curva de 0 hasta el valor de las diferentes fracciones de siniestro y finalmente dividir la porción de esta área entre el área total bajo la curva, para así determinar el porcentaje de la cuota o factor del seguro ordinario.

Tabla de Cotización para Primeros Riesgos	
% Primer Riesgo	(% de la Cuota) Factor
10	36
20	59
30	73
40	80
50	86
60	91
70	94
80	96
90	98
100	100

### 3.11 Prima de Tarifa o Neta

En los subcapítulos anteriores se mencionó la prima pura, es decir al gasto por indemnizaciones por unidad de riesgo y a partir de ésta con un recargo de seguridad se definió la prima de riesgo. Pero dicho gasto es todavía diferente de la prima efectivamente pagada por el asegurado o Prima de Tarifa; en ésta se comprenden otros gastos que gravan en la empresa y a un margen de utilidad.

Al pagar los asegurados la Prima de Tarifa 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 lo asegurados serán necesarias a la empresa para hacer frente a sus compromisos (sinistros y gastos).

La determinación de la prima de tarifa (  $\pi$  ) se obtiene añadiendo a la prima de riesgo  $P_t$  el recargo por: Gastos de Administración (  $\varepsilon_1$  ), Gastos de Adquisición (  $\varepsilon_2$  ), Otros Gastos (  $\varepsilon_3$  ) y la Utilidad (  $\varepsilon_4$  ). Es decir

$$\pi = P_t + \pi\varepsilon_1 + \pi\varepsilon_2 + \pi\varepsilon_3 + \pi\varepsilon_4$$

de donde

$$\pi = \frac{P_t}{1 - (\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \varepsilon_4)} \cdot^{102}$$

Si a la cuota de riesgo,  $P_t$ , se le aplica el mismo procedimiento se obtendrá la cuota de tarifa, que al multiplicarse por la suma asegurada dará la prima de tarifa.

$$\frac{\varepsilon_1 \quad \varepsilon_2 \quad \varepsilon_3 \quad \varepsilon_4}{1 - (\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \varepsilon_4)}$$

#### 3.11.1 Prima Fraccionada y Prima a Corto Plazo

"La *Prima Fraccionada* es aquélla que, aunque calculada en períodos anuales, es liquidada mediante pagos periódicos más reducidos".<sup>103</sup>

"La *Prima Fraccionaria* (o fraccionaria) está calculada estrictamente para un período de tiempo inferior al año, durante el cual tiene vigencia el seguro".<sup>104</sup>

##### Prima Fraccionada

Si se parte de la hipótesis de una prima de tarifa (anual), entonces la prima a pagar al vencimiento de cada período (mes, bimestre, trimestre, etcétera), no puede compararse con la prorrata de la misma suponiendo que el pago de la misma se verifique varias veces durante el año, la porción de prima a pagar debería ser tal que:

<sup>102</sup> MOLINARIO, *op. cit.* p.59-60.

<sup>103</sup> [http://www.lapoliza.com/html/tod\\_001\\_p.jsp](http://www.lapoliza.com/html/tod_001_p.jsp)

<sup>104</sup> *Idem.*

$$m \cdot \pi(m) > \pi$$

en donde  $m$  es el número de los fraccionamientos. En estas condiciones, suponiendo que la carga mayor sea igualada a una suma determinada, que puede expresarse como un recargo de la prima anual, se debería tener:

$$\pi(m) = \frac{1}{m}(\pi + \theta)$$

### Prima Fraccionaria

Si se parte de la hipótesis de una prima de tarifa anual, la prima a pagar por un período inferior (mes, bimestre, trimestre, etcétera), no puede compararse con la prorrata de la misma, la porción de prima a pagar debería ser tal que:

$$\pi(m) > \frac{\pi}{m}$$

en donde  $m$  representa el número de periodos iguales (posibles) en el año.

Lo importante en este caso es que los gastos de administración de una vigencia anual son los mismos que los de una vigencia menor.

Por esta razón, es necesario hacer un recargo en los Gastos de Administración que compense tal diferencia y entre más se acerque la vigencia a un año, el recargo debe de ser menor y de tal forma que al año el recargo deberá de ser igual a cero.

$$\pi(m) = \frac{\frac{P_t}{m}}{1 - (\varepsilon_1 + [\varepsilon_2 + \theta] + \varepsilon_3 + \varepsilon_4)}$$

## 3.12 Factores Extrínsecos e Intrínsecos que caracterizan el Riesgo

Los factores que caracterizan el riesgo desde el punto de vista cualitativo se pueden reunir en dos grupos: *factores intrínsecos* <sub>i</sub> y factores extrínsecos <sub>e</sub>. Son factores extrínsecos el medio, el ambiente, el contorno, la situación, el lugar en que se encuentra el objeto, la inflación, la devaluación, todas las circunstancias objetivas que accionan o reaccionan sobre el mismo y el medio de las cuales el objeto se mantiene o se desarrolla o se mueve, a las cuales se “adapta” o no puede adaptarse, en una palabra, frente las cuales se “comporta” en una determinada manera. Los factores intrínsecos se refieren a las características físicas o químicas propias del objeto.

