



“EFICIENCIA DE ADMINISTRADORAS DE FONDOS DE PENSIONES Y DE COMPAÑÍAS DE SEGUROS DE VIDA EN CHILE”.

**Tesis doctoral presentada por:
GIOVANNI MALATESTA CARRASCO.**

**Dirigida por:
Dr. MANUEL MONJAS BARROSO.
Catedrático Departamento de Financiación e Investigación Comercial,
Universidad Autónoma de Madrid.**

**Codirigida por:
Dra. CARMEN MENDOZA RESCO.
Catedrática Departamento de Financiación e Investigación Comercial,
Universidad Autónoma de Madrid.**

**y
Dr. GINO LOYOLA FUENTES.
Catedrático Departamento Control de Gestión,
Universidad de Chile.**

**Departamento de Financiación e Investigación Comercial
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad Autónoma de Madrid.
Diciembre de 2011.**

Agradecimientos:

A quienes de diversas maneras me han enseñado y a mi familia, en especial a mi esposa María Teresa por su permanente apoyo, comprensión y compañía.

ÍNDICE GENERAL.

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	7
1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	8
2. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	11
3. INTERMEDIACIÓN FINANCIERA: ORIGEN E IMPLICANCIAS.....	14
3.1 Elementos Teóricos.....	14
3.2 Elementos Empíricos.....	24
4. INTERMEDIACIÓN FINANCIERA EN CHILE:	30
4.1 Descripción del Sistema de Pensiones en Chile.....	30
4.2 Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP).....	36
4.3 Compañías de Seguros de Vida (CSV).....	45
4.4 Mercado de Capitales y Sistema de Pensiones.....	52
4.5 Mercado de Capitales en Chile.....	55
4.6 Crisis Financiera de 2008 y Carteras de Inversión.....	75
5. MARCO TEÓRICO.....	79
6. MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA Y ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES (PTF).....	92
6.1 Medición de la Eficiencia a través de métodos no-paramétricos: Data Envelopment Analysis (DEA).....	92
6.2 Medición de la Eficiencia a través de métodos paramétricos: Stochastic Frontier Approach (SFA).....	97
6.3 Estimación de la PTF: Índice de Malmquist.....	103
7. EVIDENCIA EMPÍRICA.....	109

	<u>Página</u>
8. DATOS Y METODOLOGÍA UTILIZADA.....	122
8.1 Datos utilizados para administradoras de fondos de pensiones (AFP).....	124
8.1.1 Producto.....	125
8.1.2 Insumos.....	125
8.2 Datos utilizados para compañías de seguros de vida (CSV).....	126
8.2.1 Producto.....	127
8.2.2 Insumos.....	128
8.3 Metodología utilizada.....	129
8.3.1 Modelo No-Paramétrico.....	130
8.3.2 Modelo Paramétrico.....	133
9. RESULTADOS OBTENIDOS	139
9.1 Administradoras de fondos de pensiones (AFP).....	139
9.1.1 Modelo No-Paramétrico.....	139
9.1.2 Modelo Paramétrico.....	149
9.1.3 Diferencias en eficiencia.....	152
9.2 Compañías de seguros de vida (CSV).....	156
9.2.1 Modelo No-Paramétrico.....	156
9.2.2 Modelo Paramétrico.....	170
9.2.3 Diferencias en eficiencia.....	173
10. RESUMEN, CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	177
11. BIBLIOGRAFÍA.....	182

	<u>Página</u>
12. ANEXOS:	
Nº1: Estimaciones de eficiencia por AFP.....	203
Nº2: Estimaciones de eficiencia por categoría de tamaño de AFP.....	208
Nº3 a): Estimaciones parámetros función cobb-douglas AFP.....	211
b): Estimaciones parámetros función translogarítmica AFP.....	212
Nº4: Estimaciones de eficiencia por CSV	213
Nº5: Estimaciones de eficiencia por estrato de CSV	224
Nº6 a): Estimaciones parámetros función cobb-douglas CSV.....	234
Nº6 b): Estimaciones parámetros función translogarítmica CSV.....	235

ÍNDICE DE FIGURAS.

	<u>Página</u>
Figura nº1: Productividad y Eficiencia.....	83
Figura nº2: Eficiencia Técnica y Eficiencia de Escala.....	84
Figura nº3: Cambios en Productividad.....	86
Figura nº4: Variación de la Productividad Relativa entre dos períodos.....	105
Figura nº5: Nivel de insumos y productos de las AFP.....	139
Figura nº6: Dispersión de la eficiencia de las AFP.....	141
Figura nº7: Distribución eficiencia técnica pura AFP de menor tamaño.....	142
Figura nº8: Distribución eficiencia técnica pura AFP de mayor tamaño.....	143
Figura nº9: Distribución simulaciones de Montecarlo sobre la eficiencia técnica pura AFP.....	143
Figura nº10: Dispersión de la eficiencia AFP utilizando función cobb-douglas.....	150
Figura nº11: Dispersión de la eficiencia AFP utilizando función translogarítmica.....	151
Figura nº12: Nivel de insumos y productos de las CSV.....	156
Figura nº13: Dispersión de la eficiencia de las CSV.....	158
Figura nº14: Distribución eficiencia técnica pura CSV de menor tamaño.....	159
Figura nº15: Distribución eficiencia técnica pura CSV de mayor tamaño.....	160
Figura nº16: Distribución simulaciones de Montecarlo sobre la eficiencia técnica pura CSV.....	160
Figura nº17: Dispersión de la eficiencia CSV utilizando función cobb-douglas.....	171
Figura nº18: Dispersión de la eficiencia CSV utilizando función translogarítmica.....	172

ÍNDICE DE TABLAS.

	<u>Página</u>
Tabla nº1: Evolución de la eficiencia técnica AFP.....	141
Tabla nº2: Eficiencia técnica según tamaño AFP.....	142
Tabla nº3: Escala por año AFP.....	144
Tabla nº4: Escala según tamaño AFP.....	145
Tabla nº5: Cambios en la PTF AFP.....	146
Tabla nº6: Cambios en la PTF por AFP.....	147
Tabla nº7: Eficiencia Técnica AFP utilizando función cobb-douglas.....	149
Tabla nº8: Eficiencia Técnica AFP utilizando función translogarítmica.....	150
Tabla nº9: Eficiencia Técnica según tamaño AFP.....	151
Tabla nº10: Estimaciones de eficiencia DEA AFP.....	153
Tabla nº11: Estimaciones de eficiencia SFA AFP.....	154
Tabla nº12: Evolución de la eficiencia técnica CSV.....	158
Tabla nº13: Eficiencia técnica según estrato CSV.....	159
Tabla nº14: Escala según tamaño CSV.....	161
Tabla nº15: Evolución de la escala CSV.....	162
Tabla nº16: Cambios en la PTF CSV.....	163
Tabla nº17: Cambios en la PTF por CSV.....	165
Tabla nº18: Eficiencia Técnica CSV utilizando función cobb-douglas.....	170
Tabla nº19: Eficiencia Técnica CSV utilizando función translogarítmica.....	171
Tabla nº20: Eficiencia Técnica según tamaño CSV.....	172
Tabla nº21: Estimaciones de eficiencia DEA CSV.....	174
Tabla nº22: Estimaciones de eficiencia SFA CSV.....	176

EFICIENCIA DE ADMINISTRADORAS DE FONDOS DE PENSIONES Y DE COMPAÑÍAS DE SEGUROS DE VIDA EN CHILE.

RESUMEN.

La presente tesis tiene por objetivo principal evaluar la eficiencia de las empresas que componen las dos más importantes industrias del sistema de pensiones chileno, verificando si el tamaño de dichas firmas es una variable que diferencia los niveles de eficiencia que alcanzan. Con la aplicación de conceptos de eficiencia técnica, económica y de escala, estimadas mediante modelos no-paramétrico y paramétrico, se estudia la eficiencia para el período comprendido entre los años 1997 y 2007. Se encontró evidencia que el tamaño de las administradoras y de las compañías actúa de forma distinta sobre los niveles de eficiencia alcanzados, siendo común a ambas industrias que las entidades de menor tamaño han presentado los mayores incrementos de productividad. Adicionalmente, hay evidencia que para el caso de las administradoras, los niveles de eficiencia promedio son más altos, mientras que en los últimos años la mayoría de las compañías se ha acercado a su escala óptima de funcionamiento.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

El análisis de eficiencia de las empresas ha estado por mucho tiempo ligado al uso de información proveniente de la contabilidad, debido principalmente a la sistematización, periodicidad y estandarización que posee la confección de estados financieros. A partir de éstos, es posible utilizar razones, (de tipo financieras, operativas, de gestión, y otras), con el objetivo de desarrollar un análisis que permita evaluar el desempeño de una organización, estudiar su posición en relación a la industria relevante en la cual se desenvuelve, llevar a cabo actividades de control, etc.

Por otra parte, la microeconomía utiliza definiciones de eficiencia a partir del instrumental que entrega la teoría de la firma. Los conceptos de producción posible de obtener a partir de la utilización de ciertos factores, como el capital y el trabajo, la especificación algebraica de funciones que transforman estos insumos en productos finales, etc., son parte fundamental de la modelación existente para la toma de decisiones a nivel empresarial.

Estas dos formas de abordar el concepto de eficiencia si bien presentan consistencia en relación a lo que debiese ser una gestión eficiente, los análisis generalmente no asocian de forma explícita ambas vertientes. Sin embargo, gracias al uso de instrumental econométrico y de programación matemática, la investigación financiero-económica reciente ha incrementado el uso de técnicas de evaluación de gestión que utilizan herramientas superiores a los indicadores contables de desempeño, vinculando

los conceptos económicos de eficiencia con la información que es posible de obtenerse a partir de los estados financieros.

El presente trabajo utiliza esta asociación de conceptos con la finalidad de entregar un aporte al estudio del comportamiento de dos importantes industrias del sistema previsional de Chile: las administradoras de fondos de pensiones (AFP), y las compañías de seguros de vida (CSV). Particularmente, el objetivo principal es conocer si existe relación entre la eficiencia de estas industrias y el tamaño de sus participantes, así como también conocer la forma que toma dicha relación. Asimismo, un objetivo secundario de la investigación consiste en analizar la existencia de economías de escala por parte de las AFP y de las CSV, por cuanto ello permite disponer de antecedentes respecto de la conveniencia que algunos participantes pudieran tener de modificar el tamaño bajo el cual se encuentran funcionando. Además, un segundo objetivo secundario consiste en revisar la evolución que ha presentado la productividad total de factores de los participantes de ambas industrias en los últimos años.

El trabajo de investigación desarrollado se estructura de la siguiente manera: en la sección 2 se presenta la hipótesis de trabajo, destacándose los elementos básicos del funcionamiento del sistema de pensiones chileno. A continuación, en la sección 3 se presenta una exposición del origen e implicancias que posee el servicio prestado por los intermediarios financieros. Posteriormente, en la sección 4 se explica la forma en que este proceso toma forma en Chile, para lo cual se incluye una descripción de los principales elementos que caracterizan el marco institucional de los dos sectores estudiados. Posteriormente, en la sección 5 se presenta el marco que sirve de base conceptual del

método utilizado para llevar a cabo el análisis, mientras que en la sección 6 se exponen los conceptos de productividad y eficiencia considerados, además de una descripción de la manera en que ellos pueden ser medidos. En la sección 7 se presenta una revisión de la evidencia empírica existente, mientras que en la sección 8 se describen los datos y método de estudio aplicados en el trabajo. A continuación, la sección 9 expone los principales resultados obtenidos, para después dar paso a la sección 10 en que se presenta un breve resumen, las conclusiones alcanzadas, así como también futuras líneas de investigación propuestas. Finalmente, en las secciones 11 y 12 se entregan la bibliografía y las referencias utilizadas, a su vez que se incluyen en distintos anexos información más detallada de los resultados obtenidos.

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO.

En el sistema de pensiones chileno, los pagos de los beneficios por retiros pueden ser efectuados por las AFP y las CSV, dependiendo de la alternativa escogida por el afiliado al momento de pensionarse. En el caso de las primeras, corresponden a empresas de giro único, creadas por ley, sometidas a una estricta fiscalización y a una exigente regulación en lo que a materia de inversiones se refiere. En el caso de las segundas, si bien igualmente ofrecen seguros tradicionales dentro de su cartera de productos, las rentas asociadas al sistema de pensiones representan la mayor parte de las reservas técnicas a nivel mercado, y al igual que las AFP, se encuentran sometidas a una estricta fiscalización, a un continuo monitoreo de cumplimientos legales y normativos, y poseen un regulado régimen de inversiones.

Hoy en día, si bien los esquemas de fiscalización de ambos tipos de instituciones se encuentran en un proceso de cambio hacia esquemas de supervisión sobre la base de riesgos, la mayor parte de los requerimientos están fundados en estrictas reglas de cumplimiento. En este contexto, para el caso de las AFP, las exigencias regulatorias en relación a la gestión de los fondos imponen barreras a la entrada que se justifican en la necesidad de asegurar una adecuada administración de los recursos aportados por los afiliados. Por otro lado, para el caso de las CSV, por el hecho de asegurar los pagos de rentas, también enfrentan barreras a la entrada justificadas en la necesidad de asegurar su solvencia a través del tiempo.

La maduración que ha tenido el sistema actual desde su puesta en marcha a principios de los años 80's, el crecimiento económico, y factores demográficos asociados a aumentos de la población, así como también a aumentos en las expectativas de vida, hacen que exista un crecimiento constante del número de afiliados, del número y los montos de fondos administrados, de los valores de rentas pagados, de la cantidad de años por los cuales se entregan beneficios, etc. Paralelamente, el número de AFP se ha mantenido relativamente estable en los últimos años, mientras que el número de CSV ha presentado una paulatina disminución.

Por lo anterior, el tamaño que presenta cada una de las firmas que componen las dos industrias mencionadas, puede ser un factor importante al momento de estudiar la eficiencia que ellas poseen. En este sentido, la hipótesis de trabajo es que deberían existir disparidad en eficiencia atendiendo a diferencias en el tamaño de los participantes.

La importancia del tema abordado en la investigación puede comprenderse desde dos puntos de vista. En primer lugar, para el caso de las AFP, la eficiencia con la cual las administradoras llevan a cabo sus operaciones puede afectar de manera significativa la tasa de reemplazo¹ lograda, la cual resulta ser un elemento clave para evaluar el funcionamiento de un sistema de pensiones². Para el caso de las CSV, la eficiencia con la cual se administran puede llegar a afectar de manera importante la tasa de interés que son capaces de ofrecer en el pago periódico de rentas. En consecuencia, la comprensión del comportamiento de la eficiencia de las AFP y de las CSV puede apoyar de manera

¹ Comúnmente se conoce como “tasa de reemplazo” a la relación que existe entre el ingreso periódico por concepto de retiro percibido por una persona, y el salario promedio que con anterioridad percibió el trabajador.

² Posteriormente, en el capítulo 4 se describe más detalladamente el funcionamiento del sistema de pensiones chileno.

significativa el diseño de políticas tendientes a mejorar el bienestar de los participantes del sistema de pensiones.

Es importante mencionar que la hipótesis anterior se estudiará considerando una medida económica de eficiencia, por cuanto si bien, por ejemplo para el caso de las AFP, es factible construir mediciones de eficiencia del desempeño en relación a su capacidad para administrar los fondos, la existencia de benchmarks de referencia, la evidencia de ciertos comportamientos imitativos en las estrategias de inversiones, la imposición de castigos por desalinearse del desempeño promedio del sistema, etc., hacen que pueda no resultar completamente conveniente la medición de desempeños financiero-contables para evaluar la eficiencia. Para el caso de las CSV, la situación es similar, ya que por ejemplo considerando las restricciones regulatorias para la gestión de sus inversiones, en general, y salvo específicas excepciones, las compañías no poseen carteras de inversiones que difieran sustancialmente entre ellas.

3. INTERMEDIACIÓN FINANCIERA: ORIGEN E IMPLICANCIAS.

3.1 Elementos Teóricos.

El sustento teórico que justifica la existencia del servicio de intermediación financiera en un sistema económico puede ser abordado desde diferentes aspectos. No obstante, un importante planteamiento es el llevado a cabo por Diamond (1984). En dicho trabajo, se plantea la existencia de una relación entre dos tipos de agentes: los administradores de empresas, (o empresarios), y por otra parte, los poseedores de recursos, (o ahorrantes). Bajo este contexto, los empresarios son dueños de proyectos riesgosos, cuyos aleatorios resultados sólo pueden ser observados directamente por ellos, mientras que los ahorrantes tienen la capacidad de proveer el financiamiento de dichos proyectos. De lo anterior se desprende que el supuesto más importante radica en la información asimétrica que manejan los agentes respecto del desempeño que poseen los proyectos.

De esta forma, en un sistema económico en el cual no existen intermediarios financieros, y bajo la existencia de información asimétrica, debiese existir un contrato óptimo entre ahorrantes y empresarios, tal que permita que en la economía como un todo se pueda financiar la totalidad de los proyectos que agregan valor. Dicho contrato óptimo corresponde al contrato de deuda común, sin embargo, dada la existencia de la asimetría de información, el contrato debe incluir un costo por bancarrota, el que debe satisfacer las

expectativas de retorno que el acreedor espera obtener por proveer el financiamiento. Así, se define un castigo no transferible para que el empresario siempre tenga incentivos a pagar su compromiso de deuda, y se eliminan los incentivos a engañar al acreedor por medio de la entrega de información falsa respecto del resultado efectivo de los proyectos, la cual eventualmente pudiese afectar los pagos. De lo anterior se desprende que en un mercado con asimetría de información, el acreedor puede obtener un beneficio gracias a la existencia del contrato indicado, ya que en éste se consideran los incentivos para que se cumpla el acuerdo, y en caso que esto no suceda, el deudor asume el costo del castigo.

Alternativamente, si es factible la posibilidad que el acreedor lleve a cabo un proceso de monitoreo del deudor, esta situación será escogida en la medida que el costo de monitoreo sea menor en relación a su potencial beneficio. No obstante, si en la relación anterior existen muchos acreedores financiando los proyectos de un mismo empresario, y considerando el hecho que la información tiene costo, se presenta un problema de *free-rider*, (dado que los acreedores podrían descansar en la información del primer agente que lleva a cabo el proceso de monitoreo para asegurar sus ingresos). Bajo este contexto, la situación final implicaría volver al contrato original.

A partir de lo anterior, surge la figura del intermediario financiero, el cual corresponde a un agente sobre el cual los acreedores delegan la responsabilidad de efectuar el proceso de monitoreo de los empresarios dueños de los proyectos riesgosos, para que ellos les retornen los recursos que recibieron inicialmente por concepto de financiamiento de los proyectos.

Como llevar a cabo un proceso de monitoreo sobre el intermediario finalmente resultaría incluso más costoso que el arreglo original, la única forma en que este ordenamiento sea factible es por medio de la existencia de contrato de deuda, también con penas por bancarrota, pero esta vez convenido entre los ahorrantes y el intermediario financiero.

En consecuencia, el planteamiento teórico propuesto por Diamond (1984) propone que el surgimiento del servicio de intermediación financiera permite obtener una solución al problema impuesto por la existencia de asimetrías de información entre los agentes que requieren recursos para llevar a cabo proyectos, y aquéllos que desean invertir dichos recursos con el objetivo de obtener una determinada rentabilidad.

En otro ámbito, la evidencia teórica no sólo conceptualiza el servicio de intermediación financiera solamente a partir de la función llevada a cabo por dos o más agentes sobre los que se delega una acción. Alternativamente, Allen (1990) define al intermediario financiero como un agente que se encuentra entre un vendedor inicial de información, (agente con información completa, el cual puede contratar los servicios de un auditor que verifique la calidad de sus activos), y el comprador final de ella. Así, el modelo desarrollado no descansa sobre la existencia de costos de transacción, sino en la existencia de un intermediario que utiliza la información provista por el vendedor.

Así, si el intermediario es capaz de extraer más información que la que puede ser entregada directamente por el poseedor inicial de la misma, es factible que se genere una re-venta de información. De esta forma, se plantea que el intermediario puede percibir un mejor valor efectuando lo anterior, que solamente llevando a cabo actividades de *trading*.

El modelo desarrollado se encuentra mayormente ligado al servicio de intermediación provisto por empresas que administran inversiones, tales como fondos mutuos, las cuales utilizan análisis que permiten extraer información acerca de títulos que intercambian en el mercado. En el caso de Chile, se debe recordar que la mayor participación en la administración de inversiones la poseen las AFP, por lo cual sus conceptos son plenamente aplicables, no obstante las administradoras no efectúan la actividad de venta de información.³

El desarrollo de Allen (1990) utiliza como elementos base la existencia de funciones de utilidad exponenciales, así como también la existencia de retornos distribuidos de forma Normal, y propone que la existencia de la intermediación financiera depende de manera importante del conocimiento que exista respecto de la aversión al riesgo del agente con información completa, así como también de los instrumentos financieros que existan respecto de estos agentes. El problema de desconfianza en la información que posee el emisor de los títulos, es mitigado por la existencia de los intermediarios interesados en adquirirla para llevar a cabo sus actividades.

Considerando los esquemas teóricos anteriores que justifican la existencia de intermediarios financieros, la idea que de forma natural surge como extensión es que la existencia de este servicio de intermediación alentaría el crecimiento económico. Así, es

³ Un tipo de intermediario que en Chile podría plantearse lleva a cabo una actividad de “venta de información” bajo el concepto abordado por Allen (1990), corresponde a las corredoras de bolsa, las cuales utilizan información provista por las empresas, para desarrollar análisis que sirven de base para la opinión que los participantes del mercado se forman respecto del desempeño esperado de las firmas. Algunas corredoras proveen gratuitamente estos análisis, algunas los entregan solamente a sus clientes, y algunas los utilizan para sus recomendaciones de compra/venta/mantenimiento de títulos.

posible identificar algunos canales por medio de los cuales las actividades financieras pueden afectar el desempeño de la economía de un determinado país.

Levine (1997) propone dos vías a través de las cuales los mercados financieros pueden afectar el crecimiento económico: por una parte, la acumulación de capital, y por otra, la innovación tecnológica. A través de la acumulación de capital, las funciones llevadas a cabo por el sistema financiero tienen influencia directa sobre el crecimiento de una economía, por cuanto corresponden a factores determinantes de la tasa a la cual se forma capital, en la medida que afecten las tasas de ahorro a nivel agregado. Por otro lado, a través de la innovación tecnológica, las actividades que llevan a cabo los intermediarios financieros también afectan el crecimiento económico, por cuanto se altera la tasa a la cual se crea o implementa nueva tecnología utilizada en los procesos productivos.

