

Eficiencia técnica, productividad y desarrollo tecnológico en la industria de seguros generales

Technical efficiency, productivity and technological development in the general insurance industry

Diego Ezequiel Schneiderⁱ, Marisa Analía Sánchezⁱⁱ

Fecha de recepción: 04/07/2012

Fecha de aceptación: 24/11/2012

Resumen

La evaluación del desempeño es algo importante en la gestión de empresas de cualquier sector de la industria, porque de esta manera la organización es capaz de controlar, comparar e incluso corregir su desempeño. Este trabajo propone un modelo para evaluar el sector asegurador argentino, analizando la eficiencia y productividad relativa de las compañías de seguros durante el periodo 2002-2011, utilizando la técnica de frontera eficiente conocida como Análisis Envolvente de Datos y el Índice de Malmquist.

Los resultados indican que en los últimos diez años el mercado no ha mejorado su productividad. Una de las causas se atribuye al deterioro tecnológico sufrido en el periodo. Las empresas necesitaron más recursos para seguir produciendo lo mismo, no han invertido en pos de mejorar sus prácticas administrativas y tecnológicas, o bien sus inversiones no se han traducido en un aumento en el nivel de primas negociadas.

Palabras clave: Mercado asegurador, Eficiencia, Productividad, DEA, Índice de Malmquist.

ⁱ Departamento de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur, e-mail: diego_sl@hotmail.com

ⁱⁱ Departamento de Ciencias de la Administración, Universidad Nacional del Sur, e-mail: mas@uns.edu.ar

Abstract

Performance assessment is key to business management in any industry sector as it helps organizations to control, compare and even correct their performance. This paper proposes a model to evaluate the Argentine insurance sector, analyzing efficiency and relative productivity during the 2002-2011 period, using an efficient frontier technique known as Data Envelopment Analysis and the Malmquist Index.

The results indicate that the market has not improved its productivity over the last ten years. One of the causes is attributed to the technological decline suffered in the period. Companies needed more resources to keep up their production, they have not invested in pursuit of improving their administrative and technological practices, or investments have not brought an increase in the volume of negotiated premiums.

Key words: Insurance market, Efficiency, Productivity, DEA, Malmquist Index.

JEL: D22

1. Introducción

1.1. Motivaciones

La apertura de los mercados internacionales demanda a las empresas enfrentar condiciones de competencia más estrictas y mejorar su desempeño para el cumplimiento de sus objetivos (Villarreal Azúa, 2009).

La obtención de información y la evaluación del desempeño es algo importante en la gestión de empresas de cualquier sector de la industria, porque de esta manera la organización es capaz de controlar, comparar e incluso corregir su desempeño. En este contexto la medición de la eficiencia y la productividad es esencial para la supervivencia de la organización en un entorno competitivo (Thomaz de Almeida Monteiro Barbosa, 2007).

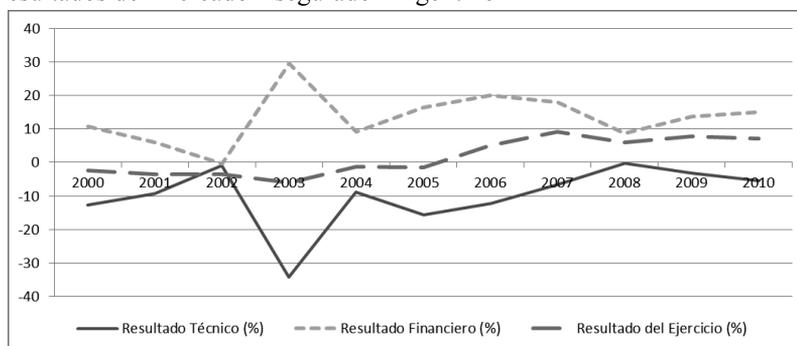
La eficiencia es un concepto cada vez más frecuente y familiar en la economía actual, donde no es suficiente mantener un crecimiento constante, sino que es necesario crecer en mayor proporción que los competidores para asegurarse no perder

participación en el mercado. Lograr un crecimiento eficiente implica aprovechar las ventajas competitivas que se poseen.

De acuerdo a la teoría económica, poseer altos niveles de productividad y eficiencia en los procesos productivos debería lograr un impacto favorable en la obtención de beneficios para las empresas y en la creación de valor para los consumidores (Grönroos y Ojasalo, 2004). Por esta razón, hoy en día las empresas están cada vez más interesadas en conocer sus niveles de eficiencia y productividad, no en vano, ya que tienen que procurar sobrevivir en los actuales mercados altamente competitivos. En dichos mercados, donde los presupuestos continúan disminuyendo, mientras se espera que produzcan resultados positivos, las empresas se ven enfrentadas a una difícil elección: reducir costos o incrementar la eficiencia y la productividad (Keh, Chu y Xu 2005).

En el mercado asegurador en particular existen dos tipos de interesados para los que el estudio de la eficiencia se vuelve relevante. Desde el punto de vista de los asegurados, es conveniente que las compañías presten sus servicios de manera eficiente, porque de lo contrario los recursos utilizados en exceso implican un mayor costo, que en definitiva es soportado por los clientes mediante el pago de un mayor nivel de primas. Desde las empresas aseguradoras, dada su doble actividad aseguradora y financiera se considera que deben lograr ser rentables desde su actividad principal de cobertura de riesgos, dejando de generar resultados técnicos negativos, que son subsidiados por los beneficios obtenidos en la actividad financiera.

Figura 1: Resultados del Mercado Asegurador Argentino



Fuente: Elaboración propia con base en datos de SSN.

En un breve análisis sobre el mercado asegurador argentino podemos notar que en el ejercicio anual con cierre el 30 de junio de 2010, el sector asegurador obtuvo un resultado de \$1.968,00 millones. El mismo se compone por el resultado técnico que

arrojó una pérdida de \$1.761,00 millones, el resultado financiero fue de \$4.427,00 millones y otros resultados negativos por \$698,00 millones.

Como se observa en la figura 1, el sector de seguros generales experimentó en mayor medida pérdidas técnicas las cuales, a lo largo de la serie bajo análisis, fueron compensadas por resultados financieros.

El resultado técnico se deterioró en los últimos tiempos principalmente como consecuencia de un empeoramiento en la siniestralidad de robo y responsabilidad civil, como así también debido a la tendencia a establecer primas insuficientes como consecuencia de la alta competencia.

Debido a esta situación, la Superintendencia de Seguros de la Nación (SSN) impuso en el 2007, un ajuste en las tarifas para que las compañías cuiden sus resultados técnicos y obligó a aquellas empresas con resultados técnicos negativos a presentar un informe detallado sobre los motivos que les provocaron tal situación y los cursos de acción para revertirlas.

Se desprende del análisis anterior que las compañías actúan eficientemente en su actividad financiera, logrando muy buenos resultados, pero sin dudas deben mejorar en su fase operativa para producir resultados positivos en la acción de generar y vender seguros. Por lo expuesto, este trabajo tiene foco en el estudio de la eficiencia del mercado en su fase operativa.

De acuerdo con Yang (2006), en general, en el mundo, el mercado de seguros impuso a las aseguradoras un cambio en sus acciones estratégicas tendiente a reducir costos, manteniendo o mejorando la calidad de los servicios prestados. Por lo tanto, se convierten en esenciales para los administradores, las herramientas que puede mostrar el posicionamiento de sus organizaciones frente a los competidores.

Para incrementar la eficiencia, se necesita saber cómo se hacen las cosas actualmente y determinar los factores influyen sobre esta (Fuente, Hanns, Berné, Pedraja y Rojas, 2009).

La investigación financiero-económica reciente incrementó el uso de medidas de frontera para evaluar la eficiencia técnica de las empresas, principalmente la técnica basada en Análisis Envolvente de Datos (DEA, del inglés: *Data Envelopment Analysis*). En el marco teórico se desarrollan trabajos en donde se utilizan estas técnicas para el análisis de mercados de seguros de diversos países, pero no se ha encontrado bibliografía en donde se utilicen medidas de frontera tendientes a medir la eficiencia y la productividad del mercado argentino. En la actualidad solo se utilizan para tal fin índices parciales, o indicadores contables publicados periódicamente por la SSN.

En este sentido y con base en las particularidades que tiene cada mercado asegurador se dificulta extrapolar resultados de estudios realizados en otros países. Consecuentemente es de interés investigar la eficiencia de las compañías aseguradoras argentinas mediante la aplicación de DEA.

1.2. Preguntas de Investigación

En este contexto, se pueden formular las siguientes preguntas de investigación: ¿cuáles son los determinantes del aumento o disminución de la productividad operativa en el mercado de seguros y en cada una de las empresas? y ¿qué características tienen las empresas más eficientes (tipo de composición societaria, tamaño, etc.)?

1.3. Objetivo

En línea con las cuestiones apuntadas en el apartado anterior, el objetivo del trabajo es estudiar, mediante la utilización de *Data Envelopment Analysis* (DEA) e Índices de Malmquist, la evolución de la productividad operativa en las empresas aseguradoras argentinas durante el periodo 2002-2011, centrándose en sus componentes principales: la eficiencia técnica, la tecnología utilizada y las economías de escala.

Los objetivos secundarios son:

- Identificar cuáles son las variables determinantes de la eficiencia en las compañías aseguradoras y construir un modelo de medición para la utilización de DEA.
- Identificar mediante un estudio transversal y la utilización de DEA empresas líderes (*benchmarks*), o eficientes, y empresas ineficientes, analizando las causas de ineficiencia, en base al modelo creado para tal fin.
- Estudiar longitudinalmente mediante la utilización de Índices de Malmquist la evolución de la eficiencia técnica, la tecnología utilizada y las economías de escala.

2. Metodología

Esta investigación se puede caracterizar de acuerdo con la opinión de Vergara (2006), como descriptiva y cuantitativa, ya que busca obtener información sobre las empresas aseguradoras para, y en un todo de acuerdo con los objetivos propuestos,

determinar cuáles son los factores que afectan su eficiencia y su productividad, y hallar cuáles son las características de las empresas que consiguen ser más eficientes.

En una primera etapa, se realiza una revisión bibliográfica de los trabajos que aplican DEA y Malmquist al mercado de seguros analizando los supuestos que utilizan los autores en la construcción de sus modelos, como fundamentan su utilización y que hallazgos obtienen. Además, se revisa bibliografía que estudie el mercado asegurador argentino utilizando otras técnicas diferentes a DEA.

De esta forma se seleccionan las variables adecuadas *input* y *output* para la construcción de un modelo de medición de eficiencia operativa en el mercado asegurador argentino.

En la etapa siguiente, se realiza la elección de la fuente de datos que permita cuantificar las variables seleccionadas en la construcción del modelo. Una vez analizadas las bases de datos de las revistas especializadas, y de la lectura de las circulares emitidas por la SSN, se decide utilizar información proveniente de los estados contables publicados en el Sistema de Información de las Entidades Supervisadas (SINENSUP), proporcionados por las aseguradoras, avalados por el Auditor Externo y los Órganos de Administración y Fiscalización de cada entidad, y verificados luego por parte de la SSN.

Los balances publicados en la base de datos seleccionada se presentan acordes al Plan de Cuentas Uniforme (PCU), según Comunicación SSN N° 1769 del 05/03/2008 y sus modificaciones.

A fin de cuantificar cada una de las variables definidas en el modelo se utilizan los parámetros que toma la superintendencia para el cálculo de los resultados técnicos de las aseguradoras, esto es: primas netas devengadas, siniestros netos devengados, para representar la variable gastos técnicos, gastos de producción y gastos de explotación.

Para la aplicación de DEA es esencial que las DMU, en este caso las empresas de seguros, sean relativamente homogéneas (Charnes, Cooper, y Rhodes, 1978). Esto significa que realizan tareas similares en condiciones de mercado similares (Contador, Cosenza, Gonçalves Neto, 2000), y busquen similares objetivos (Maçada, 2001). La selección de unidades suficientemente homogéneas es importante para evitar que exista un factor diferencial que lleve a comparaciones injustas que se plasmen en indicadores de eficiencia igualmente injustos. Por lo expuesto, se utilizarán únicamente compañías de seguros generales, excluyendo compañías de vida y salud, compañías de seguros de retiro y aseguradoras de riesgos del trabajo.