El asegurador debe limitarse a considerar los factores – extrínsecos e intrínsecos – de manera objetiva, para formar una especie *de escala de peligrosidad*, es decir lo que es una tarifa.

Se trata de una estimación, en la cual concurren la experiencia profesional y los conocimientos “variados” del asegurador. Pero también sobre este terreno es preciso moverse no siguiendo la “inspiración” sino el razonamiento, la lógica. Es común clasificar los riesgos desde el punto de vista cualitativo en: “buenos”, “aceptables”, “ligeros”, “regulares”, “pesados”, “fuertes”,

“malos”, etcétera. Dando un paso más asignaremos a estas expresiones cualitativas, coeficientes numéricos, lo que equivale a reconocer un valor cuantitativo.

Queda entonces establecido que si a los riesgos “normales” se les asigna el coeficiente 1, a los “buenos” se les atribuirá el valor de 0.5, a los “regulares” el valor de 1.5 y a los pesados el coeficiente de 2. Desde luego los coeficientes aquí presentados, podrán ser modificados según los tipos de bienes o riesgos de que se trate así de las cualidades del objeto que lo hagan “más o menos” propenso al riesgo, con tal que siempre la categoría de los riesgos normales retenga el coeficiente de 1.

Las combinaciones de los coeficientes indicados aplicados a las dos clases de factores que define cada riesgo, darán lugar a lo siguiente:

i		e		i • e
Bueno	0.50	Bueno	0.50	0.25
Bueno	0.50	Normal	1.00	0.50
Bueno	0.50	Regular	1.50	0.75
Bueno	0.50	Malo	2.00	1.00
Normal	1.00	Bueno	0.50	0.50
Normal	1.00	Normal	1.00	1.00
Normal	1.00	Regular	1.50	1.50
Normal	1.00	Malo	2.00	2.00
Regular	1.50	Bueno	0.50	0.75
Regular	1.50	Normal	1.00	1.50
Regular	1.50	Regular	1.50	2.25
Regular	1.50	Malo	2.00	3.00
Malo	2.00	Bueno	0.50	1.00
Malo	2.00	Normal	1.00	2.00
Malo	2.00	Regular	1.50	3.00
Malo	2.00	Malo	2.00	4.00

Los datos obtenidos se pueden agrupar de la siguiente forma:

Categoría	Carácter del Riesgo	Factor
1	Bueno.Bueno	0.25
2	Bueno.Normal; Normal.Bueno	0.50
3	Bueno.Regular; Regular.Bueno	0.75
4	Bueno.Malo; Normal.Normal; Malo.Bueno	1.00
5	Normal.Regular; Regular.Normal	1.50
6	Normal.Malo; Malo.Normal	2.00
7	Regular.Regular	2.25
8	Regular.Malo; Malo.Regular	3.00
9	Malo.Malo	4.00

Los Factores por Categoría se deberán multiplicar por la Cuota de Tarifa, para así obtener una Tarifa.<sup>105</sup>

<sup>105</sup> Teoría Matemática del Seguro p. 79-81.

Ejemplo. Aplicando los Factores por Categoría previamente obtenidos y suponiendo una cuota de tarifa de 3‰, créese una tarifa por categorías.

### **TARIFA**

<b>Categoría</b>	<b>Carácter del Riesgo</b>	<b>Cuota ‰</b>
1	Bueno.Bueno	0.75
2	Bueno.Normal; Normal.Bueno	1.50
3	Bueno.Regular; Regular.Bueno	2.25
4	Bueno.Malo; Normal.Normal; Malo.Bueno	3.00
5	Normal.Regular; Regular.Normal	4.50
6	Normal.Malo; Malo.Normal	6.00
7	Regular.Regular	6.75
8	Regular.Malo; Malo.Regular	9.00
9	Malo.Malo	12.00

El método de los Factores Intrínsecos y Extrínsecos constituye una manera de crear categorías o conjuntos con cierto grado de *generalidad*, es decir un gran número de elementos en la cartera caerá dentro de alguna categoría. Graduaciones más finas, pueden ser obtenidas aplicando oportunamente recargos y descuentos, los cuales responden a *particularidades* de Factores Intrínsecos o Extrínsecos que agravan o aligeran el riesgo, como pueden ser en el caso del seguro de incendio, el uso de sustancias explosivas o la existencia de medios de extinción.

Concluyendo una tarifa puede estar formada por una serie de categorías que responden a característica comunes de algunos elementos en la cartera, los coeficientes por categoría forman una escala de peligrosidad (tarifa), en la cual se debe considerar que siempre la categoría de los riesgos normales tendrá el coeficiente de 1 y que los recargos y los descuentos ayudarán a un proceso de cotización más justo ya que en éstos se consideran particularidades que de alguna manera alteran el riesgo.

