

65  
201



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

SEGURO Y REASEGURO EN LAS FINANZAS  
Y EN LA ECONOMIA DE UN PAIS  
- REFERENCIAS AL MERCADO MEXICANO -

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

MARIA DE LOS ANGELES YAÑEZ ACOSTA



México, D. F.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

1991



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

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

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

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

SEGURO Y REASEGURO EN LAS FINANZAS Y EN LA ECONOMIA DE UN PAIS  
REFERENCIAS AL MERCADO MEXICANO

INTRODUCCION..... 3

CAPITULO I. - EL SEGURO

1.1. Antecedentes.....	5
1.2. El Mercado de Seguros.....	6
1.3. La Influencia del Seguro sobre la Actividad Economica.....	12
1.4. La Intermediacion Financiera y el Seguro.....	19
1.5. El Contrato de Seguro como Activo de Cobertura.....	21

CAPITULO II. - LA DEMANDA DEL SEGURO

2.1. La demanda del Seguro en el Cuadro de la Maximizacion de la Esperanza de Utilidad.....	24
2.2. La Demanda del Seguro.....	40
2.3. El Riesgo Moral y las Formas de Limitarlo.....	47

CAPITULO III. - LA TEORIA DE LA EMPRESA DE SEGUROS

3.1. El Seguro y la Teoria de la Empresa.....	51
3.2. La Teoria de la Empresa y la Incertidumbre.....	53
3.3. El Modelo del Asegurador.....	58

CAPITULO IV. - EL REASEGURO

4.1. Antecedentes.....	65
4.2. Tipos de Reaseguro.....	67
4.3. Influencia del Reaseguro en el Mercado de Seguros.....	80
4.4. El Mercado de Reaseguro.....	83
4.5. El Modelo del Reasegurador considerando la Retrocesion.....	94

**CAPITULO V. -EL RIESGO DE CAMBIO Y EL REASEGURO**

<b>5.1.El Reaseguro y la Balanza de Pagos.....</b>	<b>99</b>
<b>5.2.Los Saldos del Reaseguro.....</b>	<b>104</b>
<b>5.3.Los Problemas de Cambio de los Reaseguradores.....</b>	<b>106</b>
<b>5.4.La Introduccion del Riesgo de Cambio en el Modelo del Reasegurador.....</b>	<b>120</b>

<b>CONCLUSION.....</b>	<b>126</b>
------------------------	------------

<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>131</b>
--------------------------	------------

## INTRODUCCION

Una compañía de seguros administra dos portafolios, uno de bienes y otro de obligaciones . En general estos dos portafolios son controlados por separado.

El portafolio de contratos de seguros corresponde a sus obligaciones , y constituye desde hace más de un siglo el dominio reservado a los actuarios. Sus estudios constituyen lo que llamamos la teoría del riesgo, a ellos conciernen las cuotas de primas, la política de suscripción y el reaseguro que permiten determinar un portafolio óptimo a ojos de una compañía.

El estudio del llamado portafolio de bienes se remonta a los años cincuentas , y está generalmente asociado al nombre de Markowitz.

La idea de que ambos portafolios debían de ser administrados en conjunto con el propósito de obtener dos portafolios óptimos es relativamente reciente. Si bien , existía ya el principio de que los bienes monetarios debían ser invertidos en títulos de diversas naturalezas en cada periodo con el fin de que los intereses y reembolsos del capital equilibren los pagos esperados sobre un portafolio de pólizas de seguro de vida, dicho principio aún no considera el riesgo.

Una compañía de reaseguro internacional recibe primas y paga siniestros en varias monedas distintas a la de su país de origen. La mayoría de las veces , la compañía puede decidir en que divisa desea representar sus obligaciones y en que divisa o en que país los bienes monetarios van a ser invertidos.

A causa de las diversas crisis económicas que se han experimentado internacionalmente a través del tiempo, éstas decisiones encierran riesgos considerables, que a su vez

incrementan riesgos ya inherentes en la actividad aseguradora.

Es este problema de manera general el que se pretende analizar a lo largo de este trabajo. Se pretende presentar posibles alternativas a ser tomadas para reducir el riesgo.

El seguro y, sobretodo el reaseguro, forman parte de las actividades económicas que se distinguen de otras por sus técnicas. Dichas técnicas han sido expuestas en diversas obras, pero generalmente carecen de su significado económico y de los problemas precisos e importantes, como el que por ejemplo representa el riesgo de cambio en una compañía de reaseguro.

Así mismo se resumirán los principales resultados de las teorías de la decisión con incertidumbre, de la demanda y de la oferta del seguro así como del equilibrio de los mercados, para posteriormente en base a estos se presente un modelo para el seguro, otro para reaseguro al cual posteriormente se la agregará el riesgo de cambio.

Cabe señalar que se dedica un capítulo de este trabajo al estudio del registro de operaciones en la balanza de pagos y, posteriormente, considerando al reaseguro como una actividad internacional que origina entrada y salidas de divisas, se expone la manera en que, en teoría, debiesen ser registradas las operaciones de reaseguro.

## CAPITULO I. -EL SEGURO

### 1.1 Antecedentes.

La vida del hombre se encuentra inmersa en la incertidumbre , así ,el hombre se enfrenta al riesgo desde el momento mismo de su nacimiento y se presenta en los momentos en que toma cada una de sus decisiones.

Las situaciones de incertidumbre ,es decir, aquellas en las que no es posible asociar a cada una de nuestras acciones una probabilidad , determinan el grado del riesgo.

El Seguro ejerce una influencia directa en la esfera de lo que lo concierne directamente , es decir, el riesgo y su realización.

La recopilación y el estudio de las estadísticas sobre los daños ,su frecuencia ,su severidad ; los análisis socioeconómicos sobre el riesgo y la actitud ante éste permiten al seguro transformar el riesgo en objeto de su conocimiento.

Impulsando el estudio de lo que constituye su razón de existir, los seguros contribuyen a un mejor conocimiento y entendimiento de una de las realidades fundamentales de nuestro universo que es la existencia de la incertidumbre.

Ante el riesgo ,el individuo puede presentar un carácter ya sea riscofóbico o riscofilio, pero cualquiera que fuese su carácter siempre adoptará actitudes específicas como lo son : prevenirlo, reducirlo, transferirlo y finalmente asumirlo. El Seguro entra en juego al hablar de transferir el riesgo , ya que es a través de su operación que el hombre se vale para transferir el riesgo (generalmente económico) de una pérdida incierta del patrimonio de una persona o de terceros ,através del pago de una prima la cual garantiza el resarcimiento de la pérdida sufrida.

A menudo el seguro se define como un medio de repartir sobre un gran número de individuos las pérdidas sufridas por un número pequeño de ellos. Este es el sentido del principio de equivalencia donde la prima de riesgo se obtiene multiplicando el valor del siniestro medio por la frecuencia de siniestros dentro de un grupo de asegurados.

Esta definición no es totalmente correcta si consideramos que las compañías de seguros ,además de tener como labor medir y cuantificar el riesgo ,cuidando de que la acción benéfica del seguro no se transforme en lucro , sino que se concrete única y exclusivamente a la reposición de necesidades económicas, están expuestas a riesgos de pérdidas financieras. Debido a lo anterior los economistas del seguro han convenido en definirlo como la procuración de un servicio al asegurado, es decir ,la venta de la seguridad .

Si consideramos ésta definición podemos presentar al seguro

dentro de un modelo de economía clásica con la oferta y demanda correspondientes ; considerando del lado de la oferta al asegurador que produce contratos de seguro y del lado de la demanda al consumidor que adquiere una utilidad representada por su necesidad de seguridad.

Debido al papel de las compañías de seguros como inversionistas institucionales en el mercado financiero , se considera que el seguro tiene una doble naturaleza : prestador de servicios e intermediario financiero. Este doble carácter es aún más evidente en los seguros de vida que presentan claras características de ahorro.

Al llevarse acabo la celebración de un contrato de seguro , el asegurado adquiere un crédito, se intercambia una cantidad de dinero cierta , contra un pago incierto, por ésto podemos afirmar que el seguro es un activo financiero en una economía incierta.

La necesidad creciente de seguridad y el desarrollo de las actividades de servicio en la economía de un país , el aumento de la riqueza en una sociedad cada vez mas compleja , son dos de los factores que en primera instancia justifican el desarrollo constante que experimenta el seguro.

## 1.2. -EL MERCADO DE SEGUROS

El cálculo del costo del seguro en base a la medida del riesgo la selección de estos , la captación de seguros a fin de lograr una masa de riesgos lo más amplia posible y la distribución de los riesgos por medio del coaseguro y el reaseguro , constituyen la dinámica funcional de la empresa aseguradora .

Esta dinámica funcional , si es considerada individualmente no indica nada importante respecto a la actividad aseguradora global, ya que por la naturaleza de las instituciones de seguros éstas se interesan reciprocamente en sus negocios; por esto es necesario llevar a cabo el estudio del mercado de seguros .

Elemento fundamental para determinar la oferta y la demanda del mercado , es el contar con estadísticas bastas y consistentes.

Para poder llevar a cabo el estudio del Mercado de Seguros se debe considerar :

- Primas Emitidas Globales y desglosadas por operaciones y ramos ya que éstas cifras , una vez deflactadas , ayudan a determinar avances o retrocesos en la marcha de producción de cada ramo.

- Capitales ,Reservas técnicas e inversiones a fin de conocer si el mercado presenta una sana situación financiera.

- Gastos ,tanto de adquisición como de administración.
- El valor medio de la siniestralidad.
- Número total de instituciones de seguros y el porcentaje que cada una representa en captación de primas.
- Participación de las sociedades extranjeras en el mercado.

Así ,por ejemplo , si analizamos el Mercado Mexicano de Seguros encontramos lo siguiente :

Del lado de la oferta :

- Sociedades (anónimas, estatales, mutualistas) mexicanas
- El IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) y el ISSSTE (Instituto de Seguridad Social y Servicios para los trabajadores del estado).

Y del lado de la demanda a los asegurados.

Como elementos importantes del mercado encontramos a los intermediarios del seguro que intervienen en la contratación de seguros mediante el intercambio de propuestas y aceptaciones , y en el asesoramiento para celebrarlos , para conservarlos o modificarlos , según la mejor conveniencia de los contratantes. Se encuentran divididos en tres clases:

- Personas físicas vinculadas a instituciones de seguros por una relación de trabajo para desarrollar esta actividad.
- Personas físicas que se dediquen a esta actividad en base a contratos mercantiles.
- Personas morales que se constituyan para operar esta actividad.

Los tres tipos de intermediarios están destinados a distintos sectores del mercado ; mientras los primeros se avocan principalmente a los seguros de consumo general , los otros intervienen sobre todo en negocios industriales y riesgos de monto elevado , es decir , a seguros de producción. Dada la naturaleza de los seguros de producción , los intermediarios contribuyen a aumentar la transparencia del mercado.

Al hablar de transparencia del mercado de seguros ,dado que ésta es una de las características de un mercado de concurrencia perfecta ,surge como pregunta que otras características presenta el mercado de seguros ,tanto en lo referente al producto como a las leyes que regulan su funcionamiento.

Con respecto a la naturaleza del producto ,es difícil el poder considerar al seguro como un producto homogéneo ,ya que existen diversas clases de seguros y cada una de ellas proporciona un servicio diferente lo que hace que no sean sustituibles entre sí. Dada esta característica ,nos encontramos con que el mercado de seguros está a su vez dividido en submercados. Así , en México la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros distingue tres operaciones principales :

- Vida
- Accidentes y Enfermedades
- Daños ,que a su vez se divide en ocho ramos (responsabilidad civil y riesgos profesionales, marítimo y transporte ,incendio , agrícola, automóviles , crédito y diversos ).

Es decir el mercado de Seguros se divide en diez submercados.

Si analizamos uno a uno éstos submercados ,encontramos que aún no existe homogeneidad en ellos . La primera limitante es la heterogeneidad de las leyes del seguro .

En segundo lugar aún a nivel nacional,las pólizas contienen determinados artículos señalados por la ley ,lo que da lugar a diferencias subjetivas entre dos contratos de dos diferentes compañías. Aunado a esto estan las preferencias subjetivas ; ya sea por la publicidad, por la confianza que le inspira y/o por el intermediario , el contratante puede preferir una compañía a otra aunque ambas ofrezcan dos contratos estrictamente idénticos desde el punto de vista objetivo , pero no así a ojos del contratante.

Además el producto varía de acuerdo a la clientela a que se destina .

Por todo lo anterior en el Mercado de Seguros en general no se puede hablar de homogeneidad del producto.

Como resultado de que el sujeto asegurable no puede juzgar de forma inmediata todas las diversas oportunidades que le ofrece el mercado de seguros ;podemos afirmar la existencia de costos de información ;y a consecuencia de estos tenemos la presencia de los corredores ,cuya función es mejorar la transparencia del mercado realizando economías de escala sobre estos costos.

A pesar de que el número de compañías de seguros en nuestro país se ha mantenido estable en los últimos años (43), esto no significa que dentro del mercado no existan posiciones dominantes . Se estima que cinco compañías controlan el 59.8% del mercado ,las compañías estatales el 22 % y el resto de las compañías el 18.2%. ( Ver tabla página siguiente)

Esto indica que no podemos decir que exista distribución equitativa de los riesgos en nuestro mercado , ya que existen representantes de la oferta capaces de influir por su acción en el funcionamiento del mercado.

COMPOSICION DEL MERCADO POR COMPAÑIAS

ENERO 1990

COMPAÑIA	PARTICIPACION EN EL MERCADO
SEGUROS AMERICA	15.60 %
ASEMEX	15.20 %
NACIONAL PROVINCIAL	14.00 %
SEGUROS MONTERREY	12.30 %
SEGUMEX	10.60 %
SEGUROS LA COMERCIAL	7.30 %
HIDALGO	6.80 %
SEGUROS TEPEYAC	3.80 %
SEGUROS LA REPUBLICA	3.40 %
INTERAMERICANA INDEPENDENCIA	2.50 %
RESTO (33)	8.50 %
TOTAL	100.00 %

Esto resulta más evidente si consideramos que una empresa no se dedica a operar todos los ramos del seguro, sino uno o algunos determinados, lo que podría traducirse en una monopolización del sector de seguros, lo cual resulta inverosímil dadas las técnicas del seguro; ya que si ésta se diera, como ventaja se tendría una gran cantidad de riesgos homogéneos que cumplirían los supuestos de la ley de los grandes números lo que se traduciría en una estabilidad en los resultados, pero como desventaja se correría el riesgo de aceptar riesgos cuyas características los hicieran susceptibles de no aceptarse, debido a las políticas de suscripción de la empresa. Aunado a esto, habría que considerar que la demanda del seguro no es homogénea, no se presenta la misma perspectiva de utilidad, por lo que no es conveniente monopolizar un solo subconjunto del mercado.

La composición del mercado de seguros a enero de 1990 era del 35.42% para vida, 5.61% para accidentes y enfermedades y el 58.97% para daños.

La existencia de una legislación de seguros es regla general en todo país.

En México los primeros indicios de la intervención del estado en la actividad del sector asegurador se remontan a 1892 año en que se dió a conocer la primera ley de seguros en México.

Nuestra actual legislación de seguros se basa en las

legislaciones : austriaca ,francesa. italiana y suiza.  
Lo esencial relativo a ella se encuentra en la Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros , que se apoya en la Ley General de Instituciones de Seguros de 1935 y en el diario oficial del día 3 de enero de 1990.

Las razones principales que motivaron la intervención del estado en la actividad aseguradora fueron :

- Proteger los intereses de los asegurados contra los abusos de confianza de los aseguradores.
- Vigilar el estado de solvencia de las compañías.
- Vigilar la política de inversiones financieras de las compañías con el fin de transferir recursos al sector de producción del país a fin de impulsar el desarrollo.
- Una razón que existió hacia 1935 fue limitar el funcionamiento de las sociedades extranjeras a fin de evitar la fuga de divisas al extranjero , lo que no beneficiaba al desarrollo de nuestro país ; hoy compañías extranjeras están invirtiendo o estudiando las posibilidades de invertir en empresas nacionales , lo que es un buen comienzo en la participación por parte del extranjero en el mercado mexicano.
- Proteger el mercado de la influencia de una compañía que sufriese una quiebra.
- Funcionar como organismo de arbitraje.

Actualmente con el crecimiento del mercado de seguros y ante la inminente apertura internacional la desregulación del seguro se ha llevado a cabo através del diario oficial publicado el 3 de enero de 1990.

La supervisión de las compañías esta operada por la Comisión Nacional de Seguros y Fianzas ,en conjunto con la Secretaria de Hacienda y Crédito Público.

La SHCP es el organismo facultado para autorizar a una compañía a iniciar su operación en el mercado.

Así mismo , las condiciones del funcionamiento de la firma, la naturaleza del producto que se presenta al mercado, el precio al que se ofrece ,son supervisados por la autoridad pública.

El estatismo está dando marcha atras no solo en México ,sino en la mayoría de los países ,su retroceso se debe al estrepitoso fracaso de sus políticas económicas.

Las sociedades de seguros entran dentro de la categoría de instituciones financieras en las cuales la relación que mantienen con sus clientes esta basada en la confianza lo que las obliga a redoblar la prudencia a fin de no tener que suspender sus actividades .Si bien una empresa industrial puede desaparecer sin afectar directamente a otras personas que no sean sus empleados y sus acreedores , no puede decirse lo mismo de una aseguradora , ya que su desaparición afecta tanto a las sociedades vinculadas a ella por coaseguro, reaseguro y retrocesiones sucesivas , como a los asegurados, que depositaron su confianza en ella.

Las sociedades de seguros se distinguen de otras instituciones financieras , por el hecho de que los aseguradores constituyen por razones técnicas una comunidad solidaria. Esto es debido a uno de los dos principios fundamentales del seguro ; ya que si bien, la dispersión geográfica de los riesgos busca evitar que la muestra de riesgos en el portafolio del asegurador sufra desviaciones por las características locales o arroje resultados diferentes a los esperados inicialmente en base a las estadísticas ; la division financiera persigue dar homogeneidad al portafolio de seguros .

Los riesgos cuyo monto rebasan la retención del asegurador se reparten entre varias sociedades por medio del coaseguro ,el reaseguro y retrocesiones sucesivas , o con un pool de seguros.

Esta práctica trae como consecuencia un interés comun , que origina una armonia entre los diversos aseguradores y reaseguradores que intercambian continuamente porciones de riesgos.

El mercado de seguros carece de la concepción tradicional del empresario buscando el monopolizar la demanda .El objetivo del asegurador es encontrar , dados un precio y una demanda , un equilibrio entre la demanda que debe absorber, la que debe rechazar y aquella que debe compartir con otros aseguradores.

Podemos afirmar que la oferta del seguro presenta las características de un oligopolio armónico, el cual , por razones técnicas , carece de carácter transitorio. El asegurador individual no puede operar sólo , se lo impiden tanto los lazos que lo unen a sus colegas como las asociaciones profesionales.

La desregulación , el establecimiento de margenes de solvencia en la vigilancia de las entidades del seguro , la participación de las compañías extranjeras y la nueva reglamentación de inversiones permitirá a las instituciones de seguros desempeñarse como verdaderas intermediarias financieras y canalizar mayores recursos al desarrollo económico del país.

### 1.3. -LA INFLUENCIA DEL SEGURO SOBRE LA ACTIVIDAD ECONOMICA.

La aversión al riesgo es un factor que día a día gana terreno en nuestra sociedad y esto trae como resultado el crecimiento de los negocios para las compañías de seguros.

Cuando la ganancia aumenta y las necesidades vitales son satisfechas, el consumo se extiende y llega a englobar bienes y servicios que no son de primera necesidad , uno de estos servicios es el seguro . La necesidad de seguridad financiera sólo puede aparecer en sociedades bien establecidas , donde los agentes económicos desean preservar su patrimonio. En este tipo de sociedades un crecimiento de las ganancias disponibles no provoca un crecimiento de la demanda de bienes de primera necesidad ,pero involucra un crecimiento de la demanda de servicios como los seguros y esto más aún , debido al carácter de ahorro del seguro.

El florecimiento de la sociedad de consumo no es incompatible con el deseo de acumular un ahorro y esto constituye un factor de desarrollo para el seguro.

El seguro constituye un elemento dentro del proceso de desplazamiento general de la demanda hacia actividades terciarias. Este movimiento es aún mas sensible en los países industrializados. El crecimiento del seguro participa en una tendencia de terciación de economías industrializadas.

Siendo nuestro país uno con tendencias industriales ,no es de extrañarse que el seguro tome mayor importancia día con día.

Si observamos los montos de primas emitidas de la siguiente página , observamos que año con año , se registra un incremento en el monto , tanto en las operaciones globales como ,en cada operación (vida , daños y accidentes y enfermedades) de 1979 a 1989.

Sin embargo, dadas las características inflacionarias del país se constata que el incremento año con año en la prima emitida se transforma en algunos años en decremento como es el caso de 1982 en el que se presentó un decremento real en primas del -37.83% a nivel global , -52.78% a nivel vida , -57.12% en accidentes y enfermedades y -31.22 en daños.

Así ,si consideramos los montos de primas emitidas globales nos encontramos con un promedio de crecimiento real del 8.50% esto no quiere decir que en cada ramo por separado no se haya presentado un incremento real superior a éste, ya que en el caso de vida se tiene un incremento real promedio de 11.23% y en accidentes y enfermedades dicha cifra alcanza el 25.4%. Lamentablemente en daños no encontramos un incremento real promedio porcentual superior al 4.08% , esto debido a que los seguros de daños están sujetos ,más

que cualquier otro, a los aumentos en el valor de los bienes asegurados.

PRIMAS EMITIDAS

AÑO	TOTAL DE LAS OPERACIONES	INCREMENTO
1979	26,728,738,000	
1980	36,314,851,000	35.88 %
1981	54,676,623,000	50.56 %
1982	88,015,879,000	60.97 %
1983	154,678,133,000	75.74 %
1984	280,341,971,000	68.31 %
1985	443,754,771,000	70.45 %
1986	842,384,167,000	89.83 %
1987	2,028,074,001,000	140.76 %
1988	4,608,178,788,000	127.22 %
1989	6,571,690,392,000	42.61 %

INCREMENTO REAL PROMEDIO PORCENTUAL : 6.50 %

PRIMAS EMITIDAS

AÑO	VIDA	INCREMENTO
1979	7,988,139,000	
1980	10,239,231,000	28.18 %
1981	15,199,872,000	48.45 %
1982	22,201,640,000	46.06 %
1983	33,380,803,000	50.35 %
1984	57,132,715,000	71.15 %
1985	109,889,795,000	91.96 %
1986	240,155,163,000	118.98 %
1987	539,370,503,000	166.23 %
1988	1,649,887,740,000	158.05 %
1989	2,148,755,755,000	30.24 %

INCREMENTO REAL PROMEDIO PORCENTUAL : 11.23 %

AÑO	PRIMAS EMITIDAS	
	ACCIDENTES Y ENFERMEDADES	INCREMENTO
1979	676,006,000	
1980	957,202,000	41.60 %
1981	1,389,658,000	45.18 %
1982	1,988,816,000	41.68 %
1983	3,320,621,000	68.66 %
1984	5,806,747,000	68.85 %
1985	9,802,673,000	74.84 %
1986	19,722,034,000	101.19 %
1987	53,080,009,000	169.14 %
1988	182,698,264,000	244.19 %
1989	357,664,331,000	95.77 %

INCREMENTO REAL PROMEDIO PORCENTUAL : 25.38 %

AÑO	PRIMAS EMITIDAS	
	DAROS	INCREMENTO
1979	18,064,593,000	
1980	25,118,418,000	39.05 %
1981	38,087,093,000	51.63 %
1982	63,845,223,000	67.63 %
1983	117,978,709,000	84.78 %
1984	197,602,508,000	67.49 %
1985	324,282,302,000	64.11 %
1986	582,486,949,000	79.62 %
1987	1,335,623,489,000	129.30 %
1988	2,775,592,784,000	107.81 %
1989	4,065,530,306,000	46.47 %

INCREMENTO REAL PROMEDIO PORCENTUAL : 4.06 %

A pesar de que los incrementos reales en primas emitidas no son demasiado significativos, la demanda del seguro en México es creciente, debido al incremento constante de la necesidad de protección del patrimonio tanto a nivel microeconómico como macroeconómico.

Y si bien la representación del seguro como parte del P.I.B. no es significativa, se ha conservado en torno al 1% y se espera que se incremente en el transcurso de los años.

En lo que respecta al porcentaje de siniestralidad, este ha tenido un decremento promedio, de 1988 a 1989, del -31.18%. La disminución más importante en siniestralidad se dió en las operaciones de daños y fue del -32.37%.

La utilidad neta en el periodo de 1981 a 1989 experimentó un incremento real promedio porcentual del 25.06%, siendo 1989 el año en que alcanzó su mayor incremento real (161.38%) y 1987 el año en que el incremento real fué menor (-94.21%), sin embargo, la utilidad técnica (utilidad bruta + incremento neto de otras reservas) de 1987 a 1989 tuvo un decremento del -1.65%, lo cual no implica que todas las operaciones se hayan tenido decremento en su utilidad técnica, ya que el seguro de daños tuvo un incremento real del 128.98%.