Para el año 2011 la muestra se compone de 101 compañías de seguros generales. Existe gran disparidad al respecto del tamaño y la participación en el mercado de estas 101 compañías. Las 9 compañías de mayor participación representan el 50% del

mercado, mientras que las mayores 26 de las 101 empresas evaluadas logran una participación acumulada del 80%.

Para evitar estas discrepancias y lograr homogeneidad en la muestra se decide utilizar un subconjunto de 41 empresas que para el año 2011, el último periodo del análisis, su participación en el mercado sea superior al 0,5%. Con este filtro se descartan muchas compañías monorrámicas, y otras empresas que por sus tamaños o sus objetivos no cumplen con las condiciones necesarias de homogeneidad enunciadas.

Para el caso del análisis longitudinal en donde se analizaran 10 periodos comprendidos entre los años 2002 y 2011 inclusive, se parte de las mismas 101 compañías de seguros generales presentes en el último periodo. Por la naturaleza propia del análisis, además, es necesario contar con información de las aseguradoras en todo el periodo. Por lo tanto se eliminan empresas que se crearon en el periodo, empresas que desaparecieron, se fusionaron o fueron adquiridas.

Luego se eliminan empresas que si bien estuvieron habilitadas para operar durante todo el periodo evaluado, presentaban datos erróneos o incongruentes en uno o más periodos. Así mismo, buscando homogeneidad en la muestra se seleccionan de ese subconjunto las empresas con participación en el mercado superior al 0,5%.

La muestra final para el análisis transversal se compone de 34 compañías de seguros.

Ambas muestras cumplen con la regla general recomendada por Cooper, Seiford y Tone (2004), la cual indica que el número de DMUs estudiadas, debe ser igual o superior al máximo entre el triple de las variables empleadas en el modelo (*outputs + inputs*) y la multiplicación del número de insumos por el número de productos (*outputs * inputs*).

$$\text{Número de DMUs} \geq \text{Max} \{m * t, 3(m + t)\}$$

en donde m es igual al número de insumos y t es igual al número de productos.

El modelo conceptual cuenta con 3 *inputs* y 1 *output*. Según la regla enunciada el número de DMUs debe ser superior a 12.

Para la implementación del análisis longitudinal es necesario la utilización de datos históricos. A fin de que sean comparables entre si se actualizan teniendo en cuenta la serie histórica del Índice de Precios al Consumidor (IPC) en el Gran Buenos Aires, nivel general y capítulos de la canasta, con la Serie Base abril 2008=100, publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). Los valores son expresados a junio de 2011.

En base al modelo definido y las variables cuantificadas se aplica, sobre la muestra, DEA, efectuando un análisis de tipo transversal, es decir, entre compañías en un único periodo buscando cuáles son las más eficientes y las características de las mismas. Luego se aplica para cada compañía o grupo de compañías el Índice de Malmquist en un estudio de tipo longitudinal para determinar las fuentes del aumento o disminución de la productividad.

En línea con gran parte de la literatura (Luhnen, 2008; Quiroga García et al., 2008; Villarreal Azúa, 2009; Silva, Souza, Macedo y Lara, 2009) se considera conveniente emplear una orientación al input para todos los experimentos. Se selecciona esta orientación dado que las compañías tienen mayor control sobre los insumos que sobre los resultados, por ejemplo, si todas las compañías utilizan los mismos insumos entre un año y otro no necesariamente el volumen de primas emitidas será el mismo, en este sentido se puede pensar que existen condiciones del mercado que influyen sobre el volumen de primas emitidas.

Por otra parte, se utiliza un modelo DEA con rendimientos variables a escala (VRS). El mercado asegurador está compuesto por una gran heterogeneidad de empresas por lo que es probable que existan este tipo de rendimientos.

Los datos serán analizados utilizando el software PIM-DEA®, versión 3.0.3900.40942 F.

3. Marco Teórico

3.1. Teoría de la firma o Teoría económica de la empresa

Este trabajo está basado en el enfoque de la teoría económica de la empresa, también conocida como la teoría de la firma.

En el abordaje que realiza esta teoría, una organización, para ser económicamente eficiente, debe alcanzar algunos objetivos económicos, tales como minimizar sus costos y la optimizar sus beneficios (Siems y Barr, 1998; Cummins y Xie, 2010). Para lograr estos objetivos, se establece el concepto de función de producción, que muestra la cantidad máxima de *output* que se puede lograr mediante la combinación de diversas cantidades de *input* (Siems y Barr, 1998). El concepto mencionado es la base para la creación de la relación insumo-producto (Maçada, 2001).

3.2. Eficiencia y productividad

Para poder hablar de eficiencia y productividad en el mercado de seguros, es necesario revisar los conceptos teóricos relevantes. Por tanto, se define eficiencia

técnica como la facultad de producir la máxima cantidad de productos útiles con una cantidad de insumos dada (eficiencia centrada en el producto) o de producir, con el mínimo posible de insumos, una cantidad dada de productos útiles (eficiencia centrada en el insumo) (Sanin & Zimet, 2003).

El concepto de eficiencia aplicado a la industria de seguros se refiere a la habilidad de un asegurador para producir un conjunto de resultados como: variables de salida (*output*), usando insumos, o variables de entrada (*inputs*) (Quiroga García, Suárez Álvarez y López Mielgo, 2008; Villarreal Azúa, 2009).

Por otra parte, 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, por diferencias en la eficiencia del proceso productivo o por diferencias en el entorno en que se produce. Es decir, la productividad incluye factores tales como la tecnología imperante, las economías de escala existentes en el sector, y la eficiencia técnica (Sanin y Zimet, 2003).

Dicho de otra manera, el cambio en la productividad responde al movimiento de la frontera de eficiencia en su conjunto (cambio técnico), al movimiento sobre la frontera de eficiencia (cambio en las economías de escala), y al acercamiento o alejamiento con respecto a la frontera de producción (cambio en la eficiencia técnica).

3.3. Técnicas de medición

Las técnicas de medición de la eficiencia son fundamentales, dado que deben ayudar a las empresas en general, y a las aseguradoras en particular, a determinar cuán eficientemente se encuentran trabajando. Ello les permite establecer el estado actual, identificar los aspectos de la gestión a mejorar, elaborar los planes de acción alternativos, y tomar las decisiones adecuadas al efecto.

En términos teóricos, las medidas de eficiencia pueden clasificarse en dos grupos: los índices parciales de productividad y las medidas de frontera.

Los índices parciales de productividad son cocientes entre el producto obtenido y la cantidad empleada de uno de los factores utilizados en su producción, son de fácil cálculo e interpretación. Entre ellos se encuentran los indicadores del mercado asegurador, indicadores de gestión e indicadores de rentabilidad, publicados por la SSN junto con la información financiera referida a las empresas que actúan en la Argentina.

Las medidas de frontera analizan todas las empresas que participan de un determinado mercado o sector en términos relativos y establece la “frontera eficiente de producción” a partir de la combinación de procesos óptimos, que determina la mejor practica en la producción.

La eficiencia se mide como la distancia existente entre la empresa y la frontera, aquellas empresas que producen sobre la frontera son empresas eficientes mientras que las que no lo hacen tienen posibilidades de mejorar sus prácticas en términos de eficiencia y productividad.

3.4 DEA - Análisis Envolvente de Datos

Farrell (1957) fue uno de los primeros en investigar de manera sistemática el concepto de eficiencia y de establecer una guía para su medición. En este trabajo se presenta una técnica, basada en sus ideas, que permite medir la eficiencia productiva. Se trata de una metodología no paramétrica sistematizada inicialmente por Charnes et al., (1978) que se denomina Análisis Envolvente de Datos (DEA, del inglés: *Data Envelopment Analysis*). A partir de esta metodología es posible precisar la frontera tecnológica basada en unidades productivas que, por sus buenos resultados, son consideradas como aquellas que realizan las mejores prácticas productivas, *benchmarks*, en relación a las otras unidades. De esta forma, se establece una suerte de frontera de referencia a través de la cual es posible definir medidas de eficiencia productiva, sobre la base del cálculo de las distancias que median entre cada unidad productiva y dicha frontera (Quiroga Garcia et al., 2008; Villarreal Azúa, 2009; Segovia Gonzales, Contreras Rubio y Mar Molinero, 2009).

La medida de eficiencia utilizada es una razón entre la suma ponderada de variables de salida, *output* y una suma de variables de entrada, *input* (Malatesta & Vergara, 2009). Para cada DMU (*decision making unit*, en este estudio cada compañía aseguradora), se determina un conjunto de pesos que brinda la mayor eficiencia posible. Para resolver el valor de los pesos que ofrecen la máxima eficiencia de las DMU, se resuelve el siguiente problema de programación lineal fraccionario:

$$\begin{aligned}
 & \text{Max} \quad h_0(u, v) = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \\
 & \text{sujeto a} \quad \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \\
 & v_i, u_j \geq 0; \quad j = 1, \dots, n; \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

donde h_0 es la medida de la eficiencia de la unidad evaluada, y_{r0} es la cantidad de *output* r producido por la unidad evaluada; x_{i0} es la cantidad de *input* i consumido por la unidad evaluada; rj, ij , son los *outputs* e *inputs* de la unidad j y , $u_r v_i \geq 0$ son los pesos variables o ponderaciones virtuales determinados por la solución del problema.

Existen varias formulaciones de los modelos de DEA en la literatura (Thomaz de Almeida Monteiro Barbosa, 2007), sin embargo son dos los modelos más utilizados. El primer modelo denominado CCR (Charnes et al., 1978), también conocido como CRS (rendimientos constantes a escala) asume retornos constantes a escala, considerando, por ejemplo, que un incremento en el doble de los insumos repercutirá en que la organización duplique sus productos (Bergendahl, 1998). Por el contrario, en el segundo modelo, denominado el modelo BCC (Banker, Charnes y Cooper, 1984), también conocido como VRS (rendimientos variables a escala), la frontera de producción asume rendimientos variables a escala (Villarreal Azúa, 2009).

Las perspectivas desde las cuales se puede plantear la medición de la eficiencia bajo los modelos de frontera responden a la forma en que se pueden relacionar los recursos utilizados y los resultados obtenidos.

- Orientación del insumo (también llamada orientación al *input*): La función describe el menor número de insumos necesario para alcanzar cierto nivel de producción.
- Orientación de los resultados obtenidos (también llamada orientación al *output*): La función describe cuánto se pueden aumentar los resultados obtenidos sin modificar los insumos dados.

Desde la utilización original del DEA estudiado por Charnes et al. (1978) hace más de treinta años, midiendo la eficiencia de las DMU, se ha dado un rápido y continuo crecimiento en su empleo, focalizado en la aplicación de DEA para la determinación de eficiencia y productividad en actividades tanto del sector público como privado (Emrouznejad, Parker y Tavares, 2008).

La justificación para la utilización creciente de DEA, es el conjunto de posibilidades de análisis de los datos que la herramienta dispone. Algunas razones que motivan el intenso uso de la herramienta son: existencia de pocas técnicas disponibles para evaluar la eficiencia de las organizaciones, confianza por parte de los investigadores en los resultados obtenidos de su utilización, facilidad en su utilización, posibilidad de identificar las organizaciones eficientes y las no eficientes a través de un conjunto de *inputs* y *outputs* (Maçada, 2001) y, además, posibilita determinar cuantitativamente la eficiencia relativa, identificando los orígenes y la magnitud de la ineficiencia relativa de cada una de las DMU (Yue, 1992).

La metodología del DEA tiene una debilidad importante: los *scores* de eficiencia obtenidos, se refieren a cada uno de los años analizados de forma específica. En ningún caso se produce una vinculación temporal que permita evidenciar la evolución

de la eficiencia y de la productividad de cada una de esas entidades. En este sentido, la utilización del Índice de Malmquist para analizar las variaciones en la productividad aporta una evidencia fundamental para poder obtener conclusiones finales (González Bravo y Mariaca Daza, 2010).

3.5. Índice de Malmquist

Las aproximaciones de frontera tienen en cuenta explícitamente el posible comportamiento ineficiente de las unidades analizadas, midiendo como ineficiencia el incremento potencial del valor observado de la producción, siendo este respecto al máximo valor técnicamente alcanzable definido por la frontera de producción en cada período.

El cálculo del índice de Malmquist desarrollado por Malmquist (1953), es uno de los métodos más utilizados para analizar la evolución de la productividad y sus componentes a lo largo del tiempo. Dado que solamente se necesitan datos relativos a cantidades, no es necesario realizar supuestos sobre la forma funcional de la función de producción y permite descomponer la productividad total de los factores de una unidad productiva en el cambio debido a la mejora de la eficiencia técnica, y esta a su vez en eficiencia pura y eficiencia de escala, y al cambio técnico o progreso tecnológico (González Santín, 2009).