### **3.13 Mecánica de los Recargos y Descuentos**

Los recargos se utilizan ante agravaciones en el riesgo, mientras que los descuentos son utilizados ante alguna reducción en el riesgo y que generalmente responden a medidas de seguridad o prevención.

El uso de recargos y descuentos es un procedimiento al que se recurre ampliamente en la práctica de los seguros de daños. Así, en el ramo de incendio se aplican recargos por Sustancias Explosivas y descuentos por Protecciones Contra Incendio P.C.I.

Una vez construida la base cotización por categorías o de conjuntos con cierto grado de generalidad y definidos los recargos y descuentos que como ya se mencionó responden a particularidades que agravan o aligeran el riesgo, se procederá a explicar su mecánica, esto con el fin de que sean definidos previamente siguiendo la lógica de dicha mecánica.

El sistema de los recargos y los descuentos se aplica cuando el aumento o la disminución del riesgo depende de la posibilidad del daño que se refiere a la cobertura básica del riesgo en cuestión.

Generalmente se aplican primero los recargos y después los descuentos, y dicho de otra forma:

Sean:

prima de tarifa cobertura básica

RD prima de tarifa con recargos y descuentos cobertura básica

$r_1, r_2, \dots$  los recargos a aplicar

$d_1, d_2, \dots$  los descuentos a aplicar

Los recargos se acumulan y los descuentos se aplican de uno en uno, tal y como se muestra en la siguiente expresión<sup>106</sup>:

$$RD = (r_1 + r_2 + \dots) d_1 * d_2 * \dots$$

Con el presente subcapítulo se concluye la presentación de los elementos esenciales para el desarrollo de notas técnicas de tarifas para las operaciones de daños, sin embargo a lo largo de este capítulo se ha asumido la existencia de experiencia estadística por parte del asegurador, por esta razón en el siguiente capítulo se mostrará una propuesta para la metodología del desarrollo de seguros de daños que permita el registro de productos sin experiencia estadística previa.

---

<sup>106</sup> Cfr. MOLINARIO, *op. cit.* p. 42.

## CAPÍTULO 4

### CÁLCULO DE TARIFAS SIN EXPERIENCIA ESTADÍSTICA

La técnica para el desarrollo de tarifas de los seguros de daños vista en el capítulo anterior asumía la existencia de experiencia estadística pero, cuando no existe dicha experiencia, la técnica estudiada se advierte incompleta; por lo tanto el presente capítulo planteará soluciones que enriquezcan la técnica para el desarrollo de tarifas.

#### 4.1 Objetivo del Capítulo

Por investigación entendemos a la “forma sistemática y técnica de pensar que emplea instrumentos y procedimientos especiales con miras a la resolución de problemas o adquisición de nuevos conocimientos.”<sup>107</sup>

Los factores –intrínsecos o extrínsecos– de cada categoría multiplicados por la cuota de tarifa forman una “tarifa”, es decir una especie de escala de peligrosidad,<sup>108</sup> la cual deberá de ser obtenida sin experiencia estadística.

Como se había mencionado, los Seguros de Daños tienen por objeto la cobertura de riesgos ligados a eventos de los que puede derivarse la destrucción de bienes materiales, pérdida de riquezas, lesión de intereses o el surgimiento de obligaciones, los cuales abarcan los riesgos causados directa o indirectamente por el hombre o por las fuerzas de la naturaleza.<sup>109</sup>

Por lo tanto, el objetivo de este capítulo es brindar una forma sistemática y técnica para obtener una tarifa sin experiencia estadística para la cobertura de algún riesgo del ramo de daños, empleando instrumentos y procedimientos especiales.

Una vez definido el objetivo del presente capítulo, se deben de conocer los obstáculos para lograr la meta establecida y si es posible plantear soluciones para alcanzarla.

#### 4.2 Planteamiento del Problema y de su Solución

Debido a que existe la técnica para el desarrollo de tarifas, desarrollada en el Capítulo 3, el problema consiste en:

- Obtener una estadística y con base en ésta construir una tarifa con la técnica establecida; o
- Proponer a la autoridad competente el uso de una tarifa por un período determinado, a fin de que ésta se emplee para la cotización del riesgo en cuestión, así como las medidas que se tomarán durante ese período en el caso de presentarse desvíos desfavorables; y por lo tanto, un sistema estadístico que permita: primero, detectar las

<sup>107</sup> TAMAYO Y TAMAYO, Mario, Metodología Formal de la Investigación Científica, p. 113.

<sup>108</sup> Vid: 3.10 Factores Intrínsecos y Extrínsecos que caracterizan el Riesgo

<sup>109</sup> Vid: 2.2.2.8 Contrato de Seguro Contra los Daños

desviaciones; y segundo, transcurrido el período pactado y con la experiencia estadística adquirida, construir o ajustar la tarifa con la técnica establecida en el capítulo anterior.