UTILIDADES NETAS  
(MILLONES DE PESOS)

AÑO	MONTO	INCREMENTO	INCREMENTO REAL
1981	1,810		
1982	3,580	97.79 %	-1.06 %
1983	9,581	167.07 %	86.21 %
1984	27,072	183.15 %	124.05 %
1985	50,035	84.82 %	21.08 %
1986	84,788	69.46	-36.29 %
1987	139,859	64.96 %	-94.21 %
1988	127,240	-9.03 %	-60.69 %
1989	357,641	181.08 %	161.38 %

INCREMENTO REAL PROMEDIO PORCENTUAL : 25.06 %

UTILIDAD TECNICA

GLOBAL	MILLONES DE PESOS	INCREMENTO	INCREMENTO REAL
1987	-151,847		
1988	-336,316	-121.48 %	-173.14 %
1989	301,115	189.53 %	169.84 %

INCREMENTO REAL PROMEDIO : -1.65 %

UTILIDAD TECNICA

VIDA	MILLONES DE PESOS	INCREMENTO	INCREMENTO REAL
1987	-52.439		
1988	-238.454	-354.73 %	-408.38 %
1989	-190.843	20.05 %	0.35 %
INCREMENTO REAL PROMEDIO : -203.02			

ACCIDENTES Y ENF.	MILLONES DE PESOS	INCREMENTO	INCREMENTO REAL
1987	-15.817		
1988	-54.834	-308.64%	-380.29 %
1989	-89.834	-8.05 %	-27.74 %
INCREMENTO REAL PROMEDIO : -194.02 %			

DAROS	MILLONES DE PESOS	INCREMENTO	INCREMENTO REAL
1987	-83.601		
1988	-33.228	60.23 %	8.60 %
1989	58.150	280.01 %	240.21 %
INCREMENTO REAL PROMEDIO : 128.95 %			

Así mismo las inversiones de 1988 a 1989 se incrementaron en un 53.2% que una vez deflactado se transforma en un 35.49%. El renglón en el cual se experimentó el aumento más elevado en éste periodo fue el valores emitidos por instituciones y empresas privadas . Además durante 1989 se agregaron dos renglones de inversión :

- Inversiones del seguro de vida inversión e
- Inversiones en la reserva para jubilación y prima de antigüedad al personal.

INVERSIONES (MILES DE PESOS)

	1988	1989
VALORES GUBERNAMENTALES	874,004,530	843,533,081
VALORES EMITIDOS POR INSTITUCIONES Y ORGANIZ. NACIONALES DE CREDITO	473,381,933	360,050,504
VALORES EMITIDOS POR INSTITUCIONES Y EMPRESAS PRIVADAS	915,584,579	2,030,633,100

INVERSIONES SEGURO VIDA INV.		864,274,883
INV. RVA. PARA JUBILACION Y		
PRIMAS DE ANTIGÜEDAD		105,762,122
DEPOSITOS A PLAZOS EN SOC.		
DE CREDITO	534,488,752	628,833,324
PRESTAMOS	511,859,300	352,555,191
INMOBILIARIAS	807,189,330	894,833,082
TOTAL	3,918,276,424	6,077,475,287

En cuanto al costo de adquisición del seguro directo, éste se ha incrementado desde 1987 a 1989, pero el porcentaje en relación a la prima directa fluctúa entre el 18% y el 24% . Siendo las operaciones de daños las que registran el porcentaje de costos de adquisición más altos en los últimos 2 años.

El seguro a nivel microeconómico representa para el individuo medio un reductor de incertidumbre . Si bien a nivel financiero su función es reducir la probabilidad de variabilidad de la riqueza del asegurado ,es decir del patrimonio actual y de las posibles pérdidas de ganancias derivadas de éste patrimonio ,que fuesen susceptibles de producirse como consecuencia de la demora en la reconstitución del patrimonio; el seguro no puede ser considerado un supresor del riesgo.

Este evita tanto al lider de una empresa como al jefe de una familia el tener que constituir un fondo para prevenirse de posibles menoscabos en su patrimonio .

En sustitución de éste fondo de previsión ,cuyo monto sería difícil de establecer y cuyo rendimiento financiero estaría limitado a restricciones de liquidez se limita al pago de una prima fija por periodo.

Gracias al seguro el riesgo financiero se estabiliza y se convierte en una componente del costo total de producción o del presupuesto familiar.

Por otro lado el seguro no puede ser considerado como un factor incremental en la producción , ya que si bien el pago de las indemnizaciones por parte de una compañía de seguros acelera el reimpulso de la producción después de la ocurrencia del siniestro no hay que olvidar que éste pago está sujeto a un peritaje previo.

No puede dudarse que la ausencia del seguro se traduciría a nivel microeconómico ( empresa, hogar) como una incertidumbre financiera que acarrearía un perjuicio con la disminución de la

propensión de constituir un patrimonio o la disminución del espíritu de la empresa , lo que se reflejaría en la actividad económica global.

La existencia de un sistema de seguros provoca necesariamente una reducción del monto de siniestros que carga la sociedad . Es bien sabido , al contrario que la garantía financiera que representa el seguro provoca que el asegurado relaje su vigilancia a los riesgos que corre .

El impacto de este fenómeno reduce considerablemente la acción benéfica del seguro sobre el total de siniestros. Además puede conducir a la aceptación de riesgos que en caso de no existir el seguro serían evitados.

El seguro contribuye , en primera instancia , a la formación de la ganancia nacional formando un valor ajustado . Cuando se busca medir la contribución productiva de un sector económico con respecto a la actividad nacional se puede calcular el total de su producción , medida como el monto de negocios y el total de sus compras de bienes y servicios .

La contribución productiva del seguro estaría en función de las primas emitidas y de los siniestros pagados . Estos flujos monetarios constituyen la materia de servicio del asegurador , de la repartición del costo de siniestros entre la colectividad de los asegurados.

El servicio del asegurador es el de intermediario , por lo que no lo podemos medir por el monto de sus negocios , pero si por diferencia entre éste y el monto de los pagos efectuados , principalmente aquellos provenientes de la cesión de negocios de reaseguro , el valor ajustado de los seguros se calcula como :

#### PRIMAS EMITIDAS DURANTE EL PERIODO

- + PRODUCTOS FINANCIEROS
- PAGOS DE SINIESTROS
- CONSTITUCION DE RESERVAS TECNICAS
- COMPRAS DE BIENES Y SERVICIOS

La repartición de éste valor ajustado da lugar al pago de salarios , dividendos e impuestos indirectos. El remanente constituye la utilidad bruta del seguro.

Otra influencia del seguro en la economía , se da al considerar al seguro como fuente de divisas ; en virtud de que da lugar a transacciones comerciales y financieras con el extranjero , como lo son ; pago de primas, pago de siniestros , movimiento de capital etc. El saldo de estas transacciones puede ser positivo o negativo dependiendo de los años y la estructura del seguro en

el país de que se trate . Si el saldo es positivo ,entonces el seguro es una fuente de divisas, en caso contrario ,contribuye en un déficit en la balanza de pagos o reduce el excedente de la misma. La insuficiencia estadística sobre la contribución de los distintos sectores de la economía en los flujos internacionales de capital hacen difícil la evaluación del efecto neto.

#### 1.4. -LA INTERMEDIACION FINANCIERA Y EL SEGURO.

Los administradores financieros desempeñan sus funciones en una compleja red financiera, ya que en una economía moderna las funciones relativas al ahorro y las inversiones se ejecutan a través de distintos agentes económicos .

En las unidades donde hay excedente de ahorro ,estos exceden a las inversiones en activos reales ,y por lo tanto dichas unidades son propietarias de sus activos financieros.

En las unidades en las que existe déficit de ahorro ,estos son menores que las inversiones en activos reales ,por lo que dichas unidades llevan a cabo la emisión de pasivos financieros. Así las unidades donde hay déficit de ahorro emiten una amplia variedad de instrumentos financieros , como pagarés ,bonos y acciones comunes.

La transferencia de fondos de una unidad en la que hay exceso de ahorro o la adquisición de fondos por una unidad donde existe déficit de ahorro implica la creación simultanea de un activo y un pasivo financieros. La creación y transferencia de dichos activos y pasivos constituye los mercados financieros.

Si las unidades con excedente de ahorro se pusiesen de acuerdo con las unidades con déficit de ahorro en la forma de transferir los fondos existiría un equilibrio en el mercado financiero ,sin embargo esto no sucede así , debido a que las unidades con déficit de ahorro buscan disponer de una cantidad considerable de fondos por un periodo largo , mientras que las unidades con excedente buscan invertir de la manera más óptima por periodos cortos. Esto origina la existencia de la intermediación financiera.

La intermediación financiera se lleva a cabo a través de transacciones que ocurren en los mercados financieros y que relacionan a unidades con excedente de ahorro y unidades con déficit de ahorro ,para que los fondos provenientes del ahorro puedan ser redistribuidos en usos más efectivos.

Los intermediarios financieros pueden ser de dos tipos:

- Los bancarios . Compran servicios primarios e incrementan el capital , entre estos se encuentran los bancos comerciales.

- Los no bancarios . Compran servicios primarios y originan reclamaciones no monetarias, ya sea en forma de depósitos de ahorro o de diferentes tipos de obligaciones.

A nivel del mercado financiero hay dos maneras de considerar a las compañías de seguros:

- La primera , como fuente de financiamiento ,en virtud de que deben constituir reservas equivalentes a sus riesgos en curso y siniestros por pagar ; y éstas deben invertirse.

Al destinar a las reservas a la inversión , éstas constituyen una oferta de fondos disponibles para préstamo.

La demanda que absorba dicha oferta debe presentar , para el caso de el ramo de daños características de liquidez . Con respecto al ramo de vida es preferible la inversión en activos con menos liquidez como lo son hipotecas e inmuebles.

- La segunda como intermediarios financieros no bancarios ,ya que las compañías de seguros reciben los fondos de sus asegurados dichos fondos en muchas ocasiones están integrados no solamente de la prima de riesgo (ésta lo protege contra eventos desfavorables) sino también por otra parte que se define como prima de ahorro , la cual contribuye a constituir reservas , las cuales se invierten y de dichas inversiones los asegurados resultan beneficiados.

El hecho de que el seguro de lugar a un proceso de intermediación financiera se aplica tanto al seguro de vida como al de daños .

El ahorro es la fuente esencial de la oferta de fondos disponibles a transferir ,pero dicha oferta no solo se alimenta del ahorro, es sensible respecto a la ganancia y determina el equilibrio o desequilibrio en el mercado financiero . Por consecuencia a pesar de que el seguro de daños a diferencia del seguro de vida ,no constituye propiamente un título de ahorro , esto no impide que contribuya a la formación de una oferta de fondos.

Los asegurados ,en tanto que son agentes con exceso de ahorro , obtienen de la intermediación financiera no solo un medio más de diversificar inversiones ,sino que participan de los efectos económicos benéficos.

### 1.5. -EL CONTRATO DE SEGURO COMO ACTIVO DE COBERTURA.

Toda operación financiera constituye una emisión o intercambio de créditos basados en el capital futuro .

El mercado financiero sirve para modificar la distribución de la capital futuro entre los distintos agentes económicos, así como para modificar la cantidad de capital , ya que si no existiera , ciertas inversiones productivas no podrían realizarse .

A nivel individual el mercado financiero permite la transferencia del poder adquisitivo a lo largo del tiempo.

En un medio incierto , la capital futuro de los individuos tiene un carácter aleatorio , ya que la distribución de los recursos no es única pues depende de los diversos estados de la naturaleza.

Los agentes económicos se valen de los activos financieros para repartir los riesgos que puedan afectar su capital futuro.

Estos agentes económicos pueden transferir el poder adquisitivo de un periodo a otro , influyendo de ésta forma en la variabilidad del capital futuro.

Cuando dentro de una economía se tiene un gran número de individuos , así como de posibles distribuciones del capital , se pueden presentar situaciones en las que el número de posibles condiciones o estados de la naturaleza que influyen en el mercado financiero , tiende a crecer infinitamente.

Supongamos que dos individuos X y Y se encuentran dentro de una economía de estas características. X y Y entran en relación financiera por un crédito emitido por X. Este crédito puede corresponder a una de las siguientes situaciones :

- Si el crédito está condicionado a la fortuna que posee X ,

entonces Y adquiere una participación en el riesgo de X. Entonces el título de crédito tiene la misma naturaleza que una acción o una obligación.

- Si el crédito emitido está condicionado a la fortuna de Y , entonces Y cubre su riesgo comprando un activo . Entonces este crédito pertenece a una clase particular de activos financieros: los contratos de seguros , los cuales se consideran activos financieros de cobertura y contribuyen a modificar la distribución de probabilidad del capital aleatorio de un individuo en una economía con incertidumbre.

Podemos afirmar que el seguro es un crédito condicionado , emitido por el asegurador y adquirido por el asegurado.

Como el asegurador emite pólizas condicionadas al capital del asegurado ,la emisión de éstas conduce a costos de información. Informarse de las pérdidas sufridas a lo largo del tiempo por los otros agentes económicos representa costos no triviales , los cuales dificultan la repartición de los riesgos através de contratos de seguros en forma óptima.

El problema de los costos de información está ligado al del riesgo moral. Los estados de la naturaleza que son tomados en cuenta en el contrato de seguros , son aquellas eventualidades concernientes al capital futuro del asegurado ,por lo que éste estará en condiciones de influir sobre la probabilidad de ocurrencia de estas eventualidades.

Por el estado de protección patrimonial que representa el seguro, el asegurado puede relajar su vigilancia hacia su patrimonio lo que se conoce como riesgo moral , éste es en si , la expresión de un comportamiento racional , ya que los costos extras que origina una alta siniestralidad ,son diluidos entre la comunidad por un incremento en las primas ; por ésto , el individuo no se siente motivado a adoptar un comportamiento prudente o a consentir en

un gasto extra para prevenir pérdidas ; por lo que no se puede decir que el riesgo moral sea una actitud alevosa del asegurado hacia el asegurador.

Para limitar el riesgo moral se puede recurrir a deducibles y franquicias .

El deducible es la parte del riesgo que queda a cargo del asegurado en caso de ocurrencia del siniestro.

Los deducibles pueden ser de tres tipos :

-Absoluto . Cantidad fija que siempre está a cargo del asegurado en caso de que ocurra el siniestro.

-Relativo . Para su funcionamiento se fija una cantidad  $L$  . cada vez que el monto del siniestro rebasa  $L$  . lo paga la compañía . si el monto del siniestro no rebasa  $L$  . lo paga el asegurado.

-Porcentual . Se fija un porcentaje sobre la suma asegurada que el asegurado pagará siempre en caso de siniestro.

La franquicia es una condición limitativa que circunscribe la responsabilidad de la empresa con relación a la parte del riesgo que el mismo asegurado asume.

Se fija una suma mínima que no se resarcirá,  $F$  . no serán resarcidos los siniestros de monto inferior a  $F$  . y en caso de que el monto del siniestro sea superior a  $F$  se pagará la diferencia entre este monto y  $F$ .

El tema del riesgo moral y su limitación se retomará posteriormente al analizar la demanda del seguro.

## CAPITULO II. - LA DEMANDA DEL SEGURO.

### 2.1. - La demanda del seguro en el cuadro de la maximización de la esperanza de utilidad.

La teoría económica del riesgo tiene como objetivo el estudio del comportamiento del individuo ante el riesgo a fin de determinar las leyes generales del comportamiento necesarias para la elaboración de una teoría de la economía política con incertidumbre. La base principal de esta teoría es la teoría estadística de la decisión, la cual intenta proporcionar las reglas de comportamiento racional en situaciones en las cuales cada una de las posibles acciones puede conducir a una serie de resultados alternativos.

La herramienta principal de la teoría estadística de la decisión es la matriz de decisión, en la que se indican las diferentes eventualidades significativas a la decisión por tomar, así como la medida de probabilidad asociada a cada una de acuerdo a las posibles acciones. Dichas probabilidades reflejan el estado de ánimo del individuo, su grado de convicción y sus preferencias.

Dependiendo del nivel de información de ésta matriz, se asocia a una información relativamente completa la noción de riesgo y a una ausencia de información la noción de incertidumbre.

Los individuos se suponen coherentes en sus elecciones, sensatos al actuar guiándose por el criterio de maximizar su esperanza de ganancia o de minimizar su esperanza de pérdida.

Llamemos al conjunto de posibles distribuciones de probabilidad de los resultados  $Q$ .

La matriz de decisión deberá presentar las características de un preorden en el conjunto  $Q$ , por lo que se utiliza una relación de preferencia:

*Definición:* Una relación de preferencia es una relación binaria la cual denotamos  $\preceq$  en el conjunto  $Q$  que cumple:

1) Reflexividad  $x \preceq x$

2) Completitud, es decir, si  $x, y \in Q$  entonces:

$$x \preceq y \quad \text{o} \quad y \preceq x$$

( ' $y$  es preferido a  $x$ ' o ' $x$  es preferido a  $y$ ' )

3) Transitividad, es decir si  $x \preceq y$  y  $y \preceq z$  entonces:

$$x \preceq z$$

4) Continuidad, es decir, si  $z \preceq y \preceq x$  entonces:

existe una probabilidad  $q$  tal que

$$q \cdot x + (1-q) \cdot z = y$$

5) No hartazgo. Dada  $x \in Q$ , siempre existe  $y$  tal que  $x \preceq y$

6) Convexidad. Si  $x \preceq y$  y  $t \in [0,1]$ :

$$x \preceq t \cdot x + (1-t) \cdot y$$

( $t \cdot x + (1-t) \cdot y$  es estrictamente preferido a  $x$ )

Si la persona que debe tomar una decisión puede clasificar todos los elementos del conjunto  $Q$  según una relación de preferencia, el Teorema de Maximización de la Esperanza de la utilidad consiste en mostrar que esta relación puede ser expresada por una medida de esperanza de utilidad, por lo que definimos:

Una función de utilidad para una relación de preferencia, es una función creciente  $U: Q \rightarrow \mathbb{R}$  tal que

$$x \preceq y \quad \text{si y solo si} \quad U(x) \leq U(y)$$

Esto es, si  $Q$  está preordenado, entonces  $U$  está ordenado por  $\leq$  y es isomorfo a  $Q$ .

Si en un entorno de riesgo es posible acotar inferior y superiormente cada una de las posibles perspectivas y la persona responsable de tomar decisiones en este medio clasifica estas perspectivas por medio de una relación de preferencia entonces

Esta persona maximiza la esperanza de su función de utilidad sobre el conjunto de acciones posibles.

Historicamente, la utilidad fue concebida inicialmente como una medida cuantitativa. Es evidente que toda medida debe estar basada en alguna sensación inmediata, que posiblemente no puede o no necesita ser analizada profundamente. En el caso de la medida proporcionada por la función de utilidad, la sensación inmediata de preferencia establece sus bases. Pero esto sólo nos permite determinar, cuando para una persona la utilidad es mayor que para otra. Como no existe un significado intuitivo para sumar dos utilidades para una misma persona, la suposición de que las funciones de utilidad son de un carácter no numérico es aún plausible.

Supongamos que un individuo posee una función de utilidad de forma cuadrática:  $U(x) = Ax^2 + x$

La esperanza de ésta función es:

$$E(U(x)) = A \cdot E(x^2) + E(x)$$

Sabemos por probabilidad que:

$$\text{Var}(x) = \sigma^2 = E(x^2) - E^2(x)$$

$$\text{y } E(x) = \mu$$

$$\text{Entonces: } E(x^2) = \sigma^2 + \mu^2$$

$$\text{tenemos que } E(U(x)) = A\sigma^2 + A\mu^2 + \mu$$

$$\text{por otro lado } E(U(\mu)) = A\mu^2 + \mu = U(\mu)$$

Si consideramos A > 0 entonces:

$$E(U(x)) > E(U(\mu)) = U(\mu)$$

Lo anterior quiere decir que un posible resultado con una perspectiva de ganancia  $x$  con riesgo  $\sigma$  y esperanza de ganancia  $\mu$ , es preferida a una ganancia cierta de  $\mu$ . Por lo que nos

encontramos en presencia de un individuo de carácter riscofilio. Analogamente si  $A < 0$  nos encontramos con un individuo de carácter riscofóbico.

Como la segunda derivada de una función de este tipo es

$$U''(x) = 2MA$$

Si el individuo es riscofóbico entonces su función de utilidad es concava y en caso contrario (i.e. individuo riscofilio) convexa.

Supongamos que a dos individuos un riscofóbico y un riscofilio se les presenta la siguiente alternativa :

1. certeza de ganar  $k$
2. Probabilidad de ganar con probabilidad  $p$  un monto  $K > k$  , tal que  $pK = k$

Estos montos tienen asociados respectivamente  $U(K)$  y  $U(k)$ .

La esperanza de utilidad de esta perspectiva es :

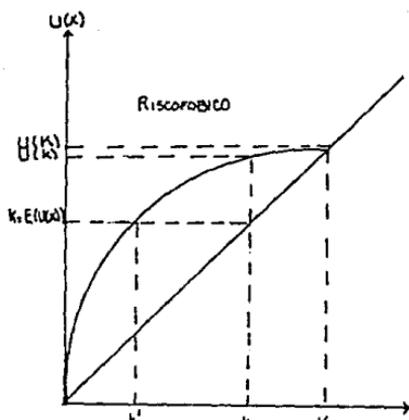
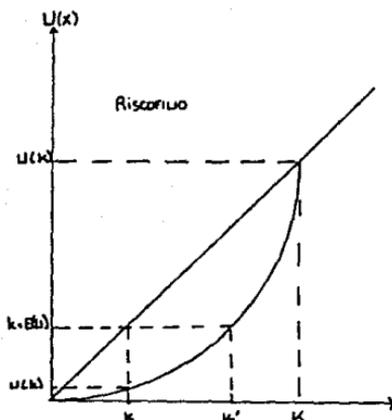
$$E(U(x)) = pK = k$$

Si ambos individuos comparan este valor con  $U(k)$  y  $U(K)$  gráficamente:

1) Para el individuo riscofilio será necesario que la ganancia cierta aumente hasta  $k'$  para que este dispuesto a renunciar a la alternativa de ganar  $K$  con probabilidad  $p$

2) Para el individuo riscofóbico la esperanza de la utilidad de la perspectiva es menor que la utilidad de la ganancia cierta , por lo que será necesario que la ganancia  $k$  baje hasta el nivel  $k'$  para que esté dispuesto a considerar la alternativa con riesgo.

(Ver gráfica página siguiente)



La función de preferencia entre el riesgo y la utilidad se basa en el concepto económico estándar de las curvas de indiferencia.

El análisis por medio de estas curvas, puede indicar mucho o poco ; si las preferencias individuales no son del todo comparables entonces las curvas de indiferencia no existen . Si las preferencias individuales son todas comparables ,entonces podemos obtener una función de utilidad , lo que conduce a las curvas de indiferencia.

Para obtener en este caso estas curvas , dejamos fija  $E(U(x))$  y variamos el riesgo  $\sigma$  y la ganancia media  $\mu$ .

Para facilitar el estudio de las curvas de indiferencia basandonos aún en una función de utilidad cuadrática cualquiera, expandemos en serie de Taylor alrededor de  $\mu$  :

$$U(x) = U(\mu) + U'(\mu) * (x-\mu) + U''(\mu) * (x-\mu)^2/2$$

Y la esperanza de dicha función es :

$$E(U(x)) = U(\mu) + U'(\mu) * E(x-\mu) + U''(\mu) * E(x-\mu)^2/2$$

Como  $E(x-\mu) = 0$  y  $E(x-\mu)^2 = \sigma^2$  se obtiene :

$$E(U(x)) = U(\mu) + U''(\mu) \cdot \sigma^2/2$$

Obteniendo la diferencial total :

$$dE(U(x)) = U'(\mu) d\mu + U''(\mu) \cdot \sigma d\sigma$$

Igualando a cero :

$$\begin{aligned} d\mu &= - U''(\mu) \cdot \sigma \\ d\sigma & \quad U'(\mu) \end{aligned}$$

Lo que representa la pendiente de una curva de indiferencia , derivando nuevamente respecto a  $\sigma$  se obtiene el coeficiente de variación de esta pendiente :

$$\begin{aligned} d^2\mu &= - U''(\mu) \\ d\sigma^2 & \quad U'(\mu) \end{aligned}$$

Como  $U'(\mu) > 0$  entonces el signo de éste coeficiente depende de  $U''(\mu)$  .

Si la segunda derivada es negativa ,es decir se trata de un individuo riscofóbico entonces las curvas de indiferencia son crecientes a tasa creciente.

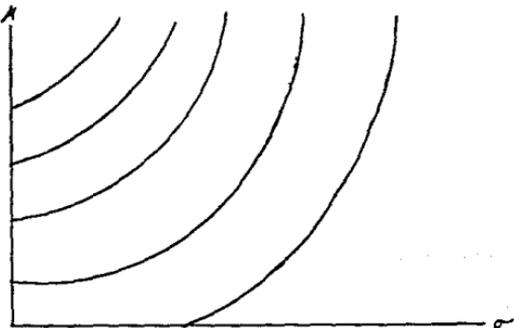
Esto implica que es necesario una alza en la ganancia esperada para compensar una alza en el riesgo  $\sigma$ . Como la utilidad marginal de la ganancia es decreciente los montos de utilidad esperada  $\mu$  crecientes deben suplir las pérdidas de utilidad provocada por un aumento gradual del riesgo. (Gráfica A).

Si la segunda derivada es positiva ,es decir si se trata de un individuo riscofilio , las curvas de indiferencia son decrecientes a tasa decreciente.

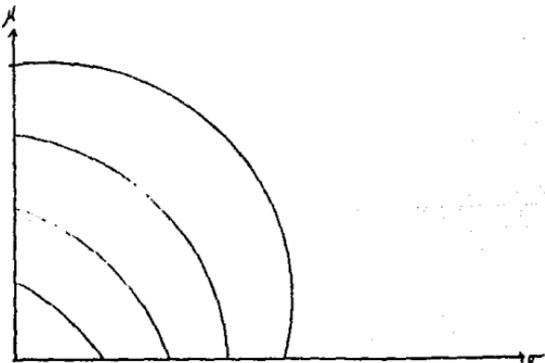
Las curvas de indiferencia son decrecientes porque cuando el monto de  $\mu$  o  $\sigma$  aumenta es necesario que el otro monto disminuya si no se saltaría a otra curva de indiferencia.(Gráfica B).

Además si nos movemos a lo largo de una curva de indiferencia aumentando el nivel del riesgo, la ganancia esperada  $\mu$  disminuye y paralelamente la utilidad marginal baja, y por lo tanto son necesarias bajas en la ganancia esperada, cada vez más importantes, para compensar el crecimiento del riesgo.

GRAFICA A.



GRAFICA B.-



Si el riesgo  $\sigma$  es igual a cero, la pendiente de las curvas de indiferencia es cero lo que indica que el individuo experimenta una indiferencia al estado de riesgo cuando éste es muy pequeño.

