aaa7525
TESIS
E2006
G3.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA

FRONTERA DE EFICIENCIA TÉCNICA EN EL MERCADO DE SEGUROS. CASO: VENEZUELA 1999-2005

Universidad Católica Andrés Bello
BIBLIOTECA
Caracas

Tutor: Jesús R. Yépez R.

Autor: Orledy S. Galavíz Dávila

Caracas, octubre del 2006

UCAB Universidad Católica ANDRÉS BELLO
CENTRO CULTURAL PADRE CARLOS G. PLAZA S.J.
BIBLIOTECA CENTRAL - SALA P. PLAZA S.J.
PLANTA BAJA - SALA - TESIS

En primer lugar quiero agradecer a Dios y La Virgen por darme la fortaleza necesaria para llegar a este momento tan importante en mi vida; el camino no ha sido fácil, pero tras las adversidades he aprendido que lo verdaderamente importante es luchar por lo que se quiere. Las lecciones más difíciles de aprender son las que nunca se olvidan...

Especial agradecimiento quiero dar a mis abuelitos, que con mucho esfuerzo y dedicación hicieron de mis padres y de mi hermano unos seres maravillosos; gracias a ustedes por todo el apoyo que me han brindado

A lo largo de este camino he compartido con gente muy especial, que han dejado huella en mi vida; mi amiga Ana María, que desde el otro lado del charco está cerca para brindarme apoyo, a Mariela, por ser mi segunda mamá y porque siempre está allí cuando la necesito y cuando no. Los economistas Dariella Loreto y José Manuel Chirivella por ser incondicionales tanto en el ámbito profesional como en el personal.

A mi tutor Prof Jesús Yépez, gracias por la confianza que me ha brindado, que aún sin conocerme aceptó sin vacilo guiarme para la realización de este trabajo.

Finalmente a la escuela de Economía de la UCAB y en especial a sus profesores, por haber transmitido sus conocimientos y proporcionarme las herramientas necesarias para ser economista.

A todos ustedes, trataré de estar a la altura del compromiso que se me presenta.

Orly

UCAB Universidad Católica ANDRÉS BELLO
CENTRO CULTURAL PADRE CARLOS G. PLAZA S.J.
BIBLIOTECA CENTRAL - SALA P. PLAZA S.J.
PLANTA BAJA - SALA - TESIS

Introducción

Capítulo 1: Antecedentes

Capítulo 2: Mercado Asegurados

2.1 Definición Genérica de Seguros

2.2 Funciones de los Seguros

2.3 Clasificación de los Seguros

2.3.1 Por su naturaleza del riesgo

2.3.2 Por duración

2.3.3 Por número de asegurados

2.4 El Mercado Asegurador Venezolano

2.4.1 Breve Reseña Histórica de la Evolución de los Seguros en Venezuela

Capítulo 3: La Eficiencia y su Aplicación en el Mercado de Seguros

3.1 Definiciones Teóricas Relevantes

3.2 Métodos de Estimación de la Frontera de Eficiencia

3.2.1 Modelo Econométrico o de Estimación Paramétrica

3.2.2 Modelo de Programación Matemática o de Estimación No Paramétrica: DEA

3.2.3 Ventajas y Desventajas de los Métodos de Estimación de Eficiencia

3.3 Definición de Inputs y Outputs en el Mercado de Seguros

3.3.1 Variables Independientes

3.3.2 Variables Dependientes

3.3.3. Variables del Modelo

Capítulo 4: Aspectos Metodológicos y Estimación Econométrica

4.1 Descripción de la Data

4.2 Proceso de Estimación

4.3 Cálculo del Índice de Eficiencia

4.4 Criterio para determinar la Participación de las Compañías Aseguradoras dentro del Mercado de Seguros

Capítulo 5: Resultados

5.1 Frontera de Eficiencia Técnica para el Mercado Asegurador en Venezuela

5.2 Resultados de los Índices de Eficiencia

5.3 Comprobación de las Hipótesis Planteadas

Conclusiones y Recomendaciones

Bibliografía

Anexo 1: Compañías Aseguradoras registradas ante la Superintendencia de Seguros durante el período 1999-2005

Anexo 2: Compañías Aseguradoras que componen la muestra de estudio

Anexo 3: Corrida Econométrica de la Función de Eficiencia Técnica para el Mercado de Seguros en Venezuela 1999-2005

Anexo 4: Índice de Eficiencia Técnica de las Aseguradoras para cada año

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1 Resumen de algunos Estudios de Eficiencia

Cuadro 2.1 Compañías Aseguradoras Operativas en 2005

Cuadro 4.1 Empresas Fusionadas durante el período 1999-2005

Cuadro 4.2 Compañías Aseguradoras que componen la muestra de estudio

Cuadro 4.3 Participación en el Mercado Asegurador de las Empresas de Seguros de la muestra

Cuadro 5.1 Resultados de la Estimación Paramétrica

Cuadro 5.2 Índice de Eficiencia Técnica Media por año

Cuadro 5.3 Índice de Eficiencia Técnica Media para comprobación de Hipótesis 1

Cuadro 5.4 Cuadro Comparativo entre el Ranking de firmas por Participación de Mercado y por Eficiencia

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1:Eficiencia de Asignación

Gráfico 3.2: Función de Producción

Gráfico 3.3 Función de Producción con CRS, VRS y NIRS

Gráfico 5.1 Eficiencia Técnica Media del Mercado Asegurador

INTRODUCCIÓN

El entorno globalizador que ha surgido desde la década de los noventa, ha constituido un factor importante para los análisis de eficiencia. Es por ello, que la preocupación de la mayoría de los sectores económicos ha sido prepararse de cara a este fenómeno; o bien para hacer frente a los potenciales competidores o simplemente para mantenerse en el mercado. El sector financiero en general y el de seguros en particular no son una excepción, sino que constituyen uno de los más claros exponentes de lo que es una rápida y continuada adaptación a las nuevas condiciones impuestas por el entorno competitivo. Esta reacción parece haberse acentuado en los últimos años, durante los cuales el sector de seguros se ha visto involucrado en una serie de procesos: introducción y adaptación a las nuevas tecnologías, liberalización, internacionalización y universalización.

Un hecho que ha sido notable, es que la industria de servicios financieros en Venezuela no ha escapado de este proceso de consolidación. Durante la década pasada, el mercado de seguros ha presentado una tendencia hacia las fusiones y las adquisiciones[1]. Usualmente, esta industria se ha caracterizado por un sistema de distribución de costos altos, de poca competencia de precios y de alta fidelidad por parte de los clientes y aún así, los aseguradores se ven enfrentados a una competencia cada vez más intensa; incluyendo fuentes no tradicionales, tales como bancos y empresas de servicios. Estos competidores no tradicionales, han ido capturando un gran segmento del mercado de seguros aprovechando las economías de escala y ofreciendo a los potenciales clientes de este servicio más beneficios.

[1] Según la Superintendencia de Seguros.

En este contexto, el análisis de eficiencia, sus determinantes y su evolución adquieren un crucial interés; ya que constituye una herramienta de estudio para investigar las posibles fuentes de ineficiencia; desde el punto de vista técnico, asignativo o de escala, o desde el punto de vista económico, sobre los costos, ingresos o beneficios. Numerosos estudios se han encontrado en literatura reciente, sobre trabajos que utilizan técnicas de frontera en sus aplicaciones empíricas, la justificación de esta metodología radica en la posibilidad de la existencia de ineficiencia en el uso de los factores de producción.

Sin embargo, a pesar del interés que presenta su análisis, el estudio en el mercado de seguros en Venezuela no ha ocupado un lugar muy destacado para los analistas. Por ello, el objetivo central de esta investigación, es la estimación de la frontera de eficiencia técnica del mercado de seguros para el período 1999 a 2005, mediante la aplicación de una de las técnicas existentes, específicamente la metodología econométrica, para luego obtener el índice de eficiencia de cada una de las empresas aseguradoras.

En primer lugar se pretende probar que las empresas aseguradoras no se encuentran en la frontera eficiente y, por otra, parte verificar que las aseguradoras con mayor participación en el mercado están más cercanas a la frontera de eficiencia que las de poca participación; para ello se considera una medida de segmentación, utilizando uno de los índices de concentración[2].

[2] Índice discreto

El contenido del presente trabajo se estructura de la siguiente forma: el Capítulo 1 presenta a modo de antecedentes algunos estudios de eficiencia aplicados a varios sectores económicos, entre bienes y servicios, en el Capítulo 2 se desarrollan los conceptos y características de la industria de seguros y una breve introducción al mercado asegurador venezolano. En el Capítulo 3 se abordan los conceptos de eficiencia, las diferentes metodologías para su estimación y la definición de las variables que se utilizaron para la construcción de la frontera eficiente, el Capítulo 4 trata los aspectos metodológicos, mientras que el Capítulo 5 se ofrecen los resultados obtenidos; y finalmente las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES

1. Antecedentes

Son muchos los campos de aplicación en los que se pueden encontrar trabajos de investigación en el ámbito del análisis de eficiencia, desde estudios hechos para la agricultura; donde podríamos mencionar entre otros el realizado por Parikh, Ali, Shah en 1995 donde se busca obtener un empleo óptimo de los insumos, tales como abonos, cantidad de trabajo y cantidad de fertilizantes, y a consecuencia las posibles fuentes de ineficiencia; o los hechos en el sector de educación, (Mizala, Romaguera, Farren; 1998) donde se busca evaluar la eficiencia técnica de los establecimientos educacionales entendiendo por ésta la capacidad de las instituciones de generar el máximo producto (logro educativo) dada su combinación de insumos.

Siguiendo en este orden de ideas, tenemos que uno de los sectores donde se han aplicado numerosos estudios de eficiencia técnica es en las instituciones financieras; específicamente en el sector bancario, encontramos el estudio de Maudos y Pastor (2001), donde realizan un estudio de eficiencia desde el punto de vista de los costos y de los beneficios del Sector Bancario Español (SBE) en el contexto de la Unión Europea (UE) utilizando el instrumental econométrico. Por otro lado, Mariaca (2002), realiza un análisis de la eficiencia de los bancos en Bolivia, mediante una aplicación de la técnica DEA[3]. El estudio incluye todos los bancos del país para los

[3] Por sus siglas en inglés Data Envelopment Analisys

años 1990 a 1999, periodo en el cual casi el 50% de los bancos del país fueron cerrados, vendidos o quebraron. Los autores trataron de establecer una relación entre el desempeño de estas instituciones y la continuidad de la empresa en el mercado, llegando a la conclusión de que dicha relación no se presenta en todos los casos.

Otra investigación importante en el área bancaria es la realizada por Berger y Humphrey (1997), donde revisan 130 estudios que aplican el análisis de frontera eficiente a instituciones financieras en 21 países. Los objetivos principales son resumir y repasar las estimaciones empíricas de eficiencia de las instituciones financieras e intentar llegar a un punto de vista general. Encontraron que varios métodos de eficiencia no necesariamente arrojan resultados constantes, y sugieren que algunos de estos métodos podrían ser mejorados para llegar a conclusiones que sean más constantes, exactas y útiles. Algunos de los objetivos secundarios son dirigir los resultados de los estudios de eficiencia para instituciones financieras hacia áreas como política de gobierno, investigación y el funcionamiento directivo.

Entrando en el ámbito de los seguros, Cummins y Weiss (1998), señalan que es importante medir el funcionamiento de las aseguradoras en relación con otras firmas en la industria. Ponen de manifiesto algunas de las herramientas que se pueden utilizar para el estudio de la eficiencia, la aproximación matemática y la econométrica; para la primera de ellas, proponen dicho estudio con una función translogarítmica y para la segunda el modelo de programación matemática de envolvimiento de datos (DEA). Este trabajo es representado de manera general para

este sector, de manera que no realizan ninguna aplicación directa en algún campo en particular.

Cummins, Turchetti y Weiss (1996) realizan un estudio de productividad y eficiencia técnica en la industria de seguros italiana. Este trabajo fue motivado por una serie de características particulares de este sector en dicho país, la industria europea de seguros ha sido tradicionalmente regulada y en gran parte resguardada de la competencia a través de fronteras nacionales. Esta situación cambió dramáticamente con la Comunidad Económica Europea, sobre todo con las directrices de la tercera generación de la Unión Europea, introducidas en julio de 1994. De esta manera los aseguradores se inclinaron a competir enérgicamente a través de fronteras nacionales. El objetivo de dicha investigación es proporcionar información sobre el efecto de esta desregulación sobre la eficiencia en el mercado italiano de seguros. Midieron la eficiencia técnica y el crecimiento de productividad, estimando fronteras de producción a través del método de envolvimiento de datos (DEA), en base a una muestra de 94 aseguradoras italianas para el período 1985-1993.

Por su parte, Cummins, Tennynson y Weiss (1998) realizan un estudio en la industria de seguros de vida en Estados Unidos durante el periodo 1988-1995, para examinar la relación entre las fusiones, adquisiciones, eficiencia y economías de escala sucedidas en dicho periodo. Utilizan el DEA como método de estimación, el cual permite directamente la descomposición de los costos de eficiencia en sus

componentes, a saber eficiencia técnica pura, eficiencia asignativa y eficiencia de escala. Los resultados arrojan que las firmas que se han fusionado o que han adquirido otras firmas alcanzan mayores beneficios de eficiencia que las firmas que no han participado en el proceso de fusiones y adquisiciones.

Cummins y Zi (1996) por su parte, presentan un análisis comparativo de las distintas metodologías fronterizas de eficiencia en costos, aplicando una amplia gama de técnicas de programaciones econométricas y matemáticas a un set de datos que consiste en 445 compañías de seguros de vida, durante el período 1988-1992. El objetivo fundamental de este trabajo es realizar la comparación de las distintas metodologías de estimación de la eficiencia.