Se puede decir entonces que el problema se resume a obtener una estadística o una tarifa y con base en ésta desarrollar la Nota Técnica que justifique su uso, pero sin descartar los hechos relevantes ya mencionados.

La indicación de obtener una estadística o tarifa, no debe ser entendida como “piratería”, sino como una búsqueda dentro del dominio público, con quienes tienen experiencia y pueden ayudar o a una retroalimentación, cambiando información de lo que se sabe y es útil para otros y viceversa es decir cambiando experiencia sobre distintos riesgos con otros que se encuentran en la misma situación o que deseen mejorar sus productos, las instituciones obviamente tienen límites y siempre existirá el compromiso ético de no sobrepasarlos.

Se debe enfatizar que las estadísticas o tarifas arriba mencionadas pueden ser de origen nacional o extranjero y por lo tanto, con experiencias particulares de cada mercado, que en su momento deberán de ser consideradas en el desarrollo de la Nota Técnica.

## **4.2.1 Obtener Tarifas o Estadísticas para la Construcción de Nuevas Tarifas**

### **4.2.1.1 Fuentes de Información**

La bibliografía estará formada principalmente por tesis con propuestas de tarifas y publicaciones de reaseguradores e instituciones relacionadas con las compañías de seguros o no.

Existen bases de datos de dominio público, como las desarrolladas en nuestro país, por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), entre otros.

Téngase presente, que los reaseguradores también son aseguradores ya que ellos dan cobertura a riesgos individuales o a carteras de compañías de seguros, es decir manejan singularidades y colectividades; y entre la gama de servicios que proporcionan a las aseguradoras, dan asesoría para el desarrollo de productos con base a su experiencia en el manejo de riesgos. La participación del reasegurador trasciende a la elaboración de contratos, ya que siempre se deben de considerar en la lista de exclusiones, las del reasegurador ya que de no manejarlas las compañías de seguros tendrían que operar a retención todas las reclamaciones por dicha causa, pudiendo esto alterar su estabilidad financiera.

Existen organizaciones de afiliación de Aseguradores y Reaseguradores que buscan satisfacer las necesidades colectivas y generales de sus agremiados, tal y como lo hace la Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros (AMIS). Para mostrar la trascendencia de este tipo de Instituciones para el desarrollo de productos y en particular de tarifas para el ramo de daños, escribo de manera textual lo que el Director de Daños de la AMIS contesto a la siguiente pregunta vía e-mail:

- Me podría decir como ayuda la AMIS cuando una compañía de seguros no tiene información estadística sobre un producto y desea comercializarlo.



Ejemplo: La empresa "X" vende únicamente seguros de auto y desea comercializar algún otro producto del ramo de daños, obviamente la empresa sólo tiene información estadística de autos, y es necesario para comercializar un producto presentar nota técnica sobre éste, las preguntas son:

¿Cómo ayudan a dicha empresa?

¿Le proporcionan bases de datos para que con fundamento en éstas se realice la nota técnica?

¿Le proporcionan tarifa y nota técnica? ¿y si es así cuales serían los requisitos?

– En contestación a tú pregunta te informo lo siguiente:

En la asociación tenemos información estadística técnica de algunos seguros de daños que siempre esta a disposición de nuestras asociadas para los efectos que tú comentas.

Entre las organizaciones de Afiliación en México, es importante mencionar al Consejo de Ejecutivos de Mercadotecnia de Instituciones de Seguros (CEMIS) en el cual sus asociados para ayudarse recíprocamente en el desarrollo y mejora de productos intercambian documentación contractual y tarifas –nunca se proporcionan copias del registro o de la nota técnica– en algo que describen como "Inteligencia Competitiva".

Otra fuente de información son los portales en Internet de aseguradores y reaseguradores, dentro de los cuales se pueden encontrar para algunos productos de daños cotizadores electrónicos así como, la descripción de las coberturas amparadas para dicho producto.

Se debe resaltar que en otros países existen fuentes de información semejantes a las mencionadas en este subcapítulo.

#### **4.2.1.2 Metodología**

"Para toda ciencia es de importancia fundamental que los hechos que establece y los conocimientos que proporciona tengan el grado máximo de exactitud que para una ciencia sea prácticamente posible".<sup>110</sup>

"El Método Científico es el procedimiento ordenado que se sigue para hallar y enseñar lo que en materia de ciencia se llama «verdad»".<sup>111</sup>

Considerando el tipo de información que se puede obtener para este problema en particular, la "verdad" será el grado de confianza que la misma información proporcione.

El método que este subcapítulo propone es el uso del análisis y la síntesis de manera conjunta, el manejo de los conceptos y aplicar la técnica para el desarrollo de tarifas.

<sup>110</sup> MAX, Herman, *Investigación Económica*, p. 39.

<sup>111</sup> *Ibid*, p.47.