La observación de la realidad no permite distinguir claramente un carácter riscofóbico de uno riscofilio, ya que los individuos suelen mostrar rasgos de ambos.

Supongamos ahora que un individuo dispone de un capital de monto  $M$  y entre los elementos de este capital dispone de un activo susceptible de sufrir un daño de monto  $L$  con probabilidad  $p$ . Si el individuo paga una prima de monto  $P$  ( $P < L$ ) puede transferir el riesgo a una compañía de seguros. Esta le revierte una indemnización de monto  $S = L$ .

Si el individuo decide asegurarse su capital final es  $M - P$ . Si no se asegura es  $M - L$  con probabilidad  $p$  y es  $M$  con probabilidad  $1 - p$ , llamaremos  $Y$  al capital final.

Para que éste individuo se asegure será necesario que su función de utilidad cumpla:

$$U(M - P) > U(M - L)p + U(M)(1 - p)$$

donde la función de utilidad mide el nivel de satisfacción.

Si consideramos que  $P$  la prima a pagar es igual a la esperanza matemática de la pérdida se tiene que  $P = pL$  y sustituyendo en la desigualdad anterior se obtiene:

$$U(M - pL) > p * U(M - L) + (1 - p) * U(M)$$

$$U((p + 1 - p) * M - pL) > p * U(M - L) + (1 - p) * U(M)$$

$$U(p * (M - 1) + (1 - p) * M) > p * U(M - L) + (1 - p) * U(M)$$

Es decir  $U$  satisface la condición de concavidad.

Una función de utilidad concava, como ya se vio, caracteriza a un individuo riesgofóbico.

La prima máxima que estará dispuesto a pagar es:

$$U(M - P) = U(M - L) * p + U(M) * (1 - p)$$

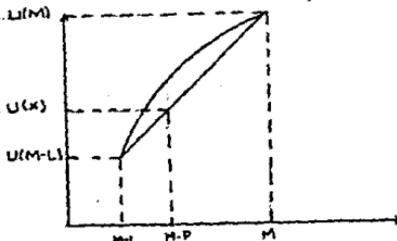
Esto es, el nivel de satisfacción que le produce salvaguardarse del riesgo deberá ser igual al promedio ponderado de satisfacción de los posibles capitales finales sin protección al riesgo.

Si nos auxiliamos de las características del cálculo para analizar la ecuación anterior. Derivando con respecto a  $p$ :

$$- U'(M - P) * \frac{\partial(P)}{\partial p} = U(M - L) - U(M)$$

$$\frac{\partial(P)}{\partial p} = \frac{-(U(M - L) - U(M))}{U'(M - P)} > 0$$

Como  $U$  es concava la función presenta un comportamiento como el que se observa en la gráfica y dado que la derivada es positiva entonces podemos decir que un crecimiento en la probabilidad de pérdida implica un crecimiento en la prima máxima aceptada.



Si derivamos ahora respecto a L :

$$- U'(CM-P) * \frac{\partial(CP)}{\partial L} = -p * U'(CM-L)$$

$$\frac{\partial(CP)}{\partial L} = \frac{p * U'(CM-L)}{U'(CM-P)}$$

Lo que implica que un aumento en el monto de la pérdida posible conduce a un crecimiento de la prima máxima aceptada.

Ahora calcularemos la derivada con respecto al monto del capital inicial M :

$$-U'(CM-P) * \partial P + U'(CM-P) * \partial M = p * U'(CM-L) * \partial M + (1-p) * U'(CM) * \partial M$$

$$-U'(CM-P) * \partial P = (-U'(CM-P) + p * U'(CM-L) + (1-p) * U'(CM)) * \partial M$$

$$\frac{\partial P}{\partial M} = \frac{U'(CM-P) - p * U'(CM-L) - (1-p) * U'(CM)}{U'(CM-P)}$$

Llamemos  $F(CP) = U'(CM-P) - p * U'(CM-L) - (1-p) * U'(CM)$

Se tiene que  $F(CP) = U'(CM-P) - U'(CM) + (U'(CM) - U'(CM-L)) * p$

Si despejamos p de  $U'(CM-P) = p * U'(CM-L) + (1-p) * U'(CM)$  obtenemos que

$$p = \frac{U'(CM-P) - U'(CM)}{U'(CM-L) - U'(CM)}$$

Sustituyendo esta expresión de p en  $F(CP)$  se obtiene :

$$F(CP) = U'(CM-P) - U'(CM) + (U'(CM) - U'(CM-L)) * \frac{U'(CM-P) - U'(CM)}{U'(CM-L) - U'(CM)}$$

considerando que  $0 \leq P \leq L$

$$F(CD) = U'(CD) - U'(CD) + (U'(CD) - U'(CM-L)) * \frac{(UCM - UCMD)}{UCM-L - UCMD} = 0$$

y

$$F(L) = U'(CM-L) - U'(CD) + (U'(CD) - U'(CM-L)) * \frac{(UCM-L) - UCMD}{UCM-L - UCMD}$$

$$F(L) = U'(CM-L) - U'(CD) + U'(CD) - U'(CM-L) = 0$$

Como en el intervalo considerado se tienen ceros de esta función al evaluar en los extremos, el teorema de Rolle garantiza que  $F(CP)$  posee al menos un máximo o un mínimo.

Derivando  $F(CP)$ :

$$F'(CP) = -U''(CM-P) + \frac{(U'(CD) - U'(CM-L))(U'(CM-P))}{UCM-L - UCMD}$$

$$F'(CP) = -U''(CM-P) * \frac{U'(CM-P)}{U'(CM-P)} + \frac{(U'(CD) - U'(CM-L))(U'(CM-P))}{UCM-L - UCMD}$$

$$F'(CP) = U'(CM-P) * \left[ -\frac{U''(CM-P)}{U'(CM-P)} - \frac{U'(CD) - U'(CM-L)}{UCM-L - UCMD} \right]$$

A  $R(CM-P) = \frac{-U''(CM-P)}{U'(CM-P)}$  se le conoce como coeficiente de aversión al riesgo.

Igualando a cero  $F'(CP)$  se tiene:

$$R(CM-P) = \frac{U'(CD) - U'(CM-L)}{UCM-L - UCMD}$$

Supongamos que una  $P^*$  satisface la anterior igualdad, entonces dado un valor  $P < P^*$  se tendría que el capital final  $M-P$  aumenta entonces  $R(CM-P)$  disminuye y  $R(CM-P) - \frac{U'(CD) - U'(CM-L)}{UCM-L - UCMD} < 0$  entonces

$F'(CP) < 0$  y por lo tanto  $F(CP)$  decrece si  $P < P^*$

Inversamente FCPD aumenta si  $P > P^*$

Por lo tanto FCPD tiene un único mínimo en  $P^*$  y  $FCPD < 0$ .

Entonces  $\frac{\partial P}{\partial M} < 0$  lo que implica que cuando la aversión absoluta

al riesgo decrece en función al nivel de la capital, la prima máxima aceptable decrece también de acuerdo al nivel de capital.

Similarmente si la aversión al riesgo es una función creciente del nivel del capital la prima máxima aceptable es creciente con el capital.

En la realidad el monto de la pérdida posible sobre un activo no está fijo a un valor determinado. La pérdida se encuentra comprendida en un intervalo cerrado de cero al valor total del activo.

La indemnización que realiza una compañía de seguros no es siempre igual al monto de la pérdida. El asegurador puede desear conservar a su cargo una parte del siniestro en este caso intercambia un monto cierto (reducción de prima) contra una perspectiva aleatoria. Asume parte del riesgo, limitando la variabilidad de su capital final. Lo anterior puede ser realizado a través de los deducibles y la franquicia.

#### LA FRANQUICIA.

En la franquicia se fija una cantidad  $F$ , y cada vez que ocurre un siniestro, el asegurado responde de esta pérdida en  $F$

Supongamos que tenemos una póliza, que cubre todo tipo de riesgo, la presencia de riesgos de responsabilidad civil harán que la pérdida  $X$  tienda a infinito. Supongamos además que la pérdida  $X$  sigue una densidad  $f(X)$ , es decir:

$$\int_0^{\infty} f(x) dx = 1$$

Un individuo riscofóbico, puede asegurarse contra el riesgo de perder  $X$ , conservando a su cargo una franquicia  $F$ .

En estas condiciones la indemnización  $I$  será :

$$I = 0 \quad \text{si } X \leq F$$

$$I = X - F \quad \text{si } X > F$$

Y el capital final será :

$$Y = M - P - X \quad \text{si } X \leq F$$

$$Y = M - P - F \quad \text{si } X > F$$

La prima del seguro dependerá de la esperanza matemática del pago a efectuar por parte del asegurado e incluirá un cargo por gastos. Esto supone el conocimiento de las características del riesgo que tanto el asegurado como la compañía corren, lo que determina la función  $f(x)$ .

Si llamamos  $\lambda$  al coeficiente de cargo a la prima por concepto de gastos :

$$P(X, F) = (1 + \lambda) \int_0^{\infty} (X - F) f(x) dx$$

derivando :

$$\frac{dP(X, F)}{dF} = -(1 + \lambda) \int_0^{\infty} f(x) dx < 0$$

$$y \quad \frac{\partial^2 P}{\partial F^2} = (1 + \lambda) f(F) > 0$$

lo que nos indica que un aumento en el monto de la franquicia conduce a un decrecimiento de la prima (la primera derivada es negativa), pero éste decrecimiento en la prima puede llegar a un nivel que en términos de la función de utilidad no son deseables para el individuo, es decir la productividad marginal de la franquicia es decreciente (la segunda derivada es positiva).

Para encontrar el monto óptimo de la franquicia, se debe maximizar la esperanza de utilidad del capital final Y:

$$E(U(Y)) = \int_0^{\infty} U(Y)f(X)dx$$

$$= \int_0^F U(CM-PCX, F-X)f(X)dx + \int_F^{\infty} U(CM-PCX, F-F)f(X)dx$$

derivando respecto a F:

$$\frac{\partial E(U(Y))}{\partial F} = \int_0^F -P'U'(CM-PCX, F-X)f(X)dx + \int_F^{\infty} (C-P'-1)U'(CM-PCX, F-F)f(X)dx$$

$$= \int_0^F -P'U'(Y)f(X)dx + \int_F^{\infty} -P'U'(Y)f(X)dx - \int_F^{\infty} U'(Y)f(X)dx$$

$$= \int_0^F -P'U'(Y)f(X)dx - \int_F^{\infty} U'(Y)f(X)dx$$

Si pedimos condición para un máximo, igualando a cero, obtenemos:

$$\int_0^F -P'U'(Y)f(X)dx = \int_F^{\infty} U'(Y)f(X)dx$$

Esto quiere decir , que en el equilibrio el individuo es indiferente ante :

- Una reducción constante de la prima debido a un aumento en la franquicia y

- Un ingreso adicional a su capital final cuando  $X > F$

Calculando la segunda derivada :

$$\frac{\partial^2 E(U(Y))}{\partial F^2} = \int_0^F -P'' U''(CM-PCX, F-X) f(X) dx +$$

$$P'^2 \int_0^F U''(CM-PCX, F-X) f(X) dx +$$

$$\int_0^F (-P' - 1) \frac{\partial^2}{\partial F^2} U(CM-PCX, F-X) f(X) dx +$$

$$-P'' \int_0^F U''(CM-PCX, F-X) f(X) dx$$

$$\frac{\partial^2 E(U(Y))}{\partial F^2} = \int_0^F P'^2 U''(Y) f(X) dx + \int_0^F (P'+1) \frac{\partial^2}{\partial F^2} U''(Y) f(X) dx$$

$$- P'' \int_0^F U''(Y) f(X) dx$$

Tanto  $\int_0^F P'^2 U''(Y) f(X) dx$  y  $\int_0^F (P'+1) \frac{\partial^2}{\partial F^2} U''(Y) f(X) dx$

son negativas si hablamos de un individuo riscofóbico, ya que  $U'' < 0$  y dado que :

$$\begin{aligned} \frac{\partial E}{\partial F} &= \int_0^1 -P' U'(Y) f(X) dx - \int_0^1 U'(Y) f(X) dx \\ &= \int_0^1 [(1+\lambda) f(X) dx] U'(Y) f(X) dx - \int_0^1 U'(Y) f(X) dx \\ &= \int_0^1 f(X) dx [(1+\lambda) \int_0^1 U'(Y) f(X) dx - U'(CM-P-F)] \end{aligned}$$

Si  $\frac{\partial E}{\partial F} = 0$  entonces  $(1+\lambda) \int_0^1 U'(Y) f(X) dx - U'(CM-P-F) = 0$

Por lo que se tendrá que  $\frac{\partial^2 E}{\partial F^2} < 0$ , y se puede afirmar que la

función esperanza posee un máximo para el valor de la franquicia y tal valor de F será el que cumpla :

$$\int_0^1 -P' U'(Y) f(X) dx = \int_0^1 U'(Y) f(X) dx$$

Ahora, consideremos que la franquicia es nula, i.e.  $F = 0$  se tendrá entonces :

$$\frac{\partial P}{\partial F} \Big|_{F=0} = -(1+\lambda) \int_0^1 f(X) dx = -(1+\lambda) \quad (\text{ya que } \int_0^1 f(X) dx = 1)$$

y

$$\frac{\partial E}{\partial F} \Big|_{F=0} = (1+\lambda) \int_0^1 U'(Y) f(X) dx - \int_0^1 U'(Y) f(X) dx$$

$$= \lambda \int U'(CM-P)f(X)dx = \lambda MU'(CM-P)$$

entonces  $\frac{\partial E}{\partial F} > 0$ , entonces  $E(U(Y))$  es creciente, por  $\partial F = 0$

lo que una franquicia nula no es óptima si la prima contiene un cargo adicional.

## 2.2. -LA DEMANDA DEL SEGURO.

Hasta este momento sólo se ha considerado la demanda del seguro bajo una hipótesis de unicidad de la función de utilidad; dado que las circunstancias en que se puede encontrar un individuo son diversas, es conveniente considerar la demanda del seguro en los casos en que se cuenta con una función de utilidad distinta para cada eventualidad.

Si sólo se tuviesen dos eventualidades diferentes a y b, una función de utilidad diferente para a y otra para b refleja que las alternativas del individuo en la circunstancia a son diferentes a las alternativas del individuo en la circunstancia b. A partir de esto, los comportamientos que en la teoría tradicional pudieran considerarse como irracionales, se tornan racionales al no suponer la unicidad de la función de utilidad; por lo que un individuo ríscofóbico puede maximizar su esperanza de utilidad renunciando a asegurarse totalmente.

Supongamos que el individuo maximiza la esperanza de utilidad de su capital final Y, sin renunciar al seguro y además dispone de un cierto capital que le permite maximizar su utilidad de consumo. Llamemos M al capital o riqueza inicial del individuo, dicha riqueza deberá repartirse de forma tal que maximice la esperanza de utilidad de la riqueza final Y, la cual depende de la eventualidad que se lleve a cabo.

Si designamos K el conjunto de eventualidades posibles y k una de las eventualidades ( $k \in K$ ), la probabilidad de ocurrencia de k será  $\pi_k$  y  $U(\cdot)$  la función de utilidad asociada a la eventualidad correspondiente; en base a esto la esperanza del capital final se calcula:

$$E(U(Y)) = \sum_{k \in K} \pi_k * U_k(Y_k)$$

La acción del individuo será repartir su capital inicial en la compra de créditos basados en cada una de las eventualidades posibles, así los créditos basados en la  $k$ -ésima eventualidad tendrán un precio  $p_k$ . Claramente la naturaleza de estos créditos es contingente debido a que se recibirá una unidad monetaria de ganancia si la eventualidad  $k$  se realiza y nada en caso contrario.

El capital inicial del individuo se puede reescribir como :

$$M = \sum_{k \in K} p_k * Y_k$$

donde  $Y_k$  representa el número de créditos contingentes basados en la eventualidad  $k$ .

El problema es entonces :

$$\text{MAX } E(U(Y))$$

S. C.

$$M = \sum_{k \in K} p_k * Y_k$$

Usando multiplicadores de Lagrange ;

$$\frac{\partial E(U(Y))}{\partial Y_k} - \lambda \frac{\partial CM}{\partial Y_k} = \pi_k * U'(Y_k) - \lambda * p_k$$

Igualando a cero se obtiene :

$$\pi_k * U'(Y_k) = \lambda * p_k$$

donde  $Y_k$  representa el punto de equilibrio de  $Y$  y  $\lambda$  es el multiplicador de Lagrange.

Entonces, dado que  $\pi_k$ ,  $p_k$ ,  $M$  son conocidos, el individuo busca maximizar su esperanza de utilidad comprando un número de créditos contingentes de cada eventualidad, tal que satisfaga la condición anterior.

Este número difiere de una eventualidad a otra, pero se buscará una equivalencia tal que :

$$\frac{p_t}{\pi_t} = \frac{p_k}{\pi_k} \quad \text{para toda eventualidad } t, k \in K$$

Como  $\lambda = \frac{\pi_k U'(Y_k)}{p_k}$  y respetando la condición de equivalencia anterior se llegará a:

$$U'(Y_t) = U'(Y_k)$$

al haberse abandonado la hipótesis de unicidad de la función de utilidad no podemos concluir que  $Y_t = Y_k$ .

Si se considera el mercado descrito como un mercado de seguros, nos encontramos con una gran diferencia al hablar ya sea de una función de utilidad única y una función de utilidad variable.

En el primer caso siempre se puede determinar un monto óptimo para la franquicia, mientras que en el segundo caso se puede llegar a presentar una franquicia negativa.

Si el capital inicial del individuo contiene sólo créditos contingentes basados en  $k$ , entonces buscará cubrirse contra posibles pérdidas causadas por la ocurrencia de  $t$ . Este individuo intercambiará sus créditos basados en  $k$ , por créditos basados en  $t$ ; y dicho intercambio se realizará por medio de una compañía de seguros.

Un título basado en  $k$  se intercambiará por  $x$  títulos basados en  $t$ , la perspectiva de ganancia que el asegurador recibe en cada intercambio es  $\pi_k - x\pi_t$ . Si la tasa de intercambio fuese equivalente se tendría  $x = \frac{\pi_k}{\pi_t}$ , pero como el asegurador busca una ganancia, emitirá títulos basados en  $t$  a un precio que cumple:  $x < \frac{\pi_k}{\pi_t}$

Si llamamos  $r$  al cargo a la tasa actuarial y lo consideramos uniforme para cualquier tipo de crédito basado en  $t$ , se tendrá:

$$\frac{p_k}{p_t} = \frac{\pi_k * 1}{\pi_t * (1+r)} \quad \forall t \in T$$

por lo que:

$$p_t = \frac{\pi_t (1+r) * p_k}{\pi_k} \quad \forall t \in T, t \neq k$$

Si tuviésemos unicidad en la función de utilidad la ecuación  $\pi_k * U'(Y_k) = x * p_k$  se transforma en  $\pi_k * U'(Y_k) = x * p_k$ ; y utilizando la relación anterior, se tiene:

$$\begin{aligned} \pi_k U'(Y_k) &= p_k & \forall t \in T \\ \pi_t U'(Y_t) &= p_t \end{aligned}$$

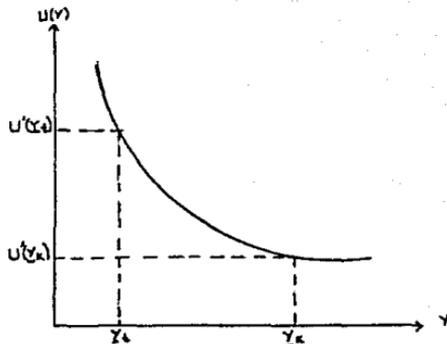
y consecuentemente  $U'(Y_t) = U'(Y_k) * (1+r)$  para toda  $t \in T$

en este caso la situación de equilibrio se caracteriza por:

$$\begin{aligned} &U'(Y_t) > U'(Y_k) \\ \text{por lo que} &Y_t < Y_k & \forall t \in T \\ \text{y} &Y_t = Y_t' & \forall t, t' \in T \end{aligned}$$

La franquicia que elija el individuo será  $Y_k - Y_t$ , que es la misma para cualquier eventualidad  $t$  contra la que se asegure el individuo.

Graficamente :



Si dejamos a un lado la hipótesis de unicidad de la función de utilidad se llega a :

$$\prod_k U'(y_k) = \lambda \prod p_k \quad \text{y} \quad \frac{p_k}{p_l} = \frac{\pi_k}{\pi_l} * \frac{1}{(1+r)}$$

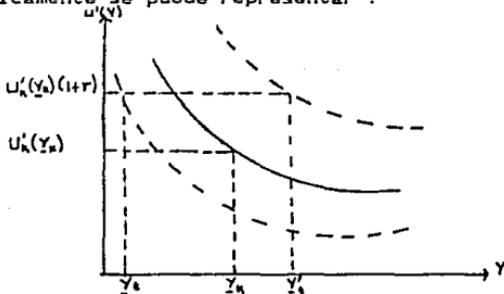
$$\text{y} \quad U'(y_k) = U'(y_{k'}) * (1+r) \quad \forall t, t' \in T$$

lo cual permite escribir :

$$U'(y_k) = U'(y_{k'}) \quad \forall t, t' \in T$$

pero , lo anterior no implica que  $y_k < y_k'$  ni que  $y_k = y_k'$ , ya que un claro contraejemplo se presenta al considerar que la riqueza marginal en caso de siniestro unas veces es inferior a otras. Por ejemplo si  $k$  representa salud ,  $t$  muerte y  $t'$  enfermedad , se puede suponer que :  $U'_t < U'_k < U'_{t'}$

Lo que graficamente se puede representar :



Esto , nos permite establecer , que cuando en una situación incierta , el individuo riscofóbico se cubre contra la ocurrencia de eventualidades desfavorables , através de la compra de pólizas de seguros a un precio calculado en base a la probabilidad del siniestro y de un coeficiente de cargo :

- Si la función de utilidad no varía , la cobertura óptima incluirá una franquicia constante , independientemente del riesgo asegurado .

- Si la función de utilidad varía de acuerdo a las diversas eventualidades posibles , la cobertura óptima incluirá una franquicia , ya sea positiva o negativa . dependiendo de las eventualidades.

Como la demanda del seguro no es independiente de la repartición del capital total , el estudio de la demanda del seguro puede resultar insuficiente, por lo que se deberá basar en aproximaciones globales

La demanda del seguro es la suma de las demandas para un determinado número de activos de cobertura ,que constituyen uno de los subconjuntos del patrimonio global. Además no es sencillo determinar las cantidades demandadas para cada uno de estos activos sin tener en cuenta las relaciones que guardan con el resto de los activos que forman el portafolio del individuo. La existencia de covarianzas no nulas entre los activos del portafolio no puede ser descartada en virtud de no existe demanda para un activo de cobertura ,si no existe retención del activo asegurable correspondiente ; además la ganancia del activo de cobertura esta condicionada por la pérdida en ciertas condiciones del activo asegurable.

Supongamos que el rendimiento aleatorio de cada uno de los activos que integran el portafolio se distribuye siguiendo una ley Normal ,esta hipótesis facilita la elaboración de curvas de indiferencia en el plano  $(\mu, \sigma)$  a partir de una función de utilidad cardinal , uniendo las parejas de puntos  $(\mu, \sigma)$  ofreciendo el mismo nivel de utilidad total.

Si consideramos un mercado financiero en el cual existen n activos diferentes ,se presenta el problema de determinar la combinación de activos que permiten maximizar la esperanza de la función de utilidad .

Consideraremos que la función de densidad de cada activo está caracterizada por su media y su varianza .

El portafolio global de un agente económico comprende activos de tres tipos :

- financieros
- tangibles o físicos
- de cobertura

Supongamos que el número de activos financieros es  $s$ ,  $t-s$  el número de activos físicos. Cada activo tiene asociado su precio  $p_i$  y su rendimiento  $r_i$ ; y el número de activos de tipo  $i$  es  $A_i$ . Un activo financiero sin riesgo tiene un precio asociado  $p_b$ , la ganancia cierta de este activo es  $p_b(1+t_b)$  donde  $t_b$  representa la tasa de interés del mercado para el periodo en consideración. El número de activos sin riesgo en el portafolio es  $A_b$ . La ganancia de un activo financiero puede ser positiva o negativa, ya que contiene un riesgo de naturaleza especulativa.

La ganancia de los activos físicos se divide en dos :

- La ganancia especulativa y
- Una ganancia aleatoria negativa como resultado de pérdidas sufridas sobre estos activos cuando se realizan riesgos puros.

Entonces, si  $i$  es un activo físico su rendimiento se expresa :

$$r_i = m_i + d_i \quad \forall i=s+1,t$$

donde  $m_i$  representa la ganancia especulativa y  $d_i$  representa el monto aleatorio de la pérdida sobre el activo, a consecuencia de la realización del siniestro tipo  $j$ .

Podemos llamar  $p_{ij}$  el precio de un peso de cobertura para el activo  $i$  contra el riesgo  $j$  y  $r_{ij}$  corresponde a un peso pagado por concepto de indemnización en el marco de esta cobertura.

$r_{ij}$  es una variable aleatoria que sigue la misma función de densidad que  $d_{ij}$ . Para que la cobertura del activo  $i$  contra el riesgo  $j$  sea completa, el individuo deberá adquirir un número  $a_{ij}$  de activos de cobertura  $i_j$  tal que se cumpla :

$$a_{ij} * r_{ij} = -d_{ij}$$

Si el individuo conserva un número  $A_i$  de activos tipo  $i$ , deberá demandar créditos de seguro para este tipo de activo contra el riesgo  $j$  en un número  $A_{ij}$  si desea una cobertura total ó en un número  $\mathcal{A}_{ij}$  ( $A_{ij} > \mathcal{A}_{ij}$ ) si desea una cobertura parcial.

Por lo que se sigue que :

$$A_{ij} * r_{ij} = -A_i * d_{ij}$$

Si  $A_{ij}$  es positivo, el individuo es un asegurado y en caso contrario un asegurador.