Por otra parte, Merton y Bodie (1995) plantean algo similar a Diamond (1984) respecto a que todos los intermediarios financieros poseen una función en común, cual es proveer de recursos a distintos agentes bajo condiciones de incertidumbre. Estos recursos si bien pueden ser destinados a agentes que necesiten financiar proyectos con retornos aleatorios que se harán efectivos en períodos futuros, también pueden ser destinados a individuos que necesiten llevar a cabo transacciones.

Este último caso fue propuesto originalmente por Fama (1980), y encuentra su sustento en el hecho que los intermediarios financieros, como por ejemplo las instituciones bancarias a través del manejo de un sistema de cuentas, permiten que los agentes tengan a su disposición dinero que posibilita efectuar transacciones de bienes y

servicios. Estos recursos son adeudados por el agente a través de anotaciones de débitos y créditos en las respectivas cuentas que para dichos efectos mantiene con el intermediario financiero, el cual a su vez presta recursos a través de la emisión de certificados de depósitos.

De forma adicional a lo anterior, la clasificación hecha por Levine (1997), también permite desprender de esta función primaria varias otras actividades diferentes, todas las cuales poseen un enfoque tendiente a mitigar los efectos generados por la existencia de fricciones en el mercado, (tales como asimetrías de información y costos de transacción). Las actividades más importantes son: facilitar la administración del riesgo, manejar información de inversiones y de dotación de recursos, y monitorear administradores

En relación a la primera de ellas, “facilitar la administración de riesgo”, en una economía en la que es posible encontrar costos de transacción y también información costosa, los mercados e instituciones financieras permiten facilitar las transacciones y coberturas que son necesarias llevar a cabo para el manejo de activos riesgosos. Si se considera por ejemplo el riesgo de liquidez⁴, entonces las fricciones impuestas por las asimetrías de información y los costos de transacción pueden disminuir dicha liquidez. De esta manera, las fricciones generarían los incentivos necesarios para el surgimiento de instituciones financieras que aumenten la liquidez.

No obstante, la relación existente entre liquidez y crecimiento económico surge debido al hecho que algunos proyectos con altos retornos requieren un financiamiento de

⁴ Entendido como la proporción del valor de mercado que puede ser realizada en forma inmediata una vez que la decisión de venta de un activo ha sido tomada

largo plazo, mientras que es muy frecuente que los agentes capaces de proveer los recursos no tengan interés en comprometer el control de sus inversiones por largos períodos. De esta forma, la existencia de intermediarios financieros que aumenten la liquidez de inversiones de largo plazo, permitirían que se implemente un mayor número de proyectos que creen valor.

Según Levine (1991), los agentes ahorrantes pueden sufrir alteraciones que los lleven a liquidar sus posiciones en instrumentos, por lo que gracias a la existencia de mercados líquidos, los agentes tenedores de títulos pueden de manera rápida venderlos, mientras que, por otra parte, las empresas mantienen un acceso permanente al capital otorgado por los inversionistas originales. De esta manera, la intermediación financiera al facilitar las transacciones, permite reducir el riesgo de liquidez, y con ello se facilita que las empresas puedan disponer de financiamiento para sus proyectos de largo plazo, generando a partir de lo anterior un resultado positivo sobre el desempeño de un sistema económico.

Por otra parte, si se considera el riesgo inherente proveniente del financiamiento de un proyecto específico, la intermediación financiera al llevarse a cabo en un mercado profundo permite disponer de herramientas de diversificación que mitiguen la exposición a riesgos específicos. Así, bajo la suposición de ahorrantes con aversión al riesgo, y suponiendo que los proyectos con altas rentabilidades esperadas debiesen presentar mayores niveles de riesgo, la intermediación financiera llevada a cabo en un mercado debiese permitir la creación de carteras de proyectos que covarían de forma tal que sea posible eliminar completamente la proporción del riesgo total que corresponde a riesgo

inherente del proyecto financiado. De esta manera, la diversificación del riesgo permite que la intermediación financiera sea un mecanismo que facilite el crecimiento económico.

En relación al “manejo de información de inversiones y de dotaciones de recursos”, la existencia de costos asociados con la obtención de información relativa a las empresas, proyectos, agentes administradores, etc., puede llevar a que los ahorrantes, en caso que no exista el servicio de intermediación financiera, tengan preferencia por llevar a cabo inversiones en actividades que requieran la obtención de un bajo nivel de información. Si se asume la existencia de costos fijos asociados a la obtención de la información sobre el desempeño de una determinada empresa, cada ahorrante debería asumir la totalidad de dichos costos. No obstante, de acuerdo a lo planteado por Gregoire y Mendoza (1990), es factible que un intermediario financiero aproveche economías de escala y de ámbito tales que, a nivel agregado, resulte más conveniente que sea él quien adquiera la información sobre los resultados de los proyectos.

De acuerdo a lo anterior, si existen los mecanismos necesarios para la obtención de información, de acuerdo a lo planteado por Greenwood y Jovanovic (1990), se generarán efectos positivos sobre una economía, por cuanto las empresas y los administradores estarían interesados en utilizar los servicios de intermediación financiera que permitan proveer la mejor asignación de recursos, con el consiguiente impacto positivo sobre el crecimiento económico.

En relación al “monitoreo de administradores”, el servicio de intermediación financiera permite reducir los costos de información ex – post, permitiendo con ello la

obtención de un control sobre los agentes que facilita la evaluación del desempeño, contrastando lo anterior con las estimaciones disponibles al momento de proveer el financiamiento de los proyectos. Así, los ahorrantes al ser agentes que no poseen información respecto de los resultados efectivos de las empresas en las cuales invirtieron sus recursos, estarán dispuestos a diseñar un acuerdo que requiera que los administradores de las empresas provean de información de acuerdo a los intereses particulares que posean.

De manera análoga al caso anterior, el ahorrante podría requerir asumir un costo fijo de monitoreo de los resultados de los proyectos, el cual puede ser abordado de manera más eficiente a través del servicio de intermediación financiera. Este monitoreo llevado a cabo por los intermediarios financieros dice relación con los problemas de agencia que se originan cuando en una empresa se separa la propiedad y el control de la misma.

De acuerdo a dichos problemas de agencia, Jensen y Meckling (1976), plantean que el administrador-dueño de una empresa, al vender un porcentaje de la propiedad de su organización, debe considerar la existencia de costos de monitoreo que busquen evitar que el nuevo administrador incurra en beneficios no pecuniarios más altos que los óptimos, por cuanto ello podría generar una disminución del valor económico de la firma. Una alternativa para llevar a cabo dicho monitoreo es a través del seguimiento que efectúan los ahorrantes que financian proyectos a través de participaciones en el patrimonio de las empresas. Así, la intermediación financiera proveniente de los mercados bursátiles permite tener a disposición de todos los inversionistas el control

corporativo de una organización, haciendo por tanto posible que la transacción pública de acciones refleje en forma eficiente la información de las firmas, lo cual permite que los dueños de las empresas monitoreen a sus administradores, conectando las compensaciones por desempeño con los precios accionarios. En este sentido, al conectar el comportamiento del precio de las acciones con los beneficios otorgados a los administradores de las empresas, se pueden alinear los intereses de éstos con los que tienen los dueños de la empresa.

Complementariamente, si es posible efectuar tomas de control, los administradores que presenten un desempeño ineficiente pueden ser removidos de sus cargos tras un cambio en el control corporativo, de manera que el mercado puede promover mejores controles corporativos por medio de la existencia de tomas de control fáciles de llevar a cabo en aquellas firmas administradas en forma deficiente. De manera análoga, la intermediación financiera proveniente de los mercados de deuda también asegura el seguimiento de *covenants* que mitigan los problemas de agencia, tales como prohibiciones de enajenación de activos, cumplimiento de restricciones de liquidez, etc.

En consecuencia, las acciones posibles de llevarse a cabo como producto de la existencia del servicio de intermediación financiera permiten controlar el desempeño de las organizaciones de manera que las empresas con un bajo desempeño son castigadas, y organizaciones con un buen desempeño son valoradas positivamente, haciendo que a nivel agregado el mercado financiero sea un mecanismo de control que permite mejores asignaciones de recursos en las empresas, y con ello crear valor.

3.2 Elementos Empíricos.

Las relaciones anteriores han sido abordadas en términos empíricos, sugiriéndose la existencia de una relación positiva entre el servicio de intermediación financiera y el nivel de desempeño económico. Es así como existe una evidencia relativa al hecho que el nivel de desarrollo que alcanza la intermediación financiera en un mercado puede ser un buen predictor de futuras tasas de expansión de la economía, gracias a los efectos que las disminuciones en los costos de transacción y las reducciones en las asimetrías de información, pueden tener sobre variables tales como las tasas de acumulación de capital, las decisiones de inversión y de consumo, así como también sobre las transacciones de bienes y servicios, cambios de tecnología de los procesos productivos, etc.

Alternativamente, una menor cantidad de evidencia entrega respuestas del efecto contrario, es decir, la forma en que el desempeño económico es capaz de afectar los niveles de intermediación financiera. En esta línea, la tendencia inicial está abordada por el trabajo de Robinson (1952), bajo el cual el ambiente económico en un país crea la demanda por diversos tipos de contratos e instrumentos financieros.

Ferro (2000) plantea que la expansión que ha tenido la literatura que relaciona la intermediación financiera y el desarrollo económico de los países, tiene sustento en los avances en métodos estadísticos de análisis, así como también en los procedimientos econométricos que permiten encontrar evidencia de diversa índole. Así, plantea que ha existido un avance desde explicaciones fundamentalmente basadas en las existencias de

correlaciones, hasta evidencia que intenta capturar causalidad entre las variables estudiadas.

Asimismo, se destaca como un elemento común de la investigación académica a este respecto, la utilización de bases de datos con muchos países, así como también el estudio de largas series de tiempo, por lo cual los trabajos permiten disponer de una perspectiva ampliada de los conceptos, con la consiguiente restricción que las conclusiones y alcances algunas veces no permiten enfocarse en los detalles de los hallazgos. No obstante, algunos elementos relevantes para mercados como el chileno dicen relación con el complemento que tiende a existir entre el mercado financiero de deuda y el mercado accionario, en su rol de proveedores de diferentes servicios financieros.⁵

Los trabajos empíricos iniciales en esta área de investigación utilizan medidas de desarrollo del sistema financiero, (como por ejemplo el valor total de activos de los agentes que proporcionan el servicio de intermediación financiera, ajustado por tamaño de la economía), tienen como premisa que el tamaño del sistema financiero se encuentra relacionado en forma positiva con la calidad de los servicios prestados. Investigaciones de este tipo poseen ciertos elementos importantes de tener en cuenta, como por ejemplo consideraciones relativas a si efectivamente ocurre que el desarrollo de la intermediación financiera se encuentra ligado a incrementos en la productividad de las empresas, o bien si el tamaño del sector financiero es una medida adecuada para evaluar el funcionamiento

⁵ Se destaca también en Ferro (2000) que en países desarrollados, donde ambos tipos de mercados tienen alta profundidad, éstos tienden a complementarse más que a sustituirse.

del servicio de intermediación, así como también, la dirección de la causalidad en la relación “intermediación financiera-crecimiento económico”.

Posteriores investigaciones permitieron alcanzar avances importantes, como por ejemplo los obtenidos con el trabajo de King y Levine (1993 a, b, c). En dichos trabajos, utilizando modelos cross-country con datos entre los años 1960 y 1989, se controló por diversos factores que afectan el crecimiento económico de largo plazo. Se analizó la acumulación de capital y el crecimiento de la productividad como canales a través de los cuales es posible que se transmitan los efectos de la intermediación financiera sobre el desempeño de la economía. Adicionalmente, se calcularon nuevas medidas para identificar el nivel de desarrollo de la intermediación financiera, y se determinó si este nivel es capaz de predecir tasas de crecimiento económico de largo plazo, de acumulación de capital y de crecimiento de la productividad.

Los autores cuantificaron la robustez de la relación empírica existente entre diversas medidas del nivel de desarrollo de la intermediación financiera e indicadores del crecimiento económico, considerando además, una matriz de información condicionante con el objetivo de controlar por otros factores relativos al crecimiento económico, como por ejemplo, ingresos, educación, estabilidad política, etc.

Los resultados indicaron que habría evidencia de una relación positiva entre los indicadores del desarrollo de la intermediación financiera y los indicadores de crecimiento. Adicionalmente, verificaron si la profundidad del sistema era capaz de predecir las tasas de crecimiento económico, de acumulación de capital, y de aumento de productividad en los siguientes 30 años. Los resultados permitieron concluir que la

profundidad del sistema en el año 1960 estaba significativamente correlacionada con cada uno de los indicadores de crecimiento del período 1960-1989, sugiriéndose que el nivel de desarrollo de la intermediación financiera es un buen predictor de subsecuentes tasas de crecimiento económico, de acumulación física de capital y de innovaciones tecnológicas, después de controlar por ingresos, educación, estabilidad política y medidas de políticas fiscal y monetaria.

Otros trabajos han profundizado en la investigación de la relación causal entre intermediación financiera y crecimiento. De esta forma, Rajan y Zingales (1996) plantean que países que cuentan con un sistema de intermediación más desarrollados crecen comparativamente más rápido que aquellas economías con sectores financieros más débiles.

Posteriores investigaciones comenzaron a profundizar en las diferentes condiciones que pueden permitir tener un consenso respecto de la causalidad existente. Estudios como el de La Porta et al. (1996) comienzan a agregar a la literatura nuevos factores que pudiesen determinar distintas estructuras del sistema financiero, así como también diferentes comportamientos del crecimiento económico. En su muestra de 49 países, éstos fueron divididos en aquellos con sistemas legales de origen estadounidense, francés, alemán y escandinavo, concluyendo que los países obtienen sus estructuras legales dependiendo de las culturas por las que fueron colonizados. Así, diferencias en los sistemas políticos y en las tradiciones legales pueden ser factores que afectan tanto la intermediación financiera, así como también el crecimiento de una economía.

En una investigación posterior, Levine (1998) responde básicamente a dos interrogantes: primero, las diferencias existentes en derechos legales de los agentes que disponen de recursos para invertir, la eficiencia con que se aplican los contratos y el origen de los sistemas legales, ¿son capaces de explicar los distintos niveles de desarrollo de la intermediación financiera que presentan diversos países?, y segundo, ¿permite un sistema financiero más desarrollado generar un crecimiento económico más rápido?

De esta forma, la investigación permite ahondar en dos aspectos que no habían sido resueltos hasta ese entonces en la literatura económico-financiera, ya que se analiza la relación existente entre el sistema legal y el desarrollo de la intermediación financiera, y además contribuye con nueva evidencia relativa al nexo entre ésta y el crecimiento económico de largo plazo.

Considerando el origen legal como un componente exógeno, se estudió el sistema financiero de 42 países en el período 1976-1993, y su relación con la acumulación de stock de capital y el crecimiento de la productividad.

La relación entre desarrollo inicial del sistema financiero y el crecimiento es importante. Así por ejemplo, los autores plantean que un bajo desarrollo del sector financiero puede crear una “trampa de pobreza” (o “*poverty trap*”), transformándose ésta en un obstáculo para el crecimiento, incluso cuando un país puede haber presentado una situación estable en otras áreas, como variables macroeconómicas, aperturas comerciales, etc., que podrían sustentar un importante desempeño de la economía.

Los resultados sugirieron una relación positiva entre el grado de desarrollo del sistema financiero y los derechos de los acreedores, así como también con la eficiencia

para cumplirse los contratos, además de concluirse que el origen del sistema legal vigente en un país posee un alto impacto en el desarrollo de la intermediación financiera llevada a cabo. Los resultados obtenidos para contestar la segunda pregunta sugirieron que los componentes exógenos del desarrollo de la intermediación financiera, (definidos por el sistema legal imperante en el país), están positivamente asociados con tasas de crecimiento económico de largo plazo, acumulación de capital y crecimiento de la productividad. Adicionalmente, se encontró que la evidencia es consistente con que los indicadores de derechos de los acreedores y de aplicación de los contratos, afectan los indicadores de crecimiento a través de su impacto sobre la intermediación financiera.

4. INTERMEDIACIÓN FINANCIERA EN CHILE.

4.1 Descripción del Sistema de Pensiones en Chile.

En el año 1981 en Chile se implementó un sistema de capitalización individual de las cuentas de fondos destinados a los pagos de pensiones al momento del retiro de la vida laboral, reemplazándose el sistema de pensiones público existente previamente⁶. La modificación implementada se transformó en un referente internacional, habiendo países que posteriormente efectuaron cambios similares en sus respectivos sistemas. De acuerdo a Kritzer (2008), a partir de los años 90, otros países de la región adoptaron la estructura del llamado “modelo chileno”, destacándose los ejemplos de Colombia (1993), Perú (1993), Argentina (1994), Costa Rica (1995), Uruguay (1996), Bolivia (1997), México (1997), El Salvador (1998), República Dominicana (2003) y Panamá (2008). El nuevo sistema se implementó de manera obligatoria para los nuevos trabajadores, y de forma voluntaria para el resto, los cuales podían permanecer en el antiguo sistema público. Los beneficiarios que se encuentran en esta última situación están gradualmente disminuyendo, y se estima que permanecerán en el sistema hasta aproximadamente el año 2050.

⁶ El sistema actualmente en funcionamiento, conocido como “nuevo sistema” es un sistema de contribución definida, mientras que el sistema que reemplazó, conocido como “antiguo sistema”, correspondía a un sistema de beneficio definido.

A través del tiempo, se han efectuado importantes mejoras y modificaciones al sistema, las cuales principalmente se encuentran enfocadas a liberalizaciones en las reglas de inversión, aumentos en los tipos de fondos administrados, e incorporación de grupos que en un comienzo se encontraban excluidos del sistema.

Con el nuevo esquema, surgieron las empresas encargadas de llevar a cabo la administración de los fondos de pensiones, las cuales fueron llamadas “Administradoras de Fondos de Pensiones”, (o bien AFP). De esta manera, los trabajadores deben contribuir con un 10% de su salario mensual a su cuenta individual, monto que es deducido de la base imponible sobre la cual tributan los ingresos. Dichos aportes son administrados por la respectiva AFP en la cual el trabajador se encuentra afiliado, y como contrapartida la administradora cobra un cargo mensual. Los trabajadores se encuentran en libertad de escoger y de cambiar en cualquier momento la AFP en la cual poseen sus ahorros.

La AFP es una empresa de capitales privados cuya función se encuentra limitada solamente a la administración de los fondos previsionales, y a los pagos de beneficios de pensiones. Para efectuar ambos procesos, las administradoras invierten los recursos de acuerdo a un esquema regulatorio diseñado por el Estado. De forma adicional a lo anterior, las AFP deben contratar con una compañía un seguro cuya cobertura entrega beneficios de pago de pensiones a los trabajadores que se vean afectados por alguna situación de invalidez, (total o parcial), así como también a los beneficiarios sobrevivientes en caso de fallecimiento del trabajador.

Bajo el esquema regulatorio de Chile, las AFP son sociedades anónimas especiales, de objeto exclusivo, y se encuentran sometidas a la fiscalización de una agencia del Estado, (conocida como Superintendencia de Pensiones⁷), la cual es una entidad autónoma, y que se encuentra bajo un funcionamiento coordinado por el Ministerio del Trabajo y de Seguridad Social.

El sistema chileno no solamente estableció una estructura de funcionamiento para la administración de los fondos mientras los trabajadores se encuentren entregando aportes a sus cuentas, sino que también modificó las estructuras de beneficios al momento del retiro.

Como lo describe Kritzer (2008), un trabajador al alcanzar la edad legal de retiro, que en el caso de las mujeres es de 60 años y en el caso de los hombres es de 65 años⁸, enfrenta varias alternativas de pagos de sus beneficios:

- a. Obtener un programa de pagos mensuales, (“retiro programado”), que entrega recursos durante el período de vida estimado al momento del retiro. El monto de los pagos mensuales se revisa año a año, y ellos se efectúan con cargo al fondo acumulado por el trabajador. Durante este período, el fondo sigue siendo administrado por una AFP, y conforme transcurre el tiempo, los pagos van decreciendo en la medida que el fondo

⁷ Una descripción más detallada de la supervisión llevada a cabo en Chile a este respecto, y de las diferentes superintendencias existentes, se encuentra más adelante, en el título “4.5 Mercado de Capitales en Chile”.

⁸ Es factible que bajo ciertas condiciones, un trabajador se retire del mercado laboral con anterioridad a cumplir la edad legal para tales efectos. En dichos casos, deben cumplirse las condiciones que aseguren que el saldo mantenido en la cuenta individual sea suficiente para financiar una pensión equivalente a un 150% de la pensión mínima garantizada por el Estado.

se va agotando. En caso que el trabajador fallezca de forma anticipada, el saldo del fondo administrado es heredado por los beneficiarios del trabajador.

- b. Contratar una renta mensual que entrega beneficios durante toda la vida del trabajador (“renta vitalicia”).
- c. Contratar una renta mensual diferida, (“retiro programado con renta vitalicia diferida”), bajo la cual se establece la fecha futura en la cual se adquirirá la renta. En el período intermedio hasta dicho momento, se obtienen pagos mensuales de acuerdo a un esquema similar al descrito en la letra “a.” anterior.
- d. Obtener una renta mensual y adicionalmente contar con una fracción del fondo mantenido en la cuenta individual administrada por la AFP, (“renta vitalicia con retiro programado”), de forma tal que además de los beneficios de la renta mensual, el trabajador retirado posee un programa de pagos similar el descrito en la letra “a.” anterior.

(Cabe mencionar que los pagos asociados a rentas, sean éstas inmediatas o diferidas, son contratados con una CSV).

Por otra parte, el Estado entrega una serie de garantías. Primeramente, puede mencionarse la relacionada con el cambio que algunos trabajadores pudieron efectuar voluntariamente desde el antiguo esquema hacia el nuevo esquema. En estos casos, los trabajadores, al momento de efectuarse el cambio hacia el sistema de capitalización individual, reciben un bono que al momento del retiro reconoce la capitalización del valor de sus derechos acumulados en el antiguo sistema. El bono es exigible a la fecha de cumplimiento de la edad legal de retiro, o bien en caso de invalidez permanente, o muerte del trabajador, y su valor capitalizado se suma al monto de la cuenta individual.

Otra garantía entregada por el Estado consiste en una pensión mensual mínima, la cual es exigible en caso que el programa de pagos mensuales lo amerite, así como también en caso de quiebra de la compañía de seguros de vida que se encuentre pagando los beneficios en forma de rentas mensuales.