A modo de resumen se presenta el cuadro 1.1; que describe algunos de los estudios de eficiencia realizados en el sector de seguros:

Cuadro N° 1.1: Resumen de algunos estudios de eficiencia

Autores	Estudio	Métodos de Estimación	Factores de Producción	Datos (Periodo)
Cummins y Weiss (1998)	Análisis del funcionamiento de la Industria de Seguros usando métodos de eficiencia fronteriza	Econométricos (función translogarítmica) y Matemáticos (DEA)	Trabajo, servicios administrativos y materiales y Capital	
Cummins, Weiss y Zi (1997)	Forma de Organización y Eficiencia: Un análisis de reservas y de propiedad-responsabilidad de las aseguradoras	Matemáticos (DEA)	Trabajo en casa, trabajo administrativo, servicios administrativos y capital financiero	1981-1990
Cummins, Tennynson, Weiss (1998)	Consolidación y Eficiencia en la Industria de Seguros de Vida en E.U.A	Matemáticos (DEA)		1989-1994
Cummins, Zi (1997)	Midiendo Costos de Eficiencia en la industria de seguros de vida E. U. A	Econométricos (función de costos translogarítmica) y Matemáticos (DEA)	Trabajo, capital financiero y materiales	1988 a 1992
Sanin, Zinet (2002)	Frontera de Eficiencia Técnica en el Mercado de Seguros Uruguayo	Econométricos (función de producto translogarítmica) y Matemáticos (DEA)	Capital Financiero, Capital Físico Insumos generales trabajadores administrativos	1995-2001

Fuente: Recopilación propia

CAPÍTULO 2: MERCADO ASEGURADOR

2. Mercado Asegurador:

En esta sección se mostrarán los conceptos básicos sobre los seguros, sus funciones y su clasificación; además de mostrar la evolución histórica del mercado asegurador en Venezuela.

2.1. Definición genérica de seguros:

El concepto de seguro puede ser analizado desde diversos puntos de vista. Algunos autores destacan el principio de solidaridad humana, al considerar que la institución garantiza un sustitutivo al afectado por un siniestro, mediante el reparto del daño entre un elevado número de personas amenazadas por el mismo riesgo. Otros señalan el principio de contraprestación, al decir que el seguro es una operación en virtud de la cual, una parte (el asegurado) se hace acreedor, mediante el pago de una remuneración (la prima), de una prestación que habrá de satisfacer la otra parte (el asegurador) en caso de que se produzca un siniestro. También ha sido considerado el seguro desde su aspecto social (asociación de masas para el apoyo de los intereses individuales), matemático (transformación de un valor eventual en un valor cierto), de coste (el medio más económico para satisfacer una necesidad eventual), etc. Desde un punto de vista general, puede también entenderse como una "actividad económica-financiera que presta el servicio de transformación de los riesgos de diversa naturaleza a que están sometidos los patrimonios, en un gasto

periódicamente presupuestable, que puede ser soportado fácilmente por cada unidad patrimonial."

Otra definición de seguro, según Williams (1981):

> El seguro podría ser definido de dos maneras, la primera donde el seguro es concebido como protección contra una pérdida financiera siendo provisionada por el asegurador. En la segunda, el seguro es definido como un mecanismo donde el dos o más personas o firmas combinan sus riesgos, contribuyendo a un fondo donde los siniestros son pagados. Desde el punto de vista del asegurado esto es una transferencia de riesgo.

2.2. Funciones de los seguros

Los seguros cumplen diversas funciones económicas y sociales en la cobertura de los riesgos a los que pueden estar sometidos los activos diferentes activos de la sociedad, entre las más importantes están las siguientes:

Distribución de las pérdidas: una de las principales funciones del seguro es la de distribuir, entre la mayor cantidad de personas, las pérdidas económicas que sufre una minoría. Por lo tanto, la función principal del asegurador es la gestión del fondo y la fijación de las contribuciones equitativas que debe pagar cada contribuyente. (Williams, 1981).

Reducción de pérdidas: la ocurrencia de un siniestro es perjudicial no sólo para la persona que se ve directamente afectada, sino para la comunidad en general, sin importar si las personas que la componen tienen un seguro o no. El seguro representa una ayuda para las comunidades afectadas pues les permiten reducir las perdidas sufridas por un siniestro, no solo físicas sino también psicológicas, causadas por el miedo y angustia asociados al riesgo (Williams, 1981)

Asistencia a empresas: las empresas se enfrentan a grandes inversiones en inmuebles, maquinarias, plantas y equipos. Ello trae consigo riesgos de incendio, de robo, accidentes provocados por la mecanización de la empresa; y de los cuales las empresas pueden ser responsables legalmente. Esta gran cantidad de riesgos, obliga a las empresas a transferir muchos de ellos a las aseguradoras, pues de lo contrario estas se verían obligadas a mantener una parte importante de su capital en reserva para cubrir aquellas pérdidas que pudieran producirse.

Facilitar el ahorro: existen empresas que deciden asumir directamente sus riesgos, es por ello que están obligados a destinar cierta cantidad de dinero periódicamente para crear un fondo que cubra las pérdidas por un posible siniestro. Es posible que este fondo, no responda al daño ocasionado por el siniestro.

2.3. Clasificación de los Seguros [4]

[4]Manual de Introducción al Seguro, Seguros La Previsora. 2001

2.3.1. Por naturaleza del riesgo

2.3.1.1 El seguro sobre las personas: comprende 3 ramas

- ✓ Seguro de Vida; en caso de presentarse la muerte de la persona asegurada, la empresa de seguros pagará una indemnización a quienes el asegurado haya designado.
- ✓ Seguro de Accidentes Personales: protege al asegurado en caso de sufrir una lesión, incapacidad o muerte provocada por un accidente.
- ✓ Seguro de Hospitalización, Cirugía y Maternidad (HCM): cubre los gastos médicos ocasionados por hospitalización con o sin cirugía, además de los gastos por maternidad cubriendo el parto normal, con fórceps o la cesárea, y los cuidados del recién nacido.

2.3.1.2 Seguros patrimoniales: está dividido en 5 ramos

- ✓ Seguro de Transporte terrestre y Marítimo: cubre daños que puedan sufrir las mercancías durante su traslado, sea vía terrestre o en barco, ferrocarril, avión, así como los costos de trasporte.
- ✓ Seguro de Incendio y sus líneas aliadas: paga una indemnización por los daños y pérdidas materiales de inmuebles y su contenido, causada por un incendio, daños por agua, inundación y otros.
- ✓ Seguro de Automóviles: paga una indemnización en el caso de que el automóvil sufra algún daño.

- ✓ Terremotos y catástrofes: son coberturas adicionales que podrán amparar daños materiales y personales causados por acontecimientos naturales.

2.3.1.3 Seguro de Responsabilidad Civil: comprenden dos aspectos, el Civil y el de Fianzas. Los principales seguros de responsabilidades, son los siguientes:

- ✓ Responsabilidad Civil Individual
- ✓ Responsabilidad Civil Profesional
- ✓ Responsabilidad Civil de Transportista
- ✓ Responsabilidad Civil General
- ✓ Responsabilidad Civil de Automóviles

2.3.2 Por duración

3.2.1 Temporales: son los contratos establecidos por un periodo determinado; menos de un año generalmente.

3.2.2 Anuales: son los seguros que tienen vigencia de un año, después de la finalización del contrato, se puede renovar.

3.2.3 A largo plazo: son aquellos que tienen vigencia mayor a un año, estos vencimientos son comunes en Pólizas de Vida y en Pólizas de Construcción.

2.3.3 Por número de asegurados:

3.3.1 Individuales: se consideran seguros individuales, a las que cubren a un individuo o cosa específica.

3.3.2 Colectivos: se considera un seguro colectivo, cuando existe una póliza con un solo contratante que cubre a muchas personas o cosas; sujetas al mismo riesgo.

2.4. El Mercado Asegurador Venezolano

2.4.1 Breve Reseña Histórica de la evolución de los Seguros en Venezuela[5]

A finales del siglo XIX, el seguro en Venezuela sólo se practicaba por colocaciones extranjeras o bien por seguros dependientes de alguna firma inglesa, alemana o norteamericana.

"La Compañía Anónima de Seguros Maracaibo", primera empresa aseguradora venezolana nace en el año 1886, la segunda Compañía de Seguros Comerciales "La Venezolana" nace en 1893; es a partir de allí cuando se da lugar al auge de las Compañías de seguros en Venezuela.

En 1930, se establece la primera empresa extranjera en el país, la "Pan American Life Insurance, CO". Desde finales del siglo XIX hasta el mes de julio de 1935 no había intervención alguna del Estado Venezolano y, por consiguiente ningún tipo de legislación ni regulación.

[5] Superintendencia de Seguros

El 17 de julio de 1935, se publica en Gaceta Oficial la primera ley Sobre Inspección y Vigilancia de las Empresas de Seguro, esta fue sometida a una reforma en el año 1938 y posteriormente reglamentada en 1948.

El control y fiscalización de la actividad aseguradora fueron transferidos en 1951, a la Dirección de Comercio y Patente del Ministerio de Fomento, la cual en 1958 se transformó en la Superintendencia de Seguros, organismo que en la actualidad se encuentra adscrito al Ministerio de Finanzas.

La actividad fiscalizadora del seguro en Venezuela la realiza el Ejecutivo Nacional por órgano de la Superintendencia de Seguros, servicio autónomo de carácter técnico y sin personalidad jurídica.

Dado el auge de las empresas de seguros, el Ejecutivo se ve en la necesidad de modificar las disposiciones legales, de allí, el 26 de julio de 1965 nace la Ley de Empresas de seguros y Reaseguros; dicha ley fue modificada en diciembre de 1994 y publicada en Gaceta Oficial Extraordinaria de de República de Venezuela. Su Reglamento General fue cambiado con fecha de abril de 1999, y en fecha de noviembre de 2001 en Gaceta Oficia N° 5.561, se publica un "Decreto con carácter de Ley de Empresas de Seguros y Reaseguros". Dicho marco regulatorio busca incorporar a la legislación de seguros dentro de las legislaciones financieras que rigen a los integrantes del Sistema Financiero Nacional. Actualmente, dicho proyecto todavía no ha sido aprobado en la Asamblea Nacional, y está en vigencia la Ley de 1994. En el cuadro 2.1 se muestran las compañías aseguradoras para 2005

Cuadro N° 2.1: Compañías Aseguradoras operativas en 2005

Inscripción Nro.	Inscripción Año	Nombre de la Empresa
32	1952	Adriática de Seguros, C.A.
107	1993	Altamira, C.A. Seguros
66	1967	American International, C.A. Seguros
44	1956	Andes, C.A. Seguros Los
113	1993	Aseguradora Nacional Unida Uniseguros, S.A.
1	1936	Avila, C.A. Seguros
105	1992	Ban Valor, C.A. Seguros
93	1989	Bancentro, S.A. Seguros
109	1993	Banesco, C.A. Seguros
98	1990	Bolívar, C.A. Seguros Comerciales
108	1993	Canarias de Venezuela, C.A. Seguros
38	1955	Carabobo, C.A. Seguros
13	1943	Caracas de Liberty Mutual, C.A. Seguros
110	1993	Caroní, C.A. Seguros
52	1957	Catatumbo, C.A. Seguros
103	1991	Corporativos, C.A. Seguros
62	1965	Fe, C.A. Seguros La
71	1967	Federación, C.A. Seguros La
117	2000	Grupo Asegurador Previsional G.R.A.S.P., C.A.
77	1974	Guayana, C.A. Seguros
114	1997	Hispana de Seguros, C.A.
48	1956	Horizonte, C.A. Seguros
86	1981	Interbank, S.A. Seguros
100	1991	Internacional, C.A. de Seguros La
12	1943	Mapfre La Seguridad, C.A. de Seguros
74	1974	Mercantil, C.A. de Seguros
91	1983	Multinacional de Seguros, C.A
73	1974	Mundial, C.A.V. de Seguros de Crédito La
46	1956	Nuevo Mundo, S.A. de Seguros
51	1956	Occidental, C.A. Seguros La
78	1975	Oriental, C.A. de Seguros
80	1975	Pirámide, C.A. Seguros
101	1990	Premier, C.A. Seguro
2	1936	Previsora, C.N.A. de Seguros La
115	1998	Primus, C.A. Seguros
106	1992	Proseguros, S.A.
25	1949	Provincial, C.A. Seguros
118	2000	Qualitas, C.A. Seguros
89	1983	Regional, C.A. Seguros La
23	1948	Royal & Sunalliance Seguros (Venezuela), S.A.
96	1989	Sofitasa, C.A. Seguros
97	1990	Transeguro, C.A. de Seguros
111	1993	Universal, C.A. de Seguros
83	1981	Universitas de Seguros, C.A.
40	1955	Venezolana de Seguros y Vida, C.A. La
24	1948	Venezuela, C.A. Seguros
70	1967	Virgen del Valle, C.A. Seguros
119	2003	Vitalicia, C.A. Seguros La
29	1952	Zurich, S.A. Seguros

Fuente: Superintendencia de Seguros

CAPÍTULO 3: LA EFICIENCIA Y SU APLICACIÓN EN EL MERCADO DE SEGUROS

3.1 Definiciones teóricas relevantes:

Para poder hablar de eficiencia en el mercado de seguros, es necesario revisar algunos conceptos indispensables para este trabajo[6].

Se debe comenzar por definir la eficiencia, este es un concepto relativo, que se obtiene por comparación con otras alternativas disponibles, considerando los recursos empleados en la consecución de los resultados

Por su parte, la ***eficiencia técnica,*** es la facultad de producir la máxima cantidad de productos útiles con una cantidad de insumos dada (eficiencia centrada en el producto), o de producir una cantidad dada de productos útiles con el mínimo posible de insumos (eficiencia centrada en el insumo). En este trabajo se utilizan las definiciones desde el punto de vista del producto.