En estos términos el capital final del individuo se puede escribir :

$$Fr = \sum_{i=1}^s A_i r_i + Ab^* pb^*(1+tb) + \sum_{i=s+1}^t \sum_{j=1}^n A_{ij}^* r_{ij}$$

Y su capital inicial :

$$Fo = \sum_{i=1}^s A_i m p_i + Ab^* m p_b + \sum_{i=s+1}^t \sum_{j=1}^n A_{ij}^* m p_{ij}$$

Maximizar la esperanza de la función de utilidad de Fr sujeta al capital inicial, usando multiplicadores de Lagrange, nos lleva a :

$$\frac{\partial E(U(Fr))}{\partial A_i} = \lambda m p_i$$

$$\frac{\partial E(U(Fr))}{\partial A_b} = \lambda m p_b$$

$$\frac{\partial E(U(Fr))}{\partial A_{ij}} = \lambda m p_{ij}$$

por lo que se obtienen las siguientes condiciones :

$$\frac{\partial E(U(Fr))}{\partial A_i} * \frac{1}{p_i} = \frac{\partial E(U(Fr))}{\partial A_b} * \frac{1}{p_b} \quad \forall i=1, s$$

$$\frac{\partial E(U(Fr))}{\partial A_{ij}} * \frac{1}{p_{ij}} = \frac{\partial E(U(Fr))}{\partial A_b} * \frac{1}{p_b} \quad \forall i=s+1, t \quad \forall j=1, n$$

Como los rendimientos aleatorios siguen una ley de distribución  $N(\mu, \sigma)$ , se puede pasar a transformar la función de utilidad de forma tal que sus argumentos se basen en la esperanza matemática y en la varianza de la riqueza final ; con lo que se obtiene:

$$E(r_i) = p_i(1+tb) + \frac{E(Fr) - Fo(1+tb)cov(r_i, Fr)}{\sigma(Fr)} \quad i=1, s$$

$$E(r_{ij}) = p_{ij}(1+tb) + \frac{E(Fr) - Fo(1+tb)cov(r_{ij}, Fr)}{\sigma(Fr)} \quad i=s+1, t \quad j=1, n$$

Como consecuencia, en el equilibrio, para cada activo la ganancia esperada es igual al precio de este activo capitalizado durante un periodo, al cual se le ajusta el producto de la ganancia neta del portafolio para cada unidad de riesgo multiplicada por la contribución del activo considerado al riesgo total. Esta relación es la misma para los activos de cobertura y los otros activos.

### 2.3.-EL RIESGO MORAL Y LAS FORMAS DE LIMITARLO

Como ya se ha expuesto antes , la existencia del seguro induce a una relajación de la vigilancia del asegurado sobre su patrimonio, a lo que se le conoce como riesgo moral.

Para limitar el riesgo moral ,se puede recurrir a las medidas de prevención ,las cuales constituyen un complemento del seguro, más que un sustituto para él .

Las medidas de prevención se dividen en dos tipos :

-Las que influyen sobre la probabilidad de ocurrencia de un siniestro y

-Las destinadas a modificar los efectos económicos del siniestro (se llaman también de seguridad pasiva ).Entre éstas podemos señalar como ejemplo el establecimiento de sucursales para que en caso de ocurrir un siniestro , la productividad del negocio no llegue a cero.

Las medidas de seguridad pasiva tienen como objetivo disminuir la variabilidad de la riqueza antes de suscribir una póliza de seguros. Dichas medidas provocan costos suplementarios.

Supongamos un entorno aleatorio caracterizado por dos eventualidades mutuamente excluyentes a y b con probabilidades asociadas  $P_a$  y  $P_b$  , respectivamente.

Las preferencias de los individuos situados en este entorno se reflejan en un plano de las siguientes características:

- Los ejes  $Y_a$  y  $Y_b$  representan los niveles de riqueza final correspondientes a la realización de cada eventualidad.

- La recta  $y_a=y_b$  representa una situación de certitud ,sobre ella la riqueza final es independiente de la eventualidad que se realice.

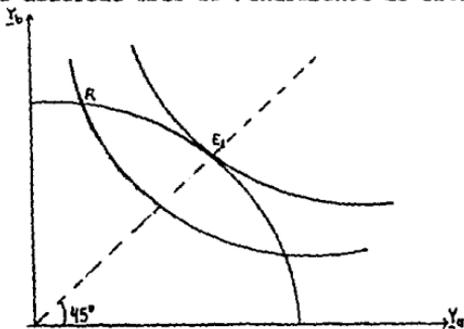
- Cada una de las curvas en el plano forman una línea de igual esperanza de utilidad.

Supongamos ahora que la realización de la eventualidad a es deseable y la eventualidad b esta asociada a la realización de un riesgo asegurable.

Si la productividad marginal de las medidas de seguridad pasiva es decreciente, los puntos que podrán alcanzarse a partir de una posición inicial  $R=(Y_a, Y_b)$  se encuentran en una curva que llamaremos de transformación de la situación, concava respecto al origen. Dicha curva no representa en su totalidad una situación económica. Su dominio útil depende de la pareja de eventualidades elegida y del problema a tratar. Como es lógico suponer que el individuo cesa de incrementar las cantidades destinadas a medidas de prevención una vez que alcanza un estado de certeza, entonces sólo se deberá considerar la parte de la curva de transformación de la situación comprendida entre  $R$  y la recta  $y_a=y_b$ .

En ausencia del seguro el óptimo se alcanza en el punto tangencial entre la curva de transformación de situación y la curva de indiferencia más alta  $E_1$ . El monto destinado para medidas de seguridad pasivas está representado por la diferencia entre las ordenadas de los puntos  $R$  y  $E_1$ . La diferencia de las abscisas mide el rendimiento de este monto.

Graficamente :



Si el individuo dispone, conjuntamente, del seguro y las medidas de seguridad pasivas, alcanza el óptimo en un punto en el cual la esperanza de utilidad será superior a aquel que resultaría de disponer sólo del seguro ó de las medidas de seguridad, llamemos  $E_2$  a dicho punto. En este caso el monto destinado para prevención será la diferencia entre las ordenadas de los puntos  $E_2$  y  $R$ , mientras que la diferencia entre las ordenadas de  $E_1$  (tal como lo habíamos definido) y  $E_2$  representa la prima del seguro.

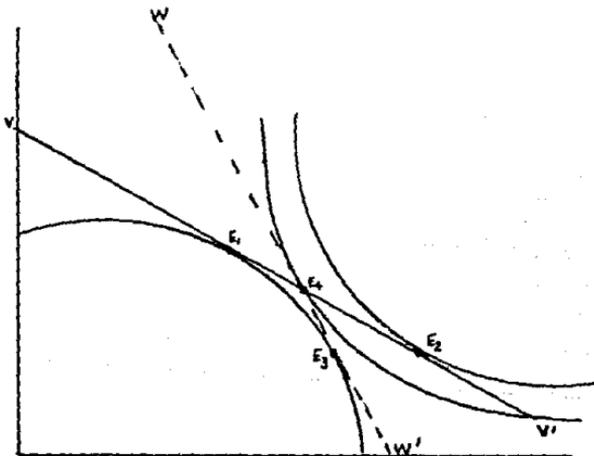
Graficamente, podemos observar que una alza en el precio del seguro implica una baja en la demanda del mismo conjuntamente con

una alza del monto destinado a medidas de seguridad pasiva.

Apartir de una posición inicial  $R=(Y_0, X_0)$  y un precio dado en función de la pendiente de la recta  $VV'$ , el individuo maximiza su esperanza de utilidad en  $E_2$ . Si el precio del seguro aumenta la recta pasa de  $VV'$  a  $WV'$ , el monto destinado a las medidas de seguridad se incrementa con el paso de  $E_2$  a la posición de  $E_3$ ; y el equilibrio final se alcanzará en  $E_4$ . En este punto el individuo se asegura negativamente por un monto igual a la diferencia entre las abscisas de  $E_3$  y  $E_4$ ; en otras palabras el individuo pasa de asegurado a asegurador. Su esperanza de utilidad ha disminuido, ya que se encuentra situado en una curva de indiferencia más baja.

Aquí podemos observar la relación inversa que existe entre el monto destinado a la compra de seguros y el destinado a las medidas de seguridad pasiva.

Apartir del punto  $E_2$ , cuando el precio del seguro aumenta, el monto de la cobertura demandada disminuye y el monto destinado a las medidas de seguridad pasiva se incrementa. Antes de alcanzar el estado de transición de asegurado a asegurador, se pasa por un punto en que la recta cuya pendiente determina el precio del seguro es tangente tanto a la curva de transformación de situación y a alguna curva de indiferencia, en dicho punto la demanda del seguro es nula.



A diferencia de las medidas de seguridad pasiva, la autoprotección tiene por objetivo modificar la distribución de probabilidad de las posibles pérdidas, haciendo menos verosímil la ocurrencia de un siniestro o sesgando la función de distribución de probabilidad hacia las pérdidas de montos no elevados.

Si consideramos una vez más el entorno en que se tienen dos eventualidades  $a$  y  $b$ , el hacer bajar  $\Pi_b$ , probabilidad de ocurrencia de la eventualidad desfavorable, nos conduce a un achatamiento en las curvas de indiferencia.

El análisis de la influencia que ejerce la autoprotección sobre el equilibrio individual, no arroja resultados tan precisos como en el caso de las medidas de seguridad pasiva.

Si suponemos una relación inversa entre la autoprotección y el precio del seguro, al suprimir esta hipótesis los resultados serán ambiguos, ya que las condiciones de segundo orden para un máximo de la esperanza de utilidad están sujetas a restricciones y éstas se encuentran enlazadas con el estudio del efecto del incremento de la demanda del seguro sobre el monto destinado a la autoprotección. Este aumento sería positivo si el precio del seguro fuese una función decreciente del monto de autoprotección; ya que esto haría que el seguro y la autoprotección fuesen complementarios y no sustituibles.

Por el contrario es fácil mostrar que la negligencia del asegurado conduce a un incremento en la demanda del seguro, si la distorsión de la distribución de las probabilidades no se toma en cuenta al fijar el precio del seguro.

Podemos concluir que la existencia del seguro incita al individuo a relajar su vigilancia, lo que entraña un aumento en la probabilidad de siniestro y un pivotamiento en las curvas de indiferencia; si  $\Pi_b > \Pi_a$  una variación en  $Y_a$  debe compensarse con una mayor  $Y_b$  para que la esperanza de la función de utilidad siga constante.

Si el asegurador no dispone de información que le permita aumentar las tasas de primas, la demanda del seguro se incrementa y el asegurador registra una pérdida ó una disminución de ganancia.

## CAPITULO III. -LA TEORIA DE LA EMPRESA DE SEGUROS.

### 3.1. - El Seguro y la Teoría de la Empresa

La teoría de la empresa tiene como objetivo el análisis de los factores económicos y de los procesos de decisión que conducen a la determinación de la cantidad de oferta de un determinado producto en el mercado.

Cada empresa constituye una unidad de decisión que establece su estrategia en función de cierto(s) objetivo(s). En la práctica es común considerar como objetivo principal la maximización de las utilidades.

La utilidad se define como la diferencia entre el ingreso total y el costo total .

La teoría de la empresa se ocupa de dos tipos de problemas :

- El conocimiento de la estructura del mercado , con el fin de conocer las características de la función demanda la cual determina los ingresos de la empresa.
- Las condiciones de costo a los que se enfrenta una empresa.

Uno de los resultados de la teoría de la empresa indica que la condición de primer orden para la maximización de las utilidades tiene por interpretación que el ingreso marginal debe ser igual al costo marginal , independientemente de la estructura del mercado que se considere.

El marginalismo fundamenta sus razonamientos en la consideración de que los bienes y recursos económicos en general tienen siempre un límite en cuanto a su cantidad. El valor de los bienes no depende del trabajo necesario para producirlos ,sino de su utilidad marginal,esto es ,de la utilidad de la última unidad que de dicho bien llegamos a disponer y que , lógicamente se emplea en satisfacer una necesidad menos importante que las satisfechas con anterioridad con las unidades ya empleadas. Al ser todas las unidades de un bien idénticas entre si, su valor (precio) será idéntico para todas ellas.

Si se intenta aplicar a la actividad aseguradora la teoría existente :

- La póliza de seguros entra en la categoría de bienes y servicios.

- Los costos a los que se enfrenta cualquier empresa son de dos tipos ; fijos y variables , los costos variables a los que se enfrenta una empresa de seguros son cuatro :

- 1) Comisiones
- 2) Gastos de Administración
- 3) Impuestos
- 4) Pagos de Siniestros

Estos últimos introducen la diferencia entre el seguro y cualquier otro sector de la actividad económica, ya que el seguro funciona siguiendo un ciclo inverso de producción:

El asegurador tiene la ventaja de recibir siempre una remuneración antes de efectuar la prestación, pero tiene en su contra la incertidumbre, la cual aceptó al tomar deliberadamente a su cargo una parte de los riesgos a los cuales se enfrenta el asegurado. En el momento en que fija la prima y en el momento que se produce el seguro, el asegurador no conoce todos los elementos de costo, por lo que se ve imposibilitado para determinar su función de costo, y por consecuencia el costo marginal está indefinido.

El asegurador no puede saber cual será el resultado técnico de una determinada póliza; las indemnizaciones pueden, por ejemplo, ser muy elevadas ó ser nulas, por lo que no puede conocer el costo imputable a la misma y esto ocasiona que no pueda maximizar sus utilidades produciendo una  $x$  cantidad de producto que haga que su ingreso marginal sea igual a su costo marginal.

El ingreso marginal puede determinarse através del nivel de primas de las pólizas ya colocadas, pero el costo sigue ignorándose. Puede ser mayor, igual o menor que el ingreso marginal. Algunos autores han propuesto medir la producción del seguro en términos de unidades de riesgo y expresar éstas en unidades de esperanza de pérdida.

El costo marginal total estará dado por la suma del costo marginal de los siniestros y del costo marginal de los gastos de administración.

Supongamos que la esperanza de pérdida sea igual a la pérdida media observada sobre la población total. El portafolio de riesgos a cargo del asegurador es una muestra de la población. La pérdida media en el portafolio es una variable aleatoria que puede tomar valores diferentes a los observados inicialmente en la población. Sin embargo, la pérdida media en el portafolio es un estimador insesgado, pues su esperanza matemática es igual a la pérdida media de la población. Por lo anterior, el asegurador que elige la esperanza de pérdida como medida del costo marginal puede hacerlo basado en que la esperanza de pérdida en la población es idéntica a la

esperanza de pérdida en su portafolio.

Aplicar este razonamiento al cálculo de la maximización de las utilidades es un error , ya que el asegurador puede elegir a priori una cantidad de producción tal que su ganancia marginal sea igual a su costo marginal , determinando este a partir de la esperanza de pérdida de la operación correspondiente , pero a posteriori sólo por coincidencia podría obtener la igualdad entre la ganancia y el costo marginal , porque la pérdida media en el portafolio es una variable aleatoria y el valor que tome a posteriori va , generalmente , a diferir de su esperanza matemática.

Si el portafolio de riesgos cumple con las condiciones de la ley de los grandes números ,esto nos permite a lo más afirmar que la pérdida media estará en un intervalo con centro en su esperanza matemática con una probabilidad del 85% si es a dos desviaciones estandar ( $\mu - 2\sigma, \mu + 2\sigma$ ) y una probabilidad del 98% si es a 3 desviaciones estandar de la esperanza matemática ( $\mu - 3\sigma, \mu + 3\sigma$ ) , pero no es posible determinar su valor exacto.

No se puede negar el hecho de que el costo total de siniestros asociado a un portafolio de riesgos formado al azar es una variable aleatoria y por consiguiente la utilidad también lo es .

La Teoría tradicional de la empresa se enfrenta aquí con la incertidumbre.

### 3.3. -LA TEORIA DE LA EMPRESA Y LA INCERTIDUMBRE.

La Teoría económica del riesgo y la incertidumbre permite dar un nuevo impulso a la Teoría tradicional de la empresa.

Desde que se tiene conciencia de que todas las actividades económicas se desarrollan en un medio incierto ,la diferencia entre la actividad aseguradora y cualquier otra actividad disminuye considerablemente.

La previsión de la demanda para un precio dado esta sujeta a error , su conocimiento de la función costo no es perfecto , los factores aleatorios de naturaleza económica ,social , política ,etc. , provocan problemas en las planificaciones. De hecho podemos afirmar que las utilidades son una variable aleatoria independientemente del sector económico del que se trate.

Por lo anterior , es importante estudiar la teoría de la

empresa enmarcada en la teoría económica del riesgo . Esto implica aceptar que un empresario racional que opera en situación de riesgo se comporta de tal forma que busca maximizar la esperanza de su función de utilidad sobre una serie de periodos teniendo en cuenta la tasa de interés del mercado y las restricciones impuestas por su capital inicial. Los activos que se negocian en el mercado ofrecen una cierta remuneración , las diferencias provienen sólo del riesgo observado.

El empresario elige entre todas las opciones a que se enfrenta , aquella que ofrece una esperanza de su función de utilidad mayor que las demás.

El empresario que opera en una economía con riesgo se enfrenta al problema de que las utilidades que puede lograr para su empresa son sumamente sensibles. Su objetivo no es maximizar sus ganancias ,sino elegir entre todas las perspectivas que se le presentan aquella que le ofrezca la mejor opción en cuanto a utilidades. Cada alternativa corresponderá a una función de densidad de probabilidad de las utilidades. Si el empresario clasifica todas las perspectivas logrando las características de una relación de preferencia diremos que actúa como si maximizara la esperanza de su función de utilidad.

En una compañía de seguros , la organización general de la empresa comprende tres tipos de actividades:

- El primer tipo se ocupa de asuntos relacionados con la clientela, su función es definir políticas de tarificación , fuerza de venta, criterios de suscripción de riesgos en todas las operaciones de seguros de la compañía.

-El segundo ,se ocupa de los problemas de reaseguro de la compañía ,su objetivo es determinar el equilibrio óptimo entre el riesgo global que acepta la empresa y la utilidad que puede esperar.

-El tercero se ocupa de las inversiones su objetivo es elegir una línea de conducta que permita conservar la mayor cantidad posible de fondos en la compañía , para representar sus reservas técnicas y el capital de la empresa.

En una empresa cualquiera existe una relación estrecha entre el precio de un producto y su oferta . Si la curva de demanda es flexible infinitamente respecto al precio ,entonces el precio del mercado determina la cantidad óptima de oferta. Si la demanda no es completamente flexible , pero el empresario cuenta con información válida sobre la relación entre precio y demanda, la

elección de la cantidad de oferta óptima conduce directamente a la fijación del precio.

Cuando se requiere analizar la oferta del seguro para una compañía determinada, se puede actuar como sigue :

-Es necesario suponer que existe una relación estable entre la cantidad de seguro demandado y el precio del seguro. Por ejemplo la cantidad de pólizas  $n$  vendidas puede ser una función decreciente del cargo a la prima de seguros ( $\lambda$ ):  $n=f(\lambda)$  con  $f'(\lambda) < 0$ . Si  $P$  representa la prima de riesgo, entonces el ingreso de la compañía será :  $f(\lambda) * (1 + \lambda) * P$ .

Sin embargo, no siempre es posible determinar una relación estable entre la demanda y el precio del seguro. Podemos considerar que la relación entre la flexibilidad del precio y la demanda es débil; en estas condiciones es válido suponer que el asegurador juega con sus fondos de publicidad y con los fondos de comisiones de sus agentes con el fin de determinar la cantidad de oferta deseable.

Si llamamos  $s$  a la cantidad de fondos destinados a fuerza de ventas tendremos ahora que el número de pólizas  $n$  es función de  $s$ , es decir,  $n=g(s)$ , y el problema consiste ahora en determinar el monto óptimo para  $s$ . Supongamos que la compañía dispone de un capital inicial  $C$  y ofrece pólizas de seguros a un precio  $P$ .

Cada póliza puede dar lugar a un monto de siniestro  $x$ , variable aleatoria con función de densidad  $f(x)$ . Si los pagos de siniestros son probabilísticamente independientes, la esperanza de la función de utilidad de la riqueza final de la compañía es:

$$\int_0^{\infty} U(C + g(s) * P - s - X) f(x) dx$$

Donde  $U(\cdot)$  es la función de utilidad de la moneda y  $X = \sum x$ . Una vez que se determina el monto óptimo destinado a la publicidad que maximiza la esperanza de la función de utilidad de la compañía, es necesario conocer la función  $g(s)$  para obtener la cantidad óptima de seguro que la compañía deberá ofrecer en el mercado.

Un aspecto muy importante en la organización y funcionamiento de una compañía de seguros la constituye su interacción con el mercado de reaseguro. Para definir simplemente el reaseguro

dirémos que es el seguro del asegurador .Cuando se lleva a cabo una operación de reaseguro, la compañía de seguro directo cede una parte de su portafolio a la compañía reaseguradora, mediante el pago de una prima de reaseguro.y el reasegurador se compromete a resarcir a la cedente una parte de los siniestros que ocurran.

Existen diferentes tipos de reaseguro ,los cuales se distinguen entre si por la manera en que se determinan los siniestros en los cuales el reasegurador intervendrá. El objetivo principal del reasegurador es modificar la función de distribución de los siniestros a los cuales se enfrenta el asegurador directo. Toda operación de reaseguro tiene el efecto de reducir el tamaño del portafolio de riesgos de la compañía cedente. Por ejemplo en el reaseguro cuota parte la utilidad esperada y el riesgo se reducen de manera lineal: el reasegurador recibe de la cedente un porcentaje fijo del volumen de primas y paga el mismo porcentaje en siniestros globales.

Así si la compañía en cuestion se reasegura en cuota parte por un porcentaje  $(1-k)$  su esperanza de utilidad es :

$$\int_0^{\infty} U(C+k*Wg(s)*P - s - k*X)f(x)dx$$

El nuevo valor óptimo para  $s$  , conduce al nuevo valor óptimo de cantidad de oferta ; como éste no es forzosamente igual al anterior ,se sigue que el reaseguro ejerce una influencia sobre la cantidad de oferta y que las decisiones de producir y de reasegurarse no deben estudiarse separadamente.

La tercera actividad realizada por una compañía de seguros concierne a la inversión de los fondos de que dispone.Estos fondos se componen de dos elementos :

- las reservas técnicas
- y por otra parte el patrimonio propio de la empresa .

La inversión de las reservas está sujeta a un cierto número de disposiciones ,mientras que el patrimonio propio se puede invertir libremente.

Si establecemos la hipótesis de que los aseguradores se comportan de manera tal que buscan maximizar la esperanza de utilidad del rendimiento de sus inversiones ,entonces la actividad financiera del seguro se reduce a elegir un portafolio de activos óptimo , por las necesidades de elección financiera el

rendimiento aleatorio de un activo ,es correctamente caracterizado por su esperanza matemática y su varianza.

Uno de los problemas principales que se presentan en materia de administración financiera consiste en la elección óptima entre las inversiones muy remuneradas , pero poco líquidas y las líquidas ,necesarias para hacer frente al pago de siniestros.

Un asegurador que cuenta con un capital inicial  $Y$  debe tomar en cuenta en la elección de sus activos ,el costo de la liquidez de una parte de los activos cuando los siniestros por pagar rebasan el monto de los recursos de disponibilidad inmediata. En la práctica este problema se atenúa porque las decisiones se toman en un mundo flexible. Los recursos con liquidez alimentan constantemente los fondos de una compañía : provienen de primas cobradas ,rendimientos por inversiones, reembolso de préstamos con intereses. Sin embargo , persiste el riesgo de desviaciones en la siniestralidad y como consecuencia la obligación de hacer líquidas ciertas inversiones en el momento oportuno.

Supongamos que la única inversión posible para una compañía de seguros sea la compra de cierta obligación ,que produce con certitud una ganancia  $r$ . En principio la compañía conserva estos créditos hasta el vencimiento de la póliza , pero si se ve obligada a vender un cierto número de créditos antes de dicha fecha ,esto le ocasiona un costo de monto  $c$  por unidad vendida.

El problema que deberá resolver es la determinación del monto óptimo y de fondos líquidos que debe conservar tomando en cuenta los pagos de siniestros a los que se enfrenta. Si  $x$  es el monto aleatorio de siniestros , distribuidos siguiendo la función de densidad  $f(x)$  ,el rendimiento esperado de sus inversiones es:

$$P(y) = r(Y-y) - c \int_y^{\infty} (x-y)f(x)dx$$

La condición de primer orden para maximizar esta expresión es :

$$P'(y) = -r + c \int_y^{\infty} f(x)dx$$

6

$$-r + c[1-F(y)] = 0$$

con  $F(y) = \text{Prob}(x \leq y) = 1 - \text{Prob}(x \geq y) = 1 - \int_y^{\infty} f(x)dx$

despejando se obtiene  $F(y) = 1-r/c$

Esto significa que la compañía deberá conservar un monto de fondos líquidos tal que la relación anterior se satisfaga. Es evidente que éste monto depende de la forma de la función de distribución de los siniestros y por consiguiente del reaseguro ; ya que la función de éste es modificar la forma de ésta función.

Todo esto indica que las tres actividades fundamentales de una compañía de seguros ; producir ,reasegurarse e invertir los fondos deben ser analizadas conjuntamente ,tomando en cuenta , explícitamente, las correlaciones que puedan existir entre éstas tres actividades.

El análisis de las operaciones de una compañía de seguros presenta evidentemente , una analogía con las operaciones de un portafolio de activos.

### 3.3. -EL MODELO DEL ASEGURADOR.

Como ya se dijo , toda empresa de seguros puede ser considerada como un intermediario financiero. La primera fase de su actividad como tal ,consiste en la constitución de un portafolio basado en sus pólizas y las aportaciones de capital a la empresa. La segunda fase da lugar a la constitución de un portafolio de activos financieros.

Partiendo de éstas premisas , el análisis económico de la empresa de seguros consiste en estudiar las condiciones en las cuales las ganancias aleatorias ligadas al doble portafolio dan lugar a un máximo de la esperanza de la función de utilidad.

Se puede suponer que las condiciones para aplicar la teoría de elección de portafolio se cumplen .Dichas condiciones son :

- En las elecciones en situación de riesgo los individuos se comportan racionalmente buscando la maximización de un índice cardinal de su utilidad.
- En sus inversiones financieras experimentan aversión al riesgo.
- Por las necesidades de elección financiera , el rendimiento aleatorio de un activo es correctamente apreciado con la ayuda de los primeros dos momentos de su distribución de probabilidad.