En relación al seguro de invalidez mencionado anteriormente, la operatoria del mismo requiere que una comisión médica primeramente determine el grado de inhabilidad del trabajador. Así, la incapacidad puede ser total, (cuando la pérdida es de al menos un 66% de la capacidad para generar ingresos), o bien parcial (cuando ella es inferior al 66%, pero superior al 50%). Durante este proceso, la AFP debe financiar un beneficio temporal por un máximo de tres años, mientras que en caso de confirmarse una situación de invalidez definitiva, los beneficios se pagan con cargo a la cuenta individual del trabajador, siendo dichos beneficios equivalentes a un 70% del salario promedio de los diez años anteriores en caso de invalidez total, y de un 50% en el caso de incapacidad parcial. En aquellas situaciones en que el saldo mantenido en la cuenta individual del

trabajador en la AFP no sea suficiente para financiar los pagos mensuales, la compañía de seguros con la cual se tenga contratada la cobertura deberá financiar el monto restante hasta alcanzar dicho valor.

En caso de fallecer el pensionado que percibe estos beneficios, la esposa viuda y los hijos menores de 18 años, (o de 24 en caso que se encuentren cursando algún estudio), continúan percibiendo pagos mensuales. En caso que el pensionado hubiese optado por contratar una renta, estos beneficiarios continúan percibiendo una renta de sobrevivencia, mientras que en caso que hubiese optado por un retiro programado, el saldo de la cuenta individual es distribuido entre los beneficiarios anteriores. Al igual que en el caso anterior, en caso que el saldo sea insuficiente para financiar la pensión de sobrevivencia, la compañía de seguros de vida debe financiar el monto restante para alcanzar dicho valor.

4.2 Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP).

A partir del concepto de capitalización individual, en el que los trabajadores depositan una fracción de las remuneraciones en una AFP que administra los fondos por cuenta de los cotizantes, en espera de alcanzar las condiciones de retiro del mercado laboral, las administradoras corresponden a los participantes más importantes del mercado de capitales chileno en términos de inversión. En este sentido, dentro de la Ley del Mercado de Valores, se incluye a las AFP dentro del concepto de “inversionista institucional”⁹.

A través del tiempo, las reglas de inversión por las que se rigen las AFP han vivido un proceso de flexibilización. En un comienzo, las cuentas individuales sólo podían tener sus fondos invertidos en bonos emitidos por el Estado, por instituciones financieras y sólo un limitado monto podía estar invertido en bonos emitidos por empresas.

Como lo mencionan Bernstein y Chumacero (2003), en el año 1985 se fijó un límite del 50% del fondo como máximo para estar invertido en instrumentos del Estado, y se permitió la inversión en títulos accionarios con un límite entre un 10% y un 30%.

Kritzer (2008) destaca que en los primeros 9 años de funcionamiento del nuevo sistema, existió prohibición para que las AFP invirtieran los fondos correspondientes a las cuentas individuales en activos correspondientes a inversión en el extranjero. Recién

⁹ Específicamente, la Ley nº18.045 define que “...*inversionistas institucionales son bancos, sociedades financieras, compañías de seguros, entidades de reaseguro y administradoras de fondos autorizadas por ley.*”

en el año 1996 dicha restricción fue suprimida, imponiéndose un límite del 6% para tales efectos, parámetro que gradualmente fue aumentando hasta alcanzar un 45% en el año 2008. Esta flexibilización ha permitido varias consecuencias positivas, entre las cuales se pueden mencionar la posibilidad de diversificar de manera más adecuada las carteras de inversión y, por otra parte, mitigar los posibles efectos no deseados sobre los precios de los instrumentos de emisores locales, los cuales eventualmente podrían verse distorsionados por la alta y creciente demanda proveniente del crecimiento del sistema. En relación a este punto, existen variados estudios que intentan identificar si existe evidencia de desequilibrios a nivel agregado en el mercado que pudieran llevar a que las transacciones de las AFP afecten los precios de los activos en los cuales invierten. Un trabajo a este respecto es el efectuado por Silva (2007) quien, utilizando un modelo de retornos accionarios mensuales, no encuentra resultados que permitan afirmar que las transacciones llevadas a cabo por las AFP afecten los retornos accionarios chilenos. Una posible justificación a lo anterior descansa en el grado de integración de Chile con los mercados financieros internacionales.

Por otra parte, a partir del año 2001 se aprobó un conjunto de modificaciones legales, las cuales en su conjunto fueron conocidas como “reforma al mercado de capitales I”. En ese momento, se buscó la promoción del ahorro a largo plazo, por lo cual se diseñó un mecanismo que permitió a los afiliados a alguna AFP ahorrar de forma adicional a los depósitos obligatorios definidos por ley. Así, con la existencia de ciertas ventajas tributarias sobre los ingresos de las personas, voluntariamente los trabajadores

pueden efectuar cotizaciones adicionales, bajo el concepto conocido como “ahorro previsional voluntario”.

Estos depósitos pueden ser administrados por una AFP o bien por otro inversionista institucional, (como compañías de seguros, bancos o administradoras de fondos mutuos), son deducibles de la base tributaria en el momento en que se ahorran, y pagan impuesto una vez que son percibidos a través de una pensión, o bien cuando son retirados de forma anticipada.

Adicionalmente, se buscó también la promoción de la cultura del ahorro, para lo cual se resolvió ampliar las alternativas de inversión en relación a diferentes combinaciones de riesgo/retorno de los instrumentos en los cuales se invierten los fondos, bajo el concepto conocido como “multifondo”.

De esta manera, con anterioridad a esta modificación legal, las AFP podían ofrecer sólo un tipo de inversión para cada trabajador. A partir de la implementación de los multifondos, es factible para cada administradora ofrecer cinco diferentes tipos de fondos, cada uno de los cuales difiere respecto del riesgo financiero asumido, y como consecuencia de ello, también en el nivel de rentabilidad alcanzado.

El fondo más riesgoso, (conocido como Fondo A), permite invertir un máximo del 80% del fondo en instrumentos de renta variable, y requiere tener un mínimo de 40% en ellos. El segundo fondo más riesgoso, (conocido como Fondo B), permite un máximo de 60% y requiere un mínimo de 25%, mientras que la siguiente combinación, (conocida como Fondo C), tiene como límites un 40% y un 15%, respectivamente; (Esta última combinación era la que prevalecía con anterioridad a la creación de los multifondos, y era

conocida como “Fondo 1”). La siguiente combinación, (conocida como Fondo D), permite invertir como máximo un 20% en instrumentos de renta variable, y requiere un mínimo de 5%.

Finalmente, la alternativa de menor riesgo, (conocida como Fondo E), no permite la inversión en instrumentos de renta variable, por lo que el total de la inversión debe ser efectuada en instrumentos de renta fija.

La iniciativa aplicada permite al trabajador decidir la inversión de recursos en cualquiera de las combinaciones anteriores de riesgo/rentabilidad, sin embargo la ley protege a quienes están cerca de alcanzar la edad legal de retiro. Así, respecto de los ahorros que tienen el carácter de voluntario, los trabajadores hombres de hasta 55 años de edad y mujeres de hasta 50 años de edad, pueden elegir, con sus cotizaciones obligatorias, cualquiera de los cinco tipos de fondos. Los trabajadores hombres desde 56 años y mujeres desde 51 años de edad, pueden optar por cualquiera de los cuatro fondos de creación obligatoria (B, C, D y E). Finalmente, los trabajadores que se encuentren en etapa de retiro podrán optar por cualquiera de los tres Fondos de menor riesgo relativo (C, D y E). En relación a los ahorros que tienen el carácter de voluntario, y para el caso de los trabajadores retirados, no hay ningún tipo de restricción por edad para optar por alguno de los cinco tipos de fondos.

Asimismo, se permite la combinación entre diferentes fondos, con un máximo de dos. En caso que el trabajador no escoja activamente por alguna de las alternativas antes

descritas, la ley le asigna un tipo de fondo de acuerdo a la edad, considerando el siguiente esquema¹⁰:

OPCIONES DE INVERSIÓN	A		
	B		
	C		
	D		
	E		
	MUJERES HASTA 35 AÑOS HOMBRES HASTA 35 AÑOS	MUJERES DE 36 A 50 AÑOS HOMBRES DE 36 A 55 AÑOS	MUJERES DESDE 51 AÑOS HOMBRES DESDE 56 AÑOS

(fuente: www.spensiones.cl)

No obstante lo anterior, y con el objetivo de alinear los intereses entre la administradora y los trabajadores cuyos fondos maneja, cada AFP debe mantener un 1% del valor de los fondos administrados en una reserva separada, cuyas inversiones están sujetas a las mismas reglas que los fondos. En el caso eventual que la rentabilidad de alguno de los fondos caiga por debajo de un umbral mínimo determinado en función del promedio de la industria, la diferencia debe ser enterada con cargo a la mencionada reserva.

Esta medición del desempeño que toma como referencia el resultado del sistema en su conjunto, presenta algunos detractores, los cuales básicamente plantean que no asegura el rebalanceo eficiente de las carteras de inversiones en caso que el sistema tienda a portfolios de un mayor riesgo, ya que el costo de alejarse del promedio,

¹⁰ La característica subyacente a esta asignación que la ley otorga a los afiliados que no escojan activamente la opción que desean de inversión de su fondo, radica en que a medida que la persona se acerca a la edad de jubilación, en caso de materializarse bajas en el valor del fondo, existe un menor período para poder percibir la recuperación. Por tal razón, los recursos deben estar invertidos en combinación de menor riesgo y retorno. Asimismo, en la medida que el afiliado es más joven, dado el mayor horizonte esperado de inversión del fondo, puede asumir una combinación de riesgo y retorno mayor.

materializado en un menor retorno, es penalizado, aun cuando llevar a cabo dicha acción resulte más eficiente en la combinación riesgo/retorno.

En términos de modificaciones regulatorias más recientes, es posible destacar dentro de los elementos más importantes, las modificaciones introducidas al sistema de pensiones en el año 2004. En dicho momento, se modificó el otorgamiento de pensiones, tanto a través de AFP como también a través de CSV, considerándose varias materias que permitieran mejorar las pensiones entregadas, así como también disminuir las asimetrías de información entre los participantes.

Las modificaciones introducidas principalmente dicen relación con la creación de un sistema de información conocido como “SCOMP”, (“Sistema de Consultas y Ofertas de Montos de Pensiones”), en el cual obligatoriamente deben participar quienes desean pensionarse, y que se encuentra supervisado de manera conjunta por las superintendencias de pensiones y de valores y seguros¹¹. Este sistema pretende asegurar mejores pensiones, al transparentar y agilizar el proceso. Además, se aumentaron los requisitos para poder acceder a pensiones anticipadas¹², y se crearon nuevas modalidades de pensión¹³.

Con anterioridad a esta modificación, el trabajador al momento del retiro podía contratar una renta directamente con una CSV o bien a través de un intermediario (un corredor de seguros). El costo de adquirir dicha renta no estaba regulado, y los costos por

¹¹ Como se indicó en una nota al pie anterior, una descripción más detallada de las diferentes superintendencias existentes, se encuentra más adelante, en el título “4.5 Mercado de Capitales en Chile”.

¹² Entre otras cosas, lo que se busca con ello es disminuir la tendencia que se venía observando en los últimos años de aumentos de las pensiones anticipadas, y simultáneamente mejorar los niveles de pensiones obtenidas.

¹³ Específicamente, en dicho año se agregaron los conceptos de “renta vitalicia con retiro programado” y “renta vitalicia variable”.

comisiones que debía afrontar el trabajador podían representar un monto importante del valor del fondo acumulado.

A partir de la modificación anterior, el sistema “SCOMP” permitió la implementación de un sistema electrónico de ofertas de rentas, por lo que los trabajadores pueden comparar fácilmente diferentes alternativas ofrecidas por distintas compañías.

En relación al aumento de los requisitos para poder acceder a retiros anticipados, la modificación legal aumenta de forma paulatina los requerimientos, por cuanto existe el reconocimiento del problema financiero que para el Estado significaba el aumento de los retiros anticipados, (ya que ellos implican aumentar los beneficios vía pensión mensual mínima que debe financiar).

Más recientemente, a principios del año 2008 se implementó una serie de modificaciones al sistema previsional, las cuales en su mayoría buscaban fortalecer los beneficios del Estado a personas sin derecho a pensión (elemento conocido como “pilar solidario”), mejorar el nivel de cobertura de afiliados voluntarios, trabajadores jóvenes, etc. (elemento conocido como “pilar contributivo”), desarrollar el esquema de ahorro previsional voluntario colectivo (elemento incluido dentro del concepto de “pilar voluntario”), flexibilizar el marco de regulación de las inversiones que favorezca la gestión eficiente de ellas, y fortalecer la competencia en el sistema, intentando promover un menor cobro de comisiones por administración y una mejora en la calidad del servicio hacia los afiliados.

Respecto de este último punto, la premisa existente es que un bajo nivel de competencia puede ser producto de la existencia de barreras a la entrada y de la baja

elasticidad de la demanda en relación al precio del servicio ofrecido. Es así como Reyes y Castro (2008), dentro del análisis de las causas de la baja competencia, plantean la importancia que posee la escala eficiente bajo la cual las administradoras deben operar.

Por otra parte, un elemento importante destacado por Kritzer (2008) dice relación con las consideraciones de género del sistema de pensiones en Chile. Es así como menciona que desde el año 1980, la proporción de hogares compuestos por una sola persona ha aumentado, siendo la mayoría de éstos mantenidos por el trabajo de una mujer, las cuales frecuentemente perciben comparativamente menores ingresos y tienen una mayor probabilidad de disponer de trabajos informales. Adicional a lo anterior, se encuentra la situación que en promedio las mujeres presentan mayores expectativas de vida que los hombres, por lo que a igualdad de condiciones, las mujeres perciben menores pensiones mensuales.

Actualmente, y desde el año 2004, existen seis¹⁴ administradoras, siendo este número bastante menor que el promedio observado en los primeros años de funcionamiento del sistema, donde alcanzó a haber un máximo de 23. Si bien a fines de los años 90 se comenzó a vivir una gradual disminución del número de AFP, el número de administradoras se ha mantenido relativamente estable en los últimos años.

En este sentido, el crecimiento del número de afiliados no habría sido absorbido principalmente por un mayor número de AFP, por lo que puede ser relevante conocer cuál es la relación existente entre el tamaño de las administradoras y su eficiencia.

¹⁴ En el año 2007 se autorizó el funcionamiento de la AFP “Modelo”, y en abril de 2008 la AFP “Bansander” fue absorbida por la AFP “Capital”.

Con todo lo anterior, queda de manifiesto la importancia que poseen las AFP en Chile en la gestión de recursos. Al mes de diciembre de 2008¹⁵ los activos administrados alcanzaron un valor de aproximadamente 90.000 millones de US\$. En términos relativos, este monto casi triplica el valor de los activos de las compañías de seguros de vida, (sector con el cual comparten las alternativas de pagos de pensiones que enfrentan los trabajadores cuando se alcanzan los requisitos legales de jubilación), y en términos relativos equivale a aproximadamente un 53% del PIB. Este porcentaje en los años anteriores a la crisis financiera internacional había superado el 60%. Al compararse con las administradoras de fondos no previsionales, los activos de las AFP casi cuadruplican los activos de fondos mutuos, fondos de inversión y fondos de capitales extranjeros¹⁶.

¹⁵ De acuerdo a datos publicados por la Superintendencia de Valores y Seguros (S.V.S.) en su página web www.svs.cl, sección Estadísticas, Mercado Asegurador, Estadísticas de Mercado.

¹⁶ De acuerdo a datos publicados por la Superintendencia de Valores y Seguros (S.V.S.) en su página web www.svs.cl, sección Estadísticas, Mercado de Valores, Visión General.

4.3 Compañías de Seguros de Vida (CSV).

El desarrollo del mercado asegurador en Chile ha estado marcado por las modificaciones estructurales iniciadas a comienzo de la década de los años 80, así como también por la Reforma Previsional del año 1981.

En términos de participantes de mercado, se ha observado movilidad. Por ejemplo, actualmente el mercado en Chile posee 28 CSV¹⁷, mientras que en 1990 y 1997 el número fue de 25 y 34, respectivamente.

Las salidas de firmas del mercado principalmente se producen por fusiones más que por liquidaciones, a diferencia de lo ocurrido en la década de los años 80 cuando la mayoría de las salidas se debió a situaciones de insolvencia. Sin embargo, el aumento del número de compañías existentes en la primera parte de los años 90 cambia a partir del año 1997, principalmente debido a procesos de ajustes que implicaron reestructuraciones del mercado a través de fusiones y adquisiciones. En particular, a partir de dicho año comienza un gradual proceso de disminución del número de CSV, por lo que el crecimiento del mercado ha sido absorbido por una menor cantidad de participantes. En este sentido, puede ser relevante conocer la relación existente entre el tamaño de las CSV y sus niveles de eficiencia.

Por otra parte, la composición del mercado ha sido afectada por la participación de competidores que bajo el concepto de “bancaseguros” ampliaron el mercado al

¹⁷ Según información de la Superintendencia de Valores y Seguros en www.svs.cl

concentrar la demanda, aprovechando bases de clientes, y diseñando productos estandarizados de bajo costo, para segmentos que anteriormente no se encontraban cubiertos. La prima per cápita del mercado actualmente es de US\$235 aproximadamente, alcanzando durante 2007 su segundo mayor crecimiento en penetración de los últimos 10 años. Por otra parte, el primaje llega a representar aproximadamente un equivalente al 2,4% del PIB.

Un aspecto importante del funcionamiento y supervisión del mercado dice relación con la solvencia, donde es posible identificar grandes diferencias entre los distintos participantes. Por ejemplo, las compañías de mayor tamaño frecuentemente presentan un leverage significativamente más alto y con mayor dispersión, lo cual se debe fundamentalmente a la participación de algunas compañías en productos de rentas vitalicias previsionales, producto que de acuerdo a la normativa vigente requiere la constitución de reservas técnicas por la totalidad de la responsabilidad asumida por la compañía con sus rentistas.

Analizar el mercado de compañías de seguros de vida en el contexto de agentes financieros tiene alta importancia, por cuanto los compromisos mantenidos por las compañías deben mantenerse respaldados con una cartera de inversiones consistente con un conjunto de reglamentaciones legales y normativas, lo cual las convierte en uno de los actores principales dentro del mercado de capitales local.

Esta participación de las CSV como inversionistas institucionales genera un creciente interés por analizar su comportamiento, evaluando su rol como intermediarios financieros. Dentro de los trabajos realizados en Chile, se encuentra el de Neriz, García y

Ramis (2002-2003) quienes, utilizando los conceptos de calce de flujos y modelos de flujos financieros sensibles al interés, simularon el comportamiento de carteras de inversiones frente a variaciones tanto en la distribución del número de pólizas, así como también frente a la composición de la cartera de productos. Por otra parte, Molina y Torres (2003) efectuaron un test de eficiencia del mercado al analizar la señal que es posible extraer a partir de la clasificación de riesgo que presentan las compañías.

A través del tiempo se han efectuado importantes modificaciones a la regulación de las inversiones. Así por ejemplo, durante el año 1994 se introdujeron cambios que permitieron llevar a cabo inversiones en el extranjero, y se modificó el método de determinación del concepto de patrimonio de riesgo, al incorporarse los conceptos de margen de solvencia y patrimonio mínimo.

La anteriormente mencionada “reforma al mercado de capitales I” permitió la desregulación del mercado a través de la flexibilización de los límites de inversiones, y se incorporaron nuevos instrumentos al conjunto de inversiones admitidas para respaldar los compromisos. Adicionalmente, se llevaron a cabo modificaciones con el objetivo de promover la autorregulación en el diseño de las pólizas, se incorporó el concepto de “value at risk” (VaR) como herramienta de medición del riesgo de mercado de la cartera de inversiones, se entregaron mayores responsabilidades a los directores de las compañías, y se flexibilizaron los mecanismos de ahorro previsional voluntario, permitiendo a las aseguradoras la participación en este producto previsional.

En el año 2004, se publicaron nuevas tablas de mortalidad para realizar los cálculos actuariales de reservas técnicas de rentas vitalicias, permitiendo la disposición de

herramientas estadísticas actualizadas para la estimación de los flujos esperados de pago de las compañías.

Más recientemente, las modificaciones legales de mediados del año 2007, conocidas como “reforma al mercado de capitales II” introdujeron importantes cambios tanto a niveles de exigencias financieras, como a su vez también de funcionamiento del mercado. De esta manera, entre otros elementos, se fijó el marco legal que permite potenciar el desarrollo de productos con reajustabilidad distinta a la UF¹⁸, (por ejemplo, moneda extranjera o bien en pesos nominales). Asimismo, se amplió la gama de inversiones disponibles para las compañías, flexibilizándose la incorporación de instrumentos de desarrollo más reciente al conjunto de valores posibles de ser adquiridos, y se redujeron restricciones a la inversión. Por otra parte, se aumentó la competencia que las compañías poseen en el mercado de créditos de consumo, se promovió la integración financiera en el mercado de capitales, y se otorgó mayor acceso al crédito para los pensionados, entre otros elementos¹⁹.

La importancia de las CSV dentro del sistema de pensiones de Chile es alta. Mitchell y Ruiz (2009) destacan que uno de los elementos interesantes del sistema de pensiones chileno es que, a diferencia de otros países, aproximadamente dos terceras partes de los retiros son llevados a cabo por medio de la contratación de rentas vitalicias con CSV. Adicionalmente, contrastan esta situación con la posible de visualizarse en los primeros años de funcionamiento del sistema de pensiones actualmente vigente,

¹⁸ Unidad de cuenta indexada a la inflación.

¹⁹ Importante referencia merece la actualización de la ley en relación a la presencia de compañías extranjeras en Chile, por cuanto permite asegurar el cumplimiento de acuerdos asumidos a nivel país en tratados de libre comercio, permitiendo la instalación de sucursales de compañías de seguros extranjeras.

momento en el que aproximadamente sólo un cuarto de los trabajadores que se retiraba, escogía dicha alternativa.

En este sentido, se analizan algunos elementos relevantes que permitirían justificar el anterior comportamiento. Particularmente, se menciona que a través del tiempo, si bien es posible detectar diferencias significativas entre los pagos promedio que perciben quienes se retiran anticipadamente escogiendo un plan de retiro programado, y quienes se retiran a la edad legal de jubilación bajo el mismo mecanismo, como contrapartida no existen importantes diferencias en la renta promedio de personas que contratan una renta vitalicia al retirarse de forma anticipada, al compararse con la renta promedio de quienes se retiran a la edad legal de jubilación.

Por otra parte, es posible mencionarse que cuando existe la alternativa de retiro por medio de la contratación de rentas vitalicias, se puede materializar un problema de selección adversa, proveniente de la asimetría de información existente entre la CSV y el trabajador, en relación a las condiciones de salud y expectativas de vida de éste último.

En el caso de Chile, las CSV no pueden aplicar exámenes de salud, revisar historial médico del trabajador y/o de su familia, etc. al momento de ofrecer una renta vitalicia. Solamente es factible discriminar entre trabajadores mujeres y hombres. En este sentido, Mitchell y Ruiz (2009) plantean la conveniencia de indagar respecto de la posible existencia de selección adversa en Chile.