El cambio en la productividad responde al movimiento de la frontera de eficiencia en su conjunto (cambio técnico), al movimiento sobre la frontera de eficiencia (cambio en las economías de escala), y al acercamiento o alejamiento con respecto a la frontera de producción (cambio en la eficiencia técnica) (Sanin y Zimet, 2003).

Este índice permite medir el crecimiento de la productividad entre dos períodos t y $t+1$. La metodología de índices de Malmquist propuesta por Caves, Christensen y Diewert (1982), se basa en el cálculo de la distancia que separa a cada DMU de la tecnología de referencia en cada período utilizando para ello la función distancia (calculada mediante la técnica DEA).

El cálculo del índice de Malmquist requiere buscar la solución de cuatro ecuaciones de optimización para las N unidades productivas. En notación matricial tenemos que:

$$[D_0^t(X_t, Y_t)]^{-1} = \max_{\phi, \delta} \phi \quad [2]$$

$$\text{suje}to \ a - \phi y_{0t} + Y_t \delta \geq 0$$

$$x_{0t} - X_t \delta \geq 0$$

$$\delta \geq 0$$

donde x_{0t} y y_{0t} son los vectores de *inputs* y *outputs* asociados a la unidad 0 y δ es un vector de pesos que de forma flexible pondera las matrices X_t y Y_t . El parámetro \emptyset indica la máxima proporción en la que los *outputs* de la unidad 0 pueden ser expandidos tal que $(x_{0t}, y_{0t}/\emptyset)$ siga siendo factible tomando en consideración el desempeño del resto de unidades (X_t, Y_t) .

Las otras tres ecuaciones serían:

$$[D_0^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})]^{-1} = \max_{\emptyset, \delta} \emptyset \quad [3]$$

$$\begin{aligned} \text{sujeto a } -\emptyset y_{0(t+1)} + Y_{t+1}\delta &\geq 0 \\ x_{0(t+1)} - X_{t+1}\delta &\geq 0 \\ \delta &\geq 0 \end{aligned}$$

$$[D_0^{t+1}(X_{t+1}, Y_{t+1})]^{-1} = \max_{\emptyset, \delta} \emptyset \quad [4]$$

$$\begin{aligned} \text{sujeto a } -\emptyset y_{0(t+1)} + Y_t\delta &\geq 0 \\ x_{0(t+1)} - X_t\delta &\geq 0 \\ \delta &\geq 0 \end{aligned}$$

$$[D_0^{t+1}(X_t, Y_t)]^{-1} = \max_{\emptyset, \delta} \emptyset \quad [5]$$

$$\begin{aligned} \text{sujeto a } -\emptyset y_{0t} + Y_{t+1}\delta &\geq 0 \\ x_{0t} - X_{t+1}\delta &\geq 0 \\ \delta &\geq 0 \end{aligned}$$

En las últimas dos la eficiencia se calcula con las unidades de un período pero tomando como referencia la frontera productiva de otro período. Ello puede suponer que \emptyset pueda tomar valores menores que la unidad, lo que no se produciría en datos de sección cruzada. Para el cálculo de la eficiencia de escala las dos primeras ecuaciones deben ser calculadas también asumiendo rendimientos variables a escala añadiendo la restricción de que $\sum_n \delta_n = 1$.

3.6. Evaluación de desempeño en el mercado asegurador

En el siguiente apartado se realiza una revisión general de los estudios llevados a cabo por otros autores sobre la aplicación de DEA y otras herramientas en la medición de la eficiencia y la productividad en el sector asegurador de diversos países. Se desarrollan brevemente los principales trabajos y sobre el final se presenta la tabla 1 con resumen de los contenidos expuestos y otros que por cuestión de espacio no fueron desarrollados.

Picazo (1995) plantea, como objetivo de su trabajo, estudiar la eficiencia en la producción de seguros generales de la industria aseguradora española. Los resultados parecen apuntar hacia el hecho que ha sido el propio proceso de intensificación de la competencia en el mercado español de seguros el que ha llevado a la desaparición o absorción de un gran número de pequeñas empresas deficientemente gestionadas, mejorando con ello las condiciones de competitividad y eficiencia de la industria española productora de seguros generales.

Contador et al. (2000) utilizaron DEA para estudiar la eficiencia en la suscripción de riesgos de las aseguradoras que operan en Brasil. Los autores seleccionaron un grupo de 52 compañías y encontraron que solo 10 de las empresas estudiadas eran eficientes. De esas diez, cinco pertenecían a conglomerados bancarios.

Cummins y Rubio-Misas (2001) abarcaron la industria de seguros española entre los años 1989 y 1998. Se plantearon en su investigación, un análisis de los efectos que tuvo la desregulación sobre la eficiencia del sector. Se halló que la principal fuente de ineficiencia era en la asignación, es decir, la combinación de insumos no fue óptima. Además, detectaron que las empresas de mayor tamaño eran más rentables que las de menor tamaño, aunque las de mayor tamaño operaron a rendimientos decrecientes a escala por lo que recomiendan especial cuidado con las los procesos de fusiones y adquisiciones. El Índice Malmquist evidenció un crecimiento en la productividad a lo largo del período de análisis, gracias al crecimiento de la eficiencia técnica. Resultaron, a su vez, ser más eficientes las sociedades anónimas. También se encontró evidencia acerca de que las fusiones y/o adquisiciones tienen una correlación positiva con la eficiencia a escala y con la asignación de recursos y una correlación inversa con los ratios deuda/activos y deuda/capital.

El estudio de Sanin y Zimet (2003) verifica la productividad de 16 aseguradoras uruguayas en el periodo 1995-2001 mediante la aplicación de la metodología DEA. El objetivo planteado fue medir la productividad y analizar las razones de los cambios en los niveles de rendimiento durante el período inmediatamente posterior a la liberalización del mercado. Se concluye que se verificó un aumento importante en la

productividad, impulsado sobre todo por una mejora en la eficiencia técnica y en segundo lugar por una mejora en la eficiencia de escala.

Magalhaes Da Silva, Neves y Gonçalves Neto (2003) trabajan sobre la industria brasilera, estudiando comparativamente la eficiencia en las mayores compañías de seguro en el año 2002. Se observó que de las ocho empresas estudiadas, cinco formaban parte de los conglomerados financieros y eran las de mayor eficiencia. Esto demuestra la existencia de economías de escala en el segmento de seguros.

Cummins, Dionne, Gagné y Nouira (2006) investigaron empresas de seguros del sector de responsabilidad patrimonial de los Estados Unidos entre los años 1995-2003. El resultado fue que la gestión del riesgo y la intermediación financiera contribuyeron significativamente a mejorar la eficiencia de las aseguradoras.

Yang (2006) realiza un trabajo muy interesante en donde evalúa la eficiencia de 72 aseguradoras de vida y de salud en Canadá sobre las cuestiones estratégicas y operativas para el año 1998. El autor desarrolla un modelo de dos etapas: en la primera etapa, construye un modelo enfocado en la teoría de la producción que intenta captar la eficiencia operativa de las aseguradoras; en la segunda etapa, se centra en la inversión, las aseguradoras actúan como intermediarios financieros, utilizando las ganancias y reservas en el mercado financiero.

Kao y Hwang (2006) decidieron dividir el proceso de decisión de las compañías de seguros en Taiwan en dos etapas: análisis operativo y análisis financiero, donde los resultados de la primera etapa sirven como insumos para el segundo paso. En este marco, la eficiencia de todo el proceso se puede descomponer en el producto de los rendimientos de los dos sub-procesos. Según los autores el modelo relacional desarrollado en dos etapas es capaz de identificar las causas de la ineficiencia con mayor precisión.

Luhnen (2008) ofrece un análisis exhaustivo de la eficiencia y la productividad en el mercado asegurador de Alemania en el periodo 1995-2006. Con base en una muestra de 148 empresas. La productividad y la eficiencia muestran un bajo crecimiento. Los autores revelan seis factores determinantes de la eficiencia: el tamaño de la empresa, los canales de distribución, la forma de propiedad, la especialización en el producto, el apalancamiento financiero, y el crecimiento de la prima.

Eling y Luhnen (2008) desarrollaron un completo estudio que incluyó a 3.555 compañías de seguros pertenecientes a 34 países; entre ellos incluyeron países desarrollados y países emergentes. El período de la muestra comprende desde el año 2002 hasta el año 2006. Se realizó un análisis comparativo de la eficiencia de las empresas de los distintos países. Durante el período de la muestra se observó un

constante crecimiento en la eficiencia del mercado de seguros pero con marcadas diferencias en cuanto a los niveles de crecimiento entre los distintos grupos de países.

Martínez y Estrada (2009) estudiaron empresas de seguros de Colombia con datos del período 1998-2007. Se midió la eficiencia a través del DEA para evaluar el impacto de la crisis financiera Sub-prime sobre la eficiencia en la industria de seguros. El estudio arrojó como resultado que las compañías lograron recuperar eficiencia a partir del año 2002.

Cummins y Xie (2010) examinaron la eficiencia, productividad y las economías de escala en los EE.UU. en la industria de seguros durante el periodo 1993-2006. Los resultados indicaron que la mayoría de las empresas de tamaño inferior a la media operaron con aumentos en rendimientos a escala, y la mayoría de las empresas por encima de tamaño medio están operando con rendimientos decrecientes a escala. Mayor inversión en tecnología tiene una relación positiva con la eficiencia y la productividad.

Mahlberg y Url (2010) evaluaron el crecimiento de la productividad en el mercado de seguros alemán, mediante la aplicación de DEA a un grupo de compañías de seguros alemanas para el periodo 1991-2006. Además, calcularon índice de Malmquist. El libre acceso al mercado alemán para las empresas extranjeras aumento la presión en las empresas alemanas para innovar, introducir nuevas tecnologías y mejorar su productividad con el fin de mantener su competitividad.

Ferro y Romero (2011) plantearon como objetivo en su trabajo presentar los avances en la medición de productividad a través de números índices e indicadores y proveer un ejemplo centrado en el sector asegurador argentino en años recientes. Presentaron formalmente las metodologías para estimar cambios de productividad mediante índices de Malmquist e indicadores de Luenberger, y realizaron una comparación empírica de las mismas para ilustrar sobre sus diferencias teóricas. Para ello, los autores utilizaron información del mercado de seguros de la Argentina. Los productos considerados fueron primas de seguros agrupadas en personales y no personales. Los insumos: salarios, comisiones y otros costos. A la fecha en que se realizó el trabajo es el único artículo que utiliza la metodología DEA para evaluar la eficiencia del mercado asegurador argentino.

4. Desarrollo del Modelo Conceptual

Uno de los principales retos al medir la eficiencia de las aseguradoras y en general de las empresas del sector financiero, mediante DEA, radica en definir los insumos y

los productos que se utilizan para el análisis. Esto se debe a que, la mayoría de las veces, tanto los insumos como los servicios que proveen son intangibles y más aún, en algunas ocasiones, difíciles de medir. También existen problemas al tratar de definir los bienes y servicios intermedios ya que algunos contienen características tanto de insumos como de productos (Villarreal Azúa, 2009).

A continuación se definen las variables usadas en el estudio y los criterios de selección; partiendo de la revisión bibliográfica de los trabajos que aplican DEA y malmquist al mercado de seguros presentado en el apartado 2.6.

En la presente investigación, y con base en el enfoque teórico descripto, se pretende construir una función de producción que permita el vínculo de insumos con productos. Por lo tanto, las variables independientes, o variables de entrada serían los insumos, mientras que las variables dependientes, o variables de salida, serían representadas por el o los productos del sistema (Sanin y Zimet, 2003).

4.1. Inputs

Como se mencionó anteriormente, con carácter general, las empresas aseguradoras ejercen una doble función: la función financiera, entendida como la prestación de un servicio de intermediación, canalizando ahorro hacia inversión y actuando, por tanto, como un intermediario financiero; y la de asunción y gestión de riesgos o función aseguradora propiamente dicha (Picazo, 1995).

Acorde a lo expresado en los objetivos de esta investigación, se pone interés solo en la función aseguradora, con centro en la eficiencia de orden operativo, por lo tanto se descartaron variables de *input* y *output* que diversos autores utilizaron para poder medir eficiencia en la función financiera de las organizaciones.