Existen dos soluciones abiertas en éste caso:

- O bien el portafolio de seguros e inversiones es suficientemente grande para que la distribución de probabilidad

de cada elemento retenido en el portafolio tenga tendencia a una ley de distribución normal ; es decir se cumplen las condiciones necesarias para aplicar el teorema del límite central.

- O bien los asegurados poseen una función de utilidad de las ganancias en la que se tienen sólo dos parametros ; la esperanza y la varianza de la ganancia aleatoria.

Todo intermediario financiero percibe una ganancia por las inversiones que realiza . En general ,esto le permite entregar un interés a las empresas que le proporcionan fondos . La diferencia entre lo que percibe y lo que paga constituye su remuneración.

En el seguro las cosas cambian de la siguiente forma :

La relación entre los dos tipos de portafolio no es totalmente clara para el profesional , predomina la noción según la cual la actividad principal del asegurador consiste en vender el seguro. La existencia de un portafolio de activos financieros es considerado como un efecto secundario de la técnica de seguros. Como consecuencia de éste punto de vista el portafolio técnico representa la principal fuente de utilidades para la empresa .

Excepto en el seguro de vida , al cual se le reconoce el carácter de ahorro , se toma como una regla que el asegurador no obtenga un beneficio pecuniario de sus pólizas y por lo tanto se debe fijar un nivel de primas que permita al asegurador obtener una ganancia técnica que le remunere su riesgo como empresario. Aquí al portafolio financiero sólo se le da un carácter de apoyo y sólo se le toma en cuenta cuando se evalúa la rentabilidad de la empresa.

Lo anterior resulta absurdo , es claro que si el asegurador se comporta de manera racional , se interese en el monto de sus utilidades obtenidas a partir de sus negocios , cualquiera que sea la naturaleza de dichas utilidades. Si sus inversiones financieras le permiten obtener una ganancia estable , sería absurdo no tomarla en cuenta.

Por lo tanto la tarea del asegurador consistirá en determinar un óptimo-conjunto para sus negocios.

Hemos visto como las decisiones de inversión financiera pueden depender de decisiones técnicas como el reaseguro. Así también , existen correlaciones en el interior de cada portafolio y entre los elementos del portafolio de activos financieros y los elementos del portafolio técnico.

Por ejemplo como los rendimientos financieros siguen el curso del ciclo económico, se infiere la existencia de una correlación positiva entre estos y los negocios de incendio.

Una vez que la esencia de la teoría del portafolio ha puesto en evidencia la reducción del riesgo global debido a la existencia de correlaciones negativas ó debilmente positivas entre los diversos elementos del portafolio, está justificado reunir todos los elementos de la actividad de seguros en un sólo portafolio. El modelo media-varianza puede ser aplicado al portafolio global de una compañía de seguros por yuxtaposición de títulos contingentes de dos tipos: activos financieros y pólizas de seguros.

El modelo del portafolio para una compañía de seguros consta de los siguientes elementos:

- La compañía de seguros puede incluir en su portafolio pólizas de seguros y activos financieros repartidos en  $n$  clases e indexados por  $i$ :

$i = 1, \dots, k$  para las operaciones y ramos de seguros  
 $i = k+1, \dots, n$  para las inversiones financieras

-  $A_i$  representa el monto de las primas para las operaciones de la operación (ramo)  $i$ .

-  $F_i$  es el monto invertido en el  $i$ -ésimo tipo de inversión.

-  $r_i$  la tasa de rendimiento del  $i$ -ésimo elemento es una variable aleatoria  $i=1, \dots, n$ .

La ganancia global se define como:

$$Y = \sum_{i=1}^k A_i r_i + \sum_{i=k+1}^n F_i r_i$$

Si llamamos  $K$  el monto del capital pagado de la compañía, la tasa de rendimiento del capital invertido en esta compañía es:

$$\bar{x} = \frac{Y}{K} = \sum_{i=1}^n a_i r_i$$

donde  $a_i = \begin{cases} \frac{A_i}{K} & \forall i=1, \dots, k \\ \frac{F_i}{K} & \forall i=k+1, \dots, n \end{cases}$

La esperanza matemática es

$$E(\bar{x}) = \sum_{i=1}^n a_i E(r_i)$$

y la varianza es:

$$\text{Var}(X) = \sum_i \sum_j \alpha_i \alpha_j \text{Cov}(r_i, r_j)$$

La frontera de portafolios eficientes, es decir aquellos que para un nivel de riesgo fijo ofrecen el más alto rendimiento posible y para un nivel de rendimiento fijo ofrecen el riesgo más débil posible, se obtiene maximizando  $EC(X)$  para cualquier nivel de  $\text{Var}(X)$ , sujeto a restricciones que reflejen las condiciones de trabajo de los aseguradores.

Las restricciones más características son:

a) No Negatividad  $\alpha_i \geq 0$  ( $i=1, \dots, n$ ), lo que indica que el monto suscrito en cada ramo y la detención de activos no pueden ser inferiores a cero.

Si se tuviese  $\alpha_i < 0$ , significaría que la compañía de seguros se transforma en asegurado para  $i \leq k$  ó en un emisor de títulos financieros si  $k < i \leq n$ .

b) Solvencia:  $\sum_{i=1}^k \alpha_i \leq M$ . El monto de capital pagado no puede ser inferior de un cierto mínimo. Margen de solvencia fijado por la autoridad que supervisa el mercado de seguros.

c) Restricción contable  $X + \sum_{i=1}^k \alpha_i = \sum_{i=k+1}^n \alpha_i$ . Esto permite preservar la igualdad entre cargos y abonos que figuran en el balance de una compañía. Indica que el monto disponible para inversión está dado por la suma de dos tipos de fondos; los que provienen de los socios y los provenientes de los asegurados. Dicha relación indicaría que un peso de prima engendra un peso de inversión. En la realidad esto no es tan simple sólo una parte de las primas da lugar a inversiones el resto se utiliza para pagos de siniestros y gastos de administración. Por otro lado, existe un proceso continuo de pagos, la parte de primas que no se utiliza de forma inmediata constituye reservas, las cuales se representan através de activos financieros, los cuales se liquidan poco a poco de acuerdo al ritmo dictado por la ocurrencia y pago de siniestros.

El modelo del portafolio permite construir soluciones óptimas que consideran estos factores en terminos de riesgo y rendimiento, en el cuadro del análisis estadístico. Aquí se hace la hipótesis de que las primas se perciben al inicio del periodo y se invierten hasta el final del mismo, en el momento en que las

utilidades por inversión son cobradas y los siniestros y los gastos de administración pagados .

La duración del periodo en cuestión puede ser reducida a voluntad .

Es posible mejorar el modelo tomando en cuenta , al menos parcialmente, la manera en que los fondos de inversión son engendrados en la practica. Basta asociar a cada ramo y operación de seguros un coeficiente que represente el monto de negocios captados ,por cada peso de prima . Este monto depende de la reglamentación en el ramo u operación considerada (casi , por ejemplo este coeficiente es más elevado en responsabilidad civil que en daños) , de la periodicidad de cobro de primas y de los montos de los gastos atribuibles a la operación ó ramo considerado y de factores constitucionales tales como la celeridad en los procesos judiciales. Si designamos por  $\mu_i$  dicho coeficiente , la restricción contable se transforma en :

$$X + \sum_{i=1}^k \mu_i \alpha_i = \sum_{i=k+1}^n F_i$$

∅ Restricción del Mercado  $\alpha_i \geq \beta_i \quad i=1, \dots, k$ . Con esto se trata de garantizar que la compañía establecerá su portafolio de seguros sin excluir totalmente algún ramo. El monto  $\alpha_i$  suscrito en la  $i$ -ésima operación no puede ser inferior al valor  $\beta_i \mu_i K$ . Se ha probado que ciertos ramos del seguro pueden encontrarse totalmente ausentes en los portafolios situados en la frontera de eficiencia , así para los niveles con riesgo débil el óptimo sólo incluye el seguro de crédito ,excluyendo los restantes.

Por el mecanismo del mercado si ciertos ramos u operaciones son excluidos del portafolio ,aparecerá una demanda excedentaria para las pólizas que ofrezcan dichas coberturas , su precio se elevará y su competitividad comparada con otras coberturas mejorará hasta que los aseguradores se vean en la necesidad de hacerlas figurar en su portafolio en cantidad suficiente. Por si esta razón no fuese suficiente , se debe considerar que el asegurador se da cuenta en la práctica que sus clientes prefieren generalmente confiar el conjunto de sus coberturas de seguros a una sola compañía (cuando actúan sin intermediario) y no asegurar determinado riesgo con una compañía y determinado otro con otra

compañía . Si el asegurador busca satisfacer a su clientela no puede rehusar trabajar ciertas operaciones y ramos . Deberá ofrecer una gama de productos lo más amplia posible . El monto del seguro ,que se considera aquí , es el total de primas percibidas. Es posible variar este monto através del reaseguro.

El asegurador que por razones de mercadotecnia se ve en la obligación de suscribir un cierto monto de primas en un ramo ausente del portafolio óptimo ,tiene la facultad de ceder una gran parte de este tipo de negocios al reaseguro. Por lo anterior en la práctica, el valor de  $\mu$ , no puede ser determinado con precisión .

e) Restricción de existencia de liquidez en las inversiones .Uno de los principales problemas que se presentan al asegurador es efectuar un arbitraje entre si es preferible un alto rendimiento en inversiones a largo plazo ó si es preferible contar con liquidez en las inversiones para hacerlas efectivas al hacer frente a eventuales variaciones en las prestaciones hacia los asegurados . En principio la detención óptima de activos líquidos deberá determinarse considerando la forma de la distribución de probabilidad del pago de siniestros. La compra de activos líquidos no debe ser inferior de un cierto valor expresado como combinación lineal de los montos de primas recaudados sobre las diferentes operaciones de seguros :

$$F_n \geq \sum_{i=1}^k \delta_i \mu_i$$

f) Para construir una restricción que considere la reglamentación del seguro , se pueden agregar un número de restricciones que indiquen los porcentajes máximos de inversión en cada tipo de activo financiero. Por ejemplo si  $m < n$  designa las inversiones en CETES y si estas no deben exceder de la cuarta parte del portafolio de activos financieros , la restricción queda:

$$F_m \leq P_m \sum_{i=k+1}^n \mathcal{F}_i \quad \text{con } P_m=0.25$$

En síntesis el problema que deberá resolver el asegurador es :

$$\text{Max}_{a_i} \sum_{i=1}^n a_i \text{MEC}(r_i)$$

sujeto a :

$$\sum_{i,j} a_i a_j \text{Cov}(r_i, r_j) \leq V$$

$$a_i \sum_{i=1}^k a_i - 1 \leq 0$$

$$1 + \sum_{i=1}^k a_i \alpha_i - \sum_{i=k+1}^n a_i = 0$$

$$\sum_{i=1}^k \delta_i a_i - a_n \leq 0$$

$$a_j - P_j \sum_{i=k+1}^n a_i \leq 0 \quad j=k+1, \dots, n$$

$$a_i \geq 0 \quad i=1, \dots, n$$

La repetición de este procedimiento para todos los niveles de  $V$  da la lista de portafolios eficientes en términos de riesgo y rendimiento esperado.

De esta forma se dispone de un modelo para someter a un análisis teórico algunos de los problemas en las actividades de una compañía de seguros.

## CAPITULO IV. -EL REASEGURO

### 4.1. -Antecedentes.

Las primeras compañías de reaseguro profesional fueron creadas en el siglo XIX como respuesta a las necesidades originadas por la racionalización del comercio de seguros . Sin embargo el reaseguro se originó en la edad media para poner un remedio a la falta de previsión de aseguradores inexpertos.

En aquella época el seguro sólo se practicaba en el ramo marítimo y en el de incendio ; el primer tratado de reaseguro que se realizó fué en el ramo de marítimo en Genova , el asegurador era un cierto Giuliano Grillo , quien había aceptado cubrir un viaje de Genova a un cierto punto , pero , como él solía cubrir viajes en otro trayecto , buscó deshacerse de éste riesgo formando un contrato con dos aseguradores de nombres Goffredo Benavía y Martino Sacco. Quienes a cambio de una prima de reaseguro aceptaron cubrir el riesgo.

El ramo de marítimo presentaba características muy favorables para el desarrollo del reaseguro ,por la naturaleza de sus riesgos , ya que si un cierto asegurador aceptaba un riesgo ,el cual resultaba ser muy alto ,por huracanes , tormentas , presencia de piratas en la región ,etcétera; el reaseguro presentaba una manera óptima de dar marcha atrás. Sin embargo el desarrollo del reaseguro se enfrentó a otras limitantes ; por un lado el coaseguro resultó ser más atractivo a ojos de los aseguradores ,ya que con él cada asegurador podía suscribir parte de un riesgo particular de acuerdo a su capacidad financiera . Por otro lado en 1748 , el reaseguro fué prohibido por el Rey Jorge III en Inglaterra ; debido a la desviación técnica que sufrió el reaseguro con fines especulativos ; ya que algunos aseguradores buscaban reasegurar riesgos aceptados con una prima  $x$  , mediante el pago de una prima inferior .

Así ,no fue sino hasta el siglo XIX que se presentaron las condiciones favorables para su desarrollo. Como consecuencia de la Revolución Industrial ,se modificaron las técnicas de producción de la industria ; por lo que se requerían grandes capitales para poner en funcionamiento nuevas unidades de producción .El empresario individual fue desplazado por las sociedades anónimas . Además la introducción de la ciencia en todos los diferentes campos de la actividad ,originaron que el seguro abandonase su actividad especulativa y se convirtiese en una actividad comercial destinada a forjar una ganancia estable utilizando la estadística para fijar primas. Las nuevas técnicas provocaron riesgos más serios , las compañías de seguros tenían que buscar su participación en los grandes riesgos ,los cuales suscribían dando lugar al florecimiento del reaseguro ,como divisor del riesgo.

Con el transcurso del tiempo fue mejorando la técnica del reaseguro desarrollandose diferentes tipos del mismo.

Actualmente , el reaseguro es una actividad internacional en la cual un riesgo aceptado por una compañía se desplaza hacia el mismo u otros mercados.

Es un seguro en segundo grado que relaciona a una aseguradora directa , denominada cedente y a una reaseguradora a quién se denomina cesionaria.

Generalmente ,el reasegurador no conoce la identidad de los clientes de la cedente y el asegurado no sabe que su contrato alimenta las cesiones en reaseguro.

El reasegurador de acuerdo al contrato de reaseguro indemniza a su reasegurado por ciertas pérdidas las cuales no pueden ser superiores de lo que estipula la póliza de seguros.

El interés de contratar un reaseguro se hereda de la existencia de un interés en la póliza original.

El reasegurador , a su vez se asegura através de otras compañías , a esto se le llama retrocesión . Las retrocesiones sucesivas permiten relacionar un gran número de compañías que llevan a cabo la pulverización del riesgo.

Algunas compañías de seguros directas aceptan cesiones en reaseguro . Es normal que una compañía de seguros directa posea un portafolio de reaseguro , además del portafolio de pólizas por riesgos directos.

Así mismo , es frecuente que las compañías de un mercado intercambien riesgos entre sí a lo que se conoce como reciprocidad . Así en lugar de obtener una cadena de relaciones , se obtiene una relación compleja entre un gran número de compañías.

Apesar de esto , el reaseguro tendrá siempre un caracter internacional debido a que los mercados nacionales , no estarán disponibles , en la mayoría de los casos para retener sus propios riesgos de reaseguro.

Aunado a lo anterior , los aseguradores por lo general , no reaseguran todos sus riesgos en el mercado local debido en primer lugar a que no les agrada dar a conocer totalmente la forma en que llevan a cabo sus negocios a sus competidores locales .Y en segundo lugar les agrada obtener experiencia intercambiando riesgos en el mercado de reaseguro internacional.

El reaseguro es necesario para las compañías de seguros para poder nivelar los resultados durante el año y dar cierta liquidez a la compañía.

La necesidad de reaseguro será cada vez mayor , a medida que en los años siguientes los riesgos que sean susceptibles de asegurarse excedan la capacidad del asegurador y sus recursos financieros como para que un sólo asegurador puede afrontarlos.

#### 4.1. -TIPOS DE REASEGURO

El termino pleno en su acepción general tiene el significado de cobertura limite , representa ,en términos monetarios ,la dimensión del riesgo que conforme a su propia capacidad una empresa esta en condiciones de asumir . Es evidente la importancia del pleno y el problema que este representa para la actividad de la empresa , las soluciones que se derivan condicionan el comportamiento de la industria frente a las alternativas que ofrece el mundo de los negocios.

La medida del pleno es el resultado de elementos de diferente naturaleza bajo el perfil de la probabilidad , de la técnica y de lo económico.

Dado que existen riesgos de todo tipo y dimensiones será necesario recurrir a sistemas de interacción para poder satisfacer la demanda de seguridad del mercado. EL reaseguro es uno de estos sistemas de interacción .

Hasta el siglo XIX el reaseguro existía sólo en forma de facultativo.

El facultativo debe su nombre a que el asegurador directo cede o no un riesgo por el suscrito y el reasegurador puede aceptar o rechazar esta cesión.

Lo anterior da lugar a un contrato entre dos partes , dado que el reaseguro facultativo da lugar a una proposición de cesiones

de parte de la cedente. Estudiando dichas proposiciones ,el reasegurador indica el monto de su aceptación o su rechazo.

Lo anterior representa ciertos inconvenientes para la cedente :

- Cuando firma la póliza de seguro , no sabe si podrá reasegurar ni en que condiciones , una parte del riesgo suscrito.
- Se tiene un mayor trabajo administrativo ,porque cada proposición especial origina su sometimiento al reasegurador .

El progreso en el contrato de automático (cantidad maxima que sobre cada riesgo en cada ramo la cesionaria esta dispuesta a cubrir desde el momento en que lo cubre la cedente) permite reducir el trabajo administrativo asociado al sometimiento a reaseguro de proposiciones.

Para evitar las acumulaciones de riesgo en ciertos negocios los reaseguradores exigen que los riesgos particulares sean excluidos de los contratos obligatorios. Por lo que estos son sometidos a facultativo.

El facultativo ofrece como ventajas al reasegurador :

- Poder vigilar la ausencia de acumulaciones de riesgo sobre ciertos negocios, ya que la proposición de reaseguro les proporciona suficiente información sobre el riesgo cedido y de esta manera pueden ejercer influencia en las condiciones de la póliza inicial.

El reaseguro puede ser de dos tipos :

- Proporcional.
- No Proporcional

#### 4.2.1.-Los reaseguros proporcionales

Se llaman así porque existe proporcionalidad entre prima cedida y riesgo cedido y limitan la responsabilidad de la cedente sobre cada riesgo.

El principio fundamental en el cual descansan dichas coberturas es el de igualdad de suertes y distribución equitativa de los beneficios o de las pérdidas como consecuencia de la garantía del seguro.

Si denominamos P la cantidad en unidades monetarias por concepto de primas, S la cantidad en unidades monetarias por concepto de siniestros y  $P_r$  y  $S_r$  las mismas cantidades pero correspondientes a reaseguro proporcional, se tendrá :

$$\frac{S}{P} = \frac{S_r}{P_r} = \frac{S - S_r}{P - P_r}$$

Esto constituye el mecanismo más perfecto de repartición de los riesgos entre cedente y cesionaria.

Los reaseguros proporcionales se dividen en :

- Reaseguro a Cuota Parte
- Reaseguro de Excedente
- Reaseguro Mixto

\* El reaseguro en cuota parte (quota share cover) determina el desplazamiento, a la empresa cesionaria, de una porción prefijada de la cartera de la cedente o de los riesgos asumidos por la misma durante un periodo. Por medio de este reaseguro sobre cada riesgo en cada ramo la cedente retiene siempre el mismo porcentaje y la diferencia a 100 la cede al reasegurador o cesionaria.

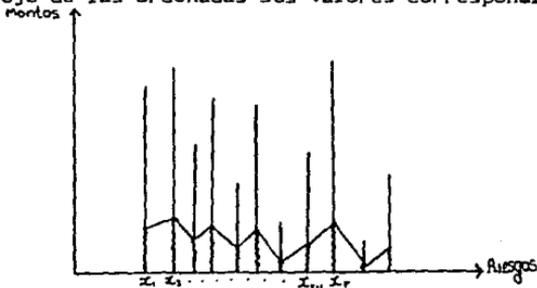
Este reaseguro presenta las siguientes características :

- Se presta a una aplicación general y uniforme en la totalidad de una cartera de seguros.
- Su administración es simple y no comporta gastos particulares; la cedente puede calcular los saldos de reaseguro directamente a partir de los montos globales de primas y siniestros percibidos y pagados.

- Es un mecanismo imperfecto de reducción del azar , ya que mientras origina una baja general en el nivel de la coberturas no elimina los inconvenientes debidos a la composición heterogénea de la cartera.

Supongamos que  $N$  es el número de riesgos de la cartera de la cedente de  $r$  categorías diferentes  $N_1=x_1 \dots N_i=x_i \dots N_r=x_r$ .

En el eje de las abscisas se representa el número de riesgos y en el eje de las ordenadas sus valores correspondientes :



Este reaseguro tiene el inconveniente de que con el fin de reducir su riesgo , sacrifica primas correspondientes a riesgos las cuales podría conservar sin dificultad alguna. Así mismo sacrifica reservas, las cuales son la fuerza de la compañía , por lo que este tipo de reaseguro no es conveniente si la compañía desea crecer.

El contrato a cuota parte se puede usar en todos los ramos de daños , pero especialmente en aquellos en que la cedente no tiene mucha experiencia o espera pérdidas de cierta consideración. En el Mercado se usa por ejemplo en riesgos automovilísticos , seguro de granizo, riesgo de crédito , etcétera.

En el contrato a cuota parte la comisión de reaseguro es muy elevada , compensa a la cedente en su totalidad de los gastos de

adquisición y casi en su totalidad de los gastos de administración.

\* El reaseguro de excedente (surplus reinsurance) tiene por objeto la cobertura de todos los compromisos que superan la medida de la línea (cantidad máxima que en cada riesgo en cada ramo de la que la cedente puede responder por cuenta propia) dentro de un límite determinado de exposición.

Esta cobertura deja a cargo de la cedente los riesgos inferiores a la línea, determinando el fraccionamiento sólo de aquellos riesgos de entidad superior, cuyos excedentes pasarían a la cesionaria.

Tanto primas como siniestros se distribuirían entre las dos partes en proporción a la entidad de las cuotas que resulten a cargo de cada empresa.

Si  $M_i$  es el valor asegurado individual y  $K$  la línea entonces el riesgo queda completamente a cargo de la cedente si  $M_i \leq K$  y si  $M_i > K$  entonces la cedente conserva  $K$  a su cargo y cede en reaseguro  $M_i - K$  dentro de un límite máximo de  $n$  veces  $K$ .

La prima  $n'$  y los siniestros se distribuirán en proporciones  $\frac{K}{M_i}$  y  $\frac{M_i - K}{M_i}$  respectivamente.

Por medio de la cesión en excedente se realiza la homogenización del conjunto delimitando las diferentes exposiciones dentro de la medida del pleno.

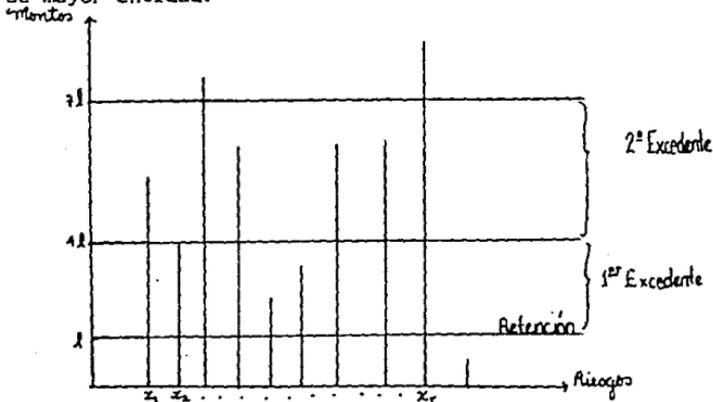
Los riesgos que quedan a cargo de la cedente ya son homogéneos y no están sujetos a la influencia de la diferente importancia de los compromisos.

Dada su estructura técnica , el contrato de excedente se apega a las exigencias de ramos caracterizados por riesgos de mas tamaño como incendio , transporte , accidentes .

Es frecuente la asunción de riesgos que saturan la capacidad de cobertura obtenida sumando a la línea K ,las m líneas del contrato.

En estos casos por cantidades superiores al límite  $(m+1)*K$  se haría necesario el coaseguro o cesiones facultativas . Para evitarlo se puede constituir una cobertura adicional automática por un múltiplo  $m'$  de la línea K , de ahí se tendrá política de suscripción total de  $K*(1+m+m')$  . Este contrato se denomina contrato de segundo excedente , contrapuesto al de primer excedente que se refiere a riesgos que superan K hasta  $(m+1)*K$  .

Con relación a la distribución de los riesgos , la masa de compensación que afecta a las tres posiciones de la cartera , disminuirá al pasar de la línea al segundo excedente . En la primera banda estarán las primas relativas a todos los riesgos hasta K , en el primer excedente el aumento que afecta a los riesgos que superan al pleno , en el segundo solamente los riesgos de mayor entidad.



La pérdida máxima probable (PML) designa el tanto por ciento máximo de capital suscrito que un sólo siniestro puede originar . Se considera cuando una sola póliza cubre riesgos independientes en probabilidad. Cuando la PML es inferior al 100% , la cedente evalúa el capital asegurado por las necesidades del contrato multiplicando el capital realmente asegurado por el tanto por ciento de la PML. De suerte tal que la suscripción máxima efectiva es superior a la suscripción máxima prevista .