De esta manera, es necesario diferenciar los conceptos de eficiencia técnica y de productividad, ya que en ocasiones puede resultar confuso utilizar algunos de los dos conceptos. Por ***productividad*** se entiende el ratio entre productos generados e insumos utilizados por una unidad productiva. Por ende, la misma puede variar tanto por diferencias en la tecnología existente, recogida en la función de producción, como por diferencias en la eficiencia del proceso productivo o por diferencias en el

[6] Las definiciones de esta sección se apoyan en Fernández y Tugores (1997).

entorno en que se produce. En otras palabras, la eficiencia técnica no es más que uno de los determinantes de la productividad: mientras que la eficiencia se refiere a qué tan bien se desempeña una unidad productiva con la tecnología existente, la productividad se refiere a la cantidad producida por insumo. Es decir, la productividad incluye factores tales como la tecnología imperante y las economías de escala existentes en el sector, además de la eficiencia técnica.

Por otra parte, la ***frontera de producción*** se puede definir como aquella función que determina el producto máximo que se puede alcanzar dada una cierta combinación de recursos. Para ilustrar dicho concepto en forma sencilla, se toma el caso de una empresa con un producto y dos insumos. Primero, se define una isocuanta como la curva que une las distintas combinaciones de insumos que permiten producir una cantidad "y" de producto técnicamente eficiente (con "y" fijo). En la microeconomía tradicional, se supone sustituibilidad perfecta de factores o, en otras palabras, que es posible compensar una baja en un factor con un incremento en alguna proporción del otro factor. Esa variación en el segundo factor puede ser más o menos que proporcional dependiendo del punto sobre la curva en cuestión.

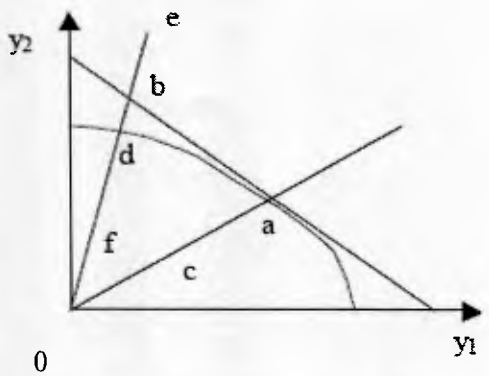
Para este caso, la función de producción será de la forma $y = f(x_1, x_2)$. Se supone el buen comportamiento de esta función, es decir que cumple $dy/dx_i = f'(x_i) > 0$, $d^2y/dx_i^2 = f''(x_i) < 0$. Además se supone que $d^2y/(dx_1 dx_2) = f''(x_i) > 0$, lo que significa que al aumentar ambos factores en una

proporción α, el producto aumenta en una proporción mayor a α, o lo que es lo mismo, que existen economías de escala.

La función de producción incorpora la eficiencia técnica desde el momento en que nos referimos a la máxima cantidad de producto que se puede obtener con un conjunto dado de factores.

La eficiencia técnica a la que se ha hecho referencia hasta este momento, es uno de los dos componentes de la eficiencia económica o global. Es por tanto necesario distinguirla del otro componente, es decir de la eficiencia de asignación. Mientras la primera se refiere al no desperdicio de recursos durante el proceso productivo dada la tecnología existente, la ***eficiencia de precio o de asignación*** se refiere a la habilidad de combinar los distintos insumos en proporciones óptimas dados sus precios de mercado vigentes.

Gráfico 3.1:Eficiencia de Asignación



Tomando el caso simplificado de una empresa que utiliza un insumo para producir dos productos, se define la restricción presupuestaria también llamada ***isobeneficio*** como $Disp = \sum (p_i * y_i)$ con *pi* el precio del producto *yi* (en color rojo). Sobre la ***isocuanta*** (en color azul) se encuentran todos los puntos que maximizan el producto dado los insumos disponibles $\bar{x}$ o lo que

es lo mismo, todos los puntos técnicamente eficientes. Sobre el rayo *0a* se encuentran todos los puntos que son eficientes, suponiendo funciones homotéticas. De esta forma, un punto como *b* (intersección del rayo *0e* y la isobeneficio, en rojo) es inalcanzable dada la tecnología existente, un punto como *c* es ineficiente técnicamente ya que desperdicia recursos (no está sobre la isocuanta), un punto como *d* (intersección del rayo *0e* y la isocuanta azul) es eficiente técnicamente, más no así asignativamente y un punto como *f* es ineficiente técnicamente y asignativamente. En otras palabras, el único punto enteramente eficiente es el punto *a*. Esto puede simplificarse en una ecuación, es decir, si denotamos *E* como eficiencia global, *TE* como eficiencia técnica y *AE* como eficiencia de asignación, se cumple que:

$$E = TE * AE = \frac{0f}{0d} * \frac{0d}{0b} = \frac{0f}{0b}$$

Las medidas de eficiencia se obtienen de la comparación de los valores observados de cada empresa en relación al óptimo definido por la frontera estimada. Cuando el óptimo está definido por la función de producción la medida de eficiencia obtenida se la denomina eficiencia técnica. Si, por el contrario, la comparación se realiza considerando un óptimo definido en términos de un objetivo económico determinado que se supone que las empresas persiguen (minimización de costes, maximización de ingresos o beneficios), la medida de eficiencia que se obtiene se la denomina eficiencia económica.

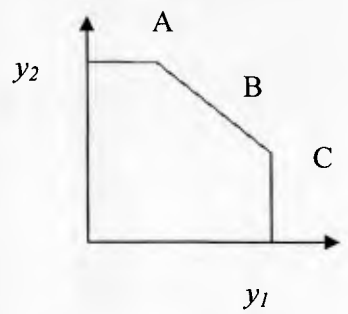
Una de las primeras definiciones[7] de eficiencia técnica fue presentada por Koopmans (1951), la especifica a través de un vector insumo – producto perteneciente al espacio de posibilidades de producción. Sugiere que dicho vector es técnicamente eficiente si es tecnológicamente imposible incrementar la producción de un producto sin reducir la producción de al menos otro producto y/o aumentar la utilización de algún insumo; o si es imposible reducir la utilización de algún insumo sin tener que reducir la producción de un producto y/o aumentar la utilización de al menos otro insumo.

Debreu (1951) y Farrell (1957) introducen una medida de la eficiencia técnica definida como uno menos la máxima reducción equiproporcional en todos los insumos que permite la producción del mismo nivel de producto. Por tanto, dicha medida valdrá 1 (100%) si la empresa es totalmente eficiente y el nivel de producto potencial y observado son iguales; y disminuirá a medida que aumenta la posibilidad de bajar equiproporcionalmente todos los insumos manteniendo el producto constante (a medida que la empresa se aleja de su curva de eficiencia).

Una firma catalogada como eficiente según la definición de Koopmans lo será también en términos de la medida de Debreu y Farrell, no siendo cierto el recíproco[8]. Se presenta una función de producción eficiente no derivable; en el tramo *A*, se está en una situación eficiente según Debreu y Farrell pero en una situación ineficiente según Koopmans. Por una parte, se está en una situación eficiente según Debreu y

[7] Esta sección se basa en Cummins y Weiss (1993)
[8] Sanin, Zimet (2002)

Gráfico 3.2: Función de Producción



Farrell ya que no se puede aumentar equiproporcionalmente la producción manteniendo constante los factores productivos utilizados. Por otra parte, se está en una situación ineficiente según Koopmans ya que se puede aumentar la cantidad de producción de y*1* manteniendo la cantidad de insumos constante y sin disminuir la producción de y*2*. La situación que se plantea en el tramo *C* es simétrica a la del tramo A y por último, el segmento *B* es eficiente según ambas definiciones. En otras palabras, toda la curva es eficiente según la medida de Debreu y Farrell y solo la parte morada es eficiente según Koopmans.

3.2 Métodos de Estimación de las Fronteras de Eficiencia[9]

Entre las técnicas de estimación de fronteras de eficiencia se encuentran distintas metodologías, las cuales en general pueden ser clasificadas en paramétricas y no paramétricas. Las primeras se basan en el instrumental econométrico adaptado al problema en cuestión, mientras que las segundas se basan en técnicas de programación matemática. Las diferencias básicas entre ambos enfoques se concentran en el tratamiento del ruido aleatorio y la flexibilidad que otorgan a la curva de eficiencia. En otras palabras, mientras que el enfoque paramétrico

[9] Cummins y Weiss (1998)

estocástico intenta separar el ruido de la ineficiencia, el enfoque no paramétrico busca no confundir errores de especificación de la forma funcional con ineficiencia.

Para estimar la función de producción paramétrica existen tres posibilidades básicas de estimación que dan lugar a las fronteras de producción determinísticas, a las fronteras de producción estocásticas y a las fronteras de producción de libre distribución.

El enfoque de programación matemática para la construcción de fronteras de producción normalmente se realiza por dos métodos: el de libre disposición o FDH, por sus siglas en inglés ("free disposal hull"), y el modelo de análisis de envolvimiento de datos o DEA, por sus siglas en inglés ("data envelopment analysis"). El FDH es un caso particular del DEA.

3.2.1. Modelo econométrico o de estimación paramétrica.

Toda estimación econométrica de una curva de eficiencia parte de la especificación a priori de una forma funcional $Y_{it} = f(X_{it};\beta)$, con i representando las distintas empresas, t *a* los distintos períodos de tiempo, βa un vector de parámetros tecnológicos a estimar y *Xit* los insumos de la función de producción.

Algunos investigadores han sido capaces de determinar la forma exacta de la frontera de producción en las firmas donde se procesan bienes, tales como la

fabricación de sustancias químicas o refinación de aceite, por ejemplo. Sin embargo, en la mayoría de las industrias, y sobre todo en el sector de servicios, como es el caso de las compañías de seguros, es difícil determinar la forma funcional exacta de la curva.[10]

En el pasado, los economistas se veían tentados a aproximar dichas fronteras a la muy conocida función Cobb-Douglas y a las funciones de producción con elasticidad constante (CES). Más tarde, uno de los acontecimientos más relevantes para la estimación de la frontera ha sido la introducción de la ***función translogarítmica*** de producción por Christensen, Jorgenson, y Lau (1973).

Una derivación directamente análoga, conduce a la función de costos translogarítmica. Dicha función tiene una ventaja sobre las otras formas funcionales anteriores, pues permite retornos a escala que cambian según la proporción de output o de input de modo que la curva de costos estimada puede tomar la forma familiar de U.

Otra forma funcional que parece satisfacer el análisis de economías de alcance es la ***función de costos compuestos,*** (Polea y Braunstein, 1992, Polea y Humphrey, 1993). Este contiene un componente cuadrático para los outputs, unidos por un componente logarítmico cuadrático para los inputs. El resultado de esta forma funcional puede ser estimada linealmente, logarítmica o usando la transformación

[10] Cummins y Weiss (1998)

Box-Cox[11]. Esta forma funcional ha sido utilizada por Berger, Cummins, y Weiss (1997) para analizar economías de alcance en la industria de seguros.

Mitchell y Onvural (1992) y McAllister y McManus (1993) encuentran que la forma de Fourier es superior a la translogarítmica en la estimación de funciones de costos bancarias. En el único uso de la función hasta el momento para el mercado de seguros, Berger, Cummins, y Weiss (1997) encuentran las condiciones de Fourier en su función de coste y modelos de función de beneficio añadiendo poder significativo y explicativo de la translogarítmica. Sin embargo, los resultados de sus contrastes de hipótesis eran los mismos bajo la forma funcional translogarítmica y la forma de Fourier.

En el presente trabajo se elige la función translogarítmica que permite minimizar el error de especificación asociado a la elección a priori de la forma funcional. Dicha función se define como flexible ya que es una buena aproximación de segundo orden, tomado en logaritmos, de una forma funcional cualquiera, a la cual se llega por el teorema de la descomposición de Taylor. En particular, la función translogarítmica estándar es una buena aproximación de segundo orden de las funciones CES y Cobb-Douglas. La función translogarítmica ejemplificada para el caso de un producto $\{y\}$ y dos insumos $\{x_1, x_2\}$ es la siguiente:

$$\log y = b_0 + b_1 \log x_1 + b_2 \log x_2 + \frac{1}{2} b_{11} (\log x_1)^2 + \frac{1}{2} b_{22} (\log x_2)^2 + b_{12} \log x_1 \log x_2 + v_{it} + u_{it}$$

[11] Caves, Christensen y Tretheway, 1980.

donde v_{it} es el ruido estadístico y u_{it} la ineficiencia técnica.

Luego de determinada la función de eficiencia de la forma $y_{it} = f(x_{it};\beta)^{(z_{it})}$, siendo $z_{it} = v_{it} + u_{it}$, se debe escoger el método para separar la ineficiencia del error aleatorio de la ecuación anterior.

El procedimiento general para calcular la eficiencia, es estimar de la función de producción los parámetros $z_{it} = v_{it} + u_{it}$ por máxima verosimilitud, y luego calcularla para cada observación de la muestra, ello implica la búsqueda de una probabilidad condicional de u_{it} dado z_i y el cálculo de la esperanza condicional $E\left(\exp\left(u_i / z_i\right)\right)$, tal como lo explica Greene (1993), de esta manera se obtiene el ratio de la frontera de producción y el índice eficiencia[12] para cada firma de la muestra.

El método de libre distribución, desarrollado por Schmidt y Sickles (1984) y Berger (1993)[13], es una alternativa para separar el ruido estadístico v_{it}, que recoge ciertos shocks exógenos contenidos en los datos y los problemas derivados del ajuste del modelo, de la ineficiencia técnica u_{it} que se refiere al coste asociado a un comportamiento ineficiente del productor[14]. Los residuos de la función de producción constituye un vector de términos de ruido aleatorio para cada firma, $z_i = \{z_{i1}, z_{i2}, ..., z_{it}\}$, $i = 1,2,...,s$. El término de error z_{it} es especificado como

[12] Cociente entre el producto observado y el producto máximo posible
[13] Cummins y Weiss (1998)
[14] Díaz, Jara-Díaz y Budría (2001)

$z_{it} = v_{it} + u_{it}$, lo que nos dice que el componente de ineficiencia se asume constante en el tiempo[15], considerando que, si la dimensión temporal de la muestra es reducida[16], el coste de esta suposición resulta asumible frente a las ganancias en consistencia y eficiencia de los estimadores que esta técnica aporta.