La evidencia permite concluir que las personas que poseen una mayor expectativa de vida contratan rentas vitalicias, lo cual permite suavizar los niveles de consumo a través del tiempo, y a su vez permite mitigar el riesgo de longevidad. Comparativamente,

se plantea que esta situación es aún más fuerte en el caso que los trabajadores correspondan a mujeres. Adicionalmente, los resultados permiten concluir que las mujeres y hombres que contratan rentas vitalicias en Chile tienen mayor longevidad que el promedio de la población del país, por lo que se confirmaría la presunción de existencia un cierto nivel de selección adversa.

Finalmente, los autores plantean que la importancia que poseen las rentas vitalicias en el sistema de pensiones chileno, puede justificarse en cuatro argumentos. Primero, Chile posee indicadores de valor de dinero²⁰ mayores que otros países, y creciendo a través del tiempo. Segundo, los mecanismos en línea existentes aseguran una adecuada información hacia los contratantes, facilitando y transparentando la decisión de contratación. Tercero, si bien el sistema en Chile posee desincentivos al retiro anticipado, existen muchas personas que mantienen suficientes recursos en su AFP y que pueden acceder a un retiro anticipado, no teniendo prohibición de continuar en el mercado laboral, En estos casos, es altamente probable que se opte por una renta vitalicia. Y cuarto, a las AFP no se les permite pagar comisiones a corredores de seguros, y tampoco pueden efectuar cargos a los fondos de los trabajadores que tras su retiro mantengan sus fondos en la AFP, por lo que los agentes no tienen incentivos para ofrecer la contratación de retiros programados.

Un elemento común de interés respecto del funcionamiento de las AFP y de las CSV en Chile, dice relación con el impacto que las gestiones llevadas a cabo por ambas industrias posee sobre la tasa de reemplazo. Particularmente, en un sistema de pensiones

²⁰ Este tipo de indicador, conocido como “money’s worth ratio” se calcula como el valor actual actuarial esperado de los pagos en relación con la prima pagada por el contratante.

de contribución definida como el chileno, dicha tasa no depende solamente de la rentabilidad obtenida por las inversiones en las que se encuentran los recursos de los afiliados, sino también de los costos que les son cargados por concepto de administración de los fondos. Asimismo, los costos de administración en los cuales debe incurrir una CSV eventualmente condicionan la rentabilidad ofrecida en el pago de una renta

Por esta razón, tal como se mencionó en el capítulo 2, entender el comportamiento de la eficiencia de las AFP y de las CSV puede ser un elemento importante para mejorar los pagos esperados al momento del retiro. Además, para el caso particular de las CSV, también hace posible la inclusión de una dimensión adicional a la evaluación integral de las instituciones presentes en el mercado de rentas vitalicias²¹.

²¹ A partir de la reforma legal que creó el sistema SCOMP, la principal característica de medición relativamente objetiva que se tiene en cuenta al evaluar las CSV que participan del producto de rentas vitalicias previsionales, es la nota de riesgo asignada por una agencia de clasificación independiente.

4.4 Mercado de Capitales y Sistema de Pensiones.

La existencia de un mercado de capitales permite asegurar que a través de la acumulación de recursos se afecte el crecimiento de una economía, por cuanto se afectan las tasas de ahorro de largo plazo. Además, a través de la innovación tecnológica, la existencia de un mercado de capitales afecta el crecimiento económico, por cuanto se altera la tasa a la cual se crea o implementa nueva tecnología utilizada en los procesos productivos.

Por otra parte, la privatización de un sistema de pensiones puede aumentar la profundidad del mercado de capitales a través de diversos canales. Allen y Gourevitch (2008) plantean un modelo de demanda de inversiones para describir dichos mecanismos.

De esta forma, en términos generales, el abandono de un sistema de pensiones de reparto hacia la implantación de uno basado en la administración de cuentas individuales gatilla la creación de una gran masa de inversionistas, los cuales en el mercado de capitales se transforman en tenedores de instrumentos de diversos tipos. Estos inversionistas, al requerir protección sobre sus posiciones, generan una demanda por protección de derechos asociados a inversionistas minoritarios, por lo se crean las condiciones necesarias para la existencia de adecuadas prácticas de gobiernos corporativos, de confiables agencias clasificadoras de riesgo, de regulaciones tendientes a disminuir asimetrías de información, de imposición de sanciones ante la utilización de información privilegiada, de desarrollos de un sistema de supervisión integral, etc.

Es posible plantearse que la secuencia anterior si bien puede asegurar un mejoramiento del mercado de capitales, la profundidad de las mejoras depende de consideraciones asociadas al diseño e implementación de la regulación. En este sentido, en Chile la estructura, participantes, regulación, etc. del mercado de capitales se encuentra fuertemente determinada por el sistema de pensiones vigente, por lo que la regulación toma muy en cuenta los objetivos y funciones que importantes inversionistas como las AFP y las CSV poseen.

Desde la creación del sistema hasta hoy, se han producido importantes avances y mejoras del mercado de capitales, sin embargo los desarrollos no han estado acompañados de mejoras en todos los ámbitos. Particularmente, aún es factible encontrar claros problemas en la difusión de la propiedad de las empresas. Un grupo de pocos conglomerados posee el control de una amplia gama de empresas con importante participación en la actividad económica. De hecho, de acuerdo a lo planteado por Lefort y Walker (2007), el porcentaje total de participación accionaria mantenido por los controladores de las empresas excede con creces el necesario para asegurarse el control de las mismas.

La situación anterior puede aceptar la proposición de variadas justificaciones, sin embargo, la mayoría de ellas tiene su base en la regulación del sistema de pensiones, la cual no genera los incentivos necesarios para una participación más activa de las AFP en la gobernabilidad corporativa de las empresas.

En consecuencia, el sistema de pensiones de Chile se encuentra íntimamente ligado al desarrollo del mercado de capitales, tanto en lo relacionado con sus avances y desarrollo, como así también en relación con los elementos que aún requieren un mejoramiento.

4.5 Mercado de Capitales en Chile.

En Chile, la conformación, constitución y funcionamiento del mercado de capitales y de todos los procesos de intermediación financiera que en él se llevan a cabo, como se mencionó, se encuentran fuertemente ligados al sistema de pensiones.

De esta forma, la demanda de instrumentos financieros se lleva a cabo principalmente por inversionistas instituciones. Dentro de ellos, las AFP presentan los mayores volúmenes de inversión en instrumentos financieros representativos de deuda, así como también de capital. Esta importancia radica en la necesidad de invertir los fondos de pensiones en títulos que representen derechos posibles de ser exigidos a largo plazo, (por el hecho de corresponder a fondos previsionales), así como también en cortos plazos, (por las consideraciones de administración de fondos de personas que las han escogido como una alternativa de jubilación).

El segundo lugar en términos de inversiones en instrumentos financieros lo poseen las CSV, las cuales por la alta importancia que poseen las rentas vitalicias dentro de las alternativas de retiro escogidas por las personas en Chile, requieren la conformación de portafolios de inversión altamente concentrados en derechos exigibles durante un largo intervalo de tiempo. A las CSV les siguen de cerca en volúmenes de inversión, las administradoras de fondos, las cuales en Chile toman las formas de Administradoras de Fondos Mutuos, Administradoras de Fondos de Inversión, Administradoras de Fondos de Inversión de Capital Extranjero, (las cuales administran

tanto Fondos de Inversión de Capital Extranjero²², así como también Fondos de Inversión de Capital Extranjero de Capital de Riesgo²³), y Administradoras de Fondos para la Vivienda.

Un posición importante en la demanda de instrumentos la poseen los inversionistas extranjeros, los cuales participan en el mercado a través de diferentes mecanismos que permiten el ingreso de capitales, entre los cuales se encuentran: el Decreto Ley 600²⁴ que permite el ingreso a través de un contrato de inversión, la Ley n° 18.657 que regula la existencia de los Fondos de Inversión de Capital Extranjero, el Compendio de Normas de Cambios Internacionales del Banco Central de Chile a través de aportes de capital o bien créditos externos, y la Ley del Mercado de Valores, en el título que regula la oferta pública de valores extranjeros en el país, (en la cual pueden participar inversionistas extranjeros como oferentes y demandantes).

En relación con la oferta de instrumentos financieros, ésta se encuentra por una parte fuertemente determinada por las sociedades anónimas de mayor tamaño, incluyendo firmas que pertenecen a diferentes áreas del quehacer productivo y comercial, incluyendo empresas tanto del sector real como financiero²⁵. Una mención importante respecto de las

²² La autorización para constituir sociedades administradoras de estos fondos de riesgo busca contribuir a financiar los proyectos de inversión de empresas emergentes.

²³ Los fondos de este tipo solamente pueden efectuar inversiones en emisiones de títulos no inscritas en la Superintendencia de Valores y Seguros (S.V.S.)

²⁴ Norma clave de la legislación chilena para la inversión extranjera, promulgado en 1974, está destinado a las inversiones productivas de largo plazo y tiene la restricción de al menos un año de permanencia

²⁵ En Chile, de acuerdo a la Ley n°18.046, están obligadas a estar inscritas en el Registro de Valores mantenidos por la Superintendencia de Valores y Seguros (S.V.S.) las empresas de mayor tamaño, o bien aquéllos cuya propiedad se encuentre atomizada. Así, deben estar inscritas las empresas que emitan valores que sean de oferta pública, así como también las empresas en las que al menos un 10% del capital suscrito pertenezca al menos 100 accionistas, (excluidos los que individualmente o a través de personas naturales o jurídicas excedan dicho porcentaje), las que posean 500 o más accionistas, así como también las que voluntariamente así lo soliciten.

firmas pertenecientes al sector real, dice relación con la emisión de instrumentos de deuda de empresas en las cuales el Estado de Chile posee participación directa. Es así como es posible encontrar en el mercado una gran cantidad de instrumentos de deuda corporativos emitidos con garantía estatal, provenientes de actividades concesionadas, (como por ejemplo empresas portuarias, sanitarias, etc.), mineras, de transportes y otras.

Adicionalmente, y respecto de la emisión de instrumentos corporativos, cabe mencionarse la existencia de una bolsa *off-shore* en la cual se ofrecen públicamente valores extranjeros, la cual permite a un inversionista extranjero negociar en Chile y liquidar en moneda extranjera. Esta bolsa posee algunos incentivos tributarios para su funcionamiento a través de la inexistencia de impuestos sobre los ingresos provenientes de ganancias de capital, y tiene como principal función facilitar la posibilidad de invertir en valores extranjeros a través de corredores de bolsa chilenos. En relación a este tema, en el mes de marzo de 2011, el Banco Central de Chile²⁶ amplió el universo de entidades domiciliadas en el extranjero autorizadas a emitir bonos en el mercado local, denominados y reajustables en la moneda nacional. De esta forma, se busca promover una mayor integración financiera de la economía chilena, al suprimir la exigencia original que autorizaba las colocaciones solamente a emisores corporativos.

Además, de manera análoga, existe una bolsa creada en el año 2001 con el objetivo atraer a empresas “emergentes” al mercado bursátil, permitiendo con ello facilitar el financiamiento de empresas en crecimiento. Su funcionamiento se ha

²⁶ El Acuerdo N° 1595-01-110310 modificó el Acuerdo N° 1282-02-060727 con la finalidad de ampliar la autorización a que el primero hace referencia respecto de las personas jurídicas domiciliadas en el exterior que cumplan con los requisitos de la autoridad supervisora para emitir y colocar bonos en el mercado local.

incentivado por medio de ventajas tributarias²⁷, y exige el cumplimiento de ciertas condiciones para que una empresa se encuentre en su registro, como por ejemplo, la disposición de un patrocinador (o “*sponsor*”) que apoye al emisor en su relación con el mercado, y necesidad de contar con un creador de mercado (o “*market-maker*”) que asegure liquidez y continuidad en sus transacciones.

Por otro lado, una importante participación en la oferta de instrumentos proviene del Estado, el cual ya sea directamente, a través de la Tesorería General de la República o del Instituto de Normalización Previsional, o bien a través del Banco Central de Chile como agente colocador de instrumentos, emite títulos en tasas nominales y reales a diferentes plazos.

En relación a este último punto, una característica distintiva del mercado de capitales en Chile, dice relación con los instrumentos conocidos como “bonos de reconocimiento”. Como se indicó anteriormente, estos títulos, cuya participación dentro de la oferta de activos si bien es importante, y poseen un mercado secundario relativamente activo, su relevancia a través del tiempo tiende a desaparecer, corresponden a bonos cero cupón a largo plazo emitidos por el Estado, pero cuyos beneficiarios son personas naturales afiliadas al nuevo sistema de pensiones. Su origen proviene de la posibilidad que tienen los trabajadores que presentaron (o han presentado) cotizaciones previsionales en el antiguo sistema de reparto, y que por decisión personal han optado ser partícipes del nuevo sistema de capitalización individual. Si algún trabajador que haya tenido cotizaciones en el antiguo sistema ha decidido cambiarse al nuevo, el Estado le

²⁷ Los inversionistas tienen el beneficio de exención del impuesto a las ganancias de capital por un período de 3 años, independiente de la presencia bursátil que mantengan. Este beneficio se mantiene hasta el año 2014.

reconoce los fondos enterados durante la permanencia en el sistema de reparto. Así, al momento de alcanzar los requisitos legales de retiro, el trabajador recibe del Estado un monto de dinero equivalente al monto aportado en el antiguo sistema, el cual durante el período comprendido entre el traspaso al nuevo sistema y la fecha de retiro, devenga una tasa de interés del 4% real anual compuesto por la cantidad de años, y una tasa de interés del 4% real anual simple por la fracción de año residual. En consecuencia, estos instrumentos poseen fechas de vencimiento de acuerdo a las fechas en las cuales las personas alcanzan sus requisitos de retiro.

En relación a la intermediación de valores en el mercado de capitales, en Chile es posible distinguir la existencia de dos tipos de intermediarios: los corredores de bolsa y los agentes de valores. Los primeros, corresponden a intermediarios que poseen una participación accionaria en alguna de las tres bolsas de valores existentes en el país²⁸, mientras que los agentes de valores no poseen dicha participación. En Chile, los corredores de bolsa pueden tener operaciones por cuenta de terceros, o bien por cuenta propia, situación en la cual participan como proveedores de inmediatez, (realizando la actividad de creación de mercado, o “*market-making*”), función de especial importancia en mercados con operaciones con algunas deficiencias de liquidez.

Recientemente, la intermediación de valores en Chile se ha visto positivamente afectada por la puesta en marcha del Mercado Integrado Latinoamericano, (conocido como “MILA”, por sus iniciales), el cual complementa las operaciones de los mercados bursátiles de Perú, Colombia y Chile, a través de convenios entre la Bolsa de Valores de

²⁸ La Bolsa más importante en términos de volúmenes transados, corresponde a la “Bolsa de Comercio de Santiago”. La Bolsa más antigua corresponde a la “Bolsa de Corredores de Valparaíso”, mientras que la tercera corresponde a la “Bolsa Electrónica”.

Lima, la Bolsa de Valores de Colombia, la Bolsa de Comercio de Santiago, empresas de custodia, y corredores de los respectivos mercados.

En materia regulatoria, este reciente avance ha llevado a que el organismo regulador chileno haya trazado una agenda de supervisión integrada²⁹ entre los tres países, con el objetivo de establecer mecanismos de intercambio de información, procesos de consultas, así como también de cooperación que permitan lograr una asistencia colectiva tendiente al cumplimiento de las respectivas regulaciones, y de las labores de supervisión llevadas a cabo.

Otro punto importante en relación a la intermediación, dice relación con las empresas de apoyo a esta actividad. En este sentido, en Chile es posible distinguir la existencia de dos importantes industrias. Una de ellas corresponde a la actividad de depósito, la cual es llevada a cabo por una empresa que efectúa tareas de depósito central y, a su vez, de custodia de valores. Dicha empresa es especializada en la inmovilización, custodia y transferencia de valores, evitando que las transferencias de propiedad impliquen el traspaso físico de los valores desde el vendedor al comprador, disminuyendo así los riesgos asociados, y creando una oportunidad para la disminución de los costos de transacción.

La otra industria de apoyo a la intermediación corresponde a la de compensación de valores, la cual durante el año 2009 se vio perfeccionada a través de la emisión de un cuerpo legal específico, el cual regula el funcionamiento de los sistemas de

²⁹ De acuerdo a información publicada por la Superintendencia de Valores y Seguros (S.V.S.) en su página web www.svs.cl, sección Noticias Valores.

compensación y liquidación de valores, así como también las actividades de las entidades de contraparte central.

A este respecto, la Ley N° 20.345 define que estas entidades tendrán por objeto ser contraparte de los participantes del mercado, pudiendo corresponder a ellas solamente bolsas de valores y sus respectivos corredores, y estableció un plazo transitorio de adopción de las nuevas normas para las entidades que, previo a la vigencia de dicha ley, se encontrasen efectuando operaciones de compensación y liquidación. Así, durante el mes de septiembre de 2010³⁰, la Bolsa de Comercio de Santiago constituyó una sociedad administrativa de sistemas de compensación y liquidación de valores, la cual tendrá como objetivo principal efectuar las compensaciones y liquidaciones de las operaciones bursátiles en el mercado de capitales local, facilitando de esa manera la adecuación del mercado a los parámetros de funcionamiento de los mercados internacionales.

Según establece la ley, dicha sociedad deberá contar con un gobierno corporativo que incluya varios elementos que aseguren un adecuado funcionamiento y resguardo de intereses de los diferentes participantes del mercado. Entre dichos elementos, se destacan la necesidad de contar con un Comité de Auditoría, un Comité Disciplinario, un Comité de Riesgos, una administración e instalaciones propias, y un patrimonio constituido de manera separada.

El objetivo general de administrar sistemas de compensación y liquidación, podrá ser alcanzado, ya sea actuando como contraparte central de los mercados bursátiles de

³⁰ De acuerdo a información publicada por la Superintendencia de Valores y Seguros (S.V.S.) en su página web www.svs.cl, sección Noticias Valores.

renta variable³¹, o bien participando como cámara de compensación de instrumentos financieros de los mercados bursátiles de renta fija, de intermediación financiera y de operaciones simultáneas.

En relación a los procesos de supervisión llevados a cabo en el mercado de capitales chileno, éstos básicamente son efectuados por diferentes superintendencias, las cuales corresponden a instituciones dependientes del estado, cuyos funcionamientos se encuentran delimitados en diferentes cuerpos legales independientes.

Una de estas instituciones corresponde a la Superintendencia de Valores y Seguros, cuyo funcionamiento se encuentra enmarcado en el decreto ley D.L. N°3.538 del año 1980. En él se establece que la superintendencia corresponde a una entidad autónoma, relacionándose con el Gobierno de país a través del Ministerio de Hacienda, y teniendo como objetivo velar por la fiscalización de: las personas que emitan o intermedien valores de oferta pública, las bolsas de valores mobiliarios y las operaciones bursátiles, las asociaciones de agentes de valores y las operaciones sobre valores que éstos realicen, los fondos mutuos y las sociedades que los administren, las sociedades anónimas y las en comandita por acciones que la ley sujeta a su vigilancia, las empresas dedicadas al comercio de asegurar y reasegurar cualquiera sea su naturaleza y los negocios de éstas, y cualquiera otra entidad o persona natural o jurídica que su ley de funcionamiento u otra(s) ley(es) así le encomiende(n). De manera explícita, quedan fuera del alcance de su supervisión, los bancos, las sociedades financieras, las AFP, y las entidades y personas naturales o jurídicas que otra(s) ley(es) exceptúe(n) expresamente.

³¹ A futuro también podría llevar a cabo esta tarea en los mercados de derivados que pudiesen conformarse.

Para lograr el objetivo anterior, la superintendencia lleva a cabo diferentes funciones. Entre ellas, se destaca la posibilidad de efectuar interpretaciones administrativas, en materias que le son de su competencia, de las leyes, reglamentos y otras normas que rigen a las personas o entidades fiscalizadas, pudiendo fijar normas, impartir instrucciones y dictar órdenes para su aplicación y cumplimiento. No obstante, si en el ejercicio de estas funciones de interpretación y aplicación de órdenes se produjesen problemas de competencia con otras autoridades administrativas, dichos problemas deberán resueltos por la Corte Suprema de Justicia.

Por otra parte, puede absolver las consultas y peticiones, además de investigar las denuncias o reclamos que sean llevados a cabo por accionistas, inversionistas u otros legítimos interesados en materias que le son de su competencia, determinando para ello las exigencias y condiciones previas que se deben cumplir para llevar a cabo las investigaciones. Además, debe enviar los informes que pudiesen ser requeridos por el Ministerio Público en sus investigaciones criminales, siempre que éstas correspondan a materias que son de competencia de la superintendencia, y que adicionalmente digan relación con elementos que disponga en sus bases de información.

Asimismo, lleva a cabo exámenes de las operaciones bienes, libros, cuentas, archivos y documentos de que mantengan los sujetos o actividades bajo el alcance de su fiscalización, pudiendo requerir para ello los antecedentes y explicaciones que juzgue necesarios para su información. Adicionalmente, puede requerir la ejecución y presentación de balances y estados financieros en las fechas que estime convenientes, con el objetivo de comprobar la exactitud de inversión de los capitales y fondos de

participantes bajo el alcance de su supervisión. De manera análoga, puede requerir la entrega de cualquier documento, libro o antecedente que sea necesario para efectos de fiscalización, sin que la anterior exigencia afecte el normal funcionamiento de las actividades del sujeto fiscalizado. Además, puede detallar excepciones a los libros, archivos y documentos que las entidades o personas fiscalizadas deben permanentemente mantener disponibles para su examen.

Por otra parte, también tiene como función la fijación de las normas necesarias para llevar a cabo la confección y presentación de las memorias, balances, estados de situación y demás estados financieros de los sujetos fiscalizados, debiendo determinar los principios de acuerdo a los cuales se llevará a cabo su contabilidad. En caso que no exista un principio contable local para una situación determinada, la entidad que sea sujeto de fiscalización deberá consultar previamente a la superintendencia, la cual deberá determinar normas generales para tales efectos. Para lograr lo anterior, la superintendencia puede emitir instrucciones y adoptar las medidas necesarias para corregir las deficiencias que pudiese observar y, en general, las que pueda estimar necesarias para lograr el objetivo de resguardar los intereses de los accionistas, inversionistas y asegurados, como, también los intereses del público en general.

Relacionado con lo anterior, la superintendencia también podrá ordenar la rectificación o corrección de los valores a los que se encuentren registradas ciertas partidas contables, en aquellos casos en que se establezca que el valor registrado no se encuentra determinado de acuerdo a normas existentes, o bien de acuerdo a principios contables de general aceptación. De forma especial, la ley indica que podrá ordenar que

se rectifique o corrija el valor en que se encuentran contabilizadas partidas cuando se determine que el valor no corresponda al real, pudiendo además, ordenar la revisión de los estados financieros hasta por los últimos 4 ejercicios, en la forma que estime más adecuada. En caso que el sujeto fiscalizado posea una opinión contraria a la mantenida por la superintendencia, podrá recurrir a la Corte de Apelaciones de Santiago dentro del plazo de 10 días hábiles, contados éstos desde la fecha en que la superintendencia efectúe la notificación.