En los distintos estudios analizados existe un gran consenso en relación a los *inputs* que deben ser considerados en este tipo de análisis.

La bibliografía basa sus argumentos en el análisis de la función de producción de las empresas aseguradoras, en la misma aparecen tres categorías de gastos relevantes:

- **Gastos de producción:** constituyen el costo en que incurre la empresa por la utilización de un servicio de intermediación, determinado por el papel del agente como comisionista o intermediario entre el asegurado y la empresa, y pueden ser interpretados como costos de distribución o intermediación.
- **Gastos de explotación:** representan los costos de producción en sentido estricto, siendo su componente más importante los costos laborales.

Estas dos categorías de gasto son más o menos comunes a todo tipo de unidad productiva, siendo el objetivo último de toda empresa su minimización en pos de la eficiencia.

- **Gastos técnicos:** son los pagos por indemnizaciones realizados por los siniestros ocurridos en relación a los riesgos cubiertos. Resultan estrictamente necesarios para las empresas de seguros. En un principio puede pensarse que la incorporación de los gastos técnicos a la función de costos de la empresa aseguradora agrega un elevado componente de incertidumbre, siendo posible argumentar como éstos son susceptibles de un importante grado de control por parte de la entidad (Picazo, 1995). Para un mismo volumen de riesgo asumido y de gastos de gestión, será más eficiente aquella empresa que incurra en menores gastos técnicos.

Si bien es difícil encontrar un equivalente a estos costos en otras industrias, pues no suponen un pago como contraprestación al uso de un recurso de producción tradicionalmente entendido, es igualmente cierto que son un costo estrictamente necesario para la empresa de seguros.

El primer paso en el control de los gastos técnicos consiste en la selección de los riesgos a asegurar. Mientras que será absolutamente imposible para el asegurador el control del resultado de un riesgo individual, de la propia naturaleza del negocio asegurador se deduce que, combinando un número suficientemente grande de unidades de riesgo y utilizando información previa, puede predecirse con un elevado grado de certidumbre el resultado de la actividad.

No hay unanimidad respecto a la utilización de esta variable (gastos técnicos) como *input*, y hay autores que la utilizan como *output* (Cummins, Turchetti y Weiss, 1996; Magalhaes Da Silva y Neves, 2004; Luhnén, 2008) aunque la interpretación de la maximización de dicha variable resulta poco intuitiva y contradictoria, es decir, no es coherente considerar que una empresa busque maximizar su número de siniestros pagados. Es por eso que en algunos análisis se utiliza como insumo y no como producto.

En función de lo expuesto, en este trabajo se consideran variables de entrada (*inputs*): gastos de producción, gastos de explotación y gastos técnicos. Esta elección es acorde a la manera en la que se calculan los resultados técnicos en el mercado asegurador.

4.2. *Outputs*

Las variables dependientes tienen como objetivo mostrar cuantitativamente el producto de las diferentes empresas para así poder construir la función de producción (Sanin y Zimet, 2003).

La definición y medición de los *outputs* suele ser un problema importante a resolver, dado su carácter de intangible y las características propias de la industria aseguradora (Picazo, 1995; Quiroga García et al., 2008).

En este sentido, la literatura destaca que la variable que mejor aproxima el valor de los *outputs* es la cantidad de primas negociadas, dado que indica el nivel de riesgos cubiertos. Generalmente se utilizan las primas netas, también se usan las primas brutas o incluso las primas del reaseguro, en estudios específicos de este ámbito del seguro.

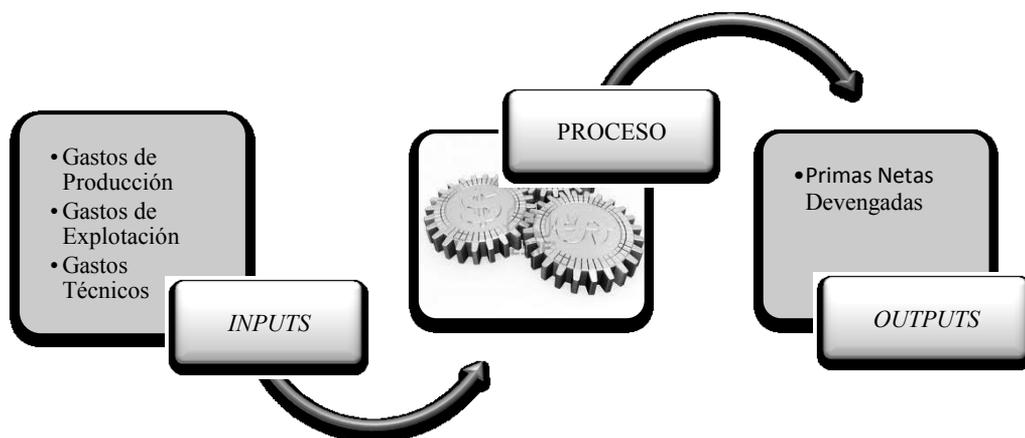
Algunos autores utilizan el valor de los beneficios reales (Cummins y Zi, 1998), aunque en este estudio se considera que no se aproxima al *output* ya que incluye otros ingresos, como los financieros, que por su naturaleza deberían analizarse de manera separada de los ingresos propios de la explotación (primas).

El producto de la empresa en su función aseguradora es interpretado como un servicio de gestión y asunción de riesgos, de modo que las primas netas devengadas en el ejercicio son consideradas como una medida aproximada de este *output*.

4.3. Generalidades del modelo

En función de lo expuesto, se construye a fin de evaluar la eficiencia operativa del sector asegurador el modelo expresado en la Figura 2.

Figura 2: Modelo conceptual propuesto



En virtud de los *inputs* y *outputs* definidos, se espera que las empresas busquen ser eficientes a los efectos de aumentar el nivel primas netas obtenidas, minimizando el nivel de insumos utilizados.

La unidad de medida para la totalidad de las variables es el peso y, por lo tanto, es necesario realizar las siguientes aclaraciones.

El aumento de *output* no debiera darse por el aumento del precio unitario, sino más bien por la cantidad de pólizas emitidas, en la medida en que se espera que la eficiencia ayude a las empresas a cobrar una prima “justa” en función de la cantidad de riesgo que asume, dado que no existe despilfarro de recursos.

Así mismo, la empresa pagaría un precio justo por los siniestros cubiertos, minimizando los gastos técnicos.

De este modo, las compañías aseguradoras estarían en condiciones de cubrir los egresos generados por la actividad aseguradora con los ingresos provenientes de la misma. Se lograría entonces una gestión eficiente de la actividad, demostrando resultados favorables en sus balances sin depender de los resultados financieros, que a su vez, en buena medida dependen de variables externas o del mercado.

Hay que considerar que, aparte de los insumos y productos, se tienen elementos de riesgo desconocidos; también existen casos donde los factores de ineficiencia dependen del medio o de la forma de administrar los recursos y no se pueden controlar directamente mediante las variables utilizadas (Quiroga García et al., 2008).

Independiente de las variables que se seleccionan, para el análisis mediante DEA, es importante procurar que las compañías tengan la posibilidad de controlar los insumos para permitir implementar las mejoras en la eficiencia.

5. Presentación y análisis de resultados

Cumpliendo con los objetivos planteados, esta sección se estructura de la siguiente manera. En principio se realiza un análisis transversal utilizando datos del periodo 2011.

Luego, se realizará el análisis longitudinal con foco en el periodo 2002/2011.

En ambos análisis se aplica el modelo desarrollado en la sección 4, utilizando como variables de entrada o *inputs*, gastos de producción, gastos de explotación y gastos técnicos, y como *output* la variable primas netas devengadas.

5.1 Análisis transversal para el año 2011

5.1.1. Datos estadísticos básicos

En la Tabla 1 se expresan los datos estadísticos básicos de las variables utilizadas en el modelo simplificado para el periodo 2011 y teniendo en cuenta solo las DMU seleccionadas para el análisis.

Tabla 1: Datos estadísticos básicos de las variables del modelo simplificado

	Media	Suma	Desvío Estándar	Varianza	Mínimo	Máximo	Rango
Primas Netas Devengadas	341,61	24.937,36	493,64	243.684,45	24,51	2.739,53	2.715,02
Gastos Técnicos	177,70	12.972,42	307,77	94.721,59	1,04	1.882,10	1.881,06
Gastos de Producción	97,64	7.127,77	121,65	14.797,76	0,00	626,26	626,26
Gastos de Explotación	88,64	6.470,64	140,91	19.854,68	2,84	1.093,74	1.090,90

Fuente: Elaboración propia. Los valores se expresan en millones de pesos.

En el análisis de los valores medios o las sumatorias se puede observar que los gastos técnicos representan un 52,2% de las primas netas devengadas. Los gastos de producción un 28,58% de las primas y los gastos de explotación un 25,95%.

Se observa claramente un problema, aún en las empresas de mayor participación de mercado. Las suma de sus principales gastos representan un 106,55% de las primas, o sea, los gastos promedios superan los ingresos promedios y, por lo tanto, se denota ineficiencia respecto de la producción de resultados técnicos positivos.

5.1.2. Medidas de eficiencia

Mediante la utilización del método DEA, con rendimientos variables a escala (VRS) y una orientación al *input*, se obtuvieron los resultados de la eficiencia de cada compañía aseguradora. La eficiencia técnica media de las empresas de la muestra, calculada considerando el modelo creado para el año 2011 se estima en el 88,5%.

De las 41 empresas seleccionadas, 12 son 100% eficientes, por lo tanto no necesitan mejorar; las restantes 29 son ineficientes en algún grado, esto hace que el nivel de eficiencia se reduzca, en consecuencia deberán realizar pequeñas alteraciones en sus *inputs/outputs* para tornarse eficientes.

Se considera que no hay aseguradoras que necesiten cambios radicales para alcanzar la eficiencia, ya que el índice más bajo es de 62% para la empresa ACE. De

exceptuar a las aseguradoras ACE y Meridional, el resto de las empresas tienen una brecha a cubrir para ser eficientes de no más de 30 puntos porcentuales.

A continuación, se puede observar en la Tabla 2, un breve resumen de los ratios de cada grupo de empresas, eficientes e ineficientes.

Tabla 2: Ratios estadísticos. Empresas eficientes e ineficientes

	S / P	GP / P	GE / P	GT / P
EFICIENTES	50%	26%	24%	100%
INEFICIENTES	54%	30%	26%	110%

Fuente: Elaboración propia.

Los *ratios* expresados en la tabla serán retomados en cada etapa de los resultados a fin de profundizar el análisis. A continuación se detalla cada uno.

- S/P: Gastos técnicos/Primas Netas devengadas.
- GP/P: Gastos de producción/Primas netas devengadas.
- GE/P: Gastos de explotación/Primas netas devengadas.
- GT/: Gastos totales/Primas netas devengadas.

Para computar los gastos totales se suman los importes de los gastos técnicos más los gastos de producción más los gastos de explotación.

Se puede ver claramente cómo las empresas eficientes tienen mejores resultados en la totalidad de los ratios, con diferencias de 4 puntos porcentuales en los gastos técnicos y en los gastos de producción y de 2 puntos porcentuales en los gastos de explotación. Las empresas eficientes consiguen cubrir sus gastos con las primas generadas, mientras que en las empresas ineficientes los gastos superan en un 10% a las primas netas devengadas.

5.1.2.1. Eficiencia/Prima neta devengada

A continuación, se compara el nivel de eficiencia con el nivel de prima neta devengada del año 2011.

Si se ponderan los índices individuales de cada entidad según su volumen de *output*, el índice de eficiencia técnica se eleva notablemente, a un promedio ponderado del 92,48%. Esta disparidad entre medias aritméticas y ponderadas explica cómo las grandes empresas son, por lo general, más eficientes técnicamente que las pequeñas. En el análisis longitudinal que se desarrollará más adelante se buscarán mayores

indicios para demostrar la existencia de economías de escala en el mercado asegurador argentino.

Apoyando este resultado, las 10 empresas, que, en el período analizado, lograron el mayor nivel de prima, tienen una eficiencia promedio de 94%, 5,5 puntos porcentuales sobre la eficiencia promedio del mercado. A medida que disminuyen las primas emitidas disminuye el grado de eficiencia.