De esta manera, una estimación de eficiencia se obtiene a través del error total, $z_{it} = v_{it} + u_{it}$. El índice de eficiencia para cada firma se calcula como: $E[u_i / \ z_{11...}z_{TS}] = \exp(\min_i(z_i) - z_i)$, donde z_i es el promedio de los residuos de cada firma a lo largo del período de estudio y $\min_i(z_i)$ es el término de error mínimo de las firmas. Este método evita asumir supuestos sobre la distribución de los residuos.

3.2.2. Modelo de programación matemática o de estimación no paramétrica: DEA

La programación matemática (no paramétrica) que se aproxima a la estimación de la eficiencia, representa una puesta en práctica de la metodología empírica de función de distancia de Shepard[17]. La implementación que se usa con frecuencia es el DEA (data envelopment análisis). Este método puede ser usado para estimar la frontera de producción, de coste y de ingreso, además proporcionan un camino en particular conveniente para descomponer la eficiencia en sus

[15] El término de ineficiencia se asume constante en el período de la muestra, ello no implica que sea igual para todos los años. Lo que indica es quecualquier factor específico de cada empresa que influya sobre su producción permanecerá constante en el período

[16] En el caso que la muestra contenga muchos años es recomendable controlar por efectos aleatorios, lo cual supone que el término de ineficiencia se distribuye idéntica e independientemente entre la muestra con una media μ y varianza σ^2.

[17] Cummins, Zi (1997)

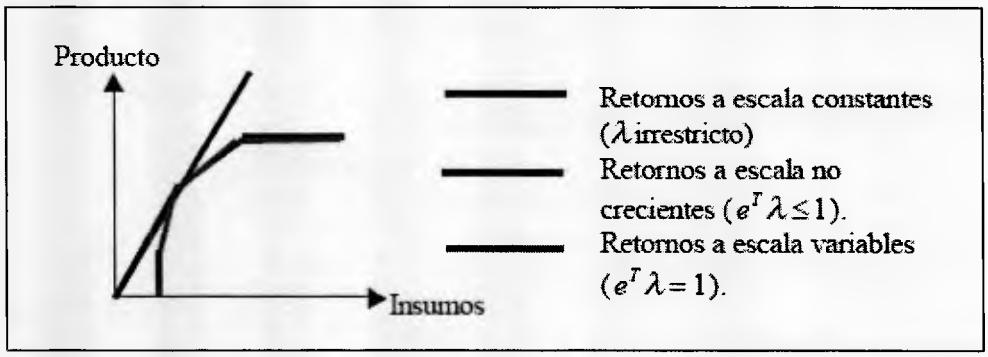
componentes. La eficiencia de costos puede ser descompuesta en eficiencia técnica, de escala y de asignación.

Dicho método permite formar una frontera de producción convexa donde está permitida la existencia de sustituibilidad entre los insumos. La construcción de dicha frontera se realiza mediante la combinación lineal de distintos puntos, correspondientes a las observaciones registradas de diferentes unidades de decisión o DMUs, por sus siglas en inglés ("decision making units"), este método permite construir la frontera de producción, cuya función es desconocida, utilizando la evidencia empírica disponible.

El método DEA, originalmente desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978) desde el punto de vista de los insumos, para tecnologías con retornos constantes a escala (CRS) y extendido por Banker, Charnes y Cooper (1984) para retornos variables a escala (VRS), es tan sólo una generalización del caso con múltiples insumos y productos del ratio para un único insumo y producto, planteado por Farrell (1957) como medida de eficiencia.

En estos estudios se aplican tres modelos DEA convencionales; el de retornos constantes (CRS), variables (VRS) y retornos no incrementales a escala (NIRS) para estimar la eficiencia de los costos. También se puede usar el método de libre disposición (FDH) (Tulkens, 1993), que relaja la suposición de convexidad del modelo VRS.

Gráfico 3.3 Función de Producción con CRS, VRS y NIRS



El método DEA define un vector de insumos $x \in \Re_+^n$ y un vector de productos $y \in \Re_+^n$. Dados estos datos, el objetivo será medir el desempeño de cada productor o DMU frente al más eficiente en una muestra de *I* DMUs. De esta forma, se pretende resolver el problema[18]:

$$\min_{z,w} \frac{w^T x_o}{z^T y_0}$$

$$sujeto\ a \frac{w^T x_i}{z^T y_i} \geq 1 \qquad i = 1,....,I$$

$$con\ w, z \geq 0$$

$(x_0; y_0)$ es el vector insumo - producto de la DMU bajo evaluación

$(x_i; y_i)$ es el vector insumo -producto del *i*-ésimo productor de la muestra (DMUi).

[18] Esta sección está expresada según la terminología de Sanin y Zinet (2002)

Por otra parte, se utilizan ponderaciones no negativas de forma tal que minimicen el ratio insumo-producto ponderado, sujeto a que ningún otro productor en la muestra tiene un ratio menor a la unidad. En otras palabras, este método mide la eficiencia como la relación existente entre una suma ponderada de los insumos y una suma ponderada de los productos, sujeto a que la eficiencia de las unidades toma, como máximo, un valor 1. El problema expresado en la ecuación anterior tiene el inconveniente de presentar infinitas soluciones, sin embargo dicho sistema no lineal podría llegar a transformarse en un problema de programación lineal de la siguiente manera:

$$\min_{z,w} w^T x_0$$

$$\begin{aligned} &sujeto\ a\ z^T y_0 = 1 \\ &w^T x_i \geq z^T y_i \qquad i = 1,\ldots,I \\ &con\ w, z \geq 0 \end{aligned}$$

El problema de programación lineal dual de este problema, es conocido como "problema de programación lineal envolvente" y se expresa como:

$$\begin{aligned} &\max_{\theta,\lambda} \theta \\ &sujeto\ a\ X\lambda \leq x_0 \\ &\theta y_0 \leq Y\lambda \\ &con\ \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

En primer término, X representa una matriz de insumos de tamaño n x I con columnas x_i, siendo n la cantidad de insumos e I la cantidad de empresas a evaluar. En segundo término, Y representa una matriz de productos de tamaño m x I con columnas y_i, donde m representa la cantidad de productos que produce el mercado.

Finalmente, λ es un vector de tamaño *I x uno*. Este problema debe ser resuelto *I* veces, tantas veces como productores sean evaluados, para generar *I* valores óptimos de (θ, λ).

El problema DEA expresado de esta última forma permite que el desempeño de cada productor o DMU se evalúe sobre la base de su habilidad de expandir su vector de productos sin alterar su vector de insumos, es decir, mide la eficiencia desde el punto de vista del producto. Si dicha expansión se puede realizar equiproporcionalmente se obtendrá $\theta>1$, pero si la misma no es posible se obtendrá $\theta=1$. En otras palabras, θ es una medida radial de eficiencia técnica, es decir, la variante DEA de la medida $DFo(x, y)$. Por ende, la eficiencia técnica será ET = $1/\theta$ y se cumplirá que $0 \leq ET \leq 1$, y $(\theta - 1)$ será el incremento proporcional en producto que la DMU bajo análisis podría alcanzar si se mantienen los insumos constantes.

3.2.3. Ventajas y desventajas de los métodos de estimación de eficiencia

Dadas las metodologías por las cuales se puede estimar la eficiencia técnica, a continuación se enumeran las ventajas y desventajas de lo métodos mencionados anteriormente.

Una de las ventajas del método DEA es la fácil descomposición de la ineficiencia, en sus componentes; técnico y asignativo, y de la ineficiencia técnica y de escala. Este método, a diferencia de los métodos paramétricos utilizados para

estimar la frontera estocástica, no impone a priori una estructura arbitraria en la especificación de la frontera de mejor práctica, sin embargo, su mayor desventaja es que supone que el ruido aleatorio es inexistente.

Los modelos DEA, están sometidos a las objeciones compartidas por los modelos matemáticos: la imposibilidad de la realización de inferencias estadísticas y el contrastes de hipótesis; así como por los modelos deterministas: sensibilidad ante observaciones extremas, sensibilidad de los resultados ante diferentes elecciones de variables, e inexistencia de componente estocástico que depure las ineficiencias de los factores aleatorios.

Si bien la metodología DEA presenta la ventaja de la gran flexibilidad y ausencia de errores de especificación, presenta el inconveniente de ser una técnica determinista, por lo que la presencia de observaciones atípicas puede sesgar las medidas de eficiencia obtenidas, imputando a la ineficiencia cualquier shock de carácter aleatorio. Este hecho, refuerza el interés de abordar el problema de la medición de la eficiencia mediante técnicas estocásticas que permitan la existencia de desviaciones de la frontera distintas de la ineficiencia.

En definitiva, no existen argumentos concluyentes a favor de los modelos matemáticos y del DEA en particular, la elección entre ambos suele quedar al criterio y las preferencias del investigador. Con frecuencia se realizan investigaciones que apliquen las dos metodologías simultáneamente. Esto permite comparar los

resultados de eficiencia obtenidos con ambas técnicas. En cualquier caso, independientemente del método empleado, la eficiencia estimada será una aproximación de la realidad para estudiar el empleo de los recursos en mercado particular.

3.3 Definición de Inputs y Outputs en el Mercado de Seguros

Un paso importante en el análisis de eficiencia es la definición del inputs y de los outputs. Este problema es especialmente crítico en el sector de servicios, donde muchos inputs son intangibles y muchos de los precios son implícitos.

Las variables independientes son aquellas que se supone explican el fenómeno a describir, mientras que las variables dependientes son las variables que se supone son explicadas. En el presente caso, se pretende construir una función de producción que permita el vínculo de insumos con productos. Por lo tanto, las variables independientes serían los insumos mientras que las variables dependientes serían representadas por el o los productos del sistema.

3.3.1 Variables Independientes

La teoría económica dice que la función de producción depende de los tres factores primarios: capital, tierra y trabajo. En el caso de las empresas de seguros, dado su carácter de empresa de venta de servicios, el factor tierra no tiene importancia desde el punto de vista productivo, es por ello que para este trabajo sólo

combinaremos el trabajo y el capital para obtener cierto nivel de producción, dada la tecnología existente.

De esta manera, los insumos para las empresas aseguradoras, siguiendo a Cummins y Weiss (1998); son básicamente los siguientes: trabajo, servicios empresariales y materiales, y capital. Se aconseja, además, separar el factor productivo trabajo en fuerza de ventas y trabajo administrativo dada la diferencia en su aplicación. Por su parte, el capital se divide en capital físico y financiero, según el papel desempeñado en el proceso productivo: el primero se refiere a la base necesaria para llevar adelante la actividad comercial de la aseguradora, mientras que el segundo actúa como la reserva que deben tener las aseguradoras para respaldar la promesa de pagar las pérdidas que son mayores a lo esperado.

En definitiva, se tomarán en cuenta tres insumos: trabajo, capital financiero e insumos.

3.3.2 Variables dependientes

Las variables dependientes tienen como objetivo mostrar cuantitativamente el producto de las diferentes empresas para así poder construir la función de producción.

Las empresas aseguradoras son empresas financieras, por lo que pertenecen al sector servicios. Al igual que en el caso de muchas otras ramas pertenecientes al

sector servicios, muchos de los productos son intangibles y muy diversos, lo cual dificulta su medición. Se pretende medir la cantidad de productos de cada una de las empresas a través del valor de la producción.

3.3.3 Variables del modelo

En esta sección, se describen las variables que harán una aproximación a los insumos y el producto anteriormente descritos para la aplicación en el mercado asegurador venezolano.

En primer lugar, como **medida total del producto** utilizaremos las *primas netas cobradas*, puede ser una buena proxy, dado que esta recoge los ingresos que perciben las aseguradoras por los servicios que ofrecen. De éstas se deducen las cantidades que durante el período considerado hayan sido devueltos por anulación de pólizas.

Como referencia, cuando se habla de primas[19], se refiere a la aportación económica que ha de satisfacer el contratante o asegurado a la entidad aseguradora en concepto de contraprestación por la cobertura de riesgo que éste le ofrece. Técnicamente es el costo de la probabilidad media teórica de que ocurra un siniestro de una determinada clase. Por otra parte, el asegurador no se limita a cobrar al asegurado el precio medio de esa probabilidad (prima pura o de riesgo), por ello ha de gravarla con una serie de recargos, tales como:

[19] Diccionario MAPFRE de Seguros, Julio Castelo Matrán y Antonio Guardiola Lozano.(1992)

i. Gastos de administración

ii. Gastos de producción

iii. Gastos de redistribución de riesgos

iv. Recargo comercial (para obtener un beneficio lógico por el capital que arriesga la empresa aseguradora y el trabajo que desarrolla).

Para expresar estos montos en términos reales, se ha deflactado dicha variable por el IPC, específicamente el rubro de seguros, que recoge la variación de precios en el sector.

Para la variable **capital financiero**, tomamos como una aproximación al caso venezolano, el *margen de solvencia*[20], su definición técnica nos dice que es el conjunto de recursos constituidos por patrimonio propio no comprometido, coincidente en cierta medida con el patrimonio neto contable, que como mínimo deben tener las entidades aseguradoras para garantizar económicamente al máximo los compromisos con sus asegurados. Se trata del patrimonio libre, no sujeto ni vinculado a obligación alguna, cuya cuantía mínima viene legalmente establecida y se calcula en función del volumen de negocio y de siniestros, en los ramos no vida; y en función de las provisiones matemáticas, en ramo de vida. Como su propia denominación indica, esta representa la solvencia marginal (al margen) que el asegurador debe poseer para poder hacer frente a situaciones de posible siniestralidad

[20] Idem

futura, que no pueden estar totalmente previstos mediante el cálculo y adecuada cobertura de las provisiones técnicas normales.