Adicionalmente, dentro de las funciones que se relacionan con el resguardo del interés público en general, la superintendencia puede citar a declarar a los representantes, administradores, asesores y dependientes de las entidades o personas fiscalizadas, así como también a toda otra persona que hubiere ejecutado y celebrado algún acto o convención de cualquiera naturaleza, que pudiese merecer algún tipo de sospecha respecto de su calificación legal. Para lo anterior, podrá citar a declarar a personas que eventualmente no sean fiscalizadas o relacionadas con empresas bajo su supervisión, pero que pudieran haber ejecutado o celebrado actos o convenciones cuyo objeto sean instrumentos o valores emitidos por entidades fiscalizadas.

A su vez, la superintendencia puede dictar normas que aseguren la fidelidad de las actas, libros y documentos que contengan información de interés, pudiendo requerir que en ellos se deje testimonio o se inserten, parcial o íntegramente, sus comunicaciones hacia los sujetos fiscalizados.

En otro ámbito, debe vigilar las actuaciones de todos los auditores externos e inspectores de cuentas designados por las personas o entidades sometidas a su

fiscalización, debiendo impartir normas respecto al contenido de sus dictámenes, requiriendo eventualmente cualquier información o antecedente relacionado con el cumplimiento de sus funciones. De la misma manera, podrá designar auditores externos en las entidades o personas fiscalizadas, con el objetivo que lleven a cabo las tareas que específicamente les encomiende, y con las facultades que estime necesarias para el logro de lo anterior.

En relación a los documentos que soporten la información que debe ser entregada por las instituciones reguladas, la superintendencia puede autorizar a las entidades fiscalizadas a mantener su documentación en medios distintos al papel. La impresión que se lleve a cabo en papel tendrá el valor probatorio de instrumento público o privado, según la naturaleza del original, considerándose también documento original aquél que se recibiere en la superintendencia por los medios tecnológicos que ésta haya establecido para tal efecto³².

En este contexto, también tiene como función convenir con otros servicios públicos y organismos del Estado, la transferencia electrónica de información para facilitar el cumplimiento de sus funciones. Asimismo, podrá también convenir la interconexión electrónica con organismos o instituciones privadas.

En materia internacional, una importante función dice relación con la posibilidad de proporcionar asistencia técnica y colaborar en la investigación de infracciones a la legislación de valores y seguros, que le soliciten entidades reguladoras o supervisoras extranjeras u organismos internacionales. Dichas solicitudes deberán estar definidas en

³² Este elemento tiene especial importancia para la posibilidad de enviar a través de medios electrónicos y digitales la información requerida por la superintendencia.

virtud de convenios o memorandos de entendimiento que haya celebrado, para la cooperación técnica, intercambio de información, capacitación y asistencia recíproca, en materias de su competencia. Esta función cobra cada día más relevancia, en la medida que la globalización de los mercados genera que las instituciones fiscalizadas posean presencia en diferentes jurisdicciones, a través no solamente de transacciones financieras, sino también a través de operaciones comerciales.

Respecto de las modificaciones impuestas por la Ley N°20.345 en relación a las empresas de apoyo a la intermediación de valores, la superintendencia, quien tiene la función de regular y supervisar los sistemas de compensación y liquidación de instrumentos financieros, ha emitido una serie de normas relacionadas con los sistemas de custodia, compensación y liquidación de instrumentos financieros. Asimismo, en relación a lo anterior, durante el año 2009 se coordinaron acciones³³ tendientes al desarrollo de las estructuras de compensación y liquidación, tomando como base para ello las recomendaciones del Comité de Pagos y Liquidación del Banco de Pagos Internacionales, y del Comité Técnico de la Organización Internacional de Comisiones de Valores.

Finalmente, y de acuerdo a una modificación legal llevada a cabo en el mes de junio de 2009, la superintendencia tiene también como función, bajo resolución fundada, la instrucción a los intermediarios de valores, a las administradoras de fondos distintas a

³³ De acuerdo a información publicada por la Superintendencia de Valores y Seguros (S.V.S.) en su página web www.svs.cl, sección Noticias Valores, entre dichas acciones se encuentra el establecimiento de bases legales explícitas para efectuar acciones de compensación, el reforzamiento de la gestión de riesgo financiero, la solvencia para escenarios de alta volatilidad, los procedimientos disciplinarios para sus participantes, el reforzamiento de la modalidad de pagos y los requerimientos de gestión de los riesgos operacional y de continuidad en caso de desastres, entre otros.

las AFP, a las CSV, y a las sociedades securitizadoras, que se abstengan de realizar las transacciones que específicamente determine con sus personas relacionadas o a través de ellas, hasta por un plazo de tres meses, renovable por igual período, cuando la situación financiera de ellas o de sus personas relacionadas ponga en riesgo los respectivos fondos administrados, patrimonios separados o compromisos con inversionistas o asegurados, según corresponda. La anterior función asegura la estabilidad y continuidad del funcionamiento del mercado en situaciones donde se materialicen riesgos provenientes de las relaciones de propiedad entre diferentes participantes, permitiendo llevar a cabo una acción consolidada.

Una segunda superintendencia que desempeña importantes funciones dentro del mercado de capitales de Chile, corresponde a la Superintendencia de Pensiones. Esta institución a partir del mes de marzo de 2008 es la continuadora legal de la antigua Superintendencia de Administradoras de Fondos de Pensiones, la cual fue creada por el decreto ley D.L. N°3.500 del año 1980³⁴

La superintendencia se rige por un estatuto orgánico contenido en el decreto fuerza de ley D.F.L. N°101 del año 1980, el cual establece su autonomía, y relación con el Gobierno del país a través del Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Asimismo, establece su función de autoridad técnica de supervigilancia y control de las AFP, en los ámbitos financieros, actuariales, jurídicos y administrativos.

Para lograr el objetivo anterior, la superintendencia puede aceptar o rechazar la información requerida para la formación de una administradora, aprobar sus estatutos,

³⁴ Cabe mencionarse que si bien esta institución fue reemplazada por la actual Superintendencia de Pensiones, este Decreto Ley aún se mantiene vigente, y corresponde al cuerpo legal que regula las diferentes acciones, obligaciones, derechos, etc. que conlleva el sistema de pensiones.

autorizar su existencia, y en términos generales, se le permite contar con las mismas facultades que de acuerdo al decreto ley D.L.Nº3.538 están conferidas la Superintendencia de Valores y Seguros respecto de sus fiscalizados.

En relación a la fiscalización de las materias jurídicas, administrativas y financieras, la superintendencia posee dentro de sus funciones el examen y calificación de las administradoras, los fondos, los valores cuotas de éstos, las reservas de fluctuación de rentabilidad, el encaje, las comisiones pagadas por los afiliados, y los aportes que son entregados por éstos.

Por otra parte, lleva a cabo el examen de información contable, incluyendo documentos, archivos, etc. que pertenezcan a los aportantes, en adición a las consultas, peticiones o reclamos que puedan hacer respecto de sus administradoras. Además, considerando las funciones que regularmente lleva a cabo, posee la obligación de confeccionar los informes técnicos que pudiesen solicitar los Tribunales de Justicia respecto de materias que le son de su competencia.

Adicionalmente, tiene disposición de la publicidad respecto de las medidas o instrucciones emitidas que afecten el funcionamiento de las AFP, pudiendo también instruir la investigación de las entidades fiscalizadas, y aplicar las sanciones que a este respecto correspondan. Por último, dentro de sus principales funciones se destaca la regulación de los seguros destinados a formar parte de las prestaciones que establece el decreto ley D.L. Nº3.500, sin perjuicio de las atribuciones que la Superintendencia de Valores y Seguros tenga respecto de la observancia de las normas y cumplimientos que emanen de dichos contratos.

Una tercera importante institución dentro de la estructura de supervisión que posee el mercado de capitales en Chile corresponde a la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras, cuyo estatuto se encuentra actualmente en el texto refundido de la Ley General de Bancos del año 1997. En ella se establece que esta superintendencia es, al igual que las instituciones anteriores, una entidad autónoma, relacionada con el Gobierno del país por medio del Ministerio de Hacienda, correspondiéndole la supervisión de las instituciones financieras, incluyendo el banco cuya propiedad pertenece al Estado de Chile. Dentro del alcance de su fiscalización, se encuentran las empresas cuyo objetivo sea la emisión u operación de tarjetas de crédito, u otras similares, siempre que el funcionamiento de dichas operaciones implique por parte de la empresa, la contratación de obligaciones de dinero con el público.

Para lograr lo anterior, la superintendencia tiene como función principal la aplicación e interpretación de las leyes, reglamentos y demás normas existentes, pudiendo sin restricción alguna, examinar los negocios, bienes, archivos, documentos, etc., de las empresas fiscalizadas.

Adicionalmente, podrá requerir de los administradores de las entidades, todos los antecedentes necesarios para tomar conocimiento de elementos como la administración de los negocios, actuación de los trabajadores, procedimientos de seguridad y controles con los cuales se hayan invertido los fondos, etc.

Por otra parte, la superintendencia debe emitir las instrucciones y medidas que se consideren necesarias para efectuar correcciones de las deficiencias que observe, así como también las que se estimen necesarias para asegurar la restitución de los recursos

entregados por los depositantes y otros acreedores, manteniendo así resguardado el interés del público en general.

Asimismo, este organismo regulador tiene la obligación de dar a conocer al público, a lo menos tres veces al año, información sobre las colocaciones, inversiones y demás activos de las instituciones fiscalizadas, así como también su clasificación y evaluación conforme a su grado de recuperabilidad, debiendo la información comprender la de todas las entidades bajo su supervisión. Para lo anterior, podrá mediante instrucciones de carácter general, imponer a dichas empresas la obligación de entregar al público informaciones permanentes u ocasionales sobre las mismas materias.

Adicionalmente, con el objeto exclusivo de permitir una evaluación habitual de las instituciones financieras por firmas especializadas que demuestren un interés legítimo, la superintendencia deberá darles a conocer la nómina de los deudores de los bancos, los saldos de sus obligaciones y las garantías que hayan constituido. Lo anterior sólo procederá cuando previamente se haya efectuado una aprobación de su inscripción en un registro especial que para tales efectos se debe mantener. En este sentido, también la superintendencia deberá mantener información permanente y refundida sobre esta materia para el uso de las instituciones financieras sometidas a su fiscalización. Existe además un establecimiento de resguardo respecto de la información, en relación a quienes la obtengan, no pudiendo revelar su contenido a terceros.

Por último, y en otro ámbito, también tiene como función la emisión de normas de carácter general para la presentación de balances y otros estados financieros de las instituciones fiscalizadas, así como también la forma en que deberán llevar su

contabilidad, debiendo resguardar que la aplicación de tales normas permita reflejar la real situación de la empresa. En este contexto, la superintendencia podrá ordenar que se rectifique o corrija el valor en que se encuentran contabilizadas las inversiones que se mantienen., cuando pueda establecer que dicho valor no corresponde al real.

Un importante elemento integrador de las funciones llevadas a cabo por las tres superintendencias anteriormente mencionadas, (la de valores y seguros, la de pensiones y la de bancos e instituciones financieras), dice relación con la posibilidad de compartir cualquier tipo de información, con excepción de aquella sujeta a secreto bancario, siempre que lo anterior permita trabajar en el logro del objetivo de velar por el cumplimiento de sus respectivos deberes de fiscalización³⁵.

Finalmente, un cuarto participante importante dentro de la supervisión del mercado de capitales en Chile, corresponde al Banco Central, el cual, de acuerdo al artículo 97 del capítulo XII de la Constitución Política de Chile, posee el rango institucional de autónomo, con patrimonio propio, y cuya composición, organización, funciones y atribuciones se determinan mediante una ley orgánica.

El Banco Central fue creado el año 1925³⁶, y en un comienzo se encontraba sujeto a la fiscalización de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras. A través del tiempo, han existido diversas leyes orgánicas que han definido y mejorado los objetivos y funciones que posee el banco. Actualmente, su funcionamiento se encuentra determinado de acuerdo a lo establecido en la Ley N°18.840, la cual establece que para cumplir sus objetivos, dispone de una serie de atribuciones que se encuentran

³⁵ Esta facultad fue incorporada de acuerdo a lo establecido en la Ley N°20.190, en su artículo 3, número 2, publicada en el Diario Oficial de 5 de junio de 2007.

³⁶ Mediante el Decreto Ley N°486 del 21 de agosto de 1925.

relacionadas con materias tales como: la emisión de billetes y monedas, la regulación de la cantidad de dinero en circulación, facultades para cautelar la estabilidad del sistema financiero, así como también la regulación de éste y del mercado de capitales, entre otras.

Dentro de las funciones que dicen relación con el resguardo de la estabilidad del sistema financiero, se puede destacar que existen dos grandes atribuciones. La primera de ellas consiste en poder conceder a las empresas bancarias, así como también a las sociedades financieras, en caso de urgencia, créditos por un plazo no superior a noventa días. Esta situación puede materializarse cuando se presenten problemas derivados de una falta transitoria de liquidez, enmarcándose las operaciones dentro de la función de prestamista de última instancia que corresponde a los bancos centrales. La segunda atribución consiste en la posibilidad de conceder créditos, o bien adquirir activos a esas mismas entidades, cuando se hayan presentado proposiciones de convenio o hayan sido declaradas en liquidación forzosa.

En relación a las funciones relativas a la regulación del sistema financiero y del mercado de capitales, el banco está facultado para llevar a cabo la regulación de las captaciones de fondos del público por parte de las empresas bancarias, de las sociedades financieras y de las cooperativas de ahorro y crédito. Adicionalmente, tiene la atribución de poder fijar los intereses máximos que puedan pagar las mismas entidades sobre depósitos a la vista, así como también la emisión de normas y limitaciones a las que deben estar sujetos los bancos e instituciones financieras en materia de avales y fianzas en moneda extranjera. Por otra parte, tiene la facultad de fijar las relaciones entre las

operaciones activas y pasivas de las empresas bancarias, sociedades financieras y cooperativas de ahorro y crédito.

En otro ámbito, el banco tiene la función de reglamentar el funcionamiento de las cámaras de compensación de valores, así como también permitir el funcionamiento de los sistemas de reajuste que utilicen en sus operaciones de crédito de dinero en moneda nacional, ya sean las empresas bancarias, las sociedades financieras, o bien las cooperativas de ahorro y crédito.

Cabe mencionar que, en relación con las operaciones de crédito de dinero en moneda nacional en las cuales no formen parte alguna de las entidades anteriores, se puede pactar libremente cualquier sistema de reajuste, sin necesidad de autorización del Banco Central.

4.6 Crisis Financiera de 2008 y Carteras de Inversión.

La crisis financiera internacional iniciada en Estados Unidos en el año 2007 tuvo en un comienzo efectos acotados en el mercado local, los cuales hasta mediados de 2008, se materializaron a través de aumentos de inflación e incrementos en las tasas de interés. Sin embargo, los deterioros de la solvencia de firmas norteamericanas pertenecientes a los sectores hipotecario, de banca de inversión, y asegurador, produjeron un incremento paulatino de la preocupación que dichos eventos podían generar en Chile. En este contexto, en el mes de septiembre de 2008 el mercado de capitales se vio golpeado de manera importante, afectando de inmediato los fondos de pensiones, ya que sus inversiones son valorizadas diariamente a precios de mercado.

Considerando lo planteado por Marcel y Tapia (2010), el valor de los fondos cayó al mes de diciembre de 2008 un 33% nominal como consecuencia de la crisis³⁷. En este sentido, la crisis afectó de mayor forma las inversiones en acciones y las adquiridas a emisores extranjeros, por lo que el alto impacto se debió a que el 54% de las inversiones presentaba estas características, en tanto que sólo un 21% se encontraba invertido en instrumentos de renta fija de emisión estatal. No obstante, al mes de diciembre de 2009, este efecto negativo se revirtió, presentando el valor de los fondos un aumento anual nominal de 59%.

³⁷ Según el mismo estudio, de la caída que sufrieron los fondos de toda América Latina, (aproximadamente US\$ 52.000), el mayor efecto fue en Chile, seguido de Argentina (23% nominal) y Uruguay (15%).

En este sentido, si bien el impacto de la crisis generó las mayores caídas en el valor de los fondos desde su creación a comienzo de los años 80, la existencia de los multifondos actuó como un elemento mitigador de los efectos adversos. Es así como el fondo A, al ser más intensivo en inversiones en renta variable, mostró la mayor caída y posteriormente el mayor aumento desde su creación, mientras que los fondos D y E presentaron fluctuaciones más moderadas³⁸.

Este último punto es importante, ya que si bien el efecto sobre la valorización de los fondos fue profundo, el comportamiento mostrado por los multifondos permitió mantener acotados sus efectos sobre las pensiones, ya que la mayor parte de las inversiones en los fondos D y E corresponden a los ahorros de las personas que se encuentran más próximas a la edad de retiro, por lo que la transitoriedad de la caída mostrada en el año 2008 permitió evitar deterioros en pensiones por medio de la postergación de la decisión de retiro³⁹.

Así por ejemplo, cuando se produjo la caída de valor de los fondos, según Fuentes (2008) sólo el 5% de los afiliados se encontraba a menos de cinco años de alcanzar la edad de retiro, mientras que por otro lado, la gran parte de quienes se encontraban próximos a pensionarse, mantenía sus ahorros en los fondos con perfil de inversión más conservador, los cuales, como se indicó, se vieron menos afectados.

³⁸ Según Marcel y Tapia (2010), esta situación provino principalmente de las fluctuaciones en las tasas de interés de largo plazo de instrumentos de renta fija local, (tanto de títulos emitidos por el Banco Central de Chile, así como también por bancos).

³⁹ En caso de no haber podido postergar el momento del retiro, una persona podría haber optado por pensionarse a través de un retiro programado de manera transitoria, en espera de recuperación de los mercados financieros.

Desde el punto de vista de las AFP, tal como se mencionó en el punto 4.2 anterior, sus resultados se encuentran vinculados a los resultados de los fondos, razón por la cual las administradoras también fueron impactadas de manera negativa durante la última parte de 2008, y de forma positiva durante el siguiente período.

En el caso de las CSV, los efectos de la crisis fueron acotados. Primeramente, conviene mencionar que mientras las inversiones en renta variable presentan una participación menor dentro del portafolio, las inversiones en renta fija se encuentran valorizadas a costo histórico, por lo que, en términos generales, las fluctuaciones de mercado poseen un menor impacto.

Por otra parte, la normativa vigente posee importantes restricciones sobre el tipo de inversiones admitidas para respaldar las reservas técnicas y el patrimonio de riesgo. Al mes de septiembre de 2008⁴⁰ las carteras de inversión de las CSV mantenían sólo un 6% en inversiones en el extranjero, del cual un tercio correspondía a instrumentos de renta fija con alta clasificación de riesgo. Asimismo, un bajo porcentaje se encontraba mantenido en instrumentos de renta variable, (5% aproximadamente), mientras que una alta concentración se encontraba invertida en renta fija local de alta calidad crediticia, y en activos inmobiliarios (aproximadamente un 87%). En relación a estas últimas inversiones, la propensión de las compañías a mantener los títulos hasta su vencimiento, así como también la alta relación existente entre la deuda y el valor de la garantía que colateraliza el instrumento⁴¹, permiten que las inversiones en títulos hipotecarios

⁴⁰ Según “Informe del Mercado Asegurador” publicado por la Superintendencia de Valores y Seguros (S.V.S.) en su página web www.svs.cl, sección sala de Prensa, Seguros.

⁴¹ Según Parodi (2009), el promedio de la relación deuda/garantía es de un 72%.

presenten características que las hacen una alternativa de inversión con riesgo relativamente acotado.

De esta manera, los efectos de la crisis sobre las CSV se hicieron sentir en menor medida sobre las inversiones que respaldan obligaciones con los asegurados, y en mayor medida sobre el retorno patrimonial, el cual alcanzó un valor de $-6,92\%^{40}$ a diciembre de 2008, (menor que el $12,42\%^{40}$ a diciembre de 2007). No obstante, a diciembre de 2009, el mismo indicador presentó una recuperación, al alcanzar un valor de $24,43\%^{40}$.

En consecuencia, si bien la crisis financiera tuvo impacto sobre las carteras de inversiones, tanto de los fondos administrados por las AFP, como de las CSV, los efectos sobre los primeros fueron amortiguados por la existencia de los multifondos, y sobre los segundos, fueron acotados dada la composición del portafolio, y dado el perfil de riesgo de los instrumentos que respaldan las obligaciones de las CSV.

5. MARCO TEÓRICO.

La necesidad de efectuar comparaciones entre diferentes empresas de acuerdo a su desempeño es un elemento inherente al análisis de gestión, a la toma de decisiones, al análisis económico, etc. De esta forma, las evaluaciones de desempeño de las organizaciones y de sus ejecutivos se basan en la medición comparada de resultados, en la determinación de índices de distinto tipo, y en el análisis evolutivo de ellos. En sectores regulados, además, la supervisión considera análisis comparativos entre los participantes de una industria, evaluándose no solamente componentes de solvencia y resultados, sino también elementos de gestión con los cuales son conducidas las empresas a través del tiempo.

Por otra parte, partir de la modelación teórica de las decisiones que los diferentes agentes económicos toman, se crean una serie de conceptos capaces de capturar las diferencias o similitudes entre participantes de una misma industria. Así por ejemplo, la organización industrial de un mercado se encuentra íntimamente ligada a los conceptos de productividad y eficiencia que logran alcanzar sus participantes.

Como lo plantean Johnson y Vergara (2007), la medición de la eficiencia ha sido utilizada para analizar la calidad en la gestión de los recursos, sin embargo, es frecuente que no se tome en cuenta una medida más amplia del desempeño de las firmas, ya que se evalúa sólo una dimensión del desempeño de las empresas. De esta forma, el concepto de productividad cobra relevancia, por cuanto al considerar simultáneamente los conceptos

de eficiencia técnica y asignativa, eficiencia de escala, y cambios tecnológicos, permite plantear que una mayor productividad aseguraría un mejor uso de los factores productivos con los cuales cuentan las empresas, y por tanto, se lograría una mayor cercanía al comportamiento optimizador, utilizado como pilar fundamental en la toma de decisiones. Así, en la medida que una organización es capaz de lograr maximización de sus resultados, se puede considerar como eficiente.