### 4.2.1.3 Análisis y Síntesis

Para poder comprender la esencia de un todo, hay que conocer la naturaleza de sus partes.

Se llama analítico a aquel método de la investigación que consiste en la desmembración de un todo, concreto o abstracto, en sus componentes, o que trata de descubrir las causas, la naturaleza y los efectos de un fenómeno descomponiéndolo en sus elementos. Este método es imprescindible cada vez que se trata de establecer la verdadera índole de un objeto, suceso o fenómeno; y como la obtención de conocimientos positivos es el prerrequisito de toda ciencia, el método analítico, que proporciona estos conocimientos, es de importancia fundamental.

¿Cómo procede el analista?

Una vez obtenida la información se procede con un *examen crítico* del objeto de nuestro interés. Para poder examinarlo con ojos críticos habrá que *descomponerlo*, analizarlo en el sentido propiamente dicho, a fin de conocerlo en todos sus detalles y aspectos. Es muy posible que el siguiente paso sea la *enumeración* de las partes que resulten del análisis anterior. En seguida se tendrá que *ordenarlas*, es decir: comprenderlas una y otra en su función y posición. Y al hacer esto se impone como lógica una adecuada *clasificación*.

Con todo esto se habrá avanzado en forma tal que será posible *explicar* lo que se ha encontrado. Para completar esta parte de la investigación, se deberán *hacer comparaciones*, buscar analogías o discrepancias con otros hechos o fenómenos. Así se logrará *establecer relaciones* y coordinar el objeto de la investigación con otros similares.<sup>112</sup>

Ahora bien, si se dijo que el problema se resumía a obtener una tarifa o una estadística y con base en esta desarrollar la Nota Técnica que justifique la tarifa a utilizar, se tienen dos casos a analizar: estadísticas o tarifas.

- a) *Análisis de Estadísticas*. Es importante conocer quién realizó o presenta dicha estadística porque de alguna manera puede ser un indicativo de la seriedad y objetividad de ésta, el fenómeno que pretende explicar dicha estadística, cómo se tomó la muestra y en dónde, cuáles son sus variables, si existe alguna que se pueda utilizar o transformar a suma asegurada o siniestros, la relación entre las variables, porque tal vez entre las relaciones exista alguna que produzca que la frecuencia de la posible variable siniestro sea mayor, es decir factores extrínsecos o intrínsecos que caractericen dicha variable, ya sea, para establecer lo que podría ayudar a construir una escala de peligrosidad, o al menos un recargo o descuento si dicha característica se presenta.
- b) *Análisis de Tarifas*. Primeramente se debe de conocer cuál es la base de cotización utilizada, así como el tipo de recargos y descuentos que se pueden aplicar a dicha base, es importante aclarar si la suma asegurada se maneja de forma independiente o mediante un flotante porque, esto puede ser una variante importante en el precio del seguro; y si se tuviera la documentación contractual, sería importante realizar un análisis de congruencia entre la tarifa y el contrato, ya que sólo así se podrían saber las coberturas o riesgos amparados por el precio calculado.

¿Cómo se realiza la síntesis?

---

<sup>112</sup> *Ibid*, p. 48 - 49.

Síntesis significará la operación inversa del análisis, o sea: reunir y componer las partes o los elementos de un todo previamente separado y descompuesto por el análisis.

Con la síntesis se logra la comprensión cabal de la esencia de lo que se ha conocido en todos sus aspectos particulares a través del análisis. Por lo tanto, la síntesis no es sino la meta y el resultado final del análisis.

Análisis sin síntesis sólo facilita el conocimiento de hechos empíricos, sin poder esto conducir a una verdadera comprensión. Síntesis sin análisis conduce a conclusiones ajenas a la realidad.<sup>113</sup>

Por la síntesis, se detectan inconsistencias en el análisis ya sean de quien realizó el análisis o en el objeto analizado, que en este caso particular serán en la estadística o tarifa, si las inconsistencias se presentan en el análisis, éstas deberán de ser corregidas. Si las inconsistencias se presentan en el objeto analizado, tendrán que ser corregidas en la medida de lo posible, no olvide que quien realiza el análisis no elaboró la tarifa o estadística analizada.

Finalmente, con el conocimiento adquirido de la tarifa o estadística se debe de tomar la decisión de utilizarla: si, no o sólo para lo que si es consistente.

Se puede dar el caso de encontrar alguna estadística que sirva parcialmente para el desarrollo de una tarifa, es decir es inconsistente al menos para el fin de este capítulo, pero si el organismo, institución o dependencia que la elaboró, realiza la misma en forma periódica, la aseguradora podría negociar con tal entidad que en su próximo estudio estadístico obtenga los datos restantes para desarrollar la tarifa o en otro caso contratar una empresa especializada que complete la estadística mediante un muestreo.