Esta variable pretende hacer frente a los posibles desembolsos imprevistos ante los siniestros de los asegurados y se supone que esta debe ser mayor cuánto mayor sean las primas netas cobradas; de esta manera, el deflactor correspondiente debe ser algún indicador de la capacidad adquisitiva de la prima de seguros, en este caso, el IPC del sector de seguros.

En cuanto al **capital físico**, no se logró obtener un acercamiento al mercado asegurador venezolano puesto que la Superintendencia de Seguros no proporciona los balances generales de cada empresa, en su lugar, hacen un global y a los fines de esta investigación se necesita la data correspondiente a cada firma.

Para el estudio del input trabajo Cummins y Weiss (1998) lo han separado en **fuerza de ventas** y **trabajo administrativo**, lo cual para el caso venezolano puede ser aproximado por variables de los estados financieros de las aseguradoras, aun cuando no sean exactamente iguales a estos conceptos de trabajo, puesto que la Superintendencia de Seguros de Venezuela no cuenta con la información correspondiente al número de trabajadores en este sector

Por una parte, la **fuerza de ventas** puede ser aproximada por las *comisiones y gastos de adquisición,* ya que ésta se refiere el mandato mediante el cual una persona

realiza operaciones de comercio por cuenta de otra y por la que percibe una remuneración[21]. Y de ella se puede establecer la siguiente clasificación:

i. Comisión de administración: aquella que se concede a la persona encargada de llevar a cabo los trámites administrativos relacionados con una cartera de pólizas.

ii. Comisión de cartera: se da este nombre a la comisión a la que tiene como origen en la cartera de quien la recibe (pólizas vigentes en años sucesivos)

iii. Comisión de cobranzas: aquellas comisiones que se abonan en concepto de retribución por sus servicios a quien, sin necesidad de ser el gestor de ciertas operaciones, se encarga del cobro de ellas.

iv. Comisión de gestión: aquella cuya razón de ser percibida radica, exclusivamente, en la consecución de la póliza, con independencia de la administración o cobranza de esta.

v. Comisión de nueva producción; es aquella comisión que se recibe exclusivamente durante el primer año de vigencia de la póliza.

Los gastos de adquisición describen los gastos derivados directa o indirectamente de la actividad comercial de la entidad aseguradora; es decir retribución de personal productor (comisiones, incentivos, subvenciones, etc.) publicidad y otros semejantes.

[21] Idem

Por otra parte, el **trabajo administrativo** se encuentra contenido en los *gastos de administración* de las aseguradoras venezolanas. Sin embargo, esta partida no solo comprende los gastos de personal, también incluye los gastos generales de la entidad aseguradora, que se refieren a gastos tales como alquiler de locales de oficina, compra de material y mobiliario, consumo de energía eléctrica, teléfono, correo y otras comunicaciones, viajes y locomoción en general, amortización de equipos de maquinarias y material móvil, etc. De esta manera, dada la descripción la información disponible para el mercado nacional se considera esta variable una buena aproximación a los **insumos** utilizados por las compañías de seguros para su operación, dentro de los cuales se encuentra el trabajo administrativo.

Estas últimas variables fueron deflactadas por el IPC general, ya que este comprende una cesta de bienes y servicios que se adecua en mejor medida a la conformación de los gastos de administración.

Todas las variables se encuentran expresadas en términos del año 1999.

Una vez definidas las aproximaciones a las variables objeto del estudio, la función general se expresa como:

$$\textit{Primas netas cobradas} = f\begin{pmatrix} \textit{comisiones y gastos de adquisición,} \\ \textit{margen de solvencia, gastos de administración} \end{pmatrix}$$

CAPÍTULO 4: ASPECTOS METODOLÓGICOS Y ESTIMACIÓN ECONOMÉTRICA

4.1 Descripción de la data:

Los datos utilizados para todas las aseguradoras provienen de la Superintendencia de Seguros de Venezuela, que se encarga de analizar y recopilar la información estadística que estas proveen anualmente, la muestra comprende el período 1999-2005 en frecuencia anual. En primera instancia nos encontramos que algunas empresas se fusionaron durante esta etapa y por lo tanto nos plantean un problema de controvertida solución.

Encontramos que tres son las posibles opciones a nuestro alcance, la primera consiste en eliminar a las entidades involucradas en procesos de fusión. No obstante, este proceder (utilizado por Doménech 1992) obligaría a prescindir de un número importante de empresas, entre ellas algunas de las entidades más importantes y representativas. La segunda consiste en sumar hacia atrás a las entidades fusionadas, lo cual es criticado por algunos investigadores puesto que se crean empresas ficticias y, por tanto, la frontera estimada también puede ser ficticia. No obstante, consideramos todavía preferible este enfoque al tercero, consistente en tratar al panel como incompleto (Grifell 1993), puesto que incurre en los problemas de la anterior, en el sentido de que de igual manera es ficticia la empresa resultante de una fusión al poco tiempo de producirse, ya que todavía sigue siendo la suma de las empresas fusionadas. Por otra parte, la utilización de un panel incompleto sólo es válida

cuando la aparición y desaparición de empresas se realiza de forma aleatoria, supuesto inaceptable en el caso de las fusiones (Monsálvez 2002).

Por estas razones, en este trabajo se opta por la segunda opción, ya que la disponibilidad de una muestra homogénea presenta el atractivo adicional de permitir observar a las empresas en todo el ámbito temporal. De esta manera, la muestra que al comienzo alcanzaba unas 62 aseguradoras se ve reducida a 59. En el cuadro 4.1 se enumeran las compañías aseguradoras que se han fusionado en el período elegido.

Cuadro 4.1: Empresas fusionadas durante el período 1999-2005

DENOMINACIÓN UTILIZADA	EMPRESAS FUSIONADAS 1999-2002		APROBACIÓN POR LA SEDESEG
Mercantil, C.A. Seguros	Orinoco C.A., Seguros	Mercantil, C.A. Seguros	Providencia N° 964 del 22-08-02
Provincial, C.A. Seguros	Provincial, C.A. Seguros	Lara, C.A. Seguros	Providencia N° 1441 del 24-12-02
Caracas de Liberty Mutual, C.A. Seguros	PanAmerican de Liberty Mutual C.A., Seguros	Caracas de Liberty Mutual, C.A. Seguros	Providencia N° 1442 del 24-12-02

Fuente: Superintendencia de Seguros

Y en último término, nos encontramos que algunas compañías no presentaban operatividad alguna en ciertos años, por ello revisamos el status[22] de dichas empresas en los balances de la Superintendencia de Seguros, y aquellas que estaban catalogadas como revocadas e intervenidas se excluyeron del estudio, de esta manera la muestra queda con 39 compañías de seguros. En el cuadro N° 4.2, se exhiben las compañías aseguradoras que finalmente quedaron seleccionadas para nuestro estudio, y para efectos prácticos y por simplicidad en el manejo de la terminología, de aquí en adelante, cada categoría será representada por números definidos arbitrariamente.

[22] Las empresas aseguradoras están clasificadas como intervenidas, revocadas y operativas

Por otra parte, nos encontramos que la data proporcionada se encontraba en términos nominales, siendo esta afectada por los precios del mercado; es por ello que cada una de las variables han sido deflactadas de acuerdo al IPC, llevándolas al inicio del período de estudio, es decir; las variables se encuentran en términos reales para el año 1999.

Cuadro 4.2: Compañías Aseguradoras que componen la muestra de estudio

N° de Identificación	Compañías Aseguradoras que comprenden la muestra seleccionada
1 ADRIATICA	Adriática de Seguros, C.A.
2 ALTAMIRA	Altamira, C.A. Seguros
3 AMERICAN	American International, C.A. Seguros
4 ANDES	Andes, C.A. Seguros Los
5 AVILA	Avila, C.A. Seguros
7 BANCENTRO	Bancentro, S.A. Seguros
8 BANESCO	Banesco, C.A. Seguros
9 BANVALOR	BanValor, C.A. Seguros
10 BOLÍVAR	Bolívar, C.A. Seguros Comerciales
11 CANARIAS	Canarias de Venezuela, C.A. Seguros
12 CARABOBO	Carabobo, C.A. Seguros
13 CARACAS	Caracas de Liberty Mutual, C.A. Seguros
14 CARONÍ	Caroní, C.A. Seguros
15 CATATUMBO	Catatumbo, C.A. Seguros
16 PREMIER	Premier, C.A. Seguros
17 CORPORATIVOS	Corporativos, C.A. Seguros
18 FE	Fe, C.A. Seguros La
19 FEDERAL	Federal, C.A. Seguros
21 GUAYANA	Guayana, C.A. Seguros
22 HISPANA	Hispana de Seguros, C.A.
23 HORIZONTE	Horizonte, C.A. Seguros
26 MERCANTIL	Mercantil, C.A. Seguros
27 MAPFRE	Mapfre La Seguridad, C.A. de Seguros
28 PROVINCIAL	Provincial, C.A. Seguros
29 MULTINACIONAL	Multinacional de Seguros, C.A.
30 MUNDIAL	Mundial, C.A.V. de Seguros de Crédito La
31 NUEVO MUNDO	Nuevo Mundo, S.A. Seguros
32 OCCIDENTAL	Occidental, C.A. Seguros La
33 ORIENTAL	Oriental, C.A. de Seguros
34 PIRAMIDE	Pirámide, C.A. Seguros
35 PREVISORA	Previsora, C.N.A. de Seguros La
37 REGIONAL	Regional, C.A. Seguros La
39 ROYAL&SUN	Royal & Sunalliance Seguros (Venezuela), S.A.
40 CONSTITUCIÓN	Constitución, C.A. Seguros
41 ZURICH	Zurich, S.A. Seguros
42 TRANSEGURO	Transeguro, C.A. de Seguros
43 UNIVERSAL	Universal, C.A. de Seguros
44 UNIVERSITAS	Universitas de Seguros, C.A.
45 VENEZUELA	Venezuela, C.A. Seguros

Fuente: Superintendencia de Seguros y Cálculos Propios

4.2 Proceso de Estimación

Se analizaron 39 compañías de seguros de las 62 aseguradoras que actualmente operan en el mercado venezolano, en un período que comprendido por 7 años.

Para la estimación de la frontera de eficiencia técnica del mercado asegurador de Venezuela se siguió los estudios realizados por Cummins y Weiss (1998), particularmente enfocados en la metodología econométrica. Partiendo de una especificación funcional translogarítmica se realizó la estimación utilizando datos de panel,[23] mediante mínimos cuadrados generalizados y controlando por efectos fijos:

$$\begin{aligned}\log PNC_{it} &= \alpha_0 + \beta_1 \log(CGA_{it}) + \beta_2 \log(MSOL_{it}) + \beta_3 \log(GADMON_{it}) + \\ &+ \beta_{12} \log(CGA_{it}) * \log(MSOL_{it}) + \beta_{13} \log(CGA_{it}) * \log(GADMON) + \\ &+ \beta_{23} \log(MSOL_{it}) * \log(GADMON_{it}) + \beta_{11} \left\{\log(CGA_{it})^2\right\} + \beta_{22} \left\{\log(MSOL_{it})^2\right\} + \\ &+ \beta_{33} \left\{\log(GADMON_{it})^2\right\} + u_{it} + v_{it}\end{aligned}$$

Donde

PNC: Primas Netas Cobradas.

CGA: Comisiones y Gastos de Administración.

MSOL: Margen de Solvencia.

GADMON: Gastos de Administración.

α_o: Constante.

β: Coeficientes de las variables.

u_{it}: Ineficiencia Técnica.

[23] Método de estimación que combina una dimensión de corte transversal con una serie de tiempo

v_{it} : Error aleatorio.

i: Compañías Aseguradoras.

t: Período comprendido entre 1999 a 2005.

Como se observa en la medida de eficiencia técnica de Debreu y Farell desde el punto de vista del producto, el nivel de eficiencia técnica de una firma está dado por el cociente entre el nivel de producto observado y el máximo nivel de producto que es técnicamente posible, el que es determinado por la frontera de producción.

$$ET_i = \frac{y_i}{f(x_i;\beta)\exp(v_i)} = \frac{f(x_i;\beta)\exp(v_i - u_i)}{f(x_i,\beta)\exp(v_i)} = \exp(-u_i)$$

4.3 Cálculo del índice de eficiencia.

Para el cálculo del índice de eficiencia, es decir; separar la ineficiencia técnica del error aleatorio de los residuos, que nos proporcionó la estimación anterior, utilizamos el método de libre distribución de Schmidt y Sickles (1984) y Berger (1993). Este método lo que hace es minimizar la ineficiencia, y de esta manera, se está maximizando la eficiencia.

En primer lugar se tomó del vector de residuos de cada firma $z_i = \{z_{i1}, z_{i2,\ldots,z_{it}}\}$, $i = 1,2,\ldots,s$ el promedio de todas las firmas correspondiente a cada

año de la muestra, posteriormente de cada firma, se tomó el residuo que reflejara el valor mínimo para poder aplicar la fórmula que se enumera a continuación:

$$E[u_i / z_{11...} z_{ts}] = \exp(\min_i (z_i) - z_i)$$

De esta manera se obtiene el índice de eficiencia para cada aseguradora en cada año; sin embargo, para observar la evolución del índice de eficiencia en el tiempo de las aseguradoras, utilizamos un concepto de eficiencia técnica media, que se refiere al promedio que se obtiene de las firmas para cada año de la muestra.

$$ETM = \frac{\sum_{i=1}^{s} ET_i}{s}$$

4.4 Criterio para determinar la participación de las compañías aseguradoras dentro del mercado de seguros

En una de las hipótesis que se han planteado para la realización de este estudio, se planteó que las empresas aseguradoras grandes están más cerca de la frontera de eficiencia que las empresas pequeñas; de esta manera, se seleccionó un criterio que establece cuales son las empresas aseguradoras grandes y pequeñas. En este sentido, dicha selección se realizó de acuerdo al volumen de ventas y la proxy más cercana se refiere a las primas netas cobradas.