Por otra parte, el comportamiento optimizador es planteado en la teoría de la firma como un objetivo que se busca alcanzar, y si bien puede ser invocado de manera inequívoca por los agentes, se contrasta con lo observado en la realidad respecto a la existencia de determinados niveles de ineficiencias en diversos ámbitos, lo cual es evidencia que no todas las empresas son eficientes, aún cuando busquen maximizar sus resultados.

Debido a esto, se puede hacer una diferenciación entre los conceptos de productividad y eficiencia. Johnson y Vergara (2007) plantean que el primero de ellos, por una parte, puede ser definido como el cociente entre producto e insumo, correspondiendo el caso más simple a aquél en que se especifica una función de producción que requiere un único insumo para producir un único producto. No obstante lo anterior, en el caso que existan múltiples insumos y productos, para el cálculo de la productividad total de todos los factores se requiere utilizar un conjunto de ponderadores para construir insumos y productos.

Por otra parte, el concepto de eficiencia se relaciona con los niveles relativos de insumos respecto de niveles relativos de productos, por lo que una firma para ser

eficiente requiere minimizar sus costos dado un nivel de producción, o bien maximizar la producción dados los insumos.

De acuerdo a Álvarez (2001), la maximización de beneficios por parte de una empresa requiere la correcta toma de las siguientes decisiones:

1. De entre todos los niveles de producción posibles, la firma debe escoger la producción que permita maximizar los resultados, situación que ocurre cuando la producción alcanza un valor tal que el ingreso marginal iguale en magnitud al costo marginal.
2. De entre todas las combinaciones posibles de factores productivos necesarios para producir la cantidad de producción que se desprende de la decisión anterior, la firma debe utilizar aquella combinación de factores que minimice el costo de producción.
3. La empresa debe alcanzar el nivel de producción escogido con la cantidad mínima de factores productivos posibles, lo que en términos teóricos ocurre cuando la empresa se encuentra sobre su función de producción.

A partir de lo anterior, la literatura distingue entre diferentes tipos de eficiencia que puede alcanzar una empresa. Una de ellas, la eficiencia de escala, según Johnson y Vergara (2007), refleja la capacidad de una firma para operar con el tamaño tal que pueda

maximizar sus resultados. Por otra parte, Coelli (2008) define la eficiencia asignativa como la capacidad que posee una empresa para utilizar sus factores productivos en una proporción óptima tal que se minimicen sus costos, mientras que la eficiencia técnica refleja la capacidad de una firma para obtener la máxima producción, dado el conjunto de factores productivos que dispone.

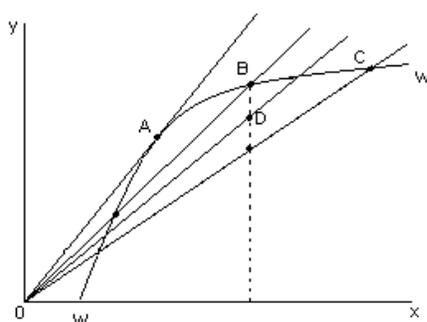
Asimismo, Álvarez (2001) también precisa la diferenciación que debe existir entre eficiencia y productividad, conceptos que en algunas ocasiones también se consideran como equivalentes.

La productividad, la mayoría de las veces, dice relación con el concepto de “productividad media de un factor”, la cual corresponde al número de unidades de producción obtenido por cada una de las unidades utilizadas de factores productivos. No obstante, el autor plantea que la utilización del concepto de productividad media de un factor, para efectos de lograr una comparación de la eficiencia relativa de diferentes empresas, solamente resulta adecuada en la medida que la tecnología que dichas empresas enfrentan tenga proporciones fijas de factores productivos, esto es, que no permita la sustitución entre diferentes insumos, ya que en caso de ser posible la utilización de diferentes combinaciones, el valor de la productividad media de un factor como medida de eficiencia, dependerá del factor que se esté tomando en consideración para el análisis. Una forma de enfrentar la situación anterior es a través de la medición de la productividad total de los factores (PTF), la cual se define como la división entre la

suma ponderada de la producción generada por una firma y la suma ponderada de los factores productivos utilizados para alcanzar dicha producción.

Para comprender de mejor forma la relación entre productividad y eficiencia, se puede considerar el ejemplo de Johnson y Vergara (2007), observando la figura n°1:

Figura n° 1: Productividad y Eficiencia.

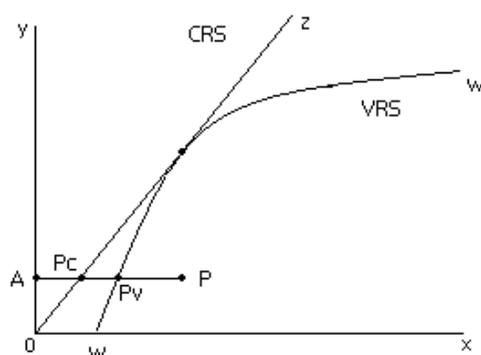


(fuente: Johnson y Vergara (2007))

En el esquema anterior, el eje X representa diferentes niveles de un único insumo, mientras que por otra parte el eje Y muestra diferentes niveles de un único producto. De esta forma, la curva WW' corresponde a las posibilidades de producción para diferentes niveles de insumos. La productividad de cada firma puede ser representada como la pendiente del rayo que parte del origen e intercepta la línea WW'. Así, la maximización de la productividad ocurre en el punto donde se encuentra la firma A, no obstante las empresas B y C igualmente se encuentran sobre las posibilidades de producción. Lo anterior significa que, si bien estas empresas presentan un comportamiento técnicamente eficiente, no se encuentran maximizando su productividad. Por otra parte, el caso de la

firma D permite afirmar que si bien resulta más productiva que la empresa C, no presenta un comportamiento técnicamente eficiente. En el ejemplo de la figura nº2, se observan dos posibilidades diferentes de producción: la curva OZ representa una función de retornos constantes a escala, mientras que la curva WW' representa retornos variables a escala (CRS y VRS, respectivamente).

Figura nº 2: Eficiencia Técnica y Eficiencia de Escala.



(fuente: Johnson y Vergara (2007))

Es posible apreciar que para el caso de una firma que se encuentra produciendo en el punto P, bajo la frontera de producción que presente retornos variables a escala es posible plantear que la ineficiencia técnica orientada al insumo corresponde al segmento PPv, mientras que bajo una frontera de producción que presente retornos constantes a escala, se puede plantear que la ineficiencia técnica corresponde al segmento PPc.

Así, la diferencia de ambos segmentos (PcPv) correspondería a la ineficiencia de escala. Utilizando ratios, lo anterior puede expresarse como:

$$ET_{CRS} = \frac{AP_C}{AP}$$

$$ET_{VRS} = \frac{AP_V}{AP}$$

$$EE = \frac{AP_C}{AP_V}$$

donde:

ET_{CRS} = eficiencia técnica bajo existencia de función con retornos constantes a escala.

ET_{VRS} = eficiencia técnica bajo existencia de función con retornos variantes a escala.

EE = eficiencia de escala.

Considerando el ejemplo anterior, es posible plantear que:

$$ET_{CRS} = ET_{VRS} \times EE$$

Vale decir, la eficiencia técnica puede ser descompuesta en dos partes: la eficiencia técnica pura y la eficiencia de escala.

Sin embargo, dado que en la práctica generalmente es posible llevar a cabo sustitución entre diferentes insumos, se puede efectuar una medición y descomposición de la PTF, para lo cual se requiere incorporar un horizonte de tiempo.

De esta forma, si una empresa presenta retornos constantes a escala (en dos períodos: s y t , respectivamente), y opera por bajo la tecnología disponible en cada uno de ellos, puede existir ineficiencia técnica en ambos períodos. En la figura nº3 puede

visualizarse un ejemplo bajo el cual los elementos del cambio en la PTF pueden entenderse como:

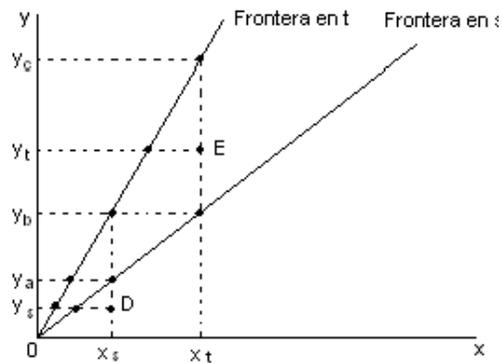
$$\Delta ET_{CRS} = \frac{y_t / y_c}{y_s / y_a} \quad y \quad \Delta T = \left[\frac{y_t / y_b}{y_t / y_c} \times \frac{y_s / y_a}{y_s / y_b} \right]^{1/2}$$

donde:

ΔET_{CRS} = cambio en la eficiencia técnica bajo existencia de función con retornos constantes a escala.

ΔT = cambio tecnológico.

Figura nº 3: Cambios en Productividad.



(fuente: Johnson y Vergara (2007))

Así, el cambio en la PTF puede ser expresado como el cambio en la eficiencia técnica y el cambio tecnológico:

$$\Delta PTF = \Delta ET_{CRS} \times \Delta T$$

(Nótese que el cambio en la eficiencia técnica, incluyendo la eficiencia técnica pura y la eficiencia de escala, presenta un valor entre 0 y 1, mientras que el cambio tecnológico presenta un valor mayor que 1).

En consecuencia, los cambios en la PTF pueden ser expresados como:

$$\Delta PTF = \Delta ET_{VRS} \times \Delta EE \times \Delta T$$

Lo anterior, conceptualmente implica que el cambio en la productividad total de todos los factores productivos de una firma viene dado por: cambios en la eficiencia técnica (distancia a la frontera de producción), cambios en la eficiencia de escala (dados por la escala bajo la cual se produce), y por cambios tecnológicos (provenientes de desplazamientos de la frontera a través del tiempo).

Considerando lo importante que resulta la identificación de la eficiencia con la cual opera una empresa, es de interés su medición en términos prácticos. Para ello, generalmente se utiliza una comparación del desempeño real de las empresas con un desempeño considerado como óptimo de referencia. Sin embargo, dada la imposibilidad de contar con una medición precisa de lo que cada empresa podría haber efectuado en condiciones de optimización, en la generalidad se utiliza como referencia el desempeño que otras firmas han tenido. De esta manera, la eficiencia calculada para una firma es una eficiencia relativa, por cuanto cada empresa se mide en relación a una frontera compuesta por los mejores desempeños de organizaciones comparables.

La idea anterior fue inicialmente propuesta por Farrell (1957) y constituye un importante referente de las investigaciones aplicadas en estas materias, por cuanto la especificación de una frontera de eficiencia permite unir los planteamientos teóricos con las mediciones empíricas factibles de obtenerse. Así, las desviaciones que presentan las firmas en relación a la frontera calculada, se consideran como indicadores de ineficiencia.

Según Berger, Hunter y Timme (1993), las desviaciones que las empresas presentan respecto de una frontera eficiente es una materia que ha recibido una atención relativamente pequeña en los estudios técnicos aplicados a instituciones financieras.

De acuerdo a Coelli (2008), la especificación de la frontera respecto de la cual se medirá el desempeño de las firmas se puede llevar a cabo mediante dos métodos, los cuales dependerán de la forma en que se interpreten las desviaciones que presenten las empresas. En este sentido, es posible distinguir dos clases de fronteras de eficiencia: las fronteras determinísticas y las fronteras estocásticas.

Respecto de las primeras, las fronteras determinísticas, el elemento más importante que las caracteriza es que todas las desviaciones que las firmas presentan al comparar su desempeño con la frontera, son consideradas como fuentes de ineficiencia técnica. De esta forma, la distancia de cada empresa respecto de la frontera de producción es una variable aleatoria que da cuenta de la ineficiencia con la cual se encuentra produciendo.

Una función de producción frontera determinística puede expresarse como:

$$Y = f(x) - \mu$$

donde:

“ Y ” : corresponde al nivel de producto de una firma.

“ $f(x)$ ” : corresponde a la frontera de producción.

“ μ ” : corresponde a una perturbación aleatoria que da cuenta de la distancia que separa a cada firma de la frontera de producción.

Una de las ventajas de la utilización de este tipo de fronteras es que no se requiere imponer supuestos estadísticos específicos para la variable aleatoria, debido a que la distancia a la frontera es atribuible a una situación de ineficiencia de la empresa. Sin embargo, esta misma situación puede resultar restrictiva al momento de asumir que las firmas pueden verse afectadas por shocks exógenos, los cuales además de no poder ser modificados por los administradores, impactan de diferente manera a las distintas instituciones.

Por esta razón, el segundo tipo de fronteras de eficiencia admite una naturaleza aleatoria en la producción de las empresas. Así, el producto se encuentra terminado por una frontera estocástica, de modo tal que las desviaciones respecto de la frontera que cada empresa posea, tendrá dos componentes, cada uno independiente del otro. Uno de ellos corresponderá a los eventos que no son controlables por el administrador, mientras que el segundo corresponderá a la ineficiencia técnica de la firma.

Una función de producción frontera estocástica puede expresarse como:

$$Y = f(x) + \varepsilon, \quad \varepsilon = v - \mu$$

donde:

“ Y ” : corresponde al nivel de producto de una firma.

“ $f(x)$ ” : corresponde a la frontera de producción.

“ v ” : corresponde a un término que captura los shocks aleatorios que afectan a la empresa y que no pueden ser modificados por los administradores.

“ μ ” : al igual que el caso anterior, corresponde a una perturbación aleatoria que da cuenta de la distancia que separa a cada firma de la frontera de producción.

El concepto de eficiencia que tradicionalmente ha sido utilizado en las ciencias administrativas se mide a partir de elementos contables, ya que utilizando información contenida en los distintos estados financieros, es posible construir una gran variedad de indicadores que son interpretados como medidas de eficiencia. Berger, Hunter y Timme (1993) plantean que la utilización de indicadores financieros para la medición de eficiencia puede arrojar conclusiones imprecisas, por ejemplo, al no controlar por el precio de los factores productivos. Sin embargo, en los últimos años ha aumentado la utilización de conceptos económicos al momento de utilizar indicadores, incrementándose el uso del concepto de fronteras eficientes para medir el desempeño. El

concepto de frontera eficiente, al permitir medir la desviación en desempeño de una empresa en relación al desempeño de las mejores firmas dentro de la industria en la cual se desenvuelve bajo las mismas condiciones de mercado, permite obtener medidas de eficiencia que resultan ser superiores a los indicadores contables de desempeño.

Para su aplicación, se requiere el uso de técnicas econométricas y de programación matemática, y permiten ajustar los efectos que las diferencias en precios de los insumos y de otros factores exógenos de mercado pueden tener sobre las medidas tradicionales de desempeño.

6. MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA Y ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES (PTF).

Existen diferentes alternativas de medición de la eficiencia, las cuales difieren en los supuestos sobre la forma funcional asumida para las fronteras, así como también en relación a las interpretaciones de las desviaciones observadas.

En relación a la estimación de la PTF, el análisis se basa en el concepto de función de distancia de las tecnologías de producción, lo cual hoy en día forma parte importante de los trabajos que estudian la eficiencia y la productividad.

6.1 Medición de la Eficiencia a través de métodos no-paramétricos: Data Envelopment Analysis (DEA).

Las técnicas de estimación de fronteras eficientes no-paramétricas no construyen una frontera propiamente tal, sino que utilizando algunos supuestos sobre la definición del conjunto factible de procesos productivos, se construye una frontera que tiene como característica principal que envuelve los datos realmente obtenidos por las firmas analizadas.

La metodología desarrollada por Farrell (1957) está basada en el conocimiento de una isocuanta unitaria, la cual como en la práctica es desconocida, debe ser estimada a partir de las observaciones de firmas de una determinada industria. En esta línea, Farrell y

Fieldhouse (1962) desarrollaron rutinas de programación para resolver las optimizaciones, lo cual permite determinar indicadores de eficiencias técnicas y también asignativas para cada una de las empresas estudiadas, asumiendo para ello la existencia de retornos constantes a escala.

Sin embargo, generalmente se cita el trabajo de Charnes, Cooper y Rhodes (1978) como la introducción inicial del método de análisis de la envolvente para calcular índices de eficiencia técnica. En dicho trabajo, se propone como método de análisis la resolución de un programa lineal para cada unidad productiva de la que se tenga observación, a diferencia del método utilizado por Farrell y Fieldhouse (1962), el cual plantea la resolución de un solo programa de optimización.

Así, el método DEA a través del uso de técnicas de programación lineal, requiere la imposición de relativamente pocos supuestos en relación a la especificación de la frontera. DEA es una técnica de programación lineal en la cual el conjunto de observaciones que componen la frontera está compuesto por aquéllas para las cuales ninguna otra empresa, o bien una combinación lineal de ellas, es capaz de alcanzar una mayor producción de todos los productos dados los insumos o, alternativamente, usa menos de todos los insumos dados los productos⁴². La frontera eficiente DEA está formada por la combinación lineal de las observaciones de mejor práctica en la muestra, obteniéndose un conjunto de posibilidades de producción convexo. De esta forma, DEA no requiere una determinada especificación de la forma de producción teórica. Dentro de

⁴² Sherman y Gold (1985) plantean que las mediciones de eficiencia a través de DEA son consistentes con el concepto de eficiencia de Pareto. Asimismo, indican que difieren de las técnicas tradicionales de aproximación econométrica, por cuanto éstas entregan una estimación de la media de la superficie de producción, lo cual no necesariamente corresponde a la frontera de eficiencia. En este sentido, DEA entrega una medida de eficiencia “relativa” a la superficie de producción de “mejores prácticas”.

los elementos que caracterizan esta metodología, se encuentra que permite que la eficiencia varíe en el tiempo, al no hacer previamente suposiciones en relación a la forma distributiva de ella.

Como lo plantean Córdova y Vergara (2003), un problema potencial que se puede presentar con la utilización de esta metodología es que no posibilita la inclusión de un componente de error que permita medir los problemas generalmente vinculados al uso de datos contables, shocks aleatorios, o bien errores de especificación, como bien pudiesen ser la exclusión de insumos relevantes, la no especificación de productos ofrecidos por las firmas, o bien producto de la imposición de una forma lineal en las diferentes observaciones que se encuentran sobre la frontera. Con este método, se plantea que los errores aleatorios existentes pueden ser confundidos con diferencias en eficiencia. Lo anterior eventualmente podría arrojar una menor eficiencia promedio, lo cual generaría una mayor dispersión entre los datos, a menos que efectivamente pudiese existir alguna inusual asociación estadística entre el error aleatorio y la verdadera eficiencia. La situación antes descrita en algunas situaciones podría ser significativa, debido a que el error aleatorio presente en una observación que por ejemplo se encuentre sobre la frontera eficiente, afectará en consecuencia la medida de eficiencia relativa a ella de todas las unidades de producción que son comparadas con cualquier combinación lineal ubicada sobre la frontera que se encuentra conteniendo dicha observación.

No obstante, existen importantes beneficios asociados a la utilización de esta metodología. Por ejemplo, Banker, Charnes y Cooper (1984) destacan que el uso de programación matemática utilizado en los modelos DEA puede ser extendido como una

herramienta de control y evaluación del desempeño obtenido por las empresas, así como también una técnica útil para la planificación de actividades futuras en las organizaciones. Panzar y Willing (1977) plantean que importantes preguntas de la economía clásica pueden obtener respuestas a partir de la aplicación de modelos DEA. De esta forma, pueden ser utilizados para relacionar los conceptos de economía de escala con las condiciones de crecimiento monopólico, así como también para el uso de mecanismos de fijación de precios a través del uso de costos marginales, sin tener la necesidad de crear mecanismos de subsidios o subvenciones que compensen las pérdidas que se suponen acompañan estos enfoque de regulación monopólica.

Asimismo, otro elemento importante respecto de la metodología DEA dice relación con la posibilidad que tiene para enriquecer el análisis de eficiencia operacional de las empresas, ya que según Sherman y Gold (1985) las mediciones que utilizan índices contables si bien entregan valiosa información en relación al desempeño financiero, tienen como limitación que no consideran el valor que puede generar la administración de las entidades en sus decisiones de inversión, pues éstas afectan el desempeño futuro en contraposición con el desempeño actual⁴³, planteándose las estimaciones DEA como un mecanismo que permite abordar esta limitación.

Por otra parte, la técnica DEA posee aplicaciones en diversas áreas de la investigación académica, principalmente por el hecho que el enfoque no requiere la imposición de una forma funcional específica. Así por ejemplo, Bjorn, Hagen, Iversen y Magnussen (2003) utilizan un modelo DEA para analizar los cambios en la eficiencia del

⁴³ Por ejemplo, al diferirse desembolsos por desarrollo de nuevos productos, se puede mostrar un mejor desempeño actual si se analizan indicadores contables, en desmedro de futuros resultados.

sector hospitalario público de Noruega con posterioridad a la puesta en práctica de un sistema de financiamiento basado en las actividades llevadas a cabo por los hospitales. De esta forma, se plantea que estas instituciones pueden recibir beneficios provenientes de los esfuerzos en la reducción de costos, creándose un incentivo para llevarlo a cabo que puede ser medido con instrumental técnico.

Un aspecto importante de la investigación mencionada dice relación con el hecho que aún cuando los hospitales analizados corresponden a instituciones que no persiguen un fin de obtención de beneficios económicos, los resultados obtenidos sí pueden ser incluidos como un argumento secundario, por cuanto los esfuerzos tendientes a la reducción de costos poseen impactos positivos, ya que por ejemplo permiten obtener un aumento de los recursos asignados por paciente. Asimismo, se destaca la posibilidad de efectuar predicciones relevantes para la evaluación de la gestión de instituciones hospitalarias, como por ejemplo los efectos en reducciones de costos y en eficiencia que pueden presentarse al variar los presupuestos asignados, los cambios producidos por modificaciones metodológicas en los procesos de financiamiento, (por ejemplo, a través de presupuestos fijos versus presupuestos variables por tratamiento, una mezcla de ambos), etc.

6.2 Medición de la Eficiencia a través de métodos paramétricos: Stochastic Frontier Approach (SFA).

Esta técnica especifica una forma funcional concreta para la relación entre los insumos, productos y factores ambientales. Sus parámetros pueden ser estimados utilizando programación matemática o bien métodos econométricos, y permite que el error aleatorio pueda temporalmente arrojar firmas produciendo una mayor o menor cantidad de producto, uso de insumos, costos o beneficios, sin que ello conlleve a una menor eficiencia.

Como fundamento de la metodología, es importante mencionar que Aigner, Novell y Schmidt (1977), y Meeusen y Van den Broeck (1977) propusieron la estimación de fronteras estocásticas utilizando funciones de producción, aplicando un análisis de corte transversal, con un término de error compuesto por dos elementos, uno de ellos dando cuenta de efectos aleatorios, y el otro recogiendo elementos de ineficiencia técnica.

Dicho planteamiento puede ser expresado como:

$$Y_i = X_i\beta + (v_i - u_i), \quad i = 1, 2, \dots, N$$

donde:

Y_i : corresponde a la producción de la empresa “i”.