Si bien los resultados muestran correlación entre prima emitida y la eficiencia lograda, esta relación no es lineal. Se puede apreciar que en el primer grupo solo 3 de las 10 empresas que lo conforman son 100% eficientes.

Tabla 3: Ratios estadísticos. Tamaño de empresas en primas emitidas

	S/P	GP/P	GE/P	GT/P
20 MAYORES	54%	27%	25%	106%
21 MENORES	46%	34%	27%	106%

Fuente: Elaboración propia.

Si volvemos a utilizar los ratios enunciados para comparar los grupos de empresas vemos que si bien las empresas de mayor facturación son más eficientes, no son las de menor siniestralidad, según el ratio S/P poseen una siniestralidad del 54% mientras que en las empresas de menor tamaño los gastos en siniestros representan un 46% de las primas, una diferencia de 8 puntos respecto del primer grupo.

Si se pueden apreciar diferencias de las mayores empresas respecto de las menores en los gastos de producción y en los gastos técnicos, siendo ambos más bajos en las aseguradoras de mayores ventas. Lo que hace suponer que si hay en el mercado economías de escala, la escala está centrada en los gastos de producción principalmente y en los gastos de explotación.

5.1.2.2. Eficiencia/Tipo de empresa

Se efectuó una clasificación de las aseguradoras según su naturaleza jurídica, a fin de determinar si los niveles de eficiencia están asociados al tipo de empresa. En el mercado asegurador argentino existen 4 tipos de empresas: sociedades anónimas (A), cooperativas y mutuales (C), Organismos oficiales (O) y empresas extranjeras (E).

La muestra de compañías seleccionadas se compone de 34 sociedades anónimas (A), 6 cooperativas y mutuales (C), y 1 organismo oficial (O).

El promedio de eficiencia de las sociedades tipo A alcanza el 88,80%, un valor levemente superior al promedio del mercado.

Las cooperativas y mutuales logran un promedio de eficiencia 3,8 puntos porcentuales por debajo de las sociedades anónimas, 85%. Los resultados reflejan que el índice de eficiencia podría estar influenciado por el tipo de sociedad.

Dentro de las 6 aseguradoras que conforman el grupo de empresas tipo C, ninguna es 100% eficiente, y sin embargo 4 de las 6 empresas están dentro de las 10 de mayor participación en el mercado.

Tabla 4: Ratios estadísticos. Tipo de empresa

	S/P	GP/P	GE/P	GT/P
A	51%	29%	25%	105%
C	56%	28%	26%	110%
O	62%	11%	26%	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 4 se puede observar que no hay diferencias significativas respecto de los gastos de producción y de explotación entre las empresas tipo A y tipo C. La diferencia más importante radica en la siniestralidad, siendo las cooperativas y mutuales las empresas de mayor siniestralidad, sin computar la empresa “Instituto de Entre Ríos”, la única empresa tipo O.

A continuación, se exploran distintas herramientas que permiten determinar con mayor precisión el origen de la ineficiencia en cada una de las compañías.

5.1.3. Análisis de empresas líderes

Conociéndose de qué manera las empresas eficientes sirven de referencia a las que no lo son, el software permite realizar un estudio más profundo con respecto a las primeras.

Se puede percibir en la Tabla 6 que, de las empresas 100% eficientes, hay algunas que aparecen como *benchmark* un mayor número de veces.

Esto se produce porque esas empresas se destacan en términos de desempeño en varias de las variables analizadas. Estas empresas son h02, que aparece como *benchmark* de otras DMUs en 17 oportunidades, h22, h31 y h40 con 15 apariciones y h12 con 13.

Tabla 5: *Benchmarks* por DMU

DMU	h01	h02	h03	h12	h15	h17	h19	h22	h3	h31	h35	h40	
h01	✓												
h02		✓											
h03			✓										
h04	✓		✓		✓	✓							
h05	✓	✓	✓			✓							
h06	✓	✓		✓		✓							
h07	✓			✓						✓			
h08		✓		✓				✓		✓			
h09		✓		✓		✓		✓					
h10		✓		✓				✓		✓			
h11		✓		✓		✓		✓					
h12				✓									
h13		✓		✓				✓		✓			
h14		✓		✓				✓		✓			
h15					✓								
h16		✓		✓				✓		✓			
h17						✓							
h18		✓		✓				✓		✓			
h19								✓					
h20		✓					✓	✓	✓				
h21		✓					✓		✓				
h22											✓		
h23			✓							✓	✓		
h24								✓		✓		✓	
h25		✓						✓				✓	
h26		✓						✓			✓	✓	
h27			✓						✓	✓		✓	
h28								✓	✓	✓		✓	
h29		✓								✓	✓	✓	
h30										✓			
h31											✓		
h32								✓		✓		✓	
h33		✓									✓	✓	
h34			✓							✓		✓	
h35											✓	✓	
h36										✓	✓	✓	
h37										✓	✓	✓	
h38								✓	✓			✓	
h39											✓	✓	
h40												✓	
h41												✓	
total		9	17	3	13	2	8	7	15	8	15	4	15

Fuente: Software PIM-DEA.

Es interesante notar que las empresas, h15, h03 y h35 aparecen solo como referencia de 2, 3 y 4 DMUs respectivamente.

Ahora que se conoce cuáles son las empresas líderes resulta relevante estudiar cómo se componen sus variables de gastos y cuánto representan de las primas emitidas.

Tabla 6: Ratios de empresas *benchmark*

DMU	ASEGURADORA	S / P	GP / P	GE / P	GT / P
h02	FED. PATRONAL	76%	25%	11%	113%
h22	SANTANDER RIO	17%	37%	17%	71%
h31	INST. ENTRE RIOS	62%	11%	26%	100%
h40	INSTITUTO DE SEGUROS	19%	26%	23%	68%
h12	LIDERAR	39%	19%	30%	89%
TOTAL		52%	29%	25%	106%

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 6 se presentan *ratios* de las 5 empresas “*benchmarks*” que aparecen como tal, siendo referencia para el conjunto de las ineficientes, mayor cantidad de veces. Es posible verificar que en algunos de los *ratios* estas empresas tienen valores muy por debajo de los de mercado.

Por ejemplo, los gastos de producción de “Inst. Entre Ríos” son de apenas el 11% de su prima emitida, mientras que el promedio de mercado es del 29%. Sin duda el resultado de esta variable pone a la aseguradora como *benchmark*.

En el ratio de S/P, h22 y h40 consiguen un número muy bueno en comparación al promedio de mercado y sin dudas es su reducida siniestralidad lo que las posiciona como líderes.

En lo que respecta al gasto de explotación “Federación Patronal” aparece como líder siendo la empresa de menor ratio GE/P en el mercado, sus gastos de explotación representan solo un 11% de su prima emitida.

Continuando con el análisis de esta empresa se observa que, entre otras, sirve de referencia a Sancor, San Cristóbal, Mapfre y Provincia. Cuando se comparan sus *ratios* está claro que la estrategia de Federación a imitar por el resto tiene que ver con la reducción de los gastos de explotación en comparación a las primas emitidas. Federación es la de mayor siniestralidad y sus gastos de producción no evidencia diferencias significativas con el resto de las empresas representadas, sin embargo, su ratio GE/P es claramente inferior.

Sirva de ejemplo el análisis de ratios de las empresas *benchmarks* de “San Cristóbal”. Como se dijo, San Cristóbal debe analizar la composición de los gastos de explotación de Federación, o de HSBC, con ratios menores al propio.

Además, aparece como *benchmark* “La Caja”, donde sus gastos de producción representan solo un 10% de su prima emitida, mientras que los de San Cristóbal un 28% de la prima, esta diferencia corresponde a que La Caja no tiene un canal de venta de productores asesores externos y, por tanto, no paga altas comisiones. Su canal de ventas está compuesto mayormente de empleados, por eso tiene gastos de explotación por sobre el promedio. De todas formas el análisis permite medir la ventaja o desventaja respecto de uno u otro canal y posibilita comparar, mediante los índices de eficiencia, distintas estrategias.

Galicia tiene una excelente siniestralidad, muy inferior a la de San Cristóbal, resultado que brinda una pauta para comenzar a indagar respecto de cuales son las razones, e investigar cual es la política de suscripción de Galicia que hace que su siniestralidad sea buena y la posicione como *benchmark*.

5.1.4. Target

El software utilizado permite ver, para cada variable, el grado de ineficiencia y sugiere cuál debería ser el valor óptimo o *target*, a fin de que la empresa consiga ser 100% eficiente.

La Tabla 7 permite a cada empresa saber cuál es el camino a seguir a fin de lograr una eficiencia del 100%. Para ayudar a una lectura del mercado en general se sumaron pequeños símbolos que indican una situación buena cuando la diferencia del valor actual respecto de valor óptimo o *target* no supera el -15%, una situación regular

cuando la diferencia oscila entre -15 y el -25% y una situación mala cuando la diferencia del valor actual respecto del *target* es mayor a un -25%, lo que significa que la empresa debe cambiar radicalmente sus políticas, siendo la diferencia insalvable en un corto plazo.

Por la orientación al *input* seleccionada para evaluar el modelo, el software solo va a ofrecer resultados en post de modificar los *input* a fin de alcanzar la eficiencia. Es necesario aclarar que para las DMUs 100% eficientes, indicadas con fondo gris en la columna 1 en la tabla, el software no realiza recomendaciones ya que se encuentran sobre la frontera.

Tabla 7: Target para todas las variables y todas las DMU

DMU	PRIMAN NETAS DEVENGADAS			GASTOS TÉCNICOS			GASTOS DE PRODUCCIÓN			GASTOS DE EXPLOTACIÓN		
	Value	Target	%	Value	Target	%	Value	Target	%	Value	Target	%
h01	2739,53	2739,53	0	1424,09	1424,09	0	263,17	263,17	0	1093,74	1093,74	0
h02	2473,87	2473,87	0	1882,1	1882,1	0	626,26	626,26	0	283,99	283,99	0
h03	1344,43	1344,43	0	689,78	689,78	0	501,12	501,12	0	193,44	193,44	0
h04	1268,68	1268,68	0	684,27	590,12	-14	416,09	358,84	-14	345,52	297,98	-14
h05	1128,38	1128,38	0	602,48	592,72	-2	310,89	305,85	-2	212,74	209,29	-2
h06	1047,12	1047,12	0	624,27	595,51	-5	252,71	241,06	-5	227,22	216,75	-5
h07	917,07	917,07	0	579,51	548,39	-5	196,95	186,37	-5	218,07	206,35	-5
h08	906,95	906,95	0	599,62	518,95	-13	236,6	204,77	-13	217,19	187,97	-13
h09	731,03	731,03	0	418,26	363,91	-13	212,35	184,76	-13	169,15	147,17	-13
h10	682,49	682,49	0	392,14	360,28	-8	159,58	146,62	-8	171,66	157,71	-8
h11	652,97	652,97	0	317,51	266,5	-16	174,78	146,7	-16	206,19	173,06	-16
h12	608,11	608,11	0	237,06	237,06	0	118,02	118,02	0	185,21	185,21	0
h13	552,4	552,4	0	318,42	279,2	-12	149,34	130,95	-12	131,89	115,65	-12
h14	537,82	537,82	0	285,85	276,49	-3	116,75	112,92	-3	131,16	126,86	-3
h15	503,85	503,85	0	34,99	34,99	0	293,84	293,84	0	171,3	171,3	0
h16	496,17	496,17	0	256,9	164,48	-36	188,85	120,91	-36	205,56	131,61	-36
h17	479,8	479,8	0	58,09	58,09	0	185,46	185,46	0	89,21	89,21	0
h18	440,41	440,41	0	208,33	166,27	-20	155,01	123,71	-20	111,34	88,86	-20
h19	439,33	439,33	0	72,88	72,88	0	292,87	292,87	0	64,61	64,61	0
h20	430,12	430,12	0	238,49	223,15	-6	153,29	143,43	-6	64,4	60,26	-6
h21	337,82	337,82	0	213,74	187,13	-12	131,81	115,12	-13	54,26	47,51	-12
h22	335,86	335,86	0	57,23	57,23	0	124,49	124,49	0	56,74	56,74	0
h23	313,72	313,72	0	181,24	156,07	-14	73,61	63,39	-14	84,19	72,5	-14
h24	304,94	304,94	0	76,77	56,71	-26	204,29	150,91	-26	68,66	50,72	-26
h25	289,59	289,59	0	59,78	47,79	-20	120,64	96,45	-20	112,99	60,81	-46
h26	287,06	287,06	0	154,85	128,18	-17	60,02	49,68	-17	97,09	80,37	-17
h27	281,09	281,09	0	178,4	144,41	-19	93,06	75,33	-19	54,78	44,34	-19
h28	249,49	249,49	0	144,49	125,75	-13	81,15	70,62	-13	44,41	38,65	-13
h29	237,11	237,11	0	145,76	136,98	-6	30,35	28,52	-6	71,23	66,94	-6
h30	233,96	233,96	0	146,29	146,29	0	57,51	57,51	0	34,75	34,75	0
h31	210,48	210,48	0	131,49	131,49	0	24,1	24,1	0	54,24	54,24	0
h32	199,51	199,51	0	64,61	58,34	-10	109,33	73,95	-32	40,95	36,98	-10
h33	198,78	198,78	0	92,82	65,15	-30	55,24	38,77	-30	106,5	58,17	-45
h34	193,59	193,59	0	87,46	67,51	-23	61,09	47,15	-23	53,51	41,3	-23
h35	181,91	181,91	0	65,89	65,89	0	32,78	32,78	0	55,14	55,14	0
h36	163,3	163,3	0	84,15	55,77	-34	53,14	39,57	-26	46,36	34,52	-26
h37	159,13	159,13	0	59,43	45,76	-23	45,55	35,07	-23	62,4	41	-34
h38	155,43	155,43	0	46,54	29,01	-38	127,32	43,59	-66	55,23	34,43	-38
h39	145,61	156,96	7,8	83,78	49,61	-41	39,76	34,46	-13	42,68	36,99	-13
h40	142,68	142,68	0	27,75	27,75	0	37,22	37,22	0	32,39	32,39	0
h41	133,65	142,68	6,8	66,12	27,75	-58	57,93	37,22	-36	44,84	32,39	-28