Si se opta por utilizar alguna tarifa extranjera con el fin de adquirir experiencia estadística tal y como se describió en el subcapítulo 4.2 el análisis y la síntesis previos deberán arrojar por lo menos los elementos que se deberán adaptar a las necesidades de protección de nuestro mercado considerando de igual forma leyes, normas y costumbres de nuestro país, que al ser presentados ante la autoridad como propuesta no evitarán que el riesgo haya sido apreciado en parte de manera subjetiva, por esta razón es importante proponer las medidas que tomará la aseguradora ante los desvíos desfavorables previamente mencionados.

En el caso de que se hubieran analizado varias tarifas, estadísticas o ambas cosas, las condiciones serán mejores para el desarrollo de un producto de calidad, ya que las inconsistencias de alguna de ellas, podrán ser corregidas con la parte consistente de alguna otra.

#### **4.2.1.4 Conceptos y Técnica**

Una vez seleccionada la información a utilizar, debe ser renombrada utilizando los conceptos técnicos.

“Los conceptos representan ideas que tenemos o nos formamos de las cosas”.<sup>114</sup>

---

<sup>113</sup> *Ibid.*, p. 51-52.

<sup>114</sup> *Ibid.*, p. 36

Los conceptos técnicos en este caso son: suma asegurada, monto en siniestros, etcétera. Es importante su uso ya que facilitarán el entendimiento del desarrollo de la nota técnica, ante las autoridades con las que se obtendrá el registro de la tarifa, así como el uso de ésta por el personal que ya está familiarizado con dichos conceptos.

Por técnica entendemos al “conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte”.<sup>115</sup>

La presente tesis en su capítulo 3, mostró los elementos para el desarrollo de notas técnicas de tarifas para los seguros de daños, los cuales deberán de ser utilizados siempre que la información provenga de una estadística, pero en el caso de que la información utilizada provenga de tarifas se deberá de justificar, por qué se aplicará dicha tarifa para la cotización del riesgo en cuestión, basados invariablemente en los resultados del análisis y la síntesis, sin olvidar que ésta será utilizada por un período pactado en el que se adquirirá la experiencia estadística que permita construir o ajustar la tarifa con la técnica establecida una vez transcurrido el período.

Con la presente propuesta se culmina: primero, con la técnica para la obtención de tarifas misma que deberá de ser plasmada en una nota técnica y segundo, completa los fundamentos para el desarrollo de productos para los seguros de daños, por lo que en las páginas siguientes se procederá a exponer las conclusiones de la presente tesis.

---

<sup>115</sup> Cfr. Sin autor, Teoría Matemática del Seguro, p. 9.

## CONCLUSIÓN

En el presente trabajo se habló de la estructura del mercado asegurador porque quien participa en el desarrollo de planes de seguros para Operaciones de Daños debe conocer sobre las instituciones que regulan, supervisan, inspeccionan, vigilan, asesoran, protegen, concilian y afilian en esta gran estructura llamada Sector Asegurador; lo anterior con el propósito de saber con que organismos acudir en las eventuales necesidades relacionadas con el desarrollo de productos para los seguros de daños.

Después se habló de la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros, porque en ésta se establecen los requisitos que deben de cumplir las instituciones para convertirse y fungir como Institución o Sociedad Mutualista de Seguros así como, los principios que éstas deben de seguir, entre los que se mencionan, indicar de manera clara y precisa, en la documentación contractual, el alcance, términos, condiciones, exclusiones, limitantes, deducibles y cualquier otra modalidad que se establezca en las coberturas o planes que ofrezcan así como los derechos y obligaciones de los contratantes, asegurados o beneficiarios. Así mismo, las instituciones deben determinar sobre bases técnicas, las primas netas de riesgo a fin de garantizar con un elevado grado de certidumbre, el cumplimiento de las obligaciones que al efecto contraigan con los asegurados y que deben de ser sustentadas en una nota técnica.

Los principios anteriores derivan en obligaciones y son la columna vertebral de este trabajo, porque se refieren a la elaboración de contratos, determinación de las primas sobre bases técnicas y la sustentación de tales bases en una nota técnica.

En lo relacionado con la elaboración de contratos y en particular para el Contrato de Seguro Contra los Daños, se mencionó con fundamento en la Ley Sobre el Contrato del Seguro los elementos indispensables en éstos. Mientras que en lo relacionado con creación de tarifas se abordaron dos casos: el primero con la hipótesis de la existencia de experiencia estadística por parte del asegurador y el segundo con la hipótesis contraria, proponiendo ante esta situación una metodología ya que no existía información al respecto.

La tesis también mostró los lineamientos para el registro de notas técnicas y documentación contractual contenidos en la Circular S-8.1 emitida por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas, y con fundamento en ésta se propuso una definición de Nota Técnica, esperando facilitar el entendimiento de este concepto a todos los involucrados en el desarrollo de productos para los seguros de daños.