X_i : es un vector de factores productivos de la empresa “i”.

β : es un vector de parámetros a estimar.

v_i : es una variable aleatoria que se asume con distribución Normal.

u_i : es una variable aleatoria, independiente de la anterior, que se asume con distribución Normal, y que da cuenta de la ineficiencia técnica.

Aigner y Chu (1968), por su parte, estimaron una función de producción cobb-douglas, y añadieron un término de error aleatorio no positivo para dar cuenta de las ineficiencias de las empresas. En este sentido, dicho término de error abandonó la habitual interpretación de los modelos econométricos, la cual permite solamente obtener el comportamiento promedio de las firmas de una industria, no dando cuenta necesariamente de la eficiencia con la que se desempeñan. Utilizando programación lineal, estimaron los parámetros de la función mediante la siguiente expresión:

$$\ln Y = \beta_0 + \sum \beta_j \ln x_j - u, \quad u \leq 0$$

donde:

Y_i : corresponde a la producción de la empresa “i”.

X_i : es un vector de factores productivos de la empresa “i”.

β : es un vector de parámetros a estimar.

u_i : es una variable aleatoria que se asume con distribución Normal.

De esta manera, la medida de eficiencia técnica correspondiente al cociente entre el producto efectivo (Y) y el potencial (Y^*), es:

$$e^{-u} = \frac{Y}{Y^*}$$

Asimismo, las estimaciones efectuadas mediante técnicas econométricas fueron inicialmente planteadas por Greene (1980), quien estimó una función de producción a través de mínimos cuadrados ordinarios, corrigiendo posteriormente la variable independiente por medio de la adición del máximo residuo obtenido. Con ello, todas las firmas tendrán un nivel de producto por debajo de la frontera, con la sola excepción de la empresa que presenta el máximo residuo, la cual para efectos prácticos es considerada como la que presenta la mayor eficiencia.

En caso que la función de producción considerada sea una del tipo cobb-douglas⁴⁴, la expresión corresponderá a:

$$\ln Y = (\beta_0 - \mu) + \sum \beta_j \ln x_j - (u_i - \mu_i) \quad u \geq 0$$

donde:

Y_i : corresponde a la producción de la empresa “i”.

X_i : es un vector de factores productivos de la empresa “i”.

⁴⁴ También es factible asumir otra especificación de la función de producción. En algunas investigaciones se utiliza una función de tipo translogarítmica, sin embargo, en este trabajo no se ha utilizado. McAllister y McManus (1993) encontraron evidencia que dicha especificación tiene deficiencias en sus resultados cuando se aplica a firmas de distintos tamaño, sugiriendo en tal situación que se reemplace la estimación por un método no paramétrico, lo cual se efectúa en el presente trabajo; (ver capítulo “8.3 Metodología utilizada”).

β : es un vector de parámetros a estimar.

μ_i : es una variable aleatoria que se asume con distribución Normal.

u_i : es una variable aleatoria, independiente de la anterior, que se asume con distribución Normal, y que da cuenta de la ineficiencia técnica.

El término “ $(u - \mu)$ ” tiene media igual a cero.

A partir de lo anterior, es necesario imponer algunas restricciones relacionadas con el término del error. Si efectivamente la perturbación es ortogonal a las variables exógenas, para poder obtener mediciones de ineficiencias, la distribución de probabilidades que se asuma para la variable “ u ” debe tomar en cuenta que los residuos no pueden ser positivos. Por tal razón, la distribución necesaria de considerar es de una cola, pudiendo estimarse los parámetros del planteamiento original de Aigner y Chu (1968) por medio de máxima verosimilitud.

Sin embargo, un problema que se enfrenta proviene del hecho que para formar la función de verosimilitud de “ Y ”, es necesario de forma previa haber determinado la función de densidad de “ $v - u$ ”. Para superar lo anterior, Aigner, Novell y Schmidt (1977) llevan a cabo las estimaciones asumiendo que “ v ” y “ u ” poseen una distribución Normal tal que:

$$f(\varepsilon) = \frac{2}{\sigma} \phi\left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right) \left[1 - \Phi\left(\varepsilon \frac{\lambda}{\sigma}\right) \right]$$

donde:

ϕ : corresponde a la función de densidad de una variable aleatoria Normal con media igual a 0 y varianza igual a 1.

Φ : corresponde a la función de distribución de una variable aleatoria Normal con media igual a 0 y varianza igual a 1.

$$\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$$

$$\lambda = \frac{\sigma_u}{\sigma_v} \quad (\text{ver nota } ^{45}).$$

Los estudios más recientes que utilizan métodos de estimación del tipo paramétrico son planteados de manera tal que posibilitan el uso de modelos con error compuesto, asumiéndose que las ineficiencias poseen alguna distribución asimétrica, (como por ejemplo una distribución Normal truncada en cero), mientras que asimismo los errores aleatorios se asumen que poseen una distribución simétrica.

La lógica indica que las ineficiencias deben tener una distribución asimétrica debido a que estas ineficiencias no pueden tomar valores negativos. De esta forma, tanto las ineficiencias, como a su vez también los errores aleatorios, se asumen ortogonales a insumos, productos, y variables ambientales especificadas en la estimación de la ecuación. Así, la ineficiencia estimada para cualquier empresa se obtiene como la media

⁴⁵ Este parámetro λ puede tomar cualquier valor real positivo. Por tal razón, Battese y Cosra en el año 1977 sugirieron una especificación diferente, definiendo $\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma^2}$. Según Coelli (2008), esta especificación tiene la ventaja de presentar valores entre 0 y 1.

(moda) condicional de la distribución del término ineficiencia, dada la observación del término error compuesto.

El supuesto de distribución Normal para los términos de ineficiencias puede considerarse como relativamente inflexible. Sin embargo, algunos estudios han encontrado que resulta apropiada una especificación de distribución general para el término de ineficiencia, como por ejemplo de acuerdo a Greene (1990), Yuengert (1993), y Berger y De Young (1997), pudiese ser una distribución Normal truncada. Esto, ya que permitir mayor flexibilidad en el supuesto distributivo de la ineficiencia puede hacer más difícil su separación del error aleatorio en una estructura de error compuesto.

6.3 Estimación de la PTF: Índice de Malmquist.

En aquellos casos en que los análisis de resultados entre diferentes empresas se efectúan tomando en consideración resultados de firmas comparables de forma contemporánea, las caracterizaciones realizadas son de tipo estática. A partir de esto, se desprende que la introducción de una dimensión temporal facilita el desarrollo de una evaluación del desempeño desde un punto de vista dinámico.

Lo anterior, permite tomar en cuenta la evolución del rendimiento absoluto de una unidad productiva, con el relativo a los óptimos que hay en cada período. De esta forma, la comparación de las variaciones absolutas con la evolución de los óptimos entrega la posibilidad de extraer conclusiones respecto de las variaciones que tuvo el proceso tecnológico.

En este sentido, es necesario previamente definir dos elementos que son necesarios de tener en cuenta para poder abordar lo anterior: las variaciones en la productividad relativa de los factores y la variación en la productividad absoluta de los factores.

Para comprender los conceptos anteriores, se puede plantear el ejemplo de proceso productivo definido por Zofío (2001), en el cual los factores “ x ” son transformados en productos “ y ” por medio de un proceso tecnológico “ $T^t(x, y)$ ” en el período “ t ”. Para incorporar el elemento de análisis temporal recién mencionado, se

busca caracterizar la transición desde “ (x_i^t, y_i^t) ” hacia “ (x_i^{t+1}, y_i^{t+1}) ”, en relación a los procesos óptimos dados por “ $T^t(x, y)$ ” y “ $T^{t+1}(x, y)$ ”.

Si de acuerdo al ejemplo se considera que la productividad relativa de los factores (RFP) en ambos períodos puede ser medida como:

$$RFP_i^t = \frac{\left(\frac{y_i^t}{x_i^t} \right)}{\left(\frac{y_i^t *}{x_i^t *} \right)} \text{ y } RFP_i^{t+1} = \frac{\left(\frac{y_i^{t+1}}{x_i^{t+1}} \right)}{\left(\frac{y_i^{t+1} *}{x_i^{t+1} *} \right)}, \text{ respectivamente,}$$

entonces, la variación en la productividad relativa (ΔRFP) puede ser expresada como:

$$\Delta RFP_i^{t,t+1} = \frac{RFP_i^{t+1}}{RFP_i^t} = \frac{\left(\frac{y_i^{t+1}}{x_i^{t+1}} \right) / \left(\frac{y_i^t}{x_i^t} \right)}{\left(\frac{y_i^{t+1} *}{x_i^{t+1} *} \right) / \left(\frac{y_i^t *}{x_i^t *} \right)}$$

donde:

$\left(\frac{y_i^t}{x_i^t} \right)$: puede ser definida como la productividad absoluta de factores (AFP)⁴⁶.

$\left(\frac{y_i^t *}{x_i^t *} \right)$: puede ser definida como la productividad óptima de factores (OFP).

De esta manera, la variación en la productividad relativa de los factores en términos de eficiencia técnica y de escala se representa a través de las distancias que en

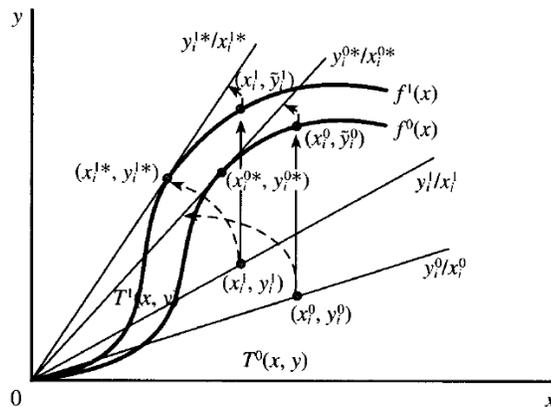
⁴⁶ No debe confundirse esta sigla propuesta por Zofío (2001) para la productividad absoluta de factores, con la utilizada en el resto de la Tesis para referirse a las administradoras de fondos de pensiones.

cada uno de los dos períodos separan la actividad observada (y_i^t/x_i^t) de las respectivas fronteras eficientes $f^t(x)$ con las productividades óptimas (y_i^{t*}/x_i^{t*}) .

La figura nº4 muestra lo anterior a través del incremento en las pendientes de los rayos que representan las productividades de las actividades efectivas (y_i^t/x_i^t) y óptimas (y_i^{t*}/x_i^{t*}) , para los períodos $t=0$ y $t=1$. En la figura se muestra que ambas variaciones son similares, por lo que la productividad relativa no ha cambiado, en cuyo caso:

$$\Delta RFP_i^{0,1} = \frac{AFP_i^1 / AFP_i^0}{OFP_i^1 / OFP_i^0} = \frac{\Delta AFP_i^{0,1}}{\Delta OFP_i^{0,1}} = 1$$

Figura nº 4: Variación de la Productividad Relativa entre dos períodos.



(fuente: Johnson y Vergara (2007))

De acuerdo a lo anterior, es posible evaluar cambios a través del tiempo utilizando mediciones de distancia, análogas a las definidas por Malmquist (1953). En dicho trabajo se definen medidas de compensaciones en ingreso que un agente puede exigir frente a

cambios en los precios o cantidades de los bienes consumidos, si desea mantener inalterable su nivel de bienestar. Estas mediciones se desarrollan por medio de números índices, los cuales pueden ser aplicados no solamente a las decisiones que llevan a cabo los consumidores, sino también a las decisiones que las firmas toman en sus procesos de optimización.

En este sentido, sólo a partir de los años 90 es posible encontrar evidencia académica que utiliza las definiciones anteriores como mediciones de eficiencia. Berger, Hancock y Humphrey (1993) efectúan mediciones de eficiencia de bancos fuera del mercado de Estados Unidos, comparando la eficiencia entre países. Como complemento a la aplicación de una estimación DEA, para comparar la eficiencia entre grupos, aplican mediciones del índice de Malmquist, el cual permite la comparación de ajustes proporcionales de insumos que requerirían bancos de distintas jurisdicciones para encontrarse en una misma frontera de eficiencia.

Según lo cita Zofío (2001), para visualizar cambios en la productividad a través del tiempo, se puede utilizar la definición del índice de Malmquist propuesta por Caves, Christensen y Diewert (1982), según la cual corresponde a la razón entre las distancias de la observación “ i ” en un momento del tiempo, respecto de la tecnología del período anterior.

Así, si se supone como referencia la tecnología del período $t = 0$, el índice se define por:

$$M^0 = \frac{D^0(x_i^1, y_i^1)}{D^0(x_i^0, y_i^0)}$$

Sin embargo, esta definición arbitrariamente considera como tecnología de referencia la del período base $t = 0$, en circunstancias que también resulta factible considerar como referencia la del período $t = 1$. Por esta razón, se plantea la posibilidad de utilizar la media geométrica de ambos índices, por lo que se puede determinar el índice medido como:

$$M^{0,1} = \left[\frac{D^0(x_i^1, y_i^1) D^1(x_i^1, y_i^1)}{D^0(x_i^0, y_i^0) D^1(x_i^0, y_i^0)} \right]^{1/2}$$

En este sentido, conviene destacarse que en el mismo trabajo se plantea que si bien pueden efectuarse estimaciones econométricas de la estructura de producción de las empresas, muchas veces es posible encontrarse con estructuras lo suficientemente generales como para que su estimación sea difícil de alcanzar con precisión. Por tal razón, la medición del índice de Malmquist a partir de estimaciones DEA se plantea como una importante metodología, de creciente interés por las ventajas que posee frente a métodos alternativos, por lo que constituye un importante elemento del análisis de la eficiencia y la productividad de las empresas.

Por otra parte, también la variación en la productividad relativa es posible atribuirle a cambios en la eficiencia técnica, así como también en la escala de funcionamiento de la empresa. Grifell-Tatjé y Lovell (1995) plantean que la definición

del indicador de Malmquist propuesta por Caves, Christensen y Diewert (1982) puede entregar mediciones imprecisas de cambios en la productividad cuando las firmas se encuentran frente a la existencia de retornos variables a escala. Por lo anterior, plantean que las estimaciones deben llevarse a cabo utilizando una medición que considere los retornos a escala no constantes, de forma que se mantengan las ventajas que posee el indicador de Malmquist sobre otras medidas, pero que a su vez no exista la necesidad de tener que imponer supuestos de comportamiento que algunas veces no poseen amplia justificación.

Por lo tanto, y dado que la eficiencia técnica puede ser descompuesta en eficiencia técnica y eficiencia de escala, finalmente se puede replantear el índice, utilizando la alternativa propuesta por Zofío (2001):

$$\Delta RFP_i^{t,t+1} = \frac{RFP_i^{t+1}}{RFP_i^t} = \frac{(y_i^{t+1}/x_i^{t+1})/(y_i^{t+1}*/x_i^{t+1}*)}{(y_i^t/x_i^t)/(y_i^t*/x_i^t*)}$$

7. EVIDENCIA EMPÍRICA.

La evidencia empírica de estimaciones de fronteras eficientes para las AFP, así como también para el caso de las CSV no se encuentra ampliamente abordada. No obstante, estas herramientas de análisis han sido utilizadas con mayor profundidad en la industria bancaria.

Dentro de las primeras investigaciones, se destaca Sherman y Gold (1985), quienes llevaron cabo estimaciones DEA para evaluar la eficiencia operacional de sucursales bancarias. Plantean que si bien una manera de enfrentar las desventajas de las mediciones que utilizan índices contables es a través de la aplicación de métodos de costeo estándar que permitan medir la eficiencia de los recursos utilizados para llevar a cabo las transacciones, los altos costos de desarrollo de estándares, así como también de seguimiento y comparación, pueden explicar que tanto la literatura como la opinión de administradores no muestren que de manera frecuente se apliquen costos estándar en el sector bancario.

Por esta razón, se propuso la aplicación de estimaciones DEA como un mecanismo que permitiese evaluar la eficiencia con que operan sucursales de algunos bancos. No obstante, se destaca que la aplicación de esta metodología si bien permite

medir el desempeño considerando elementos económicos, no pretende identificar la(s) causa(s) de ineficiencias, así como tampoco los mecanismos de corrección.⁴⁷

Posteriormente, en los años 90 es posible encontrar investigaciones que comparan diferentes alternativas de estimaciones de eficiencia. Ferrier y Lovell (1990) estudiaron la eficiencia de bancos norteamericanos utilizando estimaciones DEA y SFA, obteniendo evidencia que los índices de eficiencia obtenidos con las primeras resultan más altos que los obtenidos a partir de modelos SFA. Plantean además, que los modelos DEA presentan un nivel tal de flexibilidad que permiten agrupar los datos de forma más adecuada que las estimaciones paramétricas que utilizan, por ejemplo, formas funcionales del tipo translogarítmicas.

Sin embargo, la evidencia encontrada respecto de los índices de eficiencia obtenidos con ambas técnicas de estimación, es que ellas no se encuentran significativamente correlacionadas, por lo que concluyen que existen otros factores no controlados que podrían explicar las diferencias entre ambas alternativas.

Pocos años después, Sheldon (1994) también contrastó ambas técnicas, pero esta vez aplicadas sobre bancos europeos. Al igual que en el estudio anterior, se encontró evidencia relativa a que los niveles de eficiencia obtenidos a través de estimaciones no paramétricas resultan muy superiores a los obtenidos mediante estimaciones paramétricas. Sin embargo, algunos estudios, como el de Fiorentino, Karmann y Koetter (2006) desestiman sus conclusiones, ya que indican que las grandes diferencias encontradas hacen presumir algún error de especificación en la función de costos

⁴⁷ Para ello, los autores proponen que el trabajo llevado a cabo por los auditores internos, u otros revisores de procedimientos, deben ser utilizados para analizar posibles cambios operacionales que permitan obtener mejoras de eficiencia.

utilizada, aunque también se encuentra evidencia de inexistencia de correlación entre los índices obtenidos a partir de ambos métodos.

No obstante, la evidencia respecto de este último punto no es concluyente, ya que por ejemplo Resti (1997) compara los índices de eficiencia de métodos paramétricos y no paramétricos sobre bancos italianos. Encuentra evidencia que no existen diferencias significativas entre ambas técnicas, y adicionalmente se contrapone con los resultados anteriores al presentar evidencia bajo la cual las estimaciones DEA entregan niveles de eficiencia inferiores a los obtenidos a partir de estimaciones SFA. Además, la correlación entre los resultados es estadísticamente significativa, y también obtiene evidencia de persistencia de dicha correlación a través del tiempo.

Alternativamente, existen también resultados intermedios a los anteriormente expuestos. En efecto, Casu y Girardone (2002) analizan para bancos pertenecientes a conglomerados financieros italianos, la eficiencia y cambios en productividad, utilizando estimaciones DEA y SFA, entre otras técnicas. La evidencia encontrada plantea que las medidas de eficiencia provenientes de fronteras paramétricas y no paramétricas no presentan diferencias significativas, siendo similares en magnitud y presentando además similares variaciones en sus valores. No obstante, al analizar sus comportamientos a través del tiempo, se encuentran algunas diferencias, por cuanto mientras la tendencia de la eficiencia medida a través de estimaciones DEA aumenta entre los años 1996 y 1998, y presenta una disminución en el año 1999, de forma contraria al comportamiento de las estimaciones obtenidas a partir de modelos SFA, las cuales presentan un persistente aumento.

Más recientemente, Beccalli, Casu y Girardone (2006) analizan diferentes medidas de eficiencia de los bancos europeos listados en el mercado bursátil entre los años 1999 y 2000. El estudio profundiza en la relación existente entre los índices de eficiencia obtenidos a través de modelos DEA y SFA, y el desempeño presentado por los bancos en el mercado accionario. La evidencia sugiere que los cambios porcentuales en los precios de las acciones reflejan los cambios en las medidas de eficiencia, en mayor medida cuando ellas provienen de estimaciones a partir de modelos DEA. Adicionalmente, se obtiene evidencia relativa a que los índices de eficiencia obtenidos a partir de modelos SFA son levemente superiores a los obtenidos de estimaciones DEA, los cuales además presentarían mayores niveles de dispersión.

Fiorentino, Karmann y Koetter (2006) profundizan en lo anterior al analizar la consistencia de los índices de eficiencia de bancos universales alemanes entre los años 1993 y 2004. Para ello, analizan la sensibilidad de las medidas obtenidas de estimaciones DEF y SFA cuando las respectivas fronteras estimadas se basan en muestras homogéneas crecientes en términos de años y bancos incluidos.

Los resultados permiten concluir algunos elementos que explicarían la mencionada consistencia. El primero de ellos, indica que los niveles promedio de eficiencia utilizando modelos SFA son superiores a los obtenidos de modelos DEA, identificándose dos razones para lo anterior: debido a que DEA impone bancos como benchmarks, es más sensible a los bancos que se incluyen en la muestra, y por otra parte, las estimaciones basadas en SFA son significativamente menos sensibles a los outliers producto de la forma en que se mide el error.

Por otro lado, se obtiene evidencia débil respecto de la existencia similitud en los rankings de eficiencia obtenidos por ambos métodos. Particularmente, sólo para una de las muestras analizadas ambas medidas presentan una correlación de aproximadamente un 44%, por lo que concluyen que las medidas de eficiencia entre ambos métodos son consistentes para algunos de los bancos analizados.

En relación a la estabilidad a través del tiempo de los métodos analizados, los resultados indican que a pesar de los cambios vividos por la industria en el período de análisis, (aumento de competencia y consolidación de algunos participantes), las estimaciones con DEA y SFA varían de forma consistente a través de los años.

Por otra parte, en relación a las AFP, las investigaciones sobre la eficiencia con la cual administran sus recursos no se encuentran ampliamente difundidas. Pestana y Madeiros (2006) a través del uso de estimaciones DEA evalúan el desempeño de las administradoras de fondos de pensiones de Portugal entre los años 1994 y 2003, encontrando evidencia que un alto número de ellas se encontraría sobre la frontera eficiente. En particular, se destaca el hecho de que casi la totalidad de las administradoras se encontraría operando bajo altos niveles de eficiencia técnica pura, y se menciona que la fuente dominante de la eficiencia provendría de eficiencia de escala. De hecho, encuentran un diferencial de comportamiento entre administradoras de acuerdo a la escala de operación, planteando que ésta resulta ser un importante elemento dentro de la administración de los fondos. Adicionalmente, prueban una hipótesis de tamaño, bajo la cual encuentran evidencia que las administradoras de mayor tamaño resultan ser más eficientes. Un aspecto relevante del trabajo dice relación con la inclusión de los costos

dentro del análisis, por cuanto en el caso de sistemas de fondos con contribución definida, (como es el caso de Chile), y a diferencia de los sistemas con beneficio definido, los costos de administración reducen la rentabilidad de los fondos, y por tanto las pensiones pagadas. Además, los autores destacan que los costos de administración, junto con la gestión de los portafolios de inversión, son los factores más importantes en la determinación de la rentabilidad de los fondos administrados.