Fuente: Elaboración propia. Software PIM-DEA®. Los datos son expresados en millones de pesos.

Respecto de los gastos de producción, dos empresas que emiten similares valores de prima, donde una realiza mayores gastos en intermediación que la otra, la primera

estaría siendo ineficiente. Los target permitan determinar cuál es el grado de esa ineficiencia.

Por ejemplo, los gastos de producción de la DMU h13 superan los \$149 millones, logrando esta compañía un nivel de prima en el orden de los \$552 millones. Comparando estos valores con empresas 100% eficientes, como h12, resulta que esta emite primas por \$608 millones, y sus gastos de producción apenas superan los \$118 millones. Ya que la empresa h12 es más eficiente que la h13, esta última debería disminuir sus gastos de producción en el orden de un 12%, llevándolos a \$130 millones para aumentar su índice de eficiencia.

En cuanto a los gastos de explotación, una empresa será ineficiente respecto a otra en la medida que emita similares niveles de primas pero tenga, por ejemplo, mayor cantidad de personal o su escala salarial sea comparativamente superior. En el caso de la DMU h04, con primas emitidas en el orden de los \$1268 millones y gastos de explotación por \$345 millones, resulta más ineficiente que la compañía h03, que emite un valor de primas superior: \$1344 millones, con gastos de explotación de \$193 millones. Nuevamente h04 a fin de conseguir ser eficiente necesita disminuir sus gastos de explotación en un 12%.

Por último, considerando el *input* gastos técnicos, se establece que para un mismo volumen de riesgo asumido y de gastos de gestión, será más eficiente aquella empresa que incurra en menores gastos técnicos.

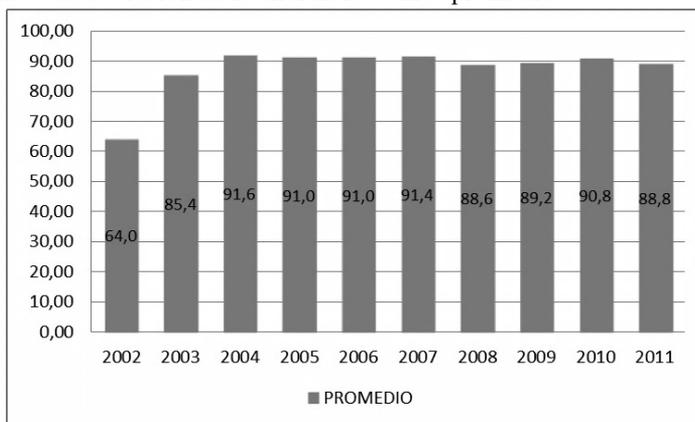
Los ejemplos citados indican que es posible hacer un diagnóstico de una empresa en particular, sobre la dirección a seguir, a fin de replicar la estrategia de alguna otra. Lógicamente las empresas ineficientes estarán interesadas en replicar estrategias de las empresas eficientes.

5.2. Análisis longitudinal. Periodo 2002/2011

5.2.1. Eficiencia técnica

En la Figura 3 se representa la eficiencia técnica promedio, estimada por el método DEA, para cada año estudiado.

Figura 3: Gráficos de evolución de la eficiencia técnica promedio

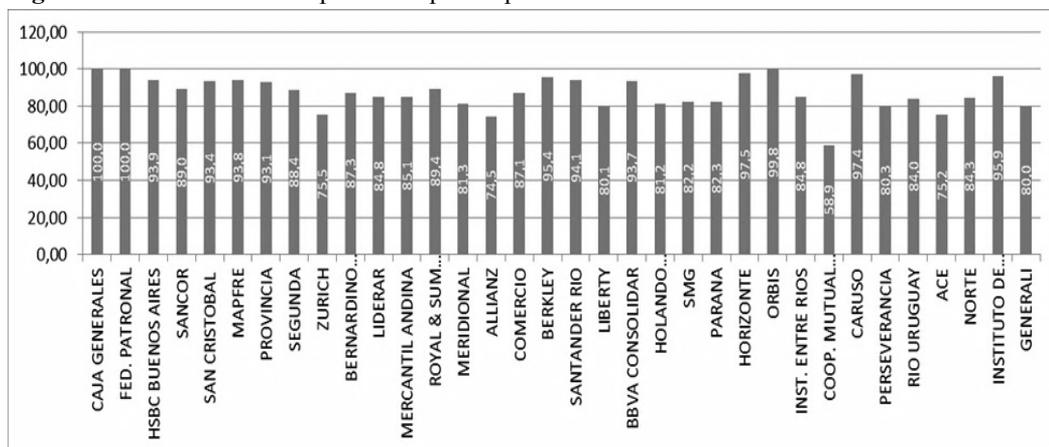


Fuente: Elaboración propia. Software PIM-DEA®.

Como se observa en la misma figura, el mercado tiene un promedio de eficiencia técnica muy baja en el año 2002, que recupera en 2003 y 2004, donde obtiene un máximo, manteniéndose estable los años 2005, 2006 y 2007, en valores promedios de 91 puntos porcentuales, para caer considerablemente en el año 2008 y lograr subir nuevamente en 2009 y 2010, pero sin lograr los 91 puntos del periodo 2005/2007, y experimentar, en 2011, un leve retroceso.

Si se considera la eficiencia técnica promedio por empresa, se obtienen los resultados que se presentan en la Figura 4.

Figura 4: Eficiencia técnica promedio por empresa



Fuente: Elaboración propia. Software PIM-DEA®.

Se puede observar que las empresas más eficientes en promedio durante todo el periodo son: La Caja y Federación Patronal, que han obtenido un 100% durante todos los años analizados. Luego hay 11 empresas que superan en promedio 90%, 16 empresas que su promedio se ubica entre 80% y 90%, y 5 que no superan los 80 puntos. La empresa con menor eficiencia en el periodo fue Cooperación Mutua Patronal con un índice promedio de 58,8%.

5.2.2. Índice de Malmquist

Ya se ha visto que los cambios en la productividad pueden deberse a cambios en la eficiencia técnica (*catching-up*), cambios en la escala, cambios en la tecnología utilizada o cambio técnico.

De esta forma, con el software utilizado se obtienen las distancias necesarias para cada empresa y luego se opera arribando a cada uno de los índices relevantes.

A continuación, se analiza cada componente del cambio en la productividad por separado.

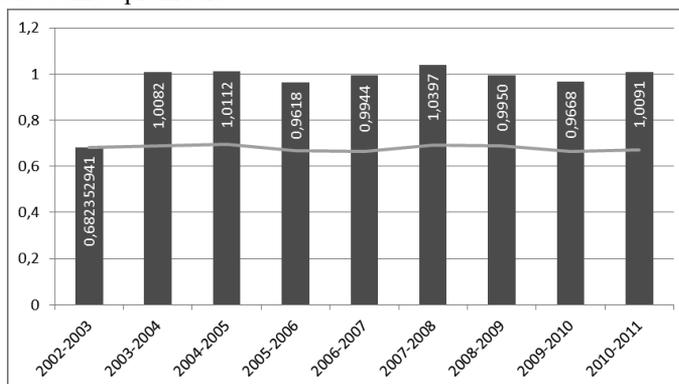
5.2.2.1. Cambio Técnico

Antes de continuar, se debe recordar que un valor del índice de cambio técnico superior a la unidad implica implementación de cambio técnico.

También es importante volver a remarcar que al hablar de cambio técnico, no solo se hace referencia a la inversión o desinversión en tecnología de información. En esta investigación, una mejora tecnológica o cambio técnico, representa la posibilidad de lograr mismos resultados de *output* con menores *inputs*. Por lo tanto, bien podría deberse el cambio técnico a la implementación de nuevos procedimientos, mejores prácticas administrativas, mejores acuerdos comerciales, etc.

En la siguiente figura se representa el índice de cambio técnico promedio de todas las DMUs para cada periodo y una línea de tendencia que representa el cambio técnico acumulado en el periodo.

Figura 5: Cambio técnico promedio



Fuente: Elaboración propia. Software PIM-DEA®.

Hay dos periodos, 2005/2007, y 2008/2010 donde queda en evidencia que, en promedio, hay una caída sistemática de la frontera de producción, es decir un estancamiento en el cambio técnico e incluso cierta involución en este sentido.

El retroceso más importante se da en el primer periodo considerado, entre el 2002 y el 2003, lo que implica que para producir lo mismo las empresas necesitaron más insumos.

Se puede percibir que durante el periodo considerado se produce un importante retroceso tecnológico, el índice acumulado es de 0,6715, muy menor a la unidad. Este mal resultado se arrastra desde el periodo 2002-2003 y no se consigue recuperar a lo largo de toda la serie.

Al momento de estudiar la eficiencia en cada uno de los años considerados, pudimos observar que en el año 2002 solo 5 empresas fueron 100% eficientes, por lo tanto conformaron la frontera de producción. Esto afecta directamente al movimiento de la frontera desde un periodo al siguiente, y es por eso que bien vale analizar la evolución acumulada sin tener en cuenta el primer periodo.

Otro dato relevante es que no hay empresa que, considerando todo el periodo, tenga un índice de cambio técnico superior a la unidad.

Dado que no todas las empresas se comportaron de la misma manera, es posible analizar lo ocurrido en cada uno de los grupos de aseguradoras considerados para el análisis de eficiencia. Se estudiaron los distintos grupos, Cooperativas y Mutuales y Sociedades Anónimas y no se encontraron diferencias significativas respecto a la tasa de cambio. Tampoco se encontró evidencia que diferencia la tasa de cambio en grandes y pequeñas empresas.

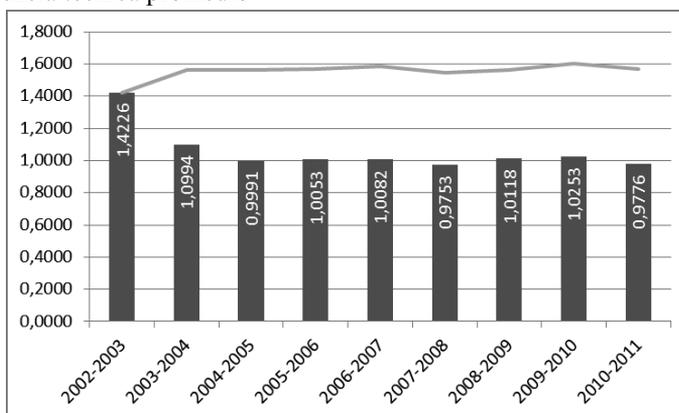
5.2.2.2. Cambio en la eficiencia técnica

Al igual que con el cambio técnico, el cambio en la eficiencia técnica puede ser analizado independientemente de los demás componentes de la productividad.