El material presentado en estas páginas no constituye una secuencia a seguir, no obstante en él se reúnen los elementos que constituyen la técnica para el desarrollo de planes de seguros de daños. Consecuentemente, el uso y conjunción de tales elementos será responsabilidad de los participantes en la creación de productos, quienes además deberán de considerar que la estructura y el marco legal del Sector Asegurador pueden cambiar a partir de la fecha de conclusión del presente trabajo.

Se recomienda a los creadores de planes de seguros del ramo de daños que tomen en cuenta los siguientes aspectos, mismos que hablarán de la calidad del producto y de su entorno.

**1. Durante la elaboración del producto:**

- La detección de necesidades de protección.
- Debido a la diversidad de ramos y consecuentemente de riesgos en las Operaciones de Daños, se deberá acercar a los especialistas o gente relacionada de manera directa o indirecta con el riesgo, esto con el fin de lograr una apreciación abundante y objetiva del mismo.

**2. En la Documentación Contractual y en la Tarifa:**

- Congruencia entre éstas.
- La Documentación Contractual deberá ser clara para las partes.
- El Tipo de Cobertura (Riesgos Nombrados o Todo Riesgo) debe ser clara ya sea porque se enuncie textualmente o porque su contexto así lo exprese.
- La tarifa debe de ser presentada como una secuencia lógica que no ponga en duda el orden de aplicación de sus elementos: cuotas, grupos de cuotas, recargos, descuentos, método para la determinación de sumas aseguradas o límites de responsabilidad, etcétera.

**3. Antes de iniciar su comercialización se debe considerar:**

- El diseño de solicitudes de acuerdo a la tarifa.
- El diseño y aprobación de sistemas que den soporte al producto considerando entre tantos: cotización, emisión, modificaciones, cancelaciones, derivaciones de primas a los sistemas de contabilidad, etcétera.
- Diseño de políticas de selección o suscripción.
- Revisar técnicamente la información contenida en publicidad.
- La capacitación del personal involucrado con el producto.
- Probar la efectividad de los medios para efectos de: venta, asesoría, consulta, reporte y atención de siniestros, etcétera.

**4. Una vez iniciada su comercialización se debe de considerar:**

- El control y seguimiento de los resultados del producto, para evitar desvíos y en el caso contrario diseñar planes correctivos.
- La constitución de reservas que garanticen el pago oportuno de los siniestros, la solvencia de la empresa o las obligaciones pendientes por cumplir, entre otras.

Todas las empresas del sector para mantenerse competitivas exigirán lo mismo de sus productos por ésta razón, los participantes en el desarrollo de los mismos siempre deberán pensar en mejoras en los planes ya puestos en el mercado o en la innovación atendiendo que día a día surgen nuevas necesidades de protección. La realidad, es que el desarrollo de productos es una tarea laboriosa y continua.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANADRADE Carreto, Arturo  
Las Actividades de los Ajustadores en el Contrato de Seguro  
México. Tesis UNAM. 1986. 113 p.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE ACTUARIOS, A. C. (AMA)  
<http://www.ama.org.mx>  
México.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE INSTITUCIONES DE SEGUROS, A. C. (AMIS)  
<http://www.amis.com.mx>  
México.
- ASOCIACIÓN MEXICANA DE INSTITUCIONES DE SEGUROS, A. C. (AMIS)  
Circular I/2097.  
México. Diciembre 11, 1997.
- BENÍTEZ DE LUGO, Luis Raymundo  
Tratado de Seguros  
Madrid. Instituto Editorial Reus. 1955
- BENÍTEZ DE LUGO Y RODRÍGUEZ, Félix  
Tratado de Seguros, Legislación Comparada de Seguros  
Madrid España. Nueva Imprenta Radio. 1942
- BRUNETI, Antonio  
Derecho Marítimo Privado Italiano  
Versión Española de R. Gay de Montella  
Barcelona. Editorial Bosh. 1950.
- CANAVOS, George C.  
Probabilidad y Estadística Aplicaciones y Métodos. 1a. Edición  
México. Mc Graw-Hill. 1988. 651 p.
- COLEGIO NACIONAL DE ACTUARIOS, A. C. (CONAC)  
<http://www.conac.org.mx>  
México.
- COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS (CNSF)  
<http://www.cnsf.gob.mx>  
México
- COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS (CNSF)  
Circular S-8.1  
México. Diario Oficial de la Federación.  
Julio 16, 2002.
- COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS (CNSF)  
Circular S-10.1.3  
<http://www.cnsf.gob.mx> Marzo 20, 1998.

COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS (CNSF)

Circular S-10.1.5

<http://www.cnsf.gob.mx>

Marzo 25, 1995.

COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS (CNSF)

Circular S-10.3.2

México. Diario Oficial de la Federación.

Marzo 8, 2002.

COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS (CNSF)

Circular S-10.4.1

México. Diario Oficial de la Federación.

Marzo 8, 2000.

COMISIÓN NACIONAL DE SEGUROS Y FIANZAS (CNSF)

Memoria Sexenal de Actividades, 1994–2000

<http://www.cnsf.gob.mx>

México.