Si  $n$  es el tanto por ciento de PML entonces la línea en capital suscrito es  $\frac{P \times 100}{n}$ . Esto garantiza la homogenización de los

riesgos , por ejemplo :

Línea - 300,000

Contrato - 10 líneas

Suscripción máxima -  $300,000 \times 10 = 3.3$  millones

PML =  $n = 80\%$

Línea en contrato suscrito  $\frac{P \times 100}{n} = 3.3 \text{ millones} \times \frac{100}{80}$

Suscripción máxima efectiva 4,125,000

\* El reaseguro Mixto es una combinación de los dos anteriores y opera en la forma siguiente :

Como un cuota parte hasta que la cuota no rebasa la línea y

Como un excedente si la cuota rebasa la línea .

Supongamos que se tiene el siguiente contrato mixto :

-Porcentaje de cuota : 15%

- línea : MXP 10 millones

-Riesgo 1 suma asegurada : 100 millones

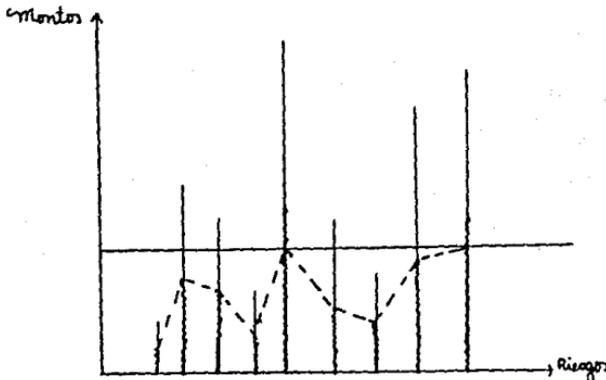
$100 \times 15 = 15 \text{ millones} > 10 \text{ millones}$

retención : 10 millones

cedido : 5 millones

- Riesgo 2 suma asegurada : 20 millones
- $20 * .15 = 3$  millones < 10 millones
- retención : 3 millones
- cedido : 7 millones

Graficamente :



#### 4.2.2.-Los Reaseguros No Proporcionales

También llamados de siniestro , se llaman así porque no existe proporcionalidad entre prima cedida y riesgo cedido.

Los reaseguros no proporcionales tienen por objeto la cobertura de los siniestros que rebasen cierta cantidad tomando la empresa cesionaria el mayor peso . Si se fija una cantidad K como importe máximo de la cedente , si x es el monto de un siniestro :

Si  $x < K$  la cedente debe resarcir el daño

Si  $x > K$  la cedente resarcirá K y la cesionaria  $x - K$  , la prima que se debe al reasegurador estará de acuerdo con la carga probable que le corresponda , independientemente de los riesgos en cartera y de exposiciones financieras.

Las características principales de los reaseguros no proporcionales son :

- a) No existe identidad de suertes entre cedente y cesionaria
- b) Los reaseguros no proporcionales operan a priori limitando la frecuencia de siniestros.
- c) La prioridad del asegurador se obtiene con base en el siniestro máximo que puede soportar .
- d) La prima se establece en relación con la intensidad del riesgo que pesa sobre el reasegurador .
- e) La prima cedida es de dimensiones limitadas , se realiza la disminución del azar con la menor cesión posible de cartera y no se presentan dificultades de carácter administrativo por lo que no hay agravación de gastos, se practica principalmente en dos formas :
  - Reaseguro en exceso de siniestro
  - Reaseguro en stop loss

\* El reaseguro en exceso de siniestro ( excess of loss X/L ) surge en respuesta a la necesidad de nuevas practicas de reaseguro por la aparición de nuevos riesgos de gran monto después de la segunda guerra mundial.

Se utiliza principalmente en los ramos donde los siniestros pueden teóricamente alcanzar montos infinitos como la R. C. u otros ramos , cuando se quiere prevenir la ocurrencia de catástrofes.

La prima de reaseguro se calcula independientemente de la prima de seguros basandose en la probabilidad de ocurrencia de siniestros que rebasan el monto de la prioridad e incluyendo un margen de riesgo.

Particularmente importante es fijar la prioridad la cual se basa en :

- Potencialidad económica de la cedente
- Calidad de los riesgos en la cartera
- Comportamiento de la siniestralidad
- Política de asunción de la cedente
- Tendencias del mercado y situación económica general.

El monto del siniestro ocurrido determina la intervención del reasegurador . La cedente no deberá repartir más sus suscripciones entre aquellas en las que el reasegurador participe y aquellas en las que no participe . Tendrá grandes siniestros y el reasegurador intervendrá y otros menos importantes donde no lo hará .

Sea F el monto de la prioridad y C el monto del siniestro:

- Si  $C \leq F$  el siniestro lo paga la cedente
- Si  $C > F$  entonces la cedente paga F y el reasegurador  $C-F$ .

La parte del reasegurador en el pago del siniestro es una función del siniestro y tiende asintóticamente a 1.

Si  $q$  es dicha parte :  $q = \frac{C - F}{C} = 1 - \frac{F}{C}$

Suponiendo que se tienen  $n$  siniestros de importes  $S_1, S_2, \dots, S_n$  , la cedente pagará los siniestros hasta el límite de prioridad  $P$  y si suponemos que  $n_r$  siniestros fueron de monto inferior o igual a  $P$  y  $n_k$  siniestros de monto superior a  $P$  ( $n_k + n_r = n$ ) , entonces el monto total de siniestros es :

$$S = \sum_{i=1}^n S_i$$

a cargo de la cedente el importe de siniestros es :

$$\sum_{i=1}^r S_i + n_k P$$

mientras que el reasegurador pagará :

$$\sum_{i=1}^n S_i - nk * P$$

El exceso de pérdida puede ser por riesgo y por evento.

El reaseguro de exceso de pérdida por riesgo se llama también de pérdida individual acumulada dentro de éste se encuentra el working cover riesgo por riesgo , mediante el cual la cedente puede incrementar su retención ,esto le permitirá aumentar su suscripción de riesgos, la protección contratada generalmente será un múltiplo de la línea y podrá retener la reserva de riesgos en curso de aquella parte de los riesgos protegida por el contrato y no aumentará su responsabilidad , pero deberá pagar al reasegurador una cierta cantidad que será el costo del contrato.

El reaseguro de exceso de pérdida por evento se denomina también disaster reinsurance o catastrophe excess reinsurance. Sobre un conjunto de riesgos asegurados el cual origine un cierto número de reclamaciones como consecuencia de la realización de un evento ,el asegurador pagará hasta una cierta cantidad fijada de antemano para cada evento y el excedente en reclamaciones ,de haberlo, lo pagará el reasegurador .

Una de las insuficiencias de esta fórmula es que protege a la cedente contra la eventualidad de tener que efectuar pagos elevados , pero no le ofrece protección alguna contra el aumento de la frecuencia de siniestros pequeños cuyo efecto es importante para el equilibrio financiero de la compañía .

Los reaseguradores ven que su alimento en primas es limitado mientras que su responsabilidad no lo es , por lo que buscan

incluir en los contratos disposiciones que les den ciertas garantías:

1) La prioridad puede ser reajustada a la alza para tomar en cuenta la depreciación de la moneda.

2) El reasegurador puede limitar su participación hasta un monto M (MDF). La cedente está obligada a hacer un tratado de excedente de siniestros en el que M toma el lugar de la prioridad.

3) La cedente puede celebrar con el reasegurador independientemente del exceso de pérdida una cuota parte que le proporcione una compensación y permita que las dos partes se beneficien.

\* El reaseguro stop loss tiene como objetivo proveer una protección a la compañía contra un aumento en la frecuencia de siniestros.

El reasegurador interviene de acuerdo a una tasa de siniestralidad .

Esta tasa se define como el cociente de siniestros durante un periodo y las primas devengadas durante el mismo periodo. Se puede calcular para el conjunto total de negocios o para un subconjunto cualquiera del portafolio.

La función del stop loss consiste en fijar una cota superior a la tasa de siniestralidad en las cuentas netas de la cedente para un periodo y un ramo específicos.

Si designamos  $S_t$  el monto total de siniestros sobre un conjunto de negocios durante el periodo  $t$  y por  $P_t$  el monto de primas devengadas , el porcentaje de siniestralidad es :

$$s_t = \frac{S_t}{P_t}$$

$P_t$



#### 4.3.-INFLUENCIA DEL REASEGURO EN EL MERCADO DE SEGUROS

A través del pleno se busca contener los compromisos de la compañía en el límite de su saturación debido a que se piensa que superando su medida , se podrá conseguir el equilibrio entre exposición y capacidad, esto constituye un obstaculo que difícilmente podría superarse . De hecho esto favorece la formación de carteras homogeneas en cuyo ámbito deberá obtenerse la compensación de los riesgos entre sí.

La existencia de su límite de cobertura o capacidad potencial , así como la necesidad de uniformar a éste impiden a la empresa aseguradora atender a la demanda del mercado al cual afluyen riesgos de todo tipo y dimensiones , y abundan las solicitudes de garantías elevadas.

Tomando en cuenta que ninguna sociedad , por muy grande que sea, podrá satisfacer las peticiones del mercado , con el reaseguro será posible absorber también riesgos excedentes a las capacidades individuales . Por lo tanto reduce el compromiso efectivo a cargo de la primera empresa (cedente).

El reaseguro , además favorece el flujo de los negocios poniendo a disposición de la empresa y de su organización su delicado instrumento de propulsión , que está en la base de los desarrollos futuros de las empresas. Al colocar a la empresa en condiciones de no rechazar la cobertura de ciertos riesgos o de reducir el peso de las participaciones que superan los límites impuestos por las dimensiones y por las estructuras de la cartera, el reaseguro hará posible un aumento en los ingresos financieros en términos de primas.

Por lo tanto , ejerce una influencia positiva sobre el monto de la oferta del seguro.

Si los clientes industriales de una compañía de seguros directo saben que esta trabaja apoyada en el reaseguro , su confianza en la capacidad de la compañía para enfrentarse a riesgos de monto elevado , como el que ellos buscan cubrir , se ve fortificada , por lo que pueden realizar proyectos ambiciosos con el conocimiento de que su necesidad de seguridad será satisfecha.

La existencia de las compañías de reaseguro facilita el que se formen compañías captivas de grupos industriales ( compañías creadas ,generalmente ,por grandes consorcios establecidas en lugares en los cuales hay pocos impuestos ) ya que éstos crean su propia compañía de seguros encargadas de cubrir riesgos exclusivamente del grupo , repartidos en unidades de producción geograficamente dispersas y ejercer una compensación entre ellos.

Por lo que existe una baja en la demanda de las compañías de seguro directo que compiten contra las filiales del grupo industrial.

Como compensación las compañías de seguros captivas precisan del reaseguro para cubrir los riesgos que asumen por lo que se da una alza en la demanda de reaseguro , que viene a compensar la baja en la demanda del seguro directo.

A nivel de actividad de las compañías de seguros , el reaseguro puede intervenir apoyando a la compañía de seguros y haciendola beneficiaria de su experiencia , ya que una de las ventajas del reasegurador es su capacidad financiera y su experiencia de mercado, pero esto depende tambien del contrato de reaseguro que elija la cedente .

Por ejemplo el contrato de cuota parte crea una asociación de intereses entre cedente y cesionaria y son los más propicios a

una prestación de servicios por parte de la cesionaria , ya que siguen la misma suerte y puede al conocer bien su cartera hacerle sugerencias de selección.

A nivel financiero :

La cedente remunera las reservas de reaseguro a una tasa de interés inferior a la del mercado y por lo tanto se beneficia de la diferencia entre esta remuneración y el rendimiento que obtiene sobre sus propias inversiones .

Los flujos monetarios a que da lugar el reaseguro están constituidos por un gran número de cargos y abonos registrados a lo largo de un periodo de varios meses.

Los saldos que resultan son generalmente a favor del reasegurador y como transcurre un lapso considerable de tiempo entre el cierre de la cuenta y el establecimiento del saldo por un lado y entre este último y el pago efectivo por otro lado; se puede afirmar que el reaseguro constituye para el asegurador una fuente de financiamiento gratuito.

El efecto positivo del reaseguro en la liquidez de la cedente es más patente cuando sobreviene un siniestro de importancia , ya que la cedente puede exigir al reasegurador un pago inmediato , en forma de anticipo sobre el renglón contable de siniestros por cuenta del reaseguro; así la cedente se puede permitir colocar menos reservas en instrumentos de inversión con liquidez y beneficiarse de la remuneración más elevada que ofrecen los instrumentos a mediano y largo plazo.

El reaseguro representa importantes ventajas financieras para las cedentes , pero dichas ventajas constituyen parte integral del precio del reaseguro. Si dichas ventajas se van incluyendo

poco a poco en la relación cedente-cesionaria es porque las segundas han elegido aportar una parte de la concurrencia que ellos libran sobre el terreno de los elementos no tarificados , más que de consentir en bases sustanciales de primas .

#### 4.4. -EL MERCADO DE REASEGURO

A lo largo de este capítulo se ha tratado ya la importancia a nivel técnico y económico del reaseguro para el asegurador y se ha hecho énfasis en que el reaseguro es una actividad internacional por las necesidades de dispersión geográfica, no es pues de extrañarse que los aseguradores mexicanos realicen negocios con reaseguradoras a lo largo del mundo entero.

A continuación se presentará un análisis general del status de reaseguro cedido y tomado en el extranjero con relación al mercado mexicano de reaseguro.

Es importante mencionar que el mercado de reaseguro tiene como elementos fundamentales a las compañías de seguro del lado de la demanda y del lado de la oferta a las reaseguradoras profesionales y a algunas aseguradoras grandes que manejan reaseguro. Cabe hacer notar que un elemento fundamental en el mercado de reaseguro son los llamados 'brokers' de reaseguro cuya función es de intermediarios y pueden definirse como sigue :

'El broker es el agente del reasegurado que coloca sus negocios con reaseguradores y legalmente no puede actuar por ambas partes sin su previo consentimiento y confirmación por escrito.'

Algunos autores han definido de formas diversas a los 'brokers' :  
'The body who contacts reinsurers on behalf of his reinsured , on whose behalf he is acting , for the purpose of placing a reinsurance policy.'

' Those who handle the business of risk and take no part of it'.

Algunas de las ventajas que obtienen las aseguradoras al trabajar a través de intermediarios son :

- Conocen los mercados de reaseguro y con cuales se trabaja mejor.
- Pueden arreglar la cobertura necesaria, especialmente en casos de requerir una capacidad elevada.
- Pueden estudiar y avisar a sus clientes de los mejores programas de reaseguro que pueden colocar para ellos.
- Pueden negociar hasta obtener términos competitivos en protecciones de reaseguro para sus cedentes y orientarlas con su experiencia en las mejores y más apropiadas formas de cobertura de reaseguro.
- Pueden , así mismo dar servicios técnicos a las compañías cedentes que se interesen en técnicas de suscripción adelantadas como riesgos subnormales (en vida) y otras técnicas especializadas.

Dado todo lo ya expuesto no puede negarse la importancia de los 'brokers' dentro del mercado de reaseguro.

En México existen sólo dos reaseguradoras profesionales que trabajan las tres operaciones de seguros y se tienen negocios de reaseguro con 64 países. Se trabaja con la totalidad de los países europeos.

Dada la gran disposición de capital que requiere una reaseguradora, en nuestro mercado la prima cedida excede a la prima tomada en reaseguro en una diferencia en términos absolutos de 771,290 millones de pesos mexicanos en 1988 y de 919,730 millones de pesos mexicanos en 1989.

Si analizamos la prima de reaseguro tomado esta experimentó de 1985 a 1989 un incremento del 80.89% que en términos reales es un decremento del -12.71%.

Si observamos la participación por continentes de la prima de reaseguro tomado , al termino de 1989 constatamos que América tiene el porcentaje más alto, lo que nos convierte para el resto del continente en exportadores de servicios.

#### REASEGURO TOMADO DEL EXTRANJERO

AÑO	PRIMAS	INCREMENTO %
1985	8,795,614,000	
1986	16,728,755,000	90.17
1987	37,111,793,000	121.87
1988	72,201,000,0000	94.55
1989	84,480,000,000	16.98
PROMEDIO		80.89

#### AFRICA

AÑO	PRIMAS	INCREMENTO %
1985	54,270,000	
1986	320,825,000	491.16
1987	321,201,000	0.12
1988	1,219,000,000	279.51
1989	2,231,000,000	83.02
PROMEDIO		213.45

#### AMERICA

AÑO	PRIMAS	INCREMENTO %
1985	6,551,164,000	
1986	9,980,709,000	52.04
1987	31,685,080,000	218.10
1988	55,409,000,000	74.87
1989	71,122,000,000	28.36
PROMEDIO		93.34

ASIA		
AÑO	PRIMAS	INCREMENTO %
1985	156,904,000	
1986	199,974,000	27.45
1987	435,878,000	117.87
1988	244,000,000	-44.00
1989	792,000,000	224.59
PROMEDIO		81.48

EUROPA		
AÑO	PRIMAS	INCREMENTO %
1985	2,001,104,000	
1986	6,223,094,000	210.98
1987	4,643,057,000	-25.39
1988	15,328,000,000	230.13
1989	10,314,000,000	-31.71
PROMEDIO		95.75

OCEANIA		
AÑO	PRIMAS	INCREMENTO %
1985	32,172,000	
1986	22,153,000	-31.14
1987	26,777,000	20.87
1988	1,000,000	-96.27
1989	1,000,000	0.00
PROMEDIO		-26.63

Por su parte la prima cedida en reaseguro al extranjero de 1985 a 1989 se incrementó en 75.18%.

En este renglón la participación del mercado europeo es superior a la de otros continentes ya que representa el 71.08% , a pesar de que el incremento en primas cedidas en el último año no fue tan importante como en años anteriores (sólo alcanzó el 27.75%). Por su parte la prima de reaseguro cedida a Asia se

incrementó en promedio (1985-1989) en un 78.85% siendo el incremento en el último año del 42.09%. Lo anterior nos confirma el crecimiento en captación de negocios del mercado asiático.

Al considerar las operaciones de seguros en el marco de primas cedidas al extranjero, encontramos que las operaciones de daños representan el 95.10 en reaseguro tomado y el 90.42 % del total dereaseguro cedido, lo cual era de suponerse por los montos elevados en sumas aseguradas.

Accidentes y enfermedades representa el porcentaje más pequeño tanto en primas tomadas como cedidas, sin embargo, su porcentaje de siniestralidad en reaseguro tomado fué el más alto de entre las tres operaciones de seguros (79.44% en 1989). Debido, principalmente a la alta siniestralidad en Gastos Médicos Mayores.

La operación más sana en este aspecto, resultó ser Vida con porcentajes de siniestralidad de 54.77% y 49.52% en 1988 y 1989 respectivamente. Apesar de esto el monto de siniestros brutos de reaseguro tomado en el último año se incrementó en un 83.70% y disminuyeron en accidentes y enfermedades y en daños.

#### SINIESTROS BRUTOS DE REASEGURO TOMADO

	1988	1989	INCREMENTO
VIDA	8,176,596,000	13,384,920,000	63.70 %
ACCIDENTES Y E.	14,749,658,000	14,845,998,000	-0.70
DAÑOS	398,964,681,000	282,594,385,000	-34.18

#### PORCENTAJE DE SINIESTRALIDAD

	1988	1989
VIDA	54.77	49.52
ACCIDENTES Y ENF	114.62	79.44
DAÑOS	84.25	50.62

El índice de costo del reaseguro con el extranjero sobre primas emitidas ha tenido un incremento del 80.49% de 1988 a 1989, incremento que en de daños resulta ser el más bajo (70.80% , aunque esto no implica que su índice de costo sea el menor , por el contrario en 1989 resultó ser el más alto (11.29).

INDICE DE COSTO DEL REASEGURO CON EL EXTRANJERO  
SOBRE PRIMAS DIRECTAS EMITIDAS

	1988	1989	INCREMENTO
VIDA	0.29	1.61	455.17 %
ACCIDENTES Y ENFERMEDADES	1.34	3.11	132.09
DAÑOS	6.61	11.29	70.80
GLOBAL	4.1	7.4	80.49

REASEGURO CEDIDO AL EXTRANJERO

TOTAL

AÑO	PRIMAS	INCREMENTO %
1985	117,413,706,000	
1986	206,458,289,000	75.84
1987	456,107,475,000	120.92
1988	843,491,000,000	84.93
1989	1,004,130,000,000	19.04
PROMEDIO		75.18

AFRICA

AÑO	PRIMAS	INCREMENTO %
1985	435,867,000	
1986	289,131,000	-33.67
1987	432,017,000	49.42
1988	405,000,000	-6.25
1989	6,706,000,000	1555.80
PROMEDIO		391.33

AMERICA

AÑO	PRIMAS	INCREMENTO %
1985	54,077,483,000	
1986	85,791,021,000	58.64
1987	188,183,141,000	119.35
1988	271,010,000,000	44.01
1989	265,074,000,000	-2.19
PROMEDIO		54.95

ASIA

AÑO	PRIMAS	INCREMENTO %
1985	2,228,258,000	
1986	3,208,840,000	44.05
1987	9,088,712,000	183.42
1988	12,527,000,000	37.83
1989	17,800,000,000	42.09
PROMEDIO		76.85

EUROPA

AÑO	PRIMAS	INCREMENTO %
1985	60,524,582,000	
1986	116,936,915,000	93.21
1987	297,823,000,000	120.47
1988	558,681,000,000	116.69
1989	713,726,000,000	27.75
PROMEDIO		89.53

OCEANIA

AÑO	PRIMAS	INCREMENTO %
1985	149,516,000	
1986	231,382,000	54.75
1987	580,806,000	150.93
1988	868,000,000	49.50
1989	824,000,000	-5.07
PROMEDIO		62.53

PORCENTAJE DE PARTICIPACION EN EL MERCADO DE REASEGURO POR  
CONTINENTES

	REASEGURO TOMADO	REASEGURO CEDIDO
AFRICA	2.84 %	0.67 %
AMERICA	84.21	26.40
ASIA	0.94	1.77
EUROPA	12.21	71.08
OCEANIA	0.00	0.08
TOTAL	100.00	100.00

Es importante hacer notar , que el Reaseguro tanto cedido como tomado, se puede dividir a su vez en Reaseguro tomado de Instituciones Mexicanas y de Instituciones Extranjeras y en Reaseguro Cedido a Instituciones Nacionales y Reaseguro Cedido a Instituciones Extranjeras.

Al respecto podemos constatar que las primas de Reaseguro Tomado de Instituciones Mexicanas se incremento de 1988 a 1989 en un 23.52 % pasando de MxP 402,800,555,000 a 497,523,162,000 , mientras que las primas cedidas del seguro directo a instituciones nacionales decrementaron el 1.93 % pasando de MxP 337,009,295,000 en 1988 a MxP 330,495,961,000. Mientras que por su parte el costo de la siniestralidad del Reaseguro Cedido a Instituciones Nacionales alcanzó la cifra de MxP 117,924,317,000 en 1989, por lo que nos arroja un loss ratio de 35.47% , lo que nos indica una suficiencia en primas.

Posiblemente el aspecto más importante dentro de las operaciones de reaseguro , lo constituye el reaseguro cedido al extranjero.

En los últimos cinco años este ha experimentado un crecimiento promedio del 75.18 % como podemos observar en la siguiente tabla:

PRIMAS DE REASEGURO CEDIDO AL EXTRANJERO

AÑO	
1985	117,413,705,000
1986	205,452,222,000
1987	456,107,470,000
1988	843,510,393,000
1989	1,004,126,745,000

Sin embargo pese ha este continuo incremento en primas , en 1985 las primas de reaseguro cedido representaban el 28.99 % de la prima directa , a partir de éste año dicho porcentaje ha variado como sigue :

AÑO	% SOBRE PRIMA DIRECTA
1986	25.01 %
1987	22.91 %
1988	18.60 %
1989	16.76 %

La misma situación se presenta en las tres operaciones en general, como se constata a continuación :

AÑO	VIDA	ACCIDENTES Y ENFERMEDADES	DAÑOS
1985	4.23	7.97	35.43
1986	3.44	7.11	34.73
1987	2.54	4.78	33.63
1988	2.15	2.24	29.70
1989	3.68	5.38	25.70

La situación anterior se debe fundamentalmente al incremento de la retención de las compañías de Seguros , así como a la reducciones de tarifas, con fines de competencia por parte de las compañías de Seguro directo.

Actualmente los grandes Mercados de Reaseguro , como por ejemplo el Mercado Londinense, representado principalmente por Lloyds , han decidido modificar sus politicas de suscripción de riesgos debido a la insuficiencia en primas que han venido experimentando, ya que se han visto perjudicados por importantes catástrofes naturales ,que aunadas al bajo volumen de primas obtenido, les arrojan resultados muy poco satisfactorios.

En el Mercado de Reaseguro se manejan actualmente, primas que por su naturaleza no tienen nada de técnico y si mucho de especulativos . Son niveles de Prima que los reaseguradores aceptaban con facilidad sobre todo en los reaseguros proporcionales , porque eran impuestos por las cedentes, afortunadamente esta situación está en vias de modificarse.

Tanto el reaseguro cedido, como el tomado originan ingresos y egresos que al final del año arrojan un saldo, dicho saldo se integra de la siguiente forma :

1) Para el reaseguro tomado el saldo es igual a

$$\text{Primas} + \text{Ingresos} - \text{Egresos.}$$

Los ingresos se componen de elementos como salvamentos y los egresos de comisiones, participación en utilidades, siniestros y gastos de ajustes entre otros.

Entre 1988 y 1989 el saldo de reaseguro tomado pasó de -18,650 millones de pesos mexicanos a -13,287 millones de pesos mexicanos, lo que da un incremento absoluto de 4883 millones de pesos mexicanos :

$$\text{Saldo } 1988 = \text{mxp } 72,201 \text{ mill} + \text{mxp } 555 \text{ mill} - \text{mxp } 90,906 \text{ mill}$$

$$\text{Saldo } 1989 = \text{mxp } 84,480 \text{ mill} + \text{mxp } 517 \text{ mill} - \text{mxp } 98,244 \text{ mill}$$

2) Para el reaseguro cedido, el saldo es igual a :

$$\text{Primas} + \text{Egresos} - \text{Ingresos}$$

y si es positivo se considera a favor del reasegurador.