A partir de esta variable calculamos la participación en el mercado[24] de cada una de las aseguradoras, representado en el cuadro 4.3.

Para la segmentación del mercado consideramos aquellas empresas que ocupan hasta un 75% del mercado como grandes y el resto de ellas como pequeñas. Para ello utilizamos como herramienta de cálculo los índices de concentración, específicamente el discreto[25]; para el presente caso, se ordena de mayor a menor las compañías aseguradoras de acuerdo a su cuota de participación.

[24] Proporción que ocupa cada una de las firmas dentro del mercado; en este caso, es la proporción con la que cuenta una compañía de seguros con respecto al mercado. Su cálculo $Pi_i = \frac{PNC_i}{PNC_{totales}}$

[25] Mide el sector del mercado que poseen las empresas que en una industria tienen mayor o menor participación, según el enfoque del analista. Para su cálculo se utiliza la siguiente forma:

$$D_i = \sum_{i=1}^{m} p_i \qquad (i = 1,...,m, m+1,...,m)$$

Cuadro 4.3: Participación en el Mercado Asegurador de las Empresas de Seguros de la muestra

Compañías Aseguradoras	Total	%pi
Caracas de Liberty Mutual, C.A. Seguros	1.623.230.518	15,11877
Mapfre La Seguridad, C.A. de Seguros	1.102.975.887	10,27312
Mercantil, C.A. Seguros	1.085.712.927	10,11233
Multinacional de Seguros, C.A.	819.130.382	7,62938
Previsora, C.N.A. de Seguros La	708.281.346	6,59693
Zurich, S.A. Seguros	555.070.041	5,16992
Adriática de Seguros, C.A.	512.322.031	4,77177
Horizonte, C.A. Seguros	478.215.465	4,45410
Bancentro, S.A. Seguros	372.778.230	3,47206
BanValor, C.A. Seguros	364.202.040	3,39218
Nuevo Mundo, S.A. Seguros	363.473.815	3,38539
Catatumbo, C.A. Seguros	333.029.917	3,10184
Royal & Sunalliance Seguros (Venezuela), S.A.	214.704.962	1,99976
Banesco, C.A. Seguros	196.518.545	1,83037
Guayana, C.A. Seguros	183.857.380	1,71245
Occidental, C.A. Seguros La	167.141.780	1,55676
Oriental, C.A. de Seguros	165.240.239	1,53905
Carabobo, C.A. Seguros	138.223.679	1,28742
Constitución, C.A. Seguros	130.068.417	1,21146
American International, C.A. Seguros	128.962.870	1,20116
Andes, C.A. Seguros Los	119.736.054	1,11522
Universitas de Seguros, C.A.	114.791.459	1,06917
Caroní, C.A. Seguros	100.476.301	0,93584
Federal, C.A. Seguros	91.809.876	0,85512
Altamira, C.A. Seguros	90.116.436	0,83934
Avila, C.A. Seguros	43.744.177	0,40743
Canarias de Venezuela, C.A. Seguros	39.086.518	0,36405
Corporativos, C.A. Seguros	37.821.313	0,35227
Venezuela, C.A. Seguros	30.855.814	0,28739
Provincial, C.A. Seguros	28.431.530	0,26481
Premier, C.A. Seguros	21.881.996	0,20381
Transeguro, C.A. de Seguros	20.235.172	0,18847
Pirámide, C.A. Seguros	18.396.430	0,17134
Bolívar, C.A. Seguros Comerciales	14.551.882	0,13554
Fe, C.A. Seguros La	14.211.308	0,13236
Mundial, C.A.V. de Seguros de Crédito La	12.115.550	0,11284
Universal, C.A. de Seguros	12.056.436	0,11229
Hispana de Seguros, C.A.	4.168.355	0,03882
Regional, C.A. Seguros La	1.184.624	0,01103
Total Primas Netas Cobradas 1999-2005	10.736.527.128	100,00000

Fuente: Superintendencia de Seguros y Cálculos Propios

RESULTADOS

5. Resultados

En esta sección se explicarán los resultados obtenidos de la estimación de la frontera de eficiencia técnica, además de la comprobación de las hipótesis planteadas para dicho trabajo.

Para la exposición de los resultados, la primera parte mostrará la estimación de la frontera de eficiencia para el sector de seguros venezolano en el período 1999 a 2005, de esta manera se estaría obteniendo el máximo nivel de producto que es técnicamente posible.

En segundo lugar, de acuerdo al análisis de los residuos obtenidos de la corrida econométrica, se presentarán los índices de eficiencia de cada una de las empresas aseguradoras para cada año y en último lugar, se mostrará la comprobación de las hipótesis planteadas en el trabajo.

5.1 Frontera de Eficiencia Técnica para el mercado asegurador en Venezuela.

Para la estimación de la frontera de eficiencia técnica, se utilizó una función translogarítmica, controlada por efectos fijos, tal como lo indica la metodología

descrita anteriormente[26]. De esta manera se obtienen los resultados expresados en el cuadro.5.1

Cuadro 5.1: Resultados de la estimación econométrica

Variable	Coeficiente	Desviación Típica
LOG(CGA?)	0,173083	0,179967
LOG(MSOL?)	0,911287 (***)	0,192213
LOG(GADMON?)	0,237696	0,409925
(LOG(CGA?)*LOG(MSOL?))	-0,121733 (***)	0,021404
(LOG(CGA?)*LOG(GADMON?))	0,093792 (***)	0,023535
(LOG(MSOL?)*LOG(GADMON?))	-0,187651 (***)	0,033574
(LOG(CGA?)^2)	0,014238 (**)	0,006788
(LOG(MSOL?)^2)	0,145458 (***)	0,017392
(LOG(GADMON?)^2)	0,045285	0,030314
R-squared	**0,999889**	
Adjusted R-squared	**0,999866**	
Prob(F-statistic)	**0,000000**	

(***) significativo al 1%
(**) significativo al 5%

Fuente: Cálculos Propios

La primera de las pruebas realizadas a la estimación econométrica, evalúa el signo de los coeficientes, como ha de esperarse, de acuerdo a la teoría económica, el signo de los coeficientes de las variables CGA (comisiones y gastos de administración), MSOL (margen de solvencia) y GADMON (gastos de administración), es positivo.

Se justifica que la variable CGA presente este signo, dado que existe una relación positiva entre dicha medida y las primas netas cobradas; se supone que las

[26] Ver Anexo 3

PNC deben aumentar a medida que los corredores, productores y agentes del seguro; que son los encargados de aumentar el volumen de negocio, incrementen sus comisiones por darle un crecimiento al mercado, por capturar nuevas primas.

Por otra parte, la variable MSOL con el signo positivo, nos describe que a medida que se incrementen las PNC también deben aumentar las reservas, MSOL, que constituyen el resguardo que las agencias de seguros deben tener para hacer frente los compromisos que estos tienen ante los asegurados ante una eventualidad con los siniestros no esperada.

La relación entre la variable GADMON y PNC debe ser al menos no negativa, debido a que un incremento en los gastos de administración, de ser ineficiente, podría no generar un mayor volumen de negocio y por tanto de PNC; pero de estar diseccionado de forma correcta tendería a afectar positivamente las operaciones de las aseguradoras, en términos del valor total del producto. Pero en ningún caso cabría esperarse una reducción de las primas netas cobradas propiciada por un incremento en los gastos de administración.

Los productos cruzados presentan problemas de precisión debido a la multicolinealidad característica de la función translogarítmica[27]. De modo que, la descripción de los signos de estos coeficientes no aportaría claridad para esta frontera de eficiencia.

[27] Sánchez Molinero (2002)

Por otra parte, la segunda de las pruebas que se le aplicó al modelo es la de significación individual, se observó que la mayoría de las variables tomadas individualmente son significativas por lo menos al 5% e incluso algunas al 1%.

Finalmente, la significación conjunta de los coeficientes es estadísticamente significativa al 1%.

5.2 Resultados de los Índices de Eficiencia.

Entre las 5 empresas de seguros más eficientes del mercado asegurador venezolano, el primer lugar le corresponde a Adriática de Seguros (0,95116), en segundo lugar encontramos a Seguros Nuevo Mundo (0,92551), en tercer lugar Zurich Seguros (0,91841), en el cuarto puesto Seguros Altamira (0,91758) y finalmente el quinto puesto le corresponde a Seguros Mercantil (0,91473)

Las últimas 5 empresas son Seguros Provincial, Mundial de Seguros de Crédito, Seguros la Fe, Bancentro y Premier, con 0,45808; 0,56931; 0,61325; 0,69128; 0,70731 respectivamente

Para observar el cuadro completo con los resultados de eficiencia de todas las aseguradoras para cada año, buscar en el anexo N° 4.

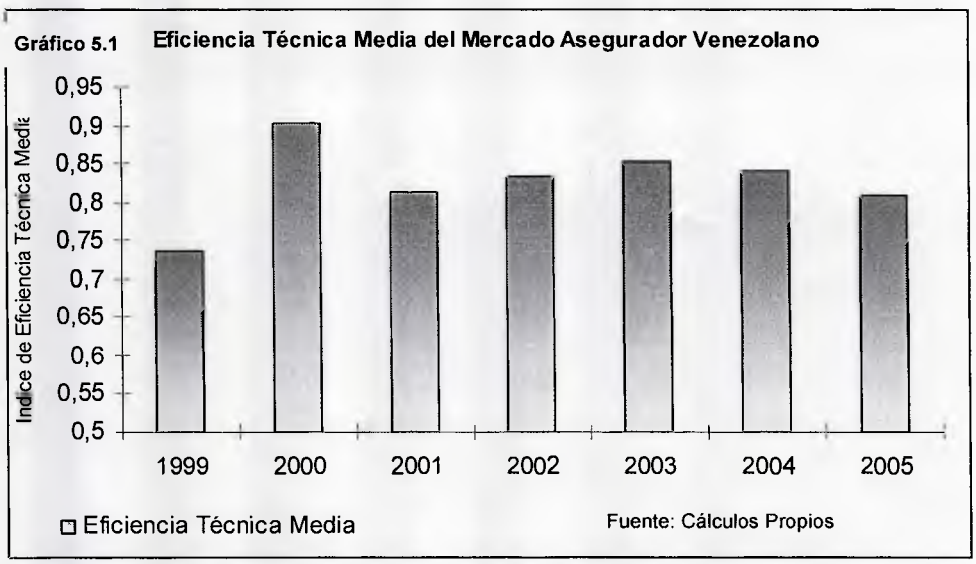
No obstante, unas derivaciones de los resultados generales de eficiencia se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.2: Índice de Eficiencia Técnica Media por año

	I. E. T. Media	Desv Std	Max	Min
1999	0,7347319	0,2233238	1	0,116422088
2000	0,9038092	0,1495118	1	0,422350391
2001	0,8133152	0,1747172	1	0,220583273
2002	0,8343295	0,1528654	1	0,252057511
2003	0,8529121	0,1116768	1	0,578775855
2004	0,8414051	0,1421648	1	0,456372918
2005	0,8095580	0,1455463	1	0,402607555

Fuente: Cálculos Propios

La eficiencia media por año oscila entre un valor mínimo de 0,73 en 1999 y un valor máximo de 0,90 en 2000; puede observarse a partir del cuadro 5.2, que algunas empresas de seguros alcanzaron el índice de eficiencia máximo para algunos períodos.



5.3 Comprobación de las Hipótesis planteadas.

En primera instancia se propuso probar que las empresas aseguradoras en Venezuela no se encontraban en la frontera de eficiencia técnica durante el período 1999 a 2005; de esta manera, si recordamos que el índice de eficiencia técnica no es más que el cociente entre el producto observado y el producto máximo posible, la frontera de eficiencia técnica es igual a 1.

De esta manera, aún cuando algunas de las aseguradoras tengan un índice de eficiencia igual a 1 en un año en particular, no significa que estas se encuentren en la frontera de eficiencia técnica, ya que para este estudio se ha considerado el período que comprende los años 1999 a 2005 y precisamente se estaría evaluando el comportamiento estructural del mercado y no una situación en particular.