COMISIÓN NACIONAL PARA LA PROTECCIÓN Y DEFENSA DE LOS USUARIOS DE  
SERVICIOS FINANCIEROS (CONDUSEF)

<http://www.condusef.gob.mx>

México.

eldmundo.es DICCIONARIOS

<http://diccionarios.elmundo.es>

España.

ENCICLOPEDIA DE LA CIENCIA Y DE LA TÉCNICA

8 Tomos. 1a. Edición

España. Océano Danae. 3038 p.

ENCICLOPEDIA CIENTÍFICA CULTURAL

Volumen Estadística

[Tx. Juan Luis Gutiérrez Duchos]

España. Cultural, S. A. de Ediciones. 1980. 243 p.

ESCUDER Valles, Roberto

Estadística Económica Empresarial

España. Tebas Flores. 1986. 448p.

FREUND, John E. y Gary A. SIMON

Estadística Elemental. 8a. Edición.

México. Pentrice – Hall Hispanoamericana. 1992. 556 p.

HALPERIN, Isaac

Lecciones de Seguros

Buenos Aires. Ediciones Palma. 1976.

HALPERIN, Jean



Los Seguros en el Registro Capitalista, Análisis Histórico  
Madrid España. Revista de Derecho Privado.

INTERNATIONAL ACTUARIAL ASSOCIATION (IAA)  
INTERNATIONAL CONGRESS OF ACTUARIES (ICA)  
<http://www.ica2002.com>  
Internacional.

KAZMIER, Leonard J.  
Estadística Aplicada a la Administración y a la Economía. 2a. Edición.  
México. Mc Graw-Hill. 1998. 416 p.

lapoliza.com  
<http://www.lapoliza.com>

MATHEMATICS DEPARTMENT KING'S COLLEGE UNIVERSITY OF LONDON  
<http://mth.kcl.ac.uk>  
Reino Unido.

Mesa, M (2001): "El Contrato de Seguro", [en línea] *5campus.com, Derecho Empresarial*  
<http://www.5campus.com/der002> [Fecha de consulta: Enero, 2002]<sup>116</sup>

MAX, Herman  
Investigación Económica su Metodología y su Técnica. 3a. Edición. 2a Reimpresión.  
México. Fondo de Cultura Económica. 1979. 215 p.

MILLER, Irwin, John E. FREUD y Richard A. JOHNSON  
Probabilidad y Estadística para Ingenieros.  
4a. Edición.  
México, Prentice – Hall Hispanoamericana. 1992. 624 p.

MINZONI Consorti, Antonio  
Crónica de Doscientos años del Seguro en México. 3a. Edición.  
México. CNSF. 1998. 210 p.

MOLINARIO, Luigi  
Lecciones de Técnica Actuarial de los Seguros Contra los Daños.  
[Tr. Antonio Minzoni Consorti]  
México. Textos Universitarios. 1976. 239 p.

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA  
<http://correo.puj.edu.co/probabilidad>  
Colombia.

ROSSETE González, Walter Isauro  
El Contrato de Seguro contra la Responsabilidad Civil  
México. Tesis UNAM. 1986. 218 p.

---

<sup>116</sup> La página de Internet solicita ser citada de esta forma.

SALAZAR Chávez, Carla Alicia  
Marco Legal del Seguro  
México, Tesis UNAM. 1992. 102 p.

SEGUROS COMERCIAL AMÉRICA  
<http://www.seguros.comercialamerica.com.mx>  
México.

STATE UNIVERSITY OF NEW YORK AT CORTLAND  
<http://www.cortland.edu>  
Estados Unidos de Norte América.

TAMAYO Y TAMATO, Mario  
Metodología Formal de la Investigación Científica. 2a. Edición.  
México. Limusa Noriega. 2001. 159 p.

VERTICALIA.COM SEGUROS  
<http://segurb2b.com>

Código Civil para el Distrito Federal. 66a. Edición.  
México. Editorial Porrúa. 1997. 638 p.

Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros.  
México. Archivo de la CNSF 2001.  
México. Diario Oficial de la Federación.  
Enero 16, 2002.

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.  
México. Diario Oficial de la Federación.  
Diciembre 26, 1976.

Ley Sobre el Contrato de Seguro.  
México. Archivo de la CNSF 2001.  
México. Diario Oficial de la Federación.  
Enero 16, 2002.

Reglamento Interior de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público  
México. Diario Oficial de la Federación.  
Enero 17, 1989.  
Actualizado a: Abril 30, 2001.

Teoría Matemática del Seguro  
134 p.<sup>117</sup>

---

<sup>117</sup> El libro se encuentra en la biblioteca de ING – Seguros Comercial América S. A. de C. V. (México, D. F.) no se cita autor, edición, país de origen, editorial, ni año de publicación, porque el ejemplar que posee la biblioteca mencionada carece de estos datos.