Los ingresos se componen de comisiones, participación en utilidades, siniestros recuperados, gastos de ajuste recuperados, etc. y los egresos de participación en salvamentos, primas pagadas por coberturas de exceso de pérdida, etc.

De 1988 a 1989 el saldo de reaseguro cedido pasó de 167,970 millones de pesos mexicanos a 429,823 millones de pesos mexicanos, es decir hubo un incremento porcentual del 155.89.

Saldo 1988 = mxp 843,491 mill + mxp 120,917 mill - mxp 539,699 mill

Saldo 1989 = mxp 1,004,130 mill + mxp 149,905 mill - mxp 724,212 mill

Los crecimientos en saldos de reaseguro y primas de reaseguro principalmente nos dejan ver la importancia del reaseguro en la actividad de las empresas de seguros mexicanas, el reaseguro, siempre es una buena opción para el asegurador tanto por sus ventajas técnicas como de financiamiento. Por lo que es de esperarse que en los años venideros la importancia de la actividad reaseguradora se incremente considerablemente.

#### 4.5. -EL MODELO DEL REASEGURADOR CONSIDERANDO LA RETROCESION

Una compañía de reaseguro :

- Acepta riesgos en reaseguro
- Retrocesiona
- Representa sus obligaciones por inversiones financieras

Gracias a la retrocesión su actividad es fundamentalmente la misma que la de una compañía de seguro directo, por esto el correspondiente modelo matemático va a inspirarse en el del asegurador, considerando los puntos siguientes :

1) Las compañías de reaseguro no practican, generalmente, las retrocesiones en excedente, debido a que se requeriría un

conocimiento perfecto de los riesgos individuales: para cada negocio es necesario determinar el número de líneas a fin de calcular la parte a ceder. El reasegurador no dispone de una gran cantidad de información sobre los riesgos que suscribe y ha tomado la costumbre de trabajar sobre cifras globales y no ya sobre un número de negocios individuales.

2) Las tasas de rendimiento que van a registrarse en cada ramo serán las tasas brutas de retrocesión que son variables aleatorias. Las tasas de intereses son iguales a una suma de variables aleatorias ( suma ponderada de tasas de rendimiento aleatorias de cada póliza en el ramo).

Para el reasegurador la independencia en probabilidad y la homogeneidad cualitativa de los elementos constitutivos del portafolio , son realizadas gracias a la dispersión geográfica y a la descomposición del portafolio en ramos.

La homogeneidad cuantitativa se deriva del hecho de que en general un sólo reasegurador no toma por su cuenta la totalidad de un contrato. Tiene por lo tanto, la ventaja de poder modular sus aceptaciones de forma que su portafolio de obligaciones presente también homogeneidad cuantitativa.

Por lo tanto se cumplen las condiciones del teorema del límite central.

3) El modelo del reasegurador debe contener una restricción que refleje los depósitos técnicos que el reasegurador debe constituir a través de sus cedentes.

4) En retrocesión no existen depósitos técnicos, ya que el reasegurador no está obligado a representar en activos el monto bruto de sus reservas.

5) La retrocesión se efectúa, casi exclusivamente, en cuota parte o en exceso de pérdida, generalmente por pools de retrocesión.

La definición del modelo es la siguiente:

a) El portafolio de obligaciones se compone de  $m \times k$  elementos provenientes de la combinación de  $k$  ramos y  $m$  fórmulas de reaseguro. La tasa de rendimiento de las aceptaciones en la fórmula de reaseguro  $j$  para el ramo  $i$  es una variable aleatoria con densidad gaussiana designada por  $r_{ij}$ .

b) El Portafolio de inversiones financieras está constituido por  $n$  activos designados por  $i=A+1, \dots, n$ . El activo de rango  $n$  representa los depósitos técnicos del reasegurador a través de sus cedentes. El rendimiento de estos depósitos es una constante  $r_n$ , calculado haciendo el promedio ponderado de las diversas tasas de interés pagadas por las cedentes. El rendimiento de los otros activos es una variable aleatoria  $r_i$   $i= A+1, \dots, n-1$ .

c) Las fórmulas de reaseguro que dan origen a la constitución de reservas técnicas son : cuota parte y excedente; y existe una relación directa entre el monto de reservas técnicas y el monto de las aceptaciones en estas fórmulas. Les asignaremos a estas fórmulas los subíndices 1 y 2 dentro de las fórmulas de reaseguro. Por lo tanto el monto de primas aceptadas será:

$$\sum_{j=1}^2 \sum_{i=A+1}^k A_{ij} A_{ij} = \text{primas cedidas en la fórmula } j \text{ en el ramo } i$$

Como los costos de administración y de adquisición de los contratos que incumben al reasegurador son reducidos, podemos considerar que el monto anterior constituye el monto de reservas técnicas constituidas por el reasegurador sobre los tratados de cuota parte y excedente, por lo tanto si designamos por  $F_n$  este monto y buscamos la tasa de rendimiento, se tiene:

$$z \text{ k}$$

$$F_n = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^k A_{ij}$$

Si K es el capital propio de la empresa se tiene que :

$$z \text{ k}$$

$$a_n = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^k a_{ij} \quad \text{con } a_{ij} = \frac{A_{ij}}{K} \text{ y } a_n = \frac{F_n}{K}$$

La retrocesión interviene en dos formas :

- En cuota parte , se designa como  $q_{ij}$  la parte de aceptaciones en retrocesión .

- En exceso de pérdida, para simplificar consideraremos que la retrocesión en XL se hace por ramos y cada contrato en retrocesión tiene asociada una tasa de rendimiento que es una variable aleatoria normal :  $o_i \tilde{N}(\mu, \sigma)$ .

La tasa de ganancia global es :

$$x = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k (1-q_{ij}) a_{ij} * r_{ij} + \sum_{i=k+1}^{n-1} a_i * r_i + a_n * r_n + \sum_{i=1}^k b_i * o_i$$

De donde la esperanza y varianza son :

$$E(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k (1-q_{ij}) a_{ij} E(r_{ij}) + \sum_{i=k+1}^{n-1} a_i E(r_i) + a_n * r_n + \sum_{i=1}^k b_i E(o_i)$$

$$\text{Var}(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k \sum_{i'=1}^m \sum_{j'=1}^k (1-q_{ij})(1-q_{i'j'}) a_{ij} a_{i'j'} \text{Cov}(r_{ij}, r_{i'j'}) +$$

$$+ \sum_{i=k+1}^{n-1} \sum_{i'=k+1}^{n-1} a_i a_{i'} \text{Cov}(r_i, r_{i'}) + \sum_{i=1}^k \sum_{i'=1}^k b_i b_{i'} \text{Cov}(o_i, o_{i'}) +$$

$$+ 2 \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k \sum_{i'=k+1}^{n-1} (1-q_{ij}) a_{ij} a_{i'} \text{Cov}(r_{ij}, r_{i'}) +$$

$$\begin{aligned}
& + \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m \sum_{l=1}^k (1-q_{ij}) a_{ij} b_l \text{Cov}(r_{ij}, r_l) + \\
& \quad n=k \\
& + \sum_{i=k+1}^n \sum_{l=1}^k a_i b_l \text{Cov}(r_i, r_l)
\end{aligned}$$

El problema del reasegurador que busca determinar la estructura de su portafolio global más eficiente para un nivel de riesgo dado  $\nabla$  se resume a :

$$\text{Max } E(x)$$

s. c.

$$\text{Var}(x) \leq \nabla$$

$$\begin{aligned}
& \quad n \quad k \quad k \quad m \\
& \text{(Los recursos aplicados } \sum_{i=k+1}^n a_i + \sum_{i=1}^k b_i - \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij} (1-q_{ij}) = K = 1 \\
& \text{no deben exceder } K) \quad \sum_{i=1}^k a_i \leq K
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \quad z \quad k \\
& a_n = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij}
\end{aligned}$$

$$a_{ij}, q_{ij}, a_i, b_i \geq 0$$

## CAPITULO V. -EL RIESGO DE CAMBIO Y EL REASEGURO. -

### S.1. -EL REASEGURO Y LA BALANZA DE PAGOS INTERNACIONAL

Al ser el reaseguro una actividad internacional es importante conocer como se registran los pagos que origina dentro de la balanza de pagos internacional.

La Balanza de Pagos puede describirse como el registro de las transacciones económicas internacionales de una economía, es decir, de los bienes y servicios que una economía ha recibido del resto del mundo y que ha suministrado a éste, y de las variaciones de sus activos y pasivos frente al mismo. Dicho registro, puede servir para distintos fines, aparte del objetivo básico de evaluar los efectos de las transacciones en los asuntos internos de la economía en si. La balanza de pagos de una economía refleja las transacciones que el resto del mundo efectúa con ella y, en consecuencia, a la comunidad internacional conciernen en forma directa los estados de sus distintos países miembros.

El criterio básico aplicado a la preparación del estado de balanza de pagos es que toda transacción registrada ha de estar representada por dos asientos que tengan mismo valor . Uno de ellos se llama débito y tiene signo negativo y el otro crédito y es de signo positivo.

En principio la suma de créditos es igual a la de débitos , pero con signo contrario y el saldo neto de la totalidad de asientos es cero.

Conforme al metodo contable, la economia compiladora registra en asientos de crédito :

a) Los recursos reales (bienes, servicios y renta ) que denotan exportaciones

6) Los recursos financieros (activos y pasivos) que indican una reducción de sus activos sobre el exterior o un aumento de pasivos sobre el exterior.

Así mismo como débitos se contabiliza:

- a) Los recursos reales que denotan importaciones
- b) Los recursos financieros que indican aumento en activos o disminución en pasivos.

Los tipos más comunes de transacciones registradas en la balanza de pagos son :

a) Intercambios . Son aquellas que en una parte suministran un valor económico a la otra parte y recibe a cambio un valor igual. Sus partes son residentes de diferentes economías. Dentro de esta clasificación están los recursos reales y los recursos financieros.

b) Transferencias Unilaterales. Estas transacciones difieren de los intercambios porque una de las partes entrega un valor económico a la otra sin recibir un quid pro quo que, según las normas y reglas adoptadas en el sistema tiene valor económico. Este valor que falta a un lado de la transacción se representa por un asiento denominado transferencia unilateral.

Las transferencias unilaterales aparecen como créditos si compensan asientos de débito y como débitos si saldan asientos de crédito.

Las transacciones de la Balanza de Pagos se agrupan en dos categorías:

- La Balanza de Cuentas Corrientes y
- La Balanza de Movimientos de Capital

Existe además una cuenta llamada de Errores y Omisiones que debe

su existencia a que la información para establecer la balanza se basa en estimaciones de las operaciones en la balanza de transacciones corrientes y la balanza de transacciones de capital.

A su vez estas se dividen en la siguiente forma:

I. TRANSACCIONES DE CUENTA CORRIENTE	}	Bienes de exportación	}	Balanza comercial
		e importación		Balanza de servicios
		Servicios por embarques, viajes y gastos del gobierno		
		Renta pago a los factores de la producción		
		Transferencias Unilaterales		

II. TRANSACCIONES DE CAPITAL	}	Inversión directa	}	En el extranjero
				En el interior
		Inversión de Cartera	}	Bonos Públicos
				Otros Bonos
				Acciones
		Capital a largo plazo	}	Sector residentes
				Bancos de depósito
				Otros Sectores
		Capital a corto plazo	}	Sector residentes
				Bancos de depósito
		Otros Sectores		
Reservas	}	Oro monetario		
		Derechos especiales de giro		
		Fostion de Reservas en el FMI		
		Activos en Divisas		
		Otros activos		
		Uso del crédito del FMI		

III. ERRORES Y OMISIONES . Es la diferencia entre el total de cargos de la cuenta corriente y capital con el total de abonos de las mismas cuentas.

La actividad de los Reaseguradores da lugar a pagos internacionales en tres casos :

- Como resultado de la realización del comercio del reaseguro sobre una base internacional
- Por gestiones del portafolio de activos financieros de las compañías .
- Por las operaciones ligadas a las inversiones directas efectuadas al extranjero por las compañías de reaseguro.

Los dos últimos tipos de pagos constituyen efectos indirectos de la práctica del reaseguro y su registro en la balanza de pagos no ofrece particularidad en relación al registro de operaciones similares efectuados por los otros sectores de la actividad económica. En cambio, la operación de reaseguro concierne a operaciones que ponen en función los contratos de reaseguro; pagos de primas , siniestros, etcétera.

Cuando una compañía de Reaseguro residente concluye un contrato con una cedente no residente recibe una prima. El análisis tradicional de la actividad de seguros considera esta prima como un elemento de servicio, por esto debe figurar en el haber de la balanza de servicios (es un crédito ya que se trata de exportación de servicios) dentro de las transacciones de cuenta corriente. Por la misma razón como importación de servicios se registran en el debe, los siniestros pagados por la compañía de reaseguro a las cedentes.

Si la prima es girada en la moneda de la cedente, la exportación de reaseguro tendrá como contrapartida en la balanza de capital un incremento en divisas retenidas por los residentes (se inscribe como débito) y el pago de siniestros será compensado con una disminución en los fondos de divisas de los residentes (corresponde a un crédito).

Estos movimientos de Capital aparecerán en el renglón movimientos de capital a corto plazo del sector bancario ,si los fondos en divisas del reasegurados se encuentran en un banco residente , o a nivel de movimientos de capital a corto plazo de otros sectores si se encuentran en poder de un banco no residente.

El aumento de los fondos en divisas después del pago de la prima , va a dar origen a una ganancia de capital . Dicha ganancia neta de impuestos se inscribe en el haber de la balanza de cuentas corrientes , y si el reasegurador deja aumentar un poco más sus haberes en divisas tendrá como contrapartida una inscripción en el debe en movimientos de capital a corto plazo del sector privado no bancario.

Los movimientos originados por una importación de reaseguro son los inversos a los originados por una exportación.

#### I. EXPORTACION DE REASEGURO

	DEBE	HABER
BALANZA DE TRANSACCIONES CORRIENTES	Pago de Siniestros	Prima Neta Intereses Percibidos por reservas retenidas
BALANZA DE MOVIMIENTOS DE CAPITAL	Incremento de Fondos de Residentes en divisas exportacion de capital	Disminucion de los Fondos de Residentes en divisas importacion de capital

II. IMPORTACION DE REASEGURO ( los pagos se realizan en M. N. )

	DEBE	HABER
BALANZA DE	Prima Neta	
TRANSACCIONES	Intereses Pagados	Pago de Siniestros
CORRIENTES	por reservas	
BALANZA DE	Disminución de	Aumento de Fondos de
MOVIMIENTOS DE	Fondos de No Resi-	No Residentes en M. N.
CAPITAL	dentes en M. N.	
	(exportacion de capital)	(importacion de Capital)

5.2. - Los Saldos del Reaseguro

En la práctica del Reaseguro , la cedente conserva una cuenta de cada contrato, la cual envía periódicamente al reasegurador (generalmente por trimestre).

Este último inscribe los saldos que aparecen en estas cuentas en una cuenta corriente que establece a nombre de cada cedente y los saldos de estas cuentas reagrupan los resultados de varios contratos y dan lugar a operaciones financieras efectivas.

En los reaseguros no proporcionales las cuentas de reaseguro son muy simples : la cedente abona al reasegurador las primas correspondientes y cuando sobreviene el siniestro , avisa al reasegurador para que efectúe el pago correspondiente o constituya la reserva correspondiente para un pago futuro (eventualmente pueden ser cargados en cuenta - cash claim limit).

En los reaseguros proporcionales las primas son de un monto importante y los siniestros más regulares, pero las cuentas de reaseguro incluyen un gran número de elementos y el saldo del

contrato difiere de aquel que resultaria de la suma algebraica de primas y siniestros.

En general el contenido de las cuentas técnicas de reaseguro es el siguiente:

a) Los movimientos de Portafolio

Cada contrato origina una cuenta en la cual el reasegurador es abonado de su parte de las reservas de riesgos en curso y siniestros pendientes de pago, es decir, de las entradas de portafolio.

Los fondos correspondientes a éstas entradas son retenidos por la cedente, que constituye una reserva en titulo a nombre del reasegurador. La cedente paga al reasegurador un interés sobre su reserva generalmente inferior a la tasa de mercado. El reasegurador gana sobre el rendimiento de su reserva y al fin del contrato la cedente carga al reasegurador una reducción del portafolio de prima para riesgos en curso y otra de siniestros por pagar :

DEBE	HABER
-RESERVAS DE RIESGOS EN CURSO Y SINIESTROS PENDIENTES DE PAGO	-PRIMAS -SINIESTROS -LIBERACION DE RESERVAS
SALDO	

b) Los elementos técnico

La cedente registra en esta cuenta los elementos de naturaleza técnica; primas , siniestros y comision de reaseguro de la siguiente forma :

DEBE	HABER
-COMISION DE REASEGURO	-PRIMA DE REASEGURO
-SINIESTROS A CARGO DEL REASEGUADOR	
SALDO	

### c) El saldo del Reaseguro

En esta cuenta aparecen todos los elementos de naturaleza financiera ligados al contrato, los saldos de las dos cuentas anteriores y los intereses sobre depósitos de reaseguro reducidos :

DEBE	HABER
-DEPOSITOS DE PRIMAS	-SALDO DE MOVIMIENTOS DE PORTAFOLIO
-IMPUESTOS SOBRE INTERESES	-SALDO DE ELEMENTOS TECNICOS
-PARTICIPACION EN UTILIDADES	-INTERESES SOBRE DEPOSITOS
	-LIBERACION DE DEPOSITOS DE PRIMAS
SALDO	

### 5.3.-LOS PROBLEMAS DE CAMBIO DE LOS REASEGUADORES

Con el desarrollo del comercio internacional y la apertura de los mercados financieros, el riesgo de cambio se ha convertido en una de las principales preocupaciones de muchas instituciones financieras y empresas tanto industriales como comerciales.

En el campo del reaseguro, para satisfacer la necesidad de contar con un gran número de individuos y para evitar cúmulos de siniestros, los reaseguradores buscan negocios con cedentes extranjeras, con lo que, por la necesidad de utilizar diferentes

divisas se origina el riesgo de cambio. Este puede ser de tres tipos :

- Comercial
- Contable
- Económico

La administración del riesgo de cambio, puede llevarse acabo como la administración de riesgos, siguiendo tres pasos, a saber: identificación, reducción y transferencia.

El riesgo comercial se define como el riesgo de que el valor de cargos y abonos representados en divisas sufra variaciones.

Cualquier comerciante al realizar una operación en divisas corre el riesgo de que la tasa de cambio varíe con el tiempo transcurrido entre el cierre de la operación y el momento de pago de la misma. Por lo anterior, se deduce que el riesgo comercial está ligado a la manera de contabilizar en moneda nacional los cargos y abonos en divisas ; y por lo tanto una manera de evitarlo es llevando un registro contable para cada tipo de divisa. Dado que lo anterior es una costumbre a seguir por los reaseguradores, se concluye que este tipo de riesgo no existe para ellos.

El riesgo contable . Como las reaseguradoras al igual que otras instituciones deben presentar periódicamente, a las autoridades, sus estados de cuenta en moneda nacional, corren el riesgo de sufrir pérdidas o ganancias de cambio al efectuar la conversión de los diversos tipos de divisas a moneda nacional.

Las pérdidas y ganancias de cambio dependen de los lineamientos utilizados para medir los activos y pasivos que sufran modificaciones en el transcurso del ejercicio , esto se puede hacer en dos formas :

1) Tomando la posición de cambio al inicio del ejercicio

multiplicada por el porcentaje de variación durante el mismo.

2) Tomando los movimientos de la posición de cambio, multiplicados por el porcentaje de variación de la tasa de cambio de la divisa correspondiente entre la fecha del movimiento y la fecha de cierre del balance.

Así, para una divisa que ha alcanzado una tasa de cambio superior a cualquiera de las esperadas durante el ejercicio, se tendrán :

- Ganancias de cambio resultantes de una posición larga (haber excedentarios en divisas) al inicio del ejercicio y alza en esta posición.

- Pérdidas de cambio, por una posición corta al inicio del ejercicio (obligaciones excedentarias) y baja en esta posición.

Inversamente, para una divisa que halla alcanzado su nivel más bajo al final del ejercicio.

Los reaseguradores, suelen calcular sus ganancias o pérdidas de cambio de manera diferente, utilizando una cuenta especial, en la cual los asientos se hacen de la siguiente forma :

1o. Al inicio del ejercicio se inscribe la posición de cambio neta (balance de entrada) a la tasa de cambio del año anterior.

2o. En el transcurso del ejercicio, se asientan las operaciones de cambio a la tasa de intercambio vigente.

3o. Al final del ejercicio, se inscriben los saldos de las cuentas en divisas, a la tasa registrada en el balance, con el fin de establecer el balance y el estado de resultados en moneda nacional.

El saldo al final del año es la suma algebraica del balance de entrada y los movimientos del ejercicio y arroja pérdida de cambio si las entradas en divisas han sido realizadas en promedio a una tasa menos ventajosa que la del balance. Arroja ganancias en caso contrario.

Por ejemplo un pago en dolares daría lugar a un débito en la cuenta de resultados en dolares y un crédito en la cuenta especial en pesos; lo que haría aparecer la operación como una compra de dolares, lo que economicamente está justificado. La decisión de incrementar las existencias en dolares equivale a una compra de dolares.

El riesgo económico se define como el riesgo de que las fluctuaciones en las tasas de cambio conduzcan a variaciones en las utilidades esperadas.

Para el caso del reasegurador esto implica que es necesario vigilar las distorsiones que el riesgo de cambio introduce en los resultados técnicos. Para lograrlo, es necesario cuantificar la posición de cambio global conociendo las obligaciones del reasegurador.

Lo anterior no es del todo simple, el reasegurador no puede tomar uno a uno sus contratos y examinar cual es su contribución al riesgo de cambio, porque está indeterminada. El reasegurador desconoce si existirán siniestros a futuro, ni de que monto serán éstos, aunado a esto, a pesar de que trimestralmente recibe estados de cuenta, desconoce si los saldos serán acreedores o deudores.

Por todo esto, deberá trabajar con montos globales, entendiéndose por obligaciones globales todos los pagos previsible en divisas

y por haberes globales todos los cobros previsible en divisas.

Así cuando se tiene la sospecha de que el ramo x del país z tendrá un incremento en su siniestralidad, deberá evaluar su posición de cambio incrementando sus pasivos en la divisa correspondiente.

Dado que generalmente la información que recibe el reasegurador por parte de sus cedentes es insuficiente para que determine sus obligaciones en divisas, el reasegurador se ve impedido para determinar su posición de cambio. Para disminuir este problema la mejor solución la constituye una política de administración de riesgos, lo cual se estudiará más adelante.

Otro riesgo importante al que se puede enfrentar el reasegurador es el constituido por el reaseguro en una tercera moneda. Normalmente los contratos de reaseguro se realizan en la moneda en que fueron emitidos los negocios directos, pero ocasionalmente se tiene reaseguro en una tercera moneda para, por ejemplo, reagrupar todos los negocios de un mismo tipo, pero diferentes divisas, en un solo contrato. Alternativamente una cedente puede elegir llevar a cabo un contrato de reaseguro en el que las cuentas se realicen en moneda nacional y los pagos en otra moneda.

En ambos casos, el reasegurador acepta obligaciones representadas en una moneda que difiere de la original y está corriendo un riesgo de cambio, ya que sus resultados pueden verse afectados por esta situación.

Las principales fuentes de distorsión que se presentan al celebrar este tipo de contratos son :

- Distorsión de resultados técnicos, ya que en la moneda en la

cual son suscritos los negocios el resultado puede ser equilibrado y ser positivo o negativo en términos de la moneda de operación.

Además si el reasegurador sólo recibe los saldos finales puede llegar a atribuir la ganancia o pérdida de cambio a buena o mala suscripción por parte de la cedente.

- El reaseguro en tercera moneda incrementa el riesgo de cambio porque la rentabilidad de los negocios aceptados sufre la influencia no solo de la variación de la moneda comercial, sino también de la moneda en que originalmente fueron suscritos.

Para ejemplificar los dos puntos anteriores, supongamos que el reasegurador X celebra un contrato en dolares con una cedente inglesa, que suscribe en libras:

La cedente hace llegar al reasegurador en el periodo t el pago de primas a una tasa de intercambio de 1 libra = 2 dolares y en el siguiente periodo libera la reserva para obligaciones pendientes a 1 libra = 1.5 dolares. Si el monto de primas es de 1,000,000 de libras , el registro de pagos es :

	Libras	Dolares
t	1,000,000	2,000,000
t+1	-1,000,000	-1,500,000
resultado del ejercicio	0	500,000

En este ejemplo se ve claramente que el resultado es equilibrado en moneda original y no así en moneda comercial. Así mismo se constata que el reasegurador podrá registrar una ganancia en el contrato en dolares si su moneda nacional no varía.

Se puede hacer la siguiente distinción entre reaseguro en moneda original y reaseguro en otra divisa :

Si el reasegurador del país A acepta contratos en moneda Y para riesgos directos en moneda Y, su riesgo se concreta a que varíe el valor de Y y con ello todos sus bienes y obligaciones en moneda Y. En cambio, si el reasegurador acepta contratos en moneda Y sobre riesgos directos en moneda Z, corre el riesgo de cambio en Y, pero duplicado por la variación de la moneda Z.

- Una tercera fuente de distorsión aparece en el reaseguro no proporcional al considerar la prioridad de la cedente.

Tomemos por ejemplo un contrato X/L en moneda Y con una prioridad de 15,000 Y, que cubre negocios en moneda Z. Supongamos que en el periodo t el tipo de cambio es  $Z = 2Y$ , en este periodo la cedente conserva a su cargo los siniestros menores o iguales a 7,500 Z y hace participar al reasegurador de los otros.

Ahora supongase que en t+1 la relación varía a  $Z = 1.5Y$ , de suerte tal que los siniestros mayores a 10,000Z van al reaseguro. Así la depreciación de la moneda hizo el contrato más favorable para el reasegurador, pero en el caso de una apreciación el resultado inverso se hubiese obtenido.