Dicho *ratio* compara la eficiencia técnica desde el punto de vista del producto de un período con la eficiencia alcanzada en el período anterior. De esta forma, un valor mayor a la unidad implica un acercamiento a la frontera de eficiencia y un valor menor a la unidad un alejamiento de la misma.

En la siguiente figura, se puede ver qué ocurre año tras año con cada una de las empresas.

Figura 6: Eficiencia técnica promedio



Fuente: Elaboración propia. Software PIM-DEA®.

Se observa un gran incremento de la eficiencia técnica en el año 2003 respecto del 2002. Desde el 2002 al 2007 los índices se mantienen estables con leves modificaciones. En el 2008 respecto del 2007 se observa una involución en el índice que se recupera en el periodo 2008-2009 y continua en aumento en 2009-2010 para caer en 2011 respecto del 2010.

El análisis de cada una de las empresas no aporta conclusiones macro relevantes, que como pasa con el cambio tecnológico, no hay diferencias en los índices de cambio de eficiencia en los distintos grupos de compañías.

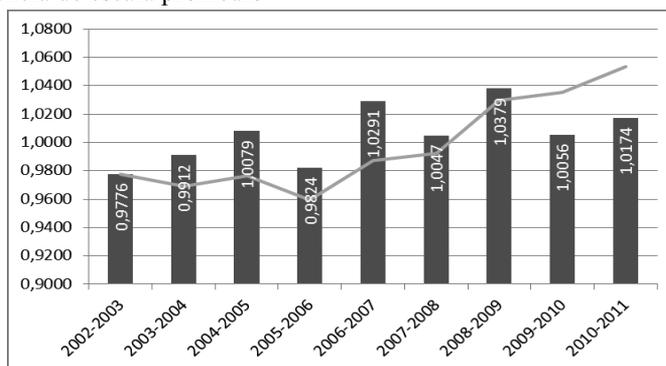
Pero bien vale centrarse en una empresa en particular y analizar su evolución, por ejemplo Provincia, es una empresa que no evoluciona a la misma tasa que la mayoría en el primer periodo; luego se aleja de la frontera, constantemente pierde eficiencia. En el periodo 2009-2010 experimenta un pico, pero el índice vuelve a ser menor a 1 en 2010-2011. Algo muy similar pasa con Bernardino Rivadavia.

Caso contrario es el de Liberty, experimenta un punto mínimo en el periodo 2005-2006 y luego mejora en su ratio de eficiencia técnica. Se acerca a la frontera lo que significa que se ha producido un *catching-up*. Situación similar ocurre por ejemplo con Royal, Comercio y Holando en los últimos periodos.

5.2.2.3. Cambio en la eficiencia de escala

El tercer componente del índice de Malmquist se refiere a la eficiencia de escala. La eficiencia de escala obtenida año tras año se muestra en la Figura 7.

Figura 7: Eficiencia de escala promedio



Fuente: Elaboración propia. Software PIM-DEA®.

El gráfico anterior debe leerse en una forma diferente a los gráficos análogos precedentes. En este caso la escala, por ejemplo, para el periodo 2002-2003 pretende medir si utilizando los insumos del período 2003 con la tecnología disponible en el 2002 la eficiencia de escala aumenta o no.

Queda en evidencia que entre 2002 y 2004, así como entre 2005 y 2006, las empresas se alejan de su óptimo de escala mientras que en los últimos 5 años ocurre lo contrario; se observan, en promedio, mejoras en la eficiencia de escala de las DMUs analizadas.

Es importante notar que durante todo el periodo analizado, la eficiencia de escala mostró cierto grado de evolución. La evolución es aún mayor en los últimos dos años.

Las variaciones en la eficiencia de escala tienen resultados muy diferentes entre empresas. Mientras que empresas como HSBC o SMG experimentan en muchos periodos mejoras en su escala, otras como Sancor u Holando se alejaron de su óptimo de escala en la mayoría de los periodos.

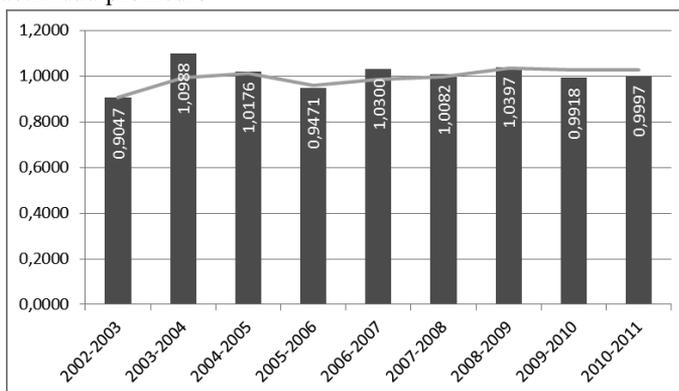
En el análisis transversal que se realiza teniendo en cuenta datos solo del período 2011, se aprecia cierta correlación entre el tamaño de las empresas, medido en primas netas devengadas anuales y el índice de eficiencia logrado. Por lo tanto es importante indagar si efectivamente las empresas de mayor emisión de primas en el periodo 2002-2011 han experimentado una mejora en su escala mayor a las empresas pequeñas.

Al respecto resulta ser que las 17 empresas de mayor emisión de primas en el 2011, tienen un índice de escala acumulado de 0,9721 por lo tanto no experimentan mejoras en su escala. Mientras que empresas chicas, como ser las últimas 17 tienen una escala de 1,1335, lo que indica que han mejorado su escala por sobre el promedio de mercado y por sobre las grandes empresas.

5.2.2.4. Cambio en la productividad: Índice de Malmquist

El índice de Malmquist es el producto de los tres índices considerados anteriormente y mide el cambio en la productividad total entre un período y otro.

Figura 8: Productividad promedio

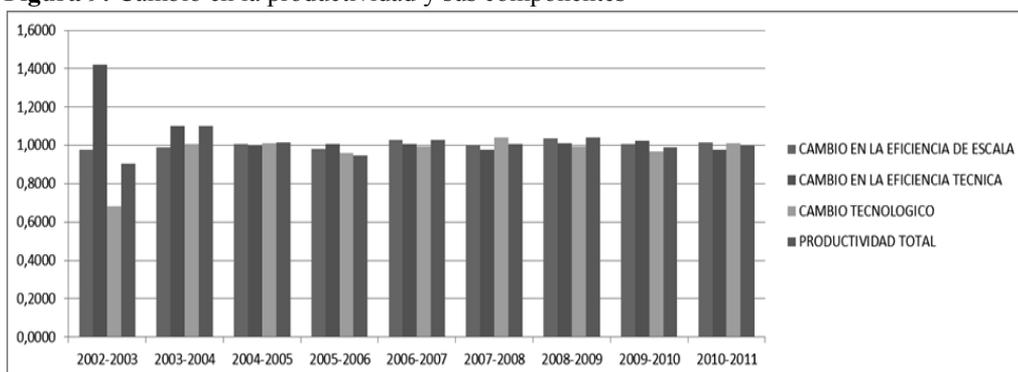


Fuente: Elaboración propia. Software PIM-DEA®.

Se observa que luego de una caída considerable de la productividad en el periodo 2002-2003 se produce un aumento considerable en 2003-2004, continua en aumento en 2004-2005, y vuelve a caer en 2005-2006. En los periodos subsiguientes se presentan leves variaciones.

Estudiados todos los componentes se pueden observar las causas de la variación del índice de Malmquist.

Figura 9: Cambio en la productividad y sus componentes



Fuente: Elaboración propia. Software PIM-DEA®.

En el gráfico precedente se puede ver, para cada intervalo, cómo cada componente de la productividad afecta el promedio global.

De esta forma queda en evidencia que:

2002/2003: a pesar del gran incremento en la eficiencia técnica, la productividad descendió, obedeciendo a la gran caída en la implementación de cambio técnico.

2003/2004: la mejora en la productividad es producto casi exclusivamente del incremento de la eficiencia técnica.

2004/2005: no hay variaciones relevantes en los índices y la productividad se mantiene constante.

2005/2006: leve pérdida en eficiencia de escala y una leve involución tecnológica, que provoca una disminución importante en el índice de Malmquist.

2006/2007: la evolución en la eficiencia de escala produce evolución en la productividad.

2007/2008: hay un incremento tecnológico, el mercado pierde eficiencia técnica, por lo tanto el índice se mantiene estable.

2008/2009: se repite la situación de 2006/2007.

2009/2010: cae el índice de cambio tecnológico, aumenta la eficiencia técnica y la productividad se mantiene estable.

2010/2011: cae la eficiencia técnica, mejora levemente la escala y el índice continúa casi sin variación.

Para ayudar a la interpretación de los movimientos que se describieron se elaboró la Tabla 8.

Tabla 8: Cambio en la productividad desagregando el índice

	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011
CAMBIO EN LA EFICIENCIA DE ESCALA	▼ 0,9776 =	0,9912 =	1,0079 ▼	0,9824 ▲	1,0291 =	1,0047 ▲	1,0379 =	1,0056 ▲	1,0174
CAMBIO EN LA EFICIENCIA TECNICA	▲ 1,4226 ▲	1,0994 =	0,9991 =	1,0053 =	1,0082 ▼	0,9753 ▲	1,0118 ▲	1,0253 ▼	0,9776
CAMBIO TECNOLÓGICO	▼ 0,6824 =	1,0082 ▲	1,0112 ▼	0,9618 =	0,9944 ▲	1,0397 =	0,9950 ▼	0,9668 =	1,0091
PRODUCTIVIDAD TOTAL	▼ 0,9047 ▲	1,0988 ▲	1,0176 ▼	0,9471 ▲	1,0300 =	1,0082 ▲	1,0397 =	0,9918 =	0,9997

Fuente: Elaboración propia. Software PIM-DEA®.

Es posible observar, cómo cada uno de estos índices incide al analizar los cambios de productividad sufridos por cada empresa. Solo 9 de las 34 empresas incrementaron su productividad global acumulada, 4 han mantenido el índice acumulado sin variaciones relevantes y las 21 restantes han perdido productividad en el periodo considerado.

No existen empresas que hayan visto incrementada su productividad año tras año sin excepciones. La única que se acerca a esta situación es HSBC, su índice fue mayor a la unidad en 8 de los 9 periodos considerados. Son más las empresas que en los últimos periodos han disminuido constantemente su productividad, como es el caso de Sancor, La Segunda, Rivadavia, Meridional, Consolidar, etc.

6. Conclusiones

Las características de fuerte competencia y turbulencia de los mercados actuales exigen a las empresas niveles de eficiencia y productividad superiores en pos de asegurar la permanencia en el tiempo.

El sector asegurador no se encuentra ajeno a esta realidad, con lo cual se hace necesario utilizar herramientas para poder medir los índices de eficiencia y productividad del mercado y de cada una de las compañías a fin de corregir los desvíos y mejorar las estrategias.

Este trabajo propone un modelo para evaluar el sector asegurador argentino, analizando la eficiencia y productividad relativa de las compañías de seguros, utilizando la técnica de frontera eficiente del Análisis envolvente de datos y los índices de Malmquist.

El análisis transversal realizado sobre el mercado argentino, utilizando información del periodo 2011, permitió observar que son muchas las empresas que están siendo en algún grado ineficientes en comparación con el resto del mercado, y

por tanto deberían mejorar sus estrategias en la medida de reducir sus costos sin disminuir el nivel de emisión de primas.

Mediante la utilización de promedios ponderados se encontró que existe relación entre el grado de eficiencia y el tamaño de las compañías, siendo las más grandes también más eficientes, atribuyéndose esta relación a las economías de escala que logran en el desarrollo de la actividad. Las empresas de mayor tamaño reflejan mejores *ratios*: gastos de producción/primas netas, y gastos de explotación/primas netas, mientras que son las empresas de mayor siniestralidad.

Además, el estudio permite evidenciar que el tipo de empresa también podría influir en el nivel de eficiencia alcanzado. Las empresas de tipo Cooperativas y Mutuales han demostrado ser más ineficientes que las Sociedades Anónimas. No hay diferencias significativas respecto de los gastos de producción y de explotación entre los dos grupos, la diferencia mas importante radica en los gastos técnicos, siendo las cooperativas y mutuales las empresas de mayor siniestralidad.