Al comparar los índices de eficiencia técnica media de cada una de las aseguradoras con respecto a la frontera, observamos que ninguna de las firmas tiene un índice igual a 1, lo que sería equivalente a decir que no se encuentran *en* ella. Es por ello que **aceptamos la primera hipótesis planteada.**

En el cuadro 5.3 se muestra una ordenación de las compañías aseguradoras, en orden descendente, desde la más cercana a la frontera de eficiencia técnica, a la más alejada de ella. Si bien, las aseguradoras no se encuentran *en* la frontera de eficiencia técnica, algunas de ellas, se hallan cerca, ello no implica que dichas

compañías sean ineficientes. Para poder mejorar estos resultados se debe estudiar las posibles causas de la ineficiencia

Cuadro 5.3 Índice de Eficiencia Técnica Media para comprobación de Hipótesis 1

Compañías de Seguros	Índice de Eficiencia Técnica Media
Adriática de Seguros, C.A.	0,9512
Nuevo Mundo, S.A. Seguros	0,9255
Zurich, S.A. Seguros	0,9184
Altamira, C.A. Seguros	0,9176
Mercantil, C.A. Seguros	0,9147
Universitas de Seguros, C.A.	0,9111
Banesco, C.A. Seguros	0,9107
Caracas de Liberty Mutual, C.A. Seguros	0,9062
Carabobo, C.A. Seguros	0,9039
Federal, C.A. Seguros	0,9036
Occidental, C.A. Seguros La	0,8962
Multinacional de Seguros, C.A.	0,8931
BanValor, C.A. Seguros	0,8924
Hispana de Seguros, C.A.	0,8824
Mapfre La Seguridad, C.A. de Seguros	0,8781
Caroní, C.A. Seguros	0,8746
Canarias de Venezuela, C.A. Seguros	0,8682
Pirámide, C.A. Seguros	0,8646
Horizonte, C.A. Seguros	0,8638
Andes, C.A. Seguros Los	0,8598
Universal, C.A. de Seguros	0,8572
Catatumbo, C.A. Seguros	0,8488
Regional, C.A. Seguros La	0,8421
American International, C.A. Seguros	0,8384
Transeguro, C.A. de Seguros	0,8382
Oriental, C.A. de Seguros	0,8335
Royal & Sunalliance Seguros (Venezuela), S.A.	0,8239
Guayana, C.A. Seguros	0,8169
Avila, C.A. Seguros	0,7967
Venezuela, C.A. Seguros	0,7946
Constitución, C.A. Seguros	0,7659
Bolívar, C.A. Seguros Comerciales	0,7608
Corporativos, C.A. Seguros	0,7436
Previsora, C.N.A. de Seguros La	0,7228
Premier, C.A. Seguros	0,7073
Bancentro, S.A. Seguros	0,6913
Fe, C.A. Seguros La	0,6133
Mundial, C.A.V. de Seguros de Crédito La	0,5693
Provincial, C.A. Seguros	0,4581

Fuente: Cálculos Propios

En relación con la segunda hipótesis planteada, se pretendió verificar que las empresas aseguradoras con mayor participación en el Mercado de Seguros, se encuentran más cerca de la frontera eficiente, que aquellas, que tienen poca participación.

Conforme a la segmentación hecha para distinguir entre las empresas grandes y las pequeñas, encontramos que las primeras 11 aseguradoras, definidas según su participación en la industria de seguros, ocupan un 74,38%; asimismo, estas son las consideradas como grandes y el resto de ellas como pequeñas.

Para la comprobación de la esta hipótesis recurrimos a realización de una tabla a modo de ranking, en la segunda columna se clasifican las empresas de acuerdo a la participación que esta ocupa en la industria de seguros y en la tercera se definen de acuerdo a su índice de eficiencia.

Observamos en el cuadro 5.4 que, de las aseguradoras que hemos clasificado como grandes, solo 5 de ellas[28] se encuentran entre las 11 primeras dentro del ranking de eficiencia, representando un 45,45% y el restante 54,55% se encuentran dispersos en el resto de la ordenación de la eficiencia.

Es por ello, que bajo esta observación, no podemos obtener resultados concluyentes y definitivos sobre el rechazo o aprobación de esta hipótesis.

[28] Las empresas que están resaltadas en color amarillo

Cuadro 5.4 Cuadro comparativo entre el ranking de firmas por participación y por eficiencia

Compañías de Seguros	Ranking de firmas por Pi	Ranking de firmas por eficiencia
Caracas de Liberty Mutual, C.A. Seguros	1	8
Mapfre La Seguridad, C.A. de Seguros	2	15
Mercantil, C.A. Seguros	3	5
Multinacional de Seguros, C.A.	4	12
Previsora, C.N.A. de Seguros La	5	34
Zurich, S.A. Seguros	6	3
Adriática de Seguros, C.A.	7	1
Horizonte, C.A. Seguros	8	19
Bancentro, S.A. Seguros	9	36
BanValor, C.A. Seguros	10	13
Nuevo Mundo, S.A. Seguros	11	2
Catatumbo, C.A. Seguros	12	22
Royal & Sunalliance Seguros (Venezuela), S.A.	13	27
Banesco, C.A. Seguros	14	7
Guayana, C.A. Seguros	15	28
Occidental, C.A. Seguros La	16	11
Oriental, C.A. de Seguros	17	26
Carabobo, C.A. Seguros	18	9
Constitución, C.A. Seguros	19	31
American International, C.A. Seguros	20	24
Andes, C.A. Seguros Los	21	20
Universitas de Seguros, C.A.	22	6
Caroní, C.A. Seguros	23	16
Federal, C.A. Seguros	24	10
Altamira, C.A. Seguros	25	4
Avila, C.A. Seguros	26	29
Canarias de Venezuela, C.A. Seguros	27	17
Corporativos, C.A. Seguros	28	33
Venezuela, C.A. Seguros	29	30
Provincial, C.A. Seguros	30	39
Premier, C.A. Seguros	31	35
Transeguro, C.A. de Seguros	32	25
Pirámide, C.A. Seguros	33	18
Bolívar, C.A. Seguros Comerciales	34	32
Fe, C.A. Seguros La	35	37
Mundial, C.A.V. de Seguros de Crédito La	36	38
Universal, C.A. de Seguros	37	21
Hispana de Seguros, C.A.	38	14
Regional, C.A. Seguros La	39	23

Fuente: Cálculos Propios

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La revisión de la literatura económica y financiera, que abarcó desde los estudios de Farrel en 1957 sobre la introducción de una medida de eficiencia técnica hasta trabajos recientes aplicados al mercado de seguros, como el realizado por Cummins y Weiss (1998), permitieron la construcción de la frontera de eficiencia técnica para el mercado de seguros y los respectivos índices de eficiencia para cada una de las aseguradoras en el período correspondiente a los años 1999 a 2005, con la aplicación del panel data como herramienta de estimación. Adicionalmente, sobre la base de estudios previos de Cummins y Zi (1997), se consideró que la mejor forma para controlar la estimación, era por efectos fijos; los cuales contribuyeron para determinar la frontera de eficiencia empírica.

De esta manera, conforme a los resultados que se obtuvieron de la investigación, una de las principales observaciones es que las compañías aseguradoras venezolanas no se encuentran en la frontera de eficiencia técnica; esto puede ser causado por las perturbaciones propias del mercado, que están siendo recogidas por el ruido aleatorio o por algunas ineficiencias en la asignación de los recursos dados los niveles del producto total.

Sin embargo, es importante destacar, que el mercado asegurador venezolano en general, presenta muy buenos resultados en términos de eficiencia aún cuando no se ubiquen en la frontera de eficiencia técnica, incluso si lo comparamos con uno de

sus pares en la región; Uruguay[29]; contrastamos que el índice de eficiencia técnica del mercado asegurador venezolano se encuentra por encima de los que posee el mercado de seguros en Uruguay.

En otro ámbito, partimos de la hipótesis que las compañías de seguros grandes[30] están más cerca de la frontera de eficiencia que las pequeñas. Sin embargo, los resultados no arrojan pruebas suficientes para tal afirmación. Es por ello que, aún cuando las aseguradoras cuenten con un alto nivel de participación en el mercado, no necesariamente tienen que estar cerca de la frontera eficiente y viceversa.

Un análisis ex post a la regresión, nos hace recordar que al haberse supuesto como constante el término de ineficiencia; todas las firmas afrontan el mismo juego de posibilidades de producción tecnológico, restringe la evaluación de estos cambios en el período de la muestra. Sin embargo, es bien conocido que se hace difícil para un asegurador cambiar su forma de organización o el sistema de distribución, excepto en períodos relativamente largos de tiempo. De la misma manera, es poco probable para las firmas cambiar drásticamente su escala durante un período tan corto como siete años.

Sería objeto de futuras investigaciones conocer las fuentes de las ineficiencias, y saber si las compañías aseguradoras consumen un excesivo volumen

[29] Estudio realizado con las mismas dimensiones que el expuesto en este trabajo de Sanin y Zanet (2002)
[30] Clasificadas como grandes aquellas empresas que ocupan hasta un 75% de participación en el mercado.

de recursos o si lo hacen combinando los insumos en proporciones inadecuadas, incluso, podrían también cuantificarse en términos de costos las pérdidas inherentes a tales ineficiencias.

Por último, a modo de recomendaciones para próximas investigaciones de este tipo, debe mencionarse que el índice de eficiencia es susceptible a ser mejorado con la incorporación de la variable capital físico, ya que en este trabajo no se aborda esta dimensión, debido a la ausencia de una proxy adecuada para su estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Ashok Patrikh, Farman Ali, Mir Kalan Shah (1995-08) "*Measure of Economic Efficiency in Pakistani Agriculture*" American Journal of Agricultural Economics. Vol. 77, N° 3
- Banco Central de Venezuela [Pagina Web en línea]. Disponible: www.bcv.org.ve [Consulta: 2006,Agosto27]
- Bankers, R., A. Charnes, W.W. Cooper, J. Swarts, y D. A. Thomas, "*An introduction to data envelopment analysis with some of its models and their uses*", pp. 127-136, Centers of Cybernetic Studies.
- Berger Allen N, Humphrey, David B., (1997) *"Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research"*. Financial Institutions Center Wharton, School University of Pennsylvania
- Berger, Allen N., J. David Cummins, and Mary A. Weiss, (1997) "*The Coexistence of Multiple Distribution Systems for Financial Services: The Case of Property-Liability Insurance,*" Journal of Business 70: 515-546.
- Boonyasai Thitivadee, Grace Martin, Skipper Harold (Jr.) (2002-02) " *The effect of liberalizations and deregulation on life insurer efficiency*" Center for Risk Management and Insurance Research. Georgia. State University. Atlanta GA
- Caves, D., L. Christensen, and W.E. Diewert (1982), "*The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity,*" Econometrica 50 (6): 1393-1414.

- Charnes, Abraham, William Cooper, Arie Y. Lewin, and Lawrence M. Seiford, 1994, *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications* Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers.
- Christensen, Laurits R; Jorgenson, Dale W; and Lau, Lawrence J. *Transcendental Logarithmic Production Frontiers*. Review of Economics and Statistics. Vol. 55 (1). p 28-45. Feb. 1973.
- Cummins J David, Tennyson Sharon, Weiss Mary A. (1998-11)" *Efficiency, Scale Economies, and consolidation in the U.S. Life Insurance Industry*" Financial Institutions Center Wharton, School University of Pennsylvania
- Cummins J. David, Rubio-Misas Maria and Zi Hongmin (2002-04) " *The effect of organizational structure on efficiency: Evidence from the Spanish insurance industry*". Financial Institutions Center Wharton, School University of Pennsylvania
- Cummins J. David, Tennyson Sharon, Weiss Mary A., (1998-08-B) "*Consolidation and Efficiency in the U.S. Life Insurance Industry*" Financial Institutions Center Wharton, School University of Pennsylvania
- Cummins J. David, Turchetti Giuseppe, Weiss Mary A. (1996-10) "*Productivity and Efficiency Italian Insurance Industry*" Financial Institutions Center Wharton University of Pennsylvania
- Cummins J. David, Zi Hongmin, (1997-03) "Measuring cost Efficiency in the U.S. Life Insurance Industry : Econometric and Mathematical Programming Approaches" Financial Institutions Center Wharton, School University of Pennsylvania

- Cummins, D. y H. Zi, (1998) "*Measuring Economic Efficiency of the US Life Insurance Industry: Econometric and Mathematical Programming Techniques*," Journal of Productivity Analysis.
- Cummins, D. y Weiss M.(1993) "*Measuring Cost Efficiency in the Property-Liability Insurance Industry*," Journal of Banking and Finance 17.
- Cummins, D., M. Weiss, y H. Zi, (1998), "*Organizational Form and Efficiency: An Analysis of Stock and Mutual Property-Liability Insurers*," Working paper, Wharton Financial Institutions Center, University of Pennsylvania, Philadelphia.
- Cummins, J. D. y M. Weiss (1998), "*Analyzing firm performance in the insurance industry using frontier efficiency methods*", Wharton Financial Institutions Center.
- De Jesús Maria, Álvarez Inmaculada, (2005) "*Evaluación de la Eficiencia técnica en los países miembros de la Unión Europea*" Gestión y Política Pública, año/vol. XIV, N° 001, Centro de Investigación y Docencia Económicas, D.F. México pp. 107-12
- Debreu, G. (1951), "*The Coefficient of Resource Utilization*," Econometrica.
- Farrell, M.J., 1957, "The *Measurement of Productive Efficiency*," Journal of the Royal Statistical Society A 120: 253-281.
- Fernández J. y Tugores, J. (1997) *Microeconomía* (1ª ed.) Madrid, España: Mc Graw Hill

- Fukuyama, Hirofumi, (1997) "*Investigating Productive Efficiency and Productivity Changes of Japanese Life Insurance Companies,*" Pacific-Basin Finance Journal 122
- Greene, William (2002-09) "*Alternative panel data estimators for stochastic frontier models*". Department of economics stern school of Business New York University
- Hillier F. y Lieberman G. (2002) *Investigación de Operaciones* (7ª ed.) Atlanta, E.U.A: Mc Graw Hill.
- Koopmans, T. C. (1951), "*Analysis of Production as an Efficiency Combination of Activities,*" en T. C. Koopmans (ed.), New York. E.U.A.: Wiley
- Mariaca, René. (2002-10) "*Eficiencia de las Empresas Bancarias y su continuidad en el mercado*". Documento de trabajo Nº 10/02.
- Matran Castelo, Lozano Guardiola Antonio.(1992) *Diccionario MAPFRE de Seguros*. Editorial MAPFRE.
- Maudos Joaquín, Pastora José M. "*La eficiencia del sistema Bancario Español en el contexto de la Unión Europea*" Papeles de Economía Española, Nº 84/85, pp.155-168
- McAllister, P., McManus D., (1993) "*Resolving the Scale Efficiency Puzzle in Banking,*" Journal of Banking and Finance 17: 389-406.
- Mizala Alejandra, Romaguera Pilar, farren Dario. (1998-11). "*Eficiencia técnica de los establecimientos educacionales en Chile*" Serie EconómicaNº 38 .Centro de Economía Aplicada, Departamento de Ingeniería Industrial. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

- Pastor M. José M. "*Diferentes metodologías para el análisis de la eficiencia de los Bancos y Cajas de Ahorros Españoles*" Departamento de Análisi Económica. Universitat de Valencia
- Prieto G. Carmen (2002-04) "*Análisis de le eficiencia técnica y asignativa a través de las fronteras estocásticas de costes: una aplicación a los hospitales de INSALUD.* Tesis de Grado, Universidad de Valladolid. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
- Samuelson, P. y Nordhaus, W. (1996) *Economía* (15ª ed.) Madrid, España: Mc Graw Hill.
- Sanin Maria E., Zimet Fernando (2001) "*Estimación de una frontera de eficiencia técnica en el mercado de seguros Uruguayo*" Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. Universidad de la Republica
- Scholar Google [Pagina Web en línea]. Disponible: www.scholargoogle.com [Consulta: 2006.Agosto]
- Superintendencia de Seguros [Pagina Web en línea]. Disponible: www.sudeseg.gob.ve [Consulta: 2006, Agosto]
- Varian, H (1999). *Microeconomía Intermedia* (5ª ed.).Barcelona, España: Ariel.
- Wendel, S. (2002), "*Banking efficiency in the Eastern Caribbean Currency Union: an examination of the structure conduct-performance paradigm ant the efficiency hypothesis*" Money affairs.