Un riesgo adicional se corre al permitir que las cedentes elijan la tasa de conversión de las monedas originales a la moneda comercial. Dado que transcurre un periodo desde el momento en que se saldan las cuentas y el momento en que se liquidan los saldos, las tasas de cambio pueden afectar los pagos. Si el saldo es a favor de la cedente se buscará utilizar la tasa de cambio observada cuando la moneda comercial sea más baja e inversamente cuando el saldo sea a favor del reasegurador.

Para evitar estas situaciones al realizar un contrato se incluyen cláusulas como las siguientes :

- << ...a la tasa de cambio vigente a la fecha de cierre de los estados de cuenta >>

-<<... a la tasa de cambio vigente al momento de emitir el pago>>

Un procedimiento alternativo es estipular que el tipo de cambio utilizado para determinar la prioridad es el observado a la fecha de firma del contrato.

Cuando una cedente suscribe en divisas y reasegura en moneda nacional no solo le causa problemas al reasegurador sino a si misma. En lugar de cubrir sus obligaciones en divisas con bienes a plazo en divisas, los cubre con bienes a plazo en moneda nacional, con lo que se coloca en posición de cambio.

Por ejemplo Si la cedente suscribe en moneda Z y reasegura en moneda Y , que en este caso es su moneda nacional, cuando recibe un pago en primas de Z 1,000 crea una obligación del mismo monto y paga a su reasegurador Y 2,000 y registra un haber a plazo incierto por Y 2,000 . Todo ocurre como si hubiese vendido Y's contra Z's , para recomprar Z's a tasa aleatoria, así si Z baja 1.5Y, esta pérdida podría haberse evitado si la cedente se hubiese reasegurado en moneda original (Z).

### 5.3.1.-La administración del Riesgo de Cambio de los Reaseguradores

Uno de los aspectos del riesgo de cambio que no es susceptible de aplicarle ninguna política de administración es la influencia de las variaciones de los tipos de cambio sobre la evolución de la cifra de negocios y de la ganancia contable.

Suscribir en moneda nacional o en monedas fuertes previene contra influencias negativas en los resultados, esto limita el campo geográfico de aceptaciones y dadas las necesidades de dispersión geográfica de los riesgos no es aconsejable.

Representar todos los contratos en moneda nacional y en monedas estables, da lugar a sistemas de reaseguro en tercera moneda, cuyos inconvenientes ya se analizaron. Por lo que el reasegurador debera resignarse a conservar este riesgo.

Al tratarse de riesgo de pérdidas o ganancias contables y económicas se pueden emplear los procedimientos comunes como lo son :

- Transferirlo a un socio comercial. En este procedimiento se pueden tomar dos tipos de medidas :

a) Facturación en moneda nacional. Es una manera radical de eliminar el riesgo de cambio, pero solo es aconsejable para industrias con poca actividad a nivel internacional, dentro de las cuales las empresas reaseguradoras no entran. Este procedimiento conduciría al reasegurador a trabajar contratos en tercera moneda.

b) Repercusión sobre precios. Consiste en aunar las pérdidas de cambio a los precios de venta, esto no elimina las posiciones contables, pero es una manera de cubrir las posiciones económicas, tampoco es recomendable para el reasegurador porque al compensar las pérdidas con alzas en primas sus precios perderían competitividad.

- Transferirlo al mercado de cambios. Existen dos tipos de coberturas :

a) La cobertura a contado. Consta de tres operaciones sucesivas: Un préstamo, una operación de cambio al contado y el establecimiento de un depósito. Por ejemplo para cubrirse de una posición larga en dolares (haber excedentarios en dolares) se solicita un préstamo en dolares, se les cambia a pesos y se

invierten dichos pesos. Inversamente para cubrirse de una posición corta (obligaciones excedentarias en dolares), se pide un préstamo en pesos , se convierten a dolares y se invierten dichos dolares.

b) La cobertura a plazo . Ofrece la posibilidad de procurarse a una tasa previamente fijada, las divisas disponibles a futuro. Los contratos a plazo son un medio de cubrir posiciones de cambio y de hacer desaparecer la incertidumbre en costos futuros. Esta cobertura no es conveniente para el reasegurador porque desconoce la fecha y los montos de sus obligaciones. Por lo tanto el riesgo de cambio del reasegurador no es un riesgo comercial , no tiene necesidad de recurrir al mercado a plazo para cubrir su riesgo sobre un contrato en particular, ya que este producirá variaciones en los bienes y obligaciones y no una o dos operaciones de cambio. Sin embargo puede usar las coberturas a plazo para transferir el riesgo de cambio global que aparece a nivel de su posición en divisas.

Un aspecto que vale la pena estudiar al hablar de reaseguro es el constituido por las monedas especiales, es decir aquellas unidades de cuenta formadas combinando las monedas de diversos países. La más conocida es el ECU que agrupa las monedas de los países miembros de la comunidad europea.

Su importancia reside en su estabilidad aunque su valor no es fijo pues depende del valor de las monedas que las componen.

En materia de reaseguro se les ha presentado como la solución a los problemas de cambio. Son útiles para los reaseguradores con dificultades para implementar una política de administración de riesgo de cambio. Como unidades para contabilizar, es decir pagos de primas, siniestros, saldos de reaseguro y prioridades, no son

recomendables porque se requeriría calcular cada año el valor de la moneda especial en términos de las diversas divisas que la componen y provoca los mismos inconvenientes de un reaseguro en tercera moneda. Los riesgos directos serán suscritos en moneda original y los contratos se tendrán que representar en una unidad de cuenta flotante que distorsionará los resultados técnicos y aumentará el riesgo de cambio.

Su utilización hace recaer el riesgo de cambio sobre las dos partes del contrato. Sin embargo si una de las partes consigue el derecho de elegir la moneda para trabajar, es poco probable que renuncie a dicho derecho, para trabajar con una moneda difícil a su criterio.

Por otro lado una divisa especial, no elimina totalmente el riesgo de cambio. Supongamos que consideramos el caso de una moneda formada por la combinación de libras, marcos y dolares, designemosle por K :

$$1K = LB + DM7 + \$10$$

y sea  $1K = L15 = DM50$

supongamos, que en el periodo t, un importador cuya moneda nacional es la libra y un exportador cuya moneda es el marco entran en relación:

El importador corre el riesgo de una deuda en el periodo t de DM50 pagadera en t+1; se tienen dos posibles desarrollos:

a) Si el marco se incrementa respecto a K, mientras que la libra se deprecia, el importador sufre una pérdida de cambio. Si la operación hubiese sido realizada en K's , en t+1 , el exportador recibiría un K , cuyo valor sería inferior a DM50 , y a su vez el importador pagaría un K cuyo valor sería superior a L15, por lo que el riesgo de cambio se hubiese repartido.

b) Si ahora consideramos que tanto la libra como el marco se aprecian respecto al K , y el marco lo hace en un porcentaje superior a la libra :

- El importador habría tenido una pérdida , si la transacción se realiza en marcos y libras.

-Si la transacción se realiza en K's se habría producido una pérdida para el exportador y una ganancia para el importador.

Por lo anterior, no es de extrañarse el poco éxito de las divisas especiales en los pagos del comercio internacional.

Analizando todas estas alternativas para transferir el riesgo de cambio, no se encuentra una lo suficientemente apropiada para los reaseguradores. Y en la practica, la regla más frecuente utilizada por estos es la congruencia.

La congruencia se realiza cuando todas las posiciones de cambio son nulas, es decir, para cada divisa los activos deben cubrir exactamente el monto de los pasivos. De modo que se renuncia a las ganancias de cambio, pero se elimina casi completamente las pérdidas de cambio.

Los aspectos positivos de esta regla son :

- Es poco costosa dado el ejercicio normal de la actividad reaseguradora. Por la constitución de depósitos en representación de sus obligaciones.

- En un sistema en el cual las tasas de cambio están flotantes, la congruencia reduce costos de transacción.

- Al reducir las ganancias de cambio se eliminan fines especulativos.

La desventaja del empleo de la congruencia radica en que está mal adaptada a las condiciones de ciertos mercados financieros. Es aconsejable cuando se usa sobre divisas de países desarrollados que disponen de una amplia gama de instrumentos de inversión, negociados en un mercado de dimensiones importantes. En otros casos no es indicada porque expone al reasegurador a un riesgo de pérdida de capital al momento en que deba liquidar sus haberes para pagar siniestros de importancia.

En materia contable puede utilizar la congruencia cubriendo sistemáticamente su balance de entrada. Con respecto al riesgo de cambio económico, solo puede utilizar la congruencia en base a su estimación subjetiva de sus obligaciones. Pero esto no impide registrar pérdidas de cambio en el caso de una sobre-estimación de sus obligaciones en una divisa que sufra una depreciación, por ejemplo.

Por este motivo, los reaseguradores acuerdan un margen de seguridad, eligen una posición de cambio y tratan de compensar sus pérdidas en ciertas divisas con ganancias en otras, esta línea de conducta se conoce como diversificación del riesgo de cambio.

Una política de diversificación puede reducir el riesgo global y procurar una ganancia estable en función del riesgo aceptado.

- En la medida en que se conozca la distribución estadística de las tasas de cambio y la función de utilidad del reasegurador se puede determinar la posición de cambio óptima, por el modelo MEDIA-VARIANZA (riesgo-rendimiento). Lo que constituye el primer paso a seguir para implementar una política de diversificación.

- El segundo paso a seguir es poner en marcha los procedimientos

que permitan lograr esta posición óptima, esta etapa es imperfecta, porque las posiciones de cambio precisas no se conocen. El rendimiento esperado de una política de diversificación es una variable aleatoria.

Las políticas de diversificación se enfrentan a la existencia de obstáculos en los movimientos de capital, que pueden ser de dos tipos :

- Los derivados del control de cambios. El control de cambios consiste en reglamentar el funcionamiento de los mercados de dinero y de capital , impedir ciertas operaciones y someter otras a autorización previa. Actualmente sólo existen los controles de cambio parciales y entre las medidas que se toman están por ejemplo ; la prohibición a residentes de prestar moneda nacional a los no residentes; prohibición a los residentes de exportar capital y conservar créditos en divisas; y restricciones en las operaciones del mercado a plazos entre otras.

- Las medidas de interdicción de los movimientos de capital . Se enmarcan en un régimen general de libertad , poseen carácter general y son por ejemplo: Prohibición de remunerar las cuentas de no residentes en moneda nacional aplicando una tasa de interés negativo al crecimiento de depósitos, congelación de una parte de los empréstitos en divisas realizados por los residentes ; y aumento de los coeficientes en reservas aplicables a los depósitos en moneda nacional de los no residentes.

Todas estas normas afectan en una u otra forma la actividad de los reaseguradores, quienes han tenido que intervenir através de las autoridades para solicitar un tratamiento especial y para obtener las tres libertades esenciales para su actividad : libertad de prestación, libertad de transferencia y libertad de

inversión.

Los reaseguradores son generalmente autorizados a disponer de ciertos haberes en el extranjero, a administrarlos y a intercambiar ciertas divisas o valores extranjeros contra otras, de manera tal que dispongan de los haberes necesarios para cubrir sus obligaciones suscritas en monedas extranjeras.

De esta manera, las restricciones para seguir una política de congruencia son salvadas. Por el contrario aún subsisten ciertas restricciones a las políticas de diversificación de cambios, ya sea porque las salidas de capital son trabadas o porque los reaseguradores no pueden aumentar sus haberes en ciertas divisas más rápidamente que sus obligaciones correspondientes.

#### 5.4. -LA INTRODUCCION DEL RIESGO DE CAMBIO EN EL MODELO DEL REASEGURADOR

Partiendo del modelo del reasegurador presentado anteriormente, el cual consideraba las distintas fórmulas de reaseguro y de retrocesión; y jugando con las correlaciones entre los rendimientos de los diversos sectores de la actividad, se pueden determinar conjuntamente las políticas óptimas de aceptación, retrocesión e inversión financiera.

Si consideramos el capital global, este varía bajo el efecto de las ganancias de inversión que lo incrementan y bajo las variaciones en las tasas de cambio que lo modifican. Además se debe considerar que la ganancia no sirve para darse cuenta de la totalidad del rendimiento.

Por lo tanto en este modelo, la variable objetivo deberá ser el rendimiento global, por lo que se deberá partir del capital

global inicial.

El capital global inicial de una empresa está dado en su balance, el cual se establece en este caso, siguiendo la siguiente realación :

Monto de primas de retrocesiones no proporcionales + monto de inversiones financieras = Capital propio + Primas de retención de Reaseguro.

Si consideramos las divisas de los países con los cuales tiene negocios el reasegurador y las agrupamos por rangos designados por c (consideremos N rangos).

Desagregando por fórmulas de reaseguro y tipo de divisas se tiene (consideremos m tipos de fórmulas) :

$$\sum_{c=1}^N \sum_{i=1}^k P_i + \sum_{c=1}^N \sum_{i=k+1}^n F_i = K + \sum_{c=1}^N \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^n (1-q_{ij}) A_{ij}$$

Donde:

$P_i$  = Monto de primas de retrocesión no proporcionales en la ramo de seguros i (i=1,...,k)

$F_i$  = Monto de inversiones financieras en el instrumento de rango i (i=k+1,...,n)

K = Capital Propio de la Empresa

$A_{ij}$  = Monto de aceptaciones en reaseguro en la fórmula j (j=1,...,m) en el ramo i (i=1,...,n)

$q_{ij}$  = Porcentaje de aceptaciones cédidas en reaseguro

proporcional a la retrocesión

Hagamos  $k \leq n = G - n$  y tomemos el índice  $i$  ( $i = n+1, \dots, G$ ) para indexar las aceptaciones en un ramo dado en una fórmula de reaseguro dada. dicha relación se puede reescribir de la siguiente manera:

$$K = \sum_{c=1}^N \left( \sum_{i=1}^k P_i + \sum_{i=k+1}^n F_i - \sum_{i=n+1}^G (1 - q_i) * A_i \right) \quad \text{con } i \in c$$

Ahora sean:

$R_i$  = Rendimiento del instrumento de inversión de rango  $i$ , independiente del riesgo de cambio.

$J_c$  = Tasa de variación de la divisa de rango  $c$ , la cual puede ser negativa

$S_i$  = Monto de siniestros y de gastos sobre las aceptaciones de rango  $i$

El capital final (visto como el valor capitalizado del capital propio de la empresa) es:

$$W = \sum_{c=1}^N \left\{ \sum_{i=1}^k P_i (1+R_i)(1+J_c) + \sum_{i=k+1}^n F_i (1+R_i)(1+J_c) - \sum_{i=n+1}^G (1-q_i) S_i (1+J_c) \right\}$$

para  $i \in c$

Donde obviamente  $W$ ,  $R_i$ ,  $S_i$  y  $J_c$  son variables aleatorias.

La tasa de rendimiento global sería  $x = \frac{W-K}{K}$  y si consideramos

que  $A_i * R_i = A_i - S_i \Leftrightarrow S_i = A_i(1-R_i) \quad i \in c = n+1, \dots, G$ , se tiene que:

$$W - K = \sum_{c=1}^N \left\{ \sum_{i=1}^k (P_i(1+R_i)(1+J_c) - P_i) + \sum_{i=k+1}^n (F_i(1+R_i)(1+J_c) - F_i) - \right.$$

$$\begin{aligned}
& - \sum_{i=n+1}^{\sigma} \{ (1-q_i)S_i(1+J_c) - (1-q_i)A_i \} \\
W - K &= \sum_{c=1}^N \left\{ \sum_{i=1}^k (C_i P_i R_i + P_i R_i J_c + P_i J_c) + \sum_{i=k+1}^n (C_i F_i R_i + F_i R_i J_c + F_i J_c) \right. \\
& \left. - \sum_{i=n+1}^{\sigma} \{ (1-q_i)(A_i(1-R_i)J_c - A_i R_i) \} \right\}
\end{aligned}$$

Haciendo  $a_i = P_i/K$  para  $i=1, \dots, k$   
 $F_i/K$  para  $i=k+1, \dots, n$   
 $A_i/K$  para  $i=n+1, \dots, \sigma$

Se tiene que :

$$\begin{aligned}
\frac{W-K}{K} &= \sum_{c=1}^N \left\{ \sum_{i=1}^k (C_i a_i R_i + a_i R_i J_c + a_i J_c) + \sum_{i=k+1}^n C_i a_i R_i + a_i R_i J_c + a_i J_c \right. \\
& \left. - \sum_{i=n+1}^{\sigma} \{ (1-q_i)(C_i a_i J_c - a_i R_i J_c - a_i R_i) \} \right\}
\end{aligned}$$

Por lo que reagrupando y haciendo  $q_i=0$  para  $i \leq n$  se obtiene :

$$\frac{W-K}{K} = \sum_{c=1}^N \left\{ \sum_{i=1}^{\sigma} (1-q_i) a_i R_i + \sum_{i=1}^n a_i J_c - \sum_{i=n+1}^{\sigma} (1-q_i) a_i J_c + \sum_{i=1}^n (1-q_i) a_i R_i J_c \right\}$$

con  $i \in C$  y  $q_i=0$  para  $i \leq n$

y por lo tanto :

$$\begin{aligned}
x &= \sum_{c=1}^N \sum_{i=1}^{\sigma} (1-q_i) a_i R_i + \sum_{c=1}^N \left\{ \sum_{i=1}^n a_i - \sum_{i=n+1}^{\sigma} (1-q_i) a_i \right\} J_c + \\
& + \sum_{c=1}^N \left\{ \sum_{i=1}^{\sigma} (1-q_i) a_i R_i \right\} J_c \quad \text{para } i \in C \text{ y } q_i=0 \text{ para } i \leq n
\end{aligned}$$

La interpretación que se puede dar a esta relación es la siguiente :

N    0

- El término  $\sum_{c=1}^N \sum_{i=1}^n (1-q_i) a_i R_i$  representa el rendimiento obtenido por unidad de fondos propios, independientemente del riesgo de cambio.

N    n    0

- El término  $\sum_{c=1}^N \left\{ \sum_{i=1}^n a_i - \sum_{i=n+1}^N (1-q_i) a_i \right\} J_c$  representa la influencia

N    n

riesgo de cambio a nivel contable. Como  $\sum_{c=1}^N \sum_{i=1}^n a_i$  representa los

bienes de la empresa en la divisa de rango c ; y  $\sum_{c=1}^N \sum_{i=n+1}^N (1-q_i) a_i$

representa sus obligaciones en la divisa de rango c ,una divisa que se aprecia provoca una ganancia de cambio si la posición de la empresa es larga y una pérdida si su posición es corta.

N    0

- El tercer y último término  $\sum_{c=1}^N \left\{ \sum_{i=1}^n (1-q_i) a_i R_i \right\} J_c$  reproduce el

riesgo económico , ya que pone en juego desviaciones por rendimientos técnicos y financieros en la posición contable.

Para una divisa cuya tasa de cambio se eleva, si la tasa de rendimiento  $R_i$  es positiva se produce una ganancia, mientras que si  $R_i$  es negativa se producen pérdidas. Inversamente si la divisa en cuestión se deprecia.

En resumen el segundo y tercer términos reflejan la influencia de la posición de cambio económico y contable sobre el rendimiento aleatorio global.

La maximización de la esperanza de la tasa de rendimiento  $E(x)$  para todos los niveles posibles de riesgo  $Var(x)$ , sujeto a las restricciones del reasegurador y a cualquier otra restricción que imponga cualquier control de movimientos de capital, permite determinar el conjunto de portafolios óptimos en términos de riesgo y rendimiento.

Cada uno de estos portafolios indica, para un riesgo dado, la mejor distribución de las actividades según su tipo y divisa utilizada.

Este modelo ofrece a los reaseguradores una herramienta para la administración general de sus actividades. Los coloca en posición de determinar conjuntamente las medidas a seguir en materia de aceptaciones, retrocesiones, inversiones financieras y administración de riesgo de cambio.

## CONCLUSION

A lo largo de este trabajo se intentó demostrar que el análisis económico del seguro y el reaseguro se puede beneficiar con el progreso de la ciencia económica. El surgimiento de la teoría económica del riesgo y de la incertidumbre nos proporciona una nueva visión de temas del dominio financiero que eran ya parte importante del dominio económico. Pero además ha contribuido a incorporar elementos que no lo estaban a la teoría económica, tal es el caso del seguro. Tomando en cuenta la importancia que tienen en todas las economías con necesidades de protección de capital, la existencia de las actividades de cobertura de riesgos, esta evolución no debe sorprendernos.

De manera general las situaciones de riesgo nacen de la interferencia entre los proyectos humanos y la incertidumbre fundamental del medio que les rodea. El hombre actúa en función de un cierto resultado esperado, y percibe el riesgo como la posibilidad de una desviación del resultado final con respecto al resultado esperado. Así, la medida del riesgo se referirá a la función de probabilidad de los resultados, y en primer lugar, a su desviación, y no, como lo indica el sentido común, a la probabilidad de ocurrencia de un evento desfavorable.

Partiendo de la teoría económica del riesgo y de la incertidumbre, es posible desarrollar una visión financiera del seguro.

Una operación financiera consiste en emitir, adquirir o intercambiar créditos sobre ganancias futuras. En una economía con incertidumbre, las ganancias futuras son aleatorias. La distribución de riesgos entre los agentes económicos se realiza por la emisión, adquisición e intercambio de títulos contingentes, prometiendo al tenedor de dichos títulos un pago  $x$

si un determinado estado de la naturaleza se verifica.

Todo título financiero del mundo real equivale a un título contingente y sirve para distribuir los riesgos sobre las futuras ganancias de capital. Una acción es también un título contingente en relación a las ganancias de una empresa, y permite tomar parte del riesgo de la empresa.

El capital futuro depende de la perenidad del monto del capital que permite que se originen ganancias y del conjunto de bienes de consumo que procuran un flujo de servicios. Los riesgos que afectan estos conjuntos (muerte, enfermedad, incendio, etc) constituyen la categoría de riesgos de seguros.

Su distribución se efectúa con la adquisición de títulos contingentes sobre las ganancias futuras de los asegurados : esto es, los contratos de seguros. No estamos hablando propiamente de activos financieros, ( los hemos llamado activos contingentes) pero su analogía con estos es evidente.

Una vez que se establece el carácter financiero del seguro, se puede insertar su estudio en la teoría financiera de la decisión y el estudio de la demanda del seguro se integra a la teoría moderna de elecciones microeconómicas . Así mismo se pueden obtener resultados interesantes al estudiar la oferta del seguro en términos de intermediación financiera, ya que las compañías de seguros emiten créditos condicionales y utilizan los recursos monetarios que perciben para adquirir los títulos de deuda primaria , por lo que actúan como intermediarios financieros.

A nivel microeconómico, el estudio del equilibrio del asegurador se efectúa en términos de la maximización de la esperanza de la función de utilidad y de la teoría del portafolio.

Al profundizar en la teoría financiera del seguro se abre una brecha al estudio del reaseguro. Este servirá para dispersión de riesgos. Sin embargo, las precauciones tomadas en suscripción no son totalmente efectivas por lo que es necesario recurrir a una dispersión suplementaria por medio de retrocesión.

Existen dos tipos de reaseguro : proporcional y no proporcional y estos a su vez se encuentran subdivididos. Como los contratos de seguros, los contratos de reaseguro son activos de cobertura, pero ésta vez los créditos condicionales están basados en las ganancias futuras de los reaseguradores y el elemento contingente lo representa el valor de los siniestros a cargo del asegurador.

El reasegurador emite créditos condicionales y adquiere activos financieros de cobertura, por lo que también es un intermediario financiero. Así su modelo para determinar la estructura de su portafolio óptimo se fundamenta en el modelo riesgo-rendimiento (media- varianza). Las diferencias entre las dos actividades, seguro y reaseguro., provienen de particularidades debidas a la posición del reasegurador en la cadena de transferencia de riesgos.

Por ejemplo, al observar la contabilidad de los contratos de reaseguro se observa que el comercio de reaseguro no da lugar a grandes movimientos internacionales de capital, ya que los saldos de reaseguro se establecen periódicamente, por lo que las cantidades puestas en juego son relativamente pequeñas.

El riesgo de cambio es uno de los riesgos financieros específicos que afectan el capital futuro de los agentes económicos. Proviene del hecho de que estos últimos conservan, por fines comerciales, créditos y deudas en monedas diferentes

alás de su país de origen.

El marco de la teoría del portafolio abre una alternativa a una administración óptima del riesgo de cambio.

Ya que los reaseguradores reencuentran en materia de cambio, dificultades específicas debido a la naturaleza aleatoria de sus obligaciones, este punto de vista se adapta perfectamente al análisis de sus problemas.

La interpretación financiera del riesgo de cambio encuentra sus limitantes porque no existe un modelo de la teoría de elección de portafolio que considere activos con riesgo infinito y esta limitante se hereda al modelo del reasegurador con varias divisas.

En la medida que se avance en el perfeccionamiento de los modelos existentes, la interpretación financiera del seguro y del riesgo de cambio se incrementará hacia una realidad más completa.

## BIBLIOGRAFIA

- Economie et Finance de l'Assurance et de la Reassurance  
Henri Louberge
- Theory of Games and Economic Behavior  
John Von Neumann  
Oskar Morgenstern
- Teoria del Valor  
Gerard Debreu
- El Seguro Privado Ante Nuevos Horizontes  
Ernesto Caballero Sánchez
- Finanzas en Administración  
J.F. Weston  
E.F. Brigham
- Manual Balanza de Pagos  
S.H.C.P. 1979
- Administración del Riesgo de Cambio  
Notas
- Reinsurance for the Professional  
Adel Salah El Din  
Ocean Investment and Management LTD
- Técnica Actuarial de los Seguros No Vida  
Luigi Molinaro
- Ley General de Instituciones y Sociedades Mutualistas de Seguros  
S.H.C.P.

-Introduction to the Theory of Statistics

Alexander M. Mood

Franklin A. Graybill

Duane C. Boes

-On the Risk

Journal of the Academic of Life Underwriting

Article : Risk Classification Issues

J. Krink

April-June 1990

#### DATOS ESTADISTICOS

-Anuario Estadístico de Seguros 1989

Comisión Nacional de Seguros y Fianzas

-Estadísticas Enero 1990

Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros

-Beneficios Actuariales S.C.