El modelo tiene el poder de diferenciar a las empresas en eficientes y no eficientes, en relación a las variables *input* y *output* consideradas. Las primeras se convertirían en modelos a ser seguidos por las segundas, a fin de incrementar sus niveles de eficiencia. Se trabajo con *Benchmark* y *target* con la finalidad de delinear el camino para que las empresas ineficientes modifiquen sus estrategias económicas y comerciales a fin de adecuar sus gastos y lograr aumentar sus índices de eficiencia.

Cada empresa se encuentra en una situación particular y esto no permite una conclusión general al respecto. Pero la herramienta obtiene gran valor agregado, ya que no solo indica el grado de ineficiencia de cada compañía sino que señala las causas de tal ineficiencia, donde mejorar y a cual *Benchmark* imitar.

Luego se realizó un análisis longitudinal abarcando el periodo 2002-2011, cumpliendo con el objetivo planteado. Mediante la utilización de Índices de Malmquist se estudió la evolución de la productividad del mercado. Así mismo, se investigaron cada uno de los componentes de la productividad: la eficiencia técnica, la tecnología utilizada y las economías de escala.

Los resultados indican que en los últimos 10 años el mercado no ha mejorado su productividad. El índice de Malmquist, que refleja las variaciones en la productividad de un periodo a otro, se mantuvo constante durante todo el periodo con leves variaciones poco significativas.

Al indagar sobre las causas por las cuales no se incrementó en 10 años (2002/2011) la productividad del sector, aparece el cambio tecnológico como uno de los responsables, donde se produce un importante retroceso tecnológico, el índice acumulado es de 0,6715, muy menor a la unidad. Este mal resultado se arrastra desde

el periodo 2002-2003 y no se consigue recuperar a lo largo de toda la serie. En los últimos años el índice mejora, pero sigue sin superar la unidad, lo que significa retroceso tecnológico. Durante el periodo las empresas necesitaron más recursos para seguir produciendo lo mismo, no han invertido en pos de mejorar sus prácticas administrativas, comerciales o tecnológicas, o bien sus inversiones no se han traducido en un aumento en el nivel de primas negociadas.

El cambio en la eficiencia técnica, otro de los componentes del índice de Malmquist, refleja un índice promedio acumulado de 1,5667, un buen resultado, influenciado por el gran cambio que se produjo en el periodo 2002-2003, el primer periodo de la serie. Luego de ese periodo no se evidenciaron grandes mejoras y los resultados indicaron que la eficiencia técnica se mantuvo estable con una leve caída en el último periodo.

Salvando el primer periodo, las empresas aseguradoras que conforman el sector no se han acercado a la frontera de cada periodo, o lo que es lo mismo no han mejorado significativamente su eficiencia técnica. Considerando el primer periodo, la mejora en la eficiencia técnica permitió contrarrestar parte del deterioro tecnológico y lograr que el índice de productividad no decreciera.

Por último, en cuanto a las economías de escala, vemos que durante todo el periodo analizado, la eficiencia de escala mostró cierto grado de evolución. Las empresas, particularmente desde el año 2006 han evidenciado mejoras en sus economías de escala. Si bien su índice acumulado no es determinante, 1,0534, la mejora en la escala también permite soportar la retracción de la frontera a causa de la involución tecnológica.

Una limitación del estudio realizado consiste en que una firma no debe medirse únicamente en función de indicadores contables, dado que resulta una evaluación parcial, siendo que otros acontecimientos del contexto podrían modificar dichos indicadores en más o en menos, alterando el resultado de la medición. A su vez, el tomar las medidas contables de la performance del negocio deja afuera otras medidas que no estarían siendo consideradas: la calidad de los servicios, satisfacción del cliente, variedad de productos, que son representativos del resultado de la actividad desarrollada por las aseguradoras más allá de su eficiencia técnica.

Se espera que este trabajo proporcione una herramienta para el apoyo a las decisiones de los administradores de las compañías aseguradoras. Las técnicas desarrolladas, en la actualidad se utilizan en un ámbito académico, pero es hora que aquellos que tienen en sus manos el destino de las compañías que integran el mercado las apliquen, a fin de conseguir mejorar los niveles de eficiencia y productividad, en beneficio de las compañías y de los asegurados.

Bibliografía

- Banker, R., Charnes, A., Cooper, W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*. V.30, n.9, pp. 1078 - 1092.
- Bergendahl, G. (1998). "DEA and benchmarks – an application to Nordic Bank". *Annals of Operations Research*, 82, pp. 233-249.
- Caves, D. W., Christensen, L. R., Diewert, W. E. (1982). The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output and Productivity. *Econometrica*, Vol. 50, No. 6. pp. 1393 – 1414.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). "Measuring efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, 1, pp. 429-444.
- Contador, C. R., Cosenza, C. A. N., Lins, M. E., Gonçalves Neto, A. C. (2000). "Avaliação da Performance do Mercado Segurador Brasileiro através do método DEA (Data Envelopment Analysis) no primeiro semestre de 1999", *Simposio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, Nº 32.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., Tone, K. (2004). *Data Envelopment Analysis, A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*. Primera edición, Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Cummins, J. D., Zi, H. (1998). Comparison of Frontier Efficiency Methods: An Application to the US Life Insurance Industry. *Journal of Productivity Analysis* 10 (2), pp. 131-152.
- Cummins, J. D, Xie, X. (2010). "Efficiency, Productivity, and Scale Economies in the U.S. Property-Liability Insurance Industry", *Social Science Research network*.
- Cummins, J. D., Dionne, G., Gagné, R., Nouria, A. (2006). "Efficiency of Insurance Firms with Endogenous Risk Management and Financial Intermediation Activities. Centre interuniversitaire sur le risque, les politiques économiques et l'emploi", *Cahier de recherche / Working Paper*, pp. 06-16.
- Cummins, J.D., Rubio-Misas, M., (2001). "Deregulation, Consolidation, and Efficiency: Evidence from the Spanish Insurance Industry", *Journal of Productivity Analysis* 2.
- Cummins, J. D., Turchetti, G., Weiss, M. (1996). *Productivity and Technical Efficiency in the Italian Insurance Industry*. The Wharton Financial Institutions Center.
- Eling, M., Luhn M., (2008). "Frontier efficiency methodologies to measure performance in the insurance industry: Overview and new empirical evidence", *Working papers on risk management and insurance* No. 56.

- Emrouznejad, A., Parker, B., & Tavares, G. (2008). "Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literatura in DEA", *Journal of Socio-Economics Planning Science*, 42 (3), pp. 151-157.
- Farrell, M. J. (1957), "The measurement of productive efficiency", *Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General)*, Vol. 120, No. 3.
- Ferro, G., Romero, C. A. (2011). "Comparación de Medidas de Cambio de Productividad. Las Aproximaciones de Malmquist y Luenberger en una aplicación al mercado de Seguros", Hal-00597946, versión 1.
- Fuente, M., Hanns, M., Berné, M. C., Pedraja, I. M., Rojas, F. J. L. (2009). "Análisis de Eficiencia Técnica y Productividad del Marketing para una Compañía de Seguros de Vida", *Panorama Socioeconómico*, Vol. 27, Núm. 38, pp. 44-59.
- González Bravo, M. I., Mariaca Daza, R. (2010). "Fracaso de bancos comerciales. Un estudio de eficiencia y productividad. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*", Issue 13, pp. 137-162.
- González Santín, D. (2009). "La Medición de la Eficiencia en el Sector Público. Técnicas Cuantitativas. Instituto de Estudios Fiscales", Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, Madrid.
- Gronroos, C., Ojasalo, K. (2004). "Service productivity Towards a conceptualization of the transformation of inputs into economic results in services", *Journal of Business Research* 57, pp. 414 - 423.
- Kao, C., Hwang, S. H. (2006). "Efficiency decomposition in two-stage data envelopment analysis: An application to non-life insurance companies in Taiwan", *European Journal of Operational Research*, 185, pp. 418-429.
- Keh H., Chu S., Xu J. (2005). "Efficiency, effectiveness and productivity of marketing in services", *Journal of Operational Research* ,170, pp. 265-276.
- Luhnen, M. (2008). "Determinants of Efficiency and Productivity in German Property Liability Insurance: Evidences for 1995-2006", Working Paper Series in Finance Paper Nº 101. University of St. Gallen.
- Maçada, A. C. G. (2001). "Impacto dos investimentos em tecnologia da informação nas variáveis estratégicas e na eficiência dos bancos brasileiros", Tesis Doctorado en Administración. Porto Alegre.
- Magalhaes Da Silva, A. C., Neves, C. (2004). "Um Estudo Exploratório da Estratégia do Canal de Distribuição das Seguradoras de Grande e Médio Porte do Brasil, através de um Modelo de Eficiência de suas Atividades no biênio 2002-2003", Congresso Latinoamericano de Estrategia, XVII. Itapema/SC.

- Magalhaes Da Silva, A. C., Neves, C., Gonçalves Neto, A. C. (2003). “Avaliação da Eficiência das Companhias de Seguro no ano de 2002: uma abordagem através da Análise Envoltória de Dados”, Congresso Brasileiro de Custos, 10, 2003, Guarapari/ES.
- Mahlberg, B., Url, T. (2010). “Single Market effects on productivity in the German insurance industry”, *Journal of Banking & Finance* 34, pp. 1540 - 1548.
- Malatesta, G., Vergara, M. (2009). “Eficiencia de Compañías de Seguros de Vida en Chile: Aproximación a Través de Enfoques Paramétrico y no Paramétrico”, Serie Documentos de Trabajo Superintendencia de Valores y Seguros. Documento de Trabajo N° 5. Santiago, Chile.
- Malmquist, S. (1953). “Index Numbers and Indifference Curves”, *Trabajos de Estadística*, No. 4 (1), pp. 209 - 242.
- Martinez, J., Estrada, D. (2009). “Efficiency and Productivity Change in the Colombian Insurance Market”.
- Picazo, A. J. (1995). “La eficiencia en los seguros”, *Revista de Economía Aplicada*, 8, (3), pp. 197 - 215.
- Quiroga García, R., Suárez Álvarez, E., López Mielgo, N. (2008). “Eficiencia de las empresas aseguradoras en Europa”, XVII Jornadas ASEPUMA – V Encuentro Internacional. Vol Actas 17, Issue 1, Núm. 701.
- Sanin, M. E., Zimet, F. (2003). “Estimación de una frontera de eficiencia técnica en el Mercado de seguros Uruguayo”. Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República de Uruguay.
- Schneider, D. E., Lopez, M. A., Argañaraz, A. A. (2011). “La Eficiencia y Desarrollo de Ventajas Competitivas”, X Congreso Internacional de Administración "La gestión en Transformación" - Los retos de una nueva época, Buenos Aires, Argentina.
- Segovia González, M. M., Contreras Rubio, I., Mar Molinero, C. (2009). “Evaluación de la eficiencia de una cartera de asegurados en el sector del automóvil”, *Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*. (7), pp. 57-76.
- Siems, T.F., Barr, R.S., (1998). *Benchmarking the Productive Efficiency of U.S. Banks*. Financial Industry Studies, Federal Reserve Bank of Dallas. Pp. 11 - 24.
- Silva, F. F., Souza, A. A., Macedo, M. A. S., Lara, C. O. (2009). *Análise do Desempenho Econômico Financeiro de Seguradoras*. XXXIII Encontro de ANPAD. São Pablo, 19 a 23 de setembro de 2009.
- Thomaz de Almeida Monteiro Barbosa, A. C. (2007). *Desempenho organizacional de seguradoras de vida e previdência no Brasil: uma análise apoiada em DEA*.

- ABCustos Associação Brasileira de Custos. Vol. 2, nº 3, 62-83. Vergara, S. C. (2006). "Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração", São Paulo, 5 ed.
- Vergara, S. C. (2006). Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 5 ed. São Paulo: Atlas.
- Villarreal Azúa, R. E. (2009). "Evolución de la eficiencia en el sector asegurador mexicano", Comisión Nacional de Seguros y Finanzas. Trabajo presentado para el XVI Premio de Investigación sobre Seguros y Fianzas 2009, México.
- Yang, Z. A. C. (2006). "A two-stage DEA model to evaluate the overall performance of Canadian life and health insurance companies", Mathematical and Computer Modelling. v. 43, pp. 910 - 919.
- Yue, P. (1992). "Data Envelopment Analysis and commercial bank performance: A primer with applications to Missouri Banks", Federal Reserve Bank of St Louis, pp. 31 - 45.