- Yildirim, C. (2002), "*Evolution of banking efficiency within an unstable macroeconomic environment: the case of Turkish commercial banks*" Applied Economics.

ANEXOS

Anexo 1: Compañías Aseguradoras registradas ante la Superintendencia de Seguros durante el período 1999-2005

COMPAÑÍAS DE SEGUROS 1999-2005	
Adriática de Seguros, C.A.	Agroseguros, C.A. de Seguros
Altamira, C.A. Seguros	American International, C.A. Seguros
Andes, C.A. Seguros Los	Aseguradora Nacional Unida Uniseguros, S.A.
Avila, C.A. Seguros	Qualitas, C.A. Seguros(antes B.M.I., C.A. de Seguros)
Banesco, C.A. Seguros	Bancentro, S.A. Seguros
Bolívar, C.A. Seguros Comerciales	BanValor, C.A. Seguros
Capital, C.A. de Seguros	Canarias de Venezuela, C.A. Seguros
Carabobo, C.A. Seguros	Capitolio, C.A. de Seguros
Caracas de Liberty Mutual, C.A. Seguros	Caroní, C.A. Seguros
Catatumbo, C.A. Seguros	Premier, C.A.(antes Chubb de Venezuela, C.A).
Confederación del Canadá Venezolana, C.A. de	Corporativos, C.A. Seguros
Fe, C.A. Seguros La	Federal, C.A. Seguros(antes Seguros Federación, C.A).
General de Seguros, C.A.	Grupo Asegurador Previsional G.R.A.S.P., C.A.
Guayana, C.A. Seguros	Hispana de Seguros, C.A. (antes Segufianca)
Horizonte, C.A. Seguros	Interbank, S.A. Seguros
Internacional, C.A. de Seguros La	Lara, C.A. Seguros
Maracaibo, C.A. Seguros	Mercantil, C.A. Seguros
Mapfre La Seguridad, C.A. de Seguros (antes Seguros La Seguridad C.A.)	Provincial, C.A. Seguros (antes Metropolitana, C.A. Seguros)
Multinacional de Seguros, C.A.	Mundial, C.A.V. de Seguros de Crédito La
Nuevo Mundo, S.A. Seguros	Occidental, C.A. Seguros La
Oriental, C.A. de Seguros	Orinoco C.A., Seguros
PanAmerican de Liberty Mutual C.A., Seguros	Pirámide, C.A. Seguros
Previsora, C.N.A. de Seguros La	Primus, C.A. Seguros
Profesional, C.A. Seguros	Regional, C.A. Seguros La
Proseguros, C.A. (antes Rescarven, C.A. Seguros)	Royal & Sunalliance Seguros (Venezuela), S.A.
Constitución, C.A. Seguros (antes Seguros Sofitasa, C.A.)	Zurich, S.A. Seguros (antes Sud América,S A, Seguros)
Transeguro, C.A. de Seguros	Universal, C.A. de Seguros
Universitas de Seguros, C.A.	Venezolana de Seguros, C.A.
Venezolana de Seguros y Vida, C.A. La	Venezuela, C.A. Seguros
Virgen del Valle, C.A. Seguros	Vitalicia, C.A. Seguros La
Zuliana, C.A. Seguros La	

Anexo 2: Compañías Aseguradoras que componen la muestra de estudio.

N° de Identificación	Compañías Aseguradoras que comprenden la muestra seleccionada
1 ADRIATICA	Adriática de Seguros, C.A.
2 ALTAMIRA	Altamira, C.A. Seguros
3 AMERICAN	American International, C.A. Seguros
4 ANDES	Andes, C.A. Seguros Los
5 AVILA	Avila, C.A. Seguros
7 BANCENTRO	Bancentro, S.A. Seguros
8 BANESCO	Banesco, C.A. Seguros
9 BANVALOR	BanValor, C.A. Seguros
10 BOLÍVAR	Bolívar, C.A. Seguros Comerciales
11 CANARIAS	Canarias de Venezuela, C.A. Seguros
12 CARABOBO	Carabobo, C.A. Seguros
13 CARACAS	Caracas de Liberty Mutual, C.A. Seguros
14 CARONÍ	Caroní, C.A. Seguros
15 CATATUMBO	Catatumbo, C.A. Seguros
16 PREMIER	Premier, C.A. Seguros
17 CORPORATIVOS	Corporativos, C.A. Seguros
18 FE	Fe, C.A. Seguros La
19 FEDERAL	Federal, C.A. Seguros
21 GUAYANA	Guayana, C.A. Seguros
22 HISPANA	Hispana de Seguros, C.A.
23 HORIZONTE	Horizonte, C.A. Seguros
26 MERCANTIL	Mercantil, C.A. Seguros
27 MAPFRE	Mapfre La Seguridad, C.A. de Seguros
28 PROVINCIAL	Provincial, C.A. Seguros
29 MULTINACIONAL	Multinacional de Seguros, C.A.
30 MUNDIAL	Mundial, C.A.V. de Seguros de Crédito La
31 NUEVO MUNDO	Nuevo Mundo, S.A. Seguros
32 OCCIDENTAL	Occidental, C.A. Seguros La
33 ORIENTAL	Oriental, C.A. de Seguros
34 PIRAMIDE	Pirámide, C.A. Seguros
35 PREVISORA	Previsora, C.N.A. de Seguros La
37 REGIONAL	Regional, C.A. Seguros La
39 ROYAL&SUN	Royal & Sunalliance Seguros (Venezuela), S.A.
40 CONSTITUCIÓN	Constitución, C.A. Seguros
41 ZURICH	Zurich, S.A. Seguros
42 TRANSEGURO	Transeguro, C.A. de Seguros
43 UNIVERSAL	Universal, C.A. de Seguros
44 UNIVERSITAS	Universitas de Seguros, C.A.
45 VENEZUELA	Venezuela, C.A. Seguros

Anexo 3: Corrida Econométrica de la Función de Eficiencia Técnica para el Mercado de Seguros en Venezuela 1999-2005

Dependent Variable: LOG(PNC?)
Method: GLS (Cross Section Weights)
Date: 09/13/06 Time: 23:42
Sample: 1999 2005
Included observations: 7
Number of cross-sections used: 39
Total panel (balanced) observations: 273
One-step weighting matrix

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(CGA?)	0.173083	0.179967	0.961749	0.3372
LOG(MSOL?)	0.911287	0.192213	4.74102	0.0000
LOG(GADMON?)	0.237696	0.409925	0.579852	0.5626
(LOG(CGA?)*LOG(MSOL?))	-0.121733	0.021404	-5.687370	0.0000
(LOG(CGA?)*LOG(GADMON?))	0.093792	0.023535	3.985295	0.0001
(LOG(MSOL?)*LOG(GADMON?))	-0.187651	0.033574	-5.589185	0.0000
(LOG(CGA?)^2)	0.014238	0.006788	2.097587	0.0371
(LOG(MSOL?)^2)	0.145458	0.017392	8.363325	0.0000
(LOG(GADMON?)^2)	0.045285	0.030314	1.493857	0.1366
Fixed Effects				
_S1--C	-0.426103			
_S2--C	-0.627573			
_S3--C	-0.240120			
_S4--C	-0.677023			
_S5--C	-0.639986			
_S7--C	-0.592641			
_S8--C	-0.285363			
_S9--C	-0.362104			
_S10--C	-0.587748			
_S11--C	-0.535745			
_S12--C	-0.371319			
_S13--C	-0.541532			
_S14--C	-0.536290			
_S15--C	-0.401679			
_S16--C	-0.439005			
_S17--C	-0.510787			
_S18--C	-0.588455			
_S19--C	-0.557404			
_S21--C	-0.532687			
_S22--C	-0.605442			
_S23--C	-0.407480			
_S26--C	-0.466854			
_S27--C	-0.511484			
_S28--C	1.581287			
_S29--C	-0.431092			
_S30--C	0.705742			
_S31--C	-0.686164			
_S32--C	-0.371818			
_S33--C	-0.552508			
_S34--C	-0.587872			
_S35--C	-0.709389			
_S37--C	-0.030016			
_S39--C	-0.452672			
_S40--C	-0.556821			
_S41--C	-0.301092			
_S42--C	-0.526036			
_S43--C	-0.859906			
_S44--C	-0.598633			
_S45--C	-0.199636			
Weighted Statistics				
R-squared	0.999889	Mean dependent var		3.032.828
Adjusted R-squared	0.999866	S.D. dependent var		1.874.288
S.E. of regression	0.217329	Sum squared resid		1.062.716
F-statistic	43038.86	Durbin-Watson stat		2.102.497
Prob(F-statistic)	0.000000			
Unweighted Statistics				
R-squared	0.987093	Mean dependent var		1.631.675
Adjusted R-squared	0.984397	S.D. dependent var		1.847.169
S.E. of regression	0.230735	Sum squared resid		1.197.872
Durbin-Watson stat	1.644.678			

Anexo 4: Índice de Eficiencia Técnica de las aseguradoras para cada año

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
1	0,878555673	0,987843495	1	0,968538543	0,977473595	0,892044732	0,953637175
2	0,781364132	0,982475374	0,989358031	1	0,910892856	0,837730357	0,921267352
3	0,855744011	0,883000952	1	0,698323372	0,763733021	0,837834242	0,830051111
4	0,852951151	1	0,770867326	0,84491859	0,888408162	0,837275593	0,824245382
5	0,788498323	1	0,779085097	0,692194011	0,891273447	0,821396778	0,60420061
7	0,807139309	1	0,593527934	0,633037891	0,578775855	0,62891196	0,597572299
8	1	0,724010054	0,90451264	0,95454356	0,867910222	0,967030735	0,957220028
9	0,80012125	1	0,889325472	0,931814983	0,911996615	0,872812084	0,840756666
10	0,618007924	0,763474159	1	0,848111641	0,805037032	0,658094988	0,633061313
11	0,761633355	0,772070046	0,697288526	0,937365498	0,938744439	1	0,9704795
12	0,902801114	1	0,835890212	0,864244988	0,861741446	0,866215982	0,996484195
13	0,825940122	1	0,891156697	0,974773639	0,934673508	0,889146736	0,82780389
14	0,767487566	1	0,800579851	0,824933914	0,962323121	0,901552502	0,865610708
15	0,938284567	0,767133069	1	0,701129271	0,87547122	0,794973896	0,864656466
16	0,87248484	0,651829666	0,629216427	0,560741087	0,601051294	1	0,635835117
17	0,503544595	1	0,927226877	0,911470545	0,653516172	0,567471926	0,641945416
18	0,215457415	1	0,51977929	0,650354292	0,635248511	0,632833452	0,639095745
19	0,844923659	0,983557675	0,881382131	1	0,883341856	0,868240091	0,863536597
21	0,692675946	0,923048038	0,68791706	0,775771702	0,831712043	1	0,807476764
22	0,950054431	1	0,752440015	0,8887396	0,847949667	0,924248781	0,813178204
23	0,74260426	1	0,896241833	0,859929388	0,852190658	0,899230393	0,796278723
26	0,956852526	0,867445147	1	0,886637554	0,894723989	0,914593111	0,882868512
27	0,927532912	1	0,864929741	0,869890445	0,855597691	0,82580633	0,802730691
28	0,16759482	0,422350391	0,220583273	0,252057511	0,687595878	0,456372918	1
29	0,811226483	0,934238052	1	0,919859811	0,939771987	0,917130963	0,72935405
30	0,116422088	0,477275207	0,508931932	0,992650143	1	0,487249971	0,402607555
31	0,958444137	1	0,916143745	0,914402895	0,892541739	0,917818152	0,87923418
32	0,822795163	0,868547502	0,924187783	0,73134425	0,927644223	1	0,999099406
33	0,615763696	1	0,784059789	0,882133389	0,826368069	0,835465688	0,890958883
34	0,485001158	0,990431076	1	0,870907942	0,862295724	0,912877117	0,931034449
35	0,96583236	1	0,663469098	0,649858261	0,637358492	0,613997145	0,528981404
37	0,79624528	1	0,712855888	0,849760274	0,78299889	0,842371627	0,910711606
39	0,607670795	1	0,86215863	0,804024128	0,977205804	0,860624492	0,655716991
49	0,525822803	0,685075656	0,690402858	0,840497753	1	0,958599417	0,660563513
41	0,843907827	0,754868286	0,960889366	1	0,947824425	0,963102919	0,958244801
42	0,442629147	1	0,871502975	0,902923	0,937153678	0,970785249	0,742441648
43	0,514809165	1	0,861829348	0,983273468	0,867330652	0,900482994	0,873004123
44	0,695719303	0,963763834	0,900913527	1	0,955961155	0,997162035	0,864039322
45	1	0,846121765	0,530640241	0,667694196	0,797735652	0,743315273	0,976776905