De forma complementaria, Basso y Funari (2003) proponen un indicador de desempeño obtenido utilizando un enfoque DEA. Exponen diversos planteamientos que son comparados con elementos teóricos, y plantean que en caso de disponer información de rankings de fondos mutuos, un modelo DEA resulta apropiado para medir desempeño.

Más recientemente, Pestana, Caporale y Silvestre (2007) efectúan estimaciones de eficiencia de administradoras de fondos de pensiones de Portugal para los años comprendidos entre 1994 y 2003. Plantean que el principal hallazgo obtenido es que los modelos de fronteras estocásticas resultan ser más precisos que los modelos de fronteras no paramétricas. Además, indican que los valores de eficiencia obtenidos son más altos que los encontrados en otros sectores, como por ejemplo el asegurador. Por otra parte, constatan que los costos decrecen a través del tiempo producto de mejoras tecnológicas basadas en la competencia del mercado.

Para el caso de Chile, Barrientos y Boussofiane (2005) utilizan un procedimiento de dos etapas. En la primera de ellas, estiman bajo un enfoque DEA diferentes índices de eficiencia, mientras que en la segunda etapa regresionan los índices obtenidos contra un conjunto de variables que pudiesen afectar la eficiencia de las administradoras. El

enfoque utilizado para la definición de las variables toma en consideración el servicio prestado por las administradoras medido a través del valor de sus transacciones, (enfoque que se explica en el punto 8.2 siguiente).

Más recientemente, Dayoub y Lasagabaster (2008) plantean que para el caso de América Latina, si bien ha habido mejoras importantes en los países que han implementado sistemas de pensiones con componentes de contribución definida, la exigencia hecha a las AFP de ser instituciones dedicadas de forma exclusiva a la administración de fondos de pensiones, ha impuesto barreras a la entrada en la industria de fondos de pensiones, situación que ha llevado a un aumento de la concentración del mercado. No obstante, se menciona también que esta realidad de alta concentración está presente también en otros países fuera de América Latina que han implementado sistemas administraciones de fondos previsionales especializados.

Debido a esta especialización de los administradores, existe un potencial de incremento de eficiencia, el cual si es abordado permitiría generar un impacto positivo en las futuras tasas de reemplazo. Por esta razón, se menciona que uno de los desafíos de los sistemas de pensiones consiste en mejorar los niveles de eficiencia en términos de costos de administración, entre otros elementos.

En el caso de las CSV, a pesar que tal como se mencionó anteriormente la evidencia empírica de estimaciones de fronteras eficientes tampoco se encuentra ampliamente abordada, existen importantes referencias al respecto. Berger, Hunter y Timme (1993) plantean la necesidad de extender las conclusiones respecto de eficiencia que han sido obtenidas para bancos, hacia otro tipo de instituciones financieras, como por

ejemplo las compañías de seguros. Asimismo, para esta industria plantean la necesidad de disponer de investigaciones adicionales, que complementen los resultados obtenidos, aplicando por ejemplo estimaciones por medio del uso de modelos DEA.

Yuengert (1993) desarrolla mediciones de eficiencia de CSV de Estados Unidos, a partir de datos obtenidos de la asociación de instituciones reguladoras⁴⁸, a través de estimaciones paramétricas. Sus resultados permiten explicar que debido a la existencia de economías de escala, especialmente presente en compañías de menor tamaño, las firmas pequeñas enfrentan comparativamente mayores costos. No obstante, se menciona que los resultados pueden estar afectados por la utilización de los aumentos en reservas como variables de producto, en vez de otras variables comúnmente utilizadas, como por ejemplo las primas.

El trabajo efectuado por Cummins y Zi (1997), que comparó estimaciones de eficiencia en costo para las CSV también de Estados Unidos, encontró que más del 63% de las compañías contenidas en la muestra presentaron retornos crecientes de escala y un 31% entregó retornos decrecientes. Por otra parte, proponen que los resultados sean contrastados utilizando otros conjuntos de datos, o bien utilizando simulaciones para efectos de ser contrastados en su robustez, al confirmarse que los resultados alcanzados utilizando diferentes metodologías de estimación de fronteras eficientes, tienden a entregar conclusiones estadísticamente distintas.

Complementariamente, Cummins y Weiss (1998) plantean que las economías de escala en la industria no han sido ampliamente abordadas utilizando métodos de fronteras

⁴⁸ *National Association of Insurance Commissioners*, (NAIC por sus siglas en inglés).

eficientes de más reciente desarrollo. Así, los efectos consolidados de eficiencia pueden llegar a ser importantes tópicos a tener en cuenta en implicancias tanto académicas como regulatorias.

Por otra parte, Diboky y Ubl (2007) utilizan información de aproximadamente el 90% del mercado asegurador de Alemania entre los años 2002 y 2005, y prueban tres hipótesis de agencia relativas a diferentes estructuras de propiedad de las compañías. En su trabajo encuentran que, dependiendo si las firmas corresponden a compañías de tipo mutuales, o bien si su propiedad es o no transada en bolsa, las aseguradoras no operan en fronteras de producción conjuntas. Este punto si bien entrega importantes conclusiones teóricas, para efectos de aplicación al mercado en Chile no resulta de amplio alcance, por cuanto las aseguradoras principalmente poseen una estructura de propiedad accionaria no pública, por lo cual no existe suficiente información como para poder extraer conclusiones al respecto. Sin embargo, un gran aporte del estudio dice relación con la definición de las variables utilizadas, por cuanto proponen que el uso de los “siniestros pagados” o las “pérdidas incurridas” como aproximaciones de variables de producción, pueden afectar de manera importante de resultados de eficiencia, al ser potencialmente afectadas por variables exógenas.

Wu, Yang, Vela y Liang (2007) analizaron datos provenientes del mercado de seguros de vida y de salud canadiense, para los años 1996, 1997 y 1998. Indican que en esta industria las técnicas regularmente utilizadas para medir el desempeño de las compañías han utilizado análisis de razones financieras. Sin embargo, plantean que esta técnica provee relativamente poca información al momento de tomar en cuenta las

economías de escala, las políticas de “*benchmarking*”, y las mediciones de desempeño global. Por lo anterior, existe la necesidad de utilizar métodos de evaluación del desempeño que resulten más efectivos.

Para ello, utilizan estimaciones de eficiencia DEA, encontrando evidencia que el volumen de activos de las compañías presenta un comportamiento independiente de la eficiencia. Adicionalmente, concluyen que los resultados respaldan el planteamiento de la existencia de retornos constantes a escala en las compañías.

Eling y Luhnén (2008) revisaron una serie de estudios que utilizan mediciones de eficiencia en la industria de seguros, identificando los diferentes campos de análisis donde estos conceptos se han utilizado. Las primeras aplicaciones se encuentran relacionadas con la caracterización de los niveles de eficiencia, y el análisis de su evolución a través del tiempo. Se destaca que para una amplia gama de países se detallan los comportamientos de eficiencia, así como también de productividad de las compañías.

En otro ámbito, se destacan los trabajos que toman en cuenta los sistemas de distribución utilizados, identificándose, entre otros, los aportes de Brockett et al. (1998, 2004) que estudiaron las diferencias en eficiencia entre sistemas con agentes distribuidores de seguros y sistemas de venta directa a través de vendedores o agentes. Ward (2002) por otra parte, analiza compañías del Reino Unido, encontrando evidencia que existen mayores niveles de eficiencia en aquellas compañías que presentan focalización en un tipo específico de canal de distribución.

Un tercer campo de aplicación de estudios que analizan la eficiencia de las compañías, dice relación con la utilización del capital y la administración financiera y de

riesgos. En este sentido, se destaca el trabajo de Cummins, Dionne, Gagné y Nouria (2006), quienes utilizan una muestra de compañías de seguros no vida de Estados Unidos y obtienen evidencia que tanto la administración de riesgos como a su vez también la intermediación financiera llevada a cabo, contribuyen de manera significativa a mejorar los niveles de eficiencia.

Adicionalmente, es posible identificar investigaciones que llevan a cabo comparaciones entre mercados aseguradores de diferentes países. En este ámbito, la evidencia indicaría que existen mayores niveles de eficiencia en las compañías de mayor tamaño, así como también a consecuencia de las fusiones y adquisiciones de compañías en Europa. No obstante, Eling y Luhn (2008) destacan que las investigaciones que toman en cuenta de manera explícita las fusiones y adquisiciones son relativamente recientes. También indican que producto de la implementación de la licencia de seguros única de la Unión Europea en 1994, ha aumentado el interés por evaluar la competitividad internacional entre aseguradores.

Por otra parte, los cambios regulatorios también han sido materia de análisis desde el punto de vista del impacto que ellos tienen sobre la eficiencia de las compañías. En este sentido, a pesar que en términos generales los objetivos de las liberalizaciones regulatorias en el ámbito financiero consisten en generar mejoras en la eficiencia de mercado, así como también lograr avances en los derechos de los asegurados a través de la consecución de mayor competitividad, a nivel empírico no existe consenso de las ganancias en eficiencia provenientes por desregulaciones. Por ejemplo, Rees, Kessner, Klemperer y Matutes (1999) identifican bajas mejoras de eficiencia frente a los cambios

regulatorios en los mercados aseguradores de Alemania y Reino Unido, mientras que Hussels y Ward (2006) no encuentran evidencia de ello al analizar los mismos mercados, pero en un horizonte de tiempo diferente. Para el caso de España, Cummins y Rubio-Misas (2006) detectan crecimientos de PTF al analizar el mercado entre los años 1989 y 1998.

Las mediciones de eficiencia han sido utilizadas para extraer conclusiones acerca de las economías de escala y de ámbito presentes en procesos de fusiones. A este respecto, Eling y Luhn (2008) plantean que aunque los resultados varían de forma importante entre países, métodos e intervalos de tiempo analizados, en promedio es posible plantear aumentos en los retornos a escala. Adicionalmente, ponen de manifiesto las diferencias obtenidas al analizar de forma más detallada lo anterior, por cuanto dependiendo de las líneas de negocios, existen diferentes niveles de ganancias en eficiencias, dependiendo si los procesos de fusiones se llevan a cabo en compañías multiproducto o bien en aseguradoras con un perfil más especializado en determinados riesgos.

Cabe mencionarse que la evidencia empírica de mediciones de eficiencia en el sector financiero no se encuentra circunscrita solamente a los elementos de insumos y productos anteriormente detallados. La técnica de determinación de fronteras, y de medición de eficiencia en relación a ellas, también puede ser aplicada a los conceptos de eficiencia desde el punto de vista de riesgo y retorno con el cual se gestiona una cartera de instrumentos. Al respecto, la identificación de una frontera empírica por medio de un

modelo DEA, puede entregar la más eficiente combinación de inversión en instrumentos riesgosos que permita identificar una frontera eficiente de inversión.

En este sentido, Gregoriou, Sedzro y Zhu (2005) plantean el enfoque DEA como un método complementario de identificación de la eficiencia de fondos de cobertura. Para este tipo de instrumentos se plantea que la medición de la varianza de los retornos no es capaz de separar el riesgo de alza (deseado por los inversionistas), del riesgo de baja (evitado por los mismos). Así, categorizan fondos de cobertura utilizando estimaciones DEA, y los comparan con una medida tradicional de eficiencia de gestión de inversiones, el índice de Sharpe.

De esta manera, se plantea la metodología DEA como una herramienta alternativa de selección que puede ayudar a la gestión de inversiones que llevan a cabo administradoras de fondos u otros inversionistas institucionales. Así, las estimaciones DEA se proponen como un complemento de mediciones ajustadas por riesgo, al presentar una visión más integral del desempeño de los fondos de cobertura.

8. DATOS Y METODOLOGÍA UTILIZADA.

Las investigaciones que abordan los conceptos de eficiencia económica en instituciones participantes del sector financiero utilizan dos diferentes conceptualizaciones de los servicios prestados.

La primera de ellas, conocida como “enfoque de producción”, considera las instituciones financieras como unidades económicas productivas de un servicio que es medido por el valor de sus transacciones. Clark (1998) indica que bajo este enfoque, en el caso de las instituciones financieras, las firmas son vistas como productoras de servicios asociados con préstamos y cuentas de depósito, los cuales son generados por medio de la utilización de los factores productivos capital y trabajo.

Por otra parte, el segundo enfoque, conocido como “enfoque de intermediación” considera las instituciones financieras como intermediarios entre agentes con excedentes de recursos y agentes que requieren financiamiento. Bajo este enfoque, los insumos utilizados corresponden a los depósitos percibidos por el intermediario, mientras que los productos corresponden a las inversiones efectuadas con dichos recursos.

La literatura empírica ha utilizado ambos enfoques, y si bien por ejemplo en las investigaciones asociadas al sector bancario es más frecuente encontrar trabajos que utilizan el enfoque de intermediación, en general no existe un consenso respecto de cuál es mejor.

Clark (1998) llevó a cabo una revisión de literatura relacionada, y destaca que si bien ambos enfoques poseen una base conceptual distinta, los resultados empíricos no parecen ser sensibles al enfoque tomado en cuenta para definir las variables que reflejen los factores productivos y producto.

Alternativamente, un planteamiento distinto es el de Berger y Humphrey (1997), que en vez de intentar resolver cuál de los dos enfoques puede resultar más adecuado de utilizar, plantea que ambos resultan ser imperfectos, por cuanto ninguno por sí mismo logra capturar de manera completa ambos roles de las instituciones financieras.

8.1 Datos utilizados para administradoras de fondos de pensiones (AFP).

El conjunto de datos utilizados proviene de información financiera que las AFP reportan a la Superintendencia de Pensiones, a partir de la cual se construyó un panel de datos para el período 1997-2007 con información anual a los meses de diciembre de cada año. Durante el período, hubo un promedio aproximado de siete AFP por año, y para efectos del análisis, las exclusiones de información provinieron de una administradora que durante 1998 fue absorbida, una que en 2001 no presentó información para una de las variables utilizadas, y una que en 2007 si bien disponía de autorización de existencia aún no se encontraba en funcionamiento. Para efectos de clasificación por tamaño, la muestra total fue segmentada en tres categorías, (pequeña, mediana y grande), de acuerdo al número de afiliados que mantienen.

En el presente trabajo, se utiliza el enfoque de producción, por cuanto si bien en Chile las AFP son importantes intermediarios financieros del mercado de capitales, la obligatoriedad legal de las cotizaciones, así como también la imposibilidad que el aportante tiene para retirar de manera anticipada y voluntaria sus fondos, imponen algunas rigideces a la función de conexión entre demandantes y oferentes de financiamiento. Bajo el enfoque de producción, las AFP pueden ser tratadas como empresas que emplean capital y trabajo para producir contribuciones por parte de los cotizantes.

8.1.1 Producto.

Las AFP perciben un ingreso de cargo de los afiliados por el servicio que prestan. Dicho monto es deducido de la cuenta administrada, es uniforme para todos los afiliados, y se determina como una fracción de la cotización. Por tal razón, como variable de producto se utilizó información a partir de los ingresos por comisiones de cada administradora⁴⁹.

8.1.2 Insumos.

Las variables consideradas como insumos productivos corresponden a gastos en los que incurren las AFP para proveer su servicio, toman en cuenta en cuenta la fuerza de venta que ellas poseen, su capacidad administrativa, y además consideran un factor fijo. De esta manera, se utilizó información a partir de los gastos en remuneraciones, comerciales, de administración, y del total de activos⁵⁰ de cada administradora.

Al respecto, Reyes y Castro (2008) plantean que los costos de venta no deben ser considerados al momento de analizar los fenómenos de escala productivos, ya que dependen principalmente del número de afiliados, sino de los objetivos comerciales. No obstante, también argumentan que dichos gastos presentan una alta incidencia en los costos medios, razón por la cual en el presente trabajo se incluyeron los gastos comerciales dentro del conjunto de factores.

⁴⁹ El “precio” del servicio prestado no es homogéneo entre administradoras por cuanto se encuentra fuertemente determinado por el nivel de remuneraciones de los afiliados.

⁵⁰ En el presente trabajo, se siguió el planteamiento de Pestana y Medeiros (2006) que utiliza los activos fijos como insumo, por cuanto las variaciones de éstos en los años considerados presentaron una menor volatilidad que la mostrada por el patrimonio.

8.2 Datos utilizados para compañías de seguros de vida (CSV).

El conjunto de datos utilizados proviene de información financiera de las compañías de seguros reportada a la Superintendencia de Valores y Seguros, construyéndose un panel de datos para el período 1997-2007 con información anual a los meses de diciembre de cada año. Durante el período, hubo un promedio aproximado de veinticuatro CSV por año, y para efectos del análisis, las exclusiones de información provinieron de compañías que fueron absorbidas, y de aquellas que no presentaron información para alguna de las variables utilizadas. Para efectos de clasificación por tamaño, se utilizó una de amplio uso a nivel de mercado y regulatorio, que define el concepto de “estrato”, el cual toma como referencia la participación de mercado. De esta manera, una compañía es calificada como pequeña si su participación es inferior a 3%, como mediana si se encuentra entre 3% y 6%, y como grande si es superior a 6%.

Las investigaciones respecto de la eficiencia de compañías de seguros tradicionalmente han utilizado el denominado “enfoque de producción”, originalmente planteado por Berger y Humphreys (1997), y utilizado en varias investigaciones posteriores.

No obstante lo anterior, dichos estudios utilizan los siniestros asumidos por las compañías como aproximaciones de los productos de las firmas, lo cual en algunas ocasiones puede sesgar al alza los niveles de eficiencia. (Por ejemplo, cuando se presentan aumentos en los costos de siniestros producto de variables exógenas a las

compañías, dichos aumentos pueden ser considerados como incrementos en los niveles productivos, afectando de manera positiva el nivel de eficiencia obtenido).

Por esta razón, la aproximación utilizada en este trabajo corresponde al denominado “enfoque de intermediación”, el cual a su vez presenta la ventaja de capturar la importancia que poseen en Chile las CSV como importantes demandantes de instrumentos financieros de deuda. Este enfoque, de acuerdo a lo planteado por Wu, Yang, Vela y Liang (2007) resulta más adecuado que el “enfoque de producción” para llevar a cabo mediciones de la capacidad que poseen las compañías para maximizar de sus beneficios.

8.2.1 Producto.

Las compañías de seguros principalmente entregan servicios a sus tenedores de pólizas, utilizando para ello los recursos provenientes del cobro de primas. Tal como lo plantean diversos estudios de eficiencia, las actividades llevadas a cabo por las aseguradoras pueden ser clasificadas en tres categorías. Utilizando las definiciones de Cummins y Weiss (1998), las compañías efectúan una tarea de “*risk-bearing*” al disminuir el valor esperado de las pérdidas individuales de cada uno de los asegurados. Por otra parte, efectúan una tarea de “*risk-pooling*” al recibir primas por parte de sus clientes y redistribuir parte de ellas entre los asegurados que enfrentan siniestros. En tercer lugar, las aseguradoras efectúan una actividad de “intermediación financiera” al demandar instrumentos en el mercado de capitales, utilizando los recursos que son

entregados por sus asegurados a través de las primas cobradas, (y que posteriormente deben ser pagados de vuelta en caso de siniestros, o bien en determinadas fechas futuras).

Considerando lo anterior, se utilizó información a partir de la prima directa como variable de producto de cada compañía, por cuanto del primaje dependen fuertemente las actividades descritas.

8.2.2 Insumos.

Las investigaciones relativas a la eficiencia de las compañías de seguros utilizan diferentes conceptos para agrupar los insumos de las aseguradoras. En el presente trabajo, las variables consideradas para tales efectos provienen de los gastos en los que incurren las CSV en su servicio de comercialización, el cual es provisto por personal interno y también externo. Por tal razón, se utilizó información a partir de los gastos en remuneraciones y comisiones pagadas a corredores de seguros, además del patrimonio⁵¹ de las compañías, por cuanto corresponde a los recursos aportados que permiten llevar a cabo las actividades antes descritas⁵².

⁵¹ En el presente trabajo, se siguió el planteamiento de Cummins y Weiss (1998) que propone la conveniencia de utilizar el patrimonio, por cuanto las compañías requieren disponer de capital para poder hacer frente a sus coberturas comprometidas.

⁵² No se incluyó el insumo correspondiente al financiamiento vía deuda utilizado en parte de la literatura internacional debido a que las compañías en Chile no emiten instrumentos financieros en el mercado de capitales.

8.3 Metodología utilizada.

Este trabajo se diferencia de anteriores al presentar de forma paralela estimaciones de eficiencia tanto a través de un modelo no-paramétrico (DEA)⁵³, como a su vez también a través de un modelo paramétrico (SFA)⁵⁴, utilizando tanto una especificación cobb-douglas, así como también una translogarítmica para la función de producción.

Adicionalmente, se presenta una comparación de los resultados obtenidos tanto para AFP así como también para las CSV. De forma adicional, se realizaron simulaciones de Montecarlo para efectos de estimar posibles realizaciones de la eficiencia técnica pura que pudieran eventualmente fijar un umbral bajo el cual se encontrarían las compañías de menor eficiencia. Además, se analizó la PTF y su composición, utilizando para ello estimaciones del índice de Malmquist. De forma complementaria, y a través de la estimación de un modelo Tobit, se identificaron algunas variables que podrían explicar las diferencias en eficiencia de las AFP y de las CSV. Es conveniente mencionar que este procedimiento en dos etapas si bien resulta útil para complementar el análisis, no está exento de limitaciones. Particularmente, puede ocurrir que los índices de eficiencia obtenidos en la primera etapa estén correlacionados con las variables explicativas de la segunda etapa, en cuyo caso los estimadores obtenidos para este segundo procedimiento pueden ser inconsistentes y sesgados. Por esta razón, el modelo estimado se utiliza sólo

⁵³ Las estimaciones se llevaron a cabo utilizando el software “DEAP Version 2.1”

⁵⁴ Las estimaciones se llevaron a cabo utilizando el software “FRONTIER Version 4.1”

como un procedimiento complementario al efectuado a través de los enfoques DEA y SFA.

Para el caso del modelo no-paramétrico, se obtuvieron estimaciones de la eficiencia técnica y de sus componentes, tanto la eficiencia técnica pura, así como también la eficiencia de escala. Para el caso del modelo paramétrico, se utilizaron fronteras estimadas a partir de formas funcionales del tipo cobb-douglas y translogarítmica.

8.3.1 Modelo No - Paramétrico.

Utilizando la descripción adoptada por Coelli (2008), para el caso en que se asumen retornos constantes a escala (CRS)⁵⁵, se deben definir algunas variables previamente. Si se suponen K insumos y M productos de cada una de las N empresas analizadas, cada compañía i está representada por x_i e y_i . Las matrices X e Y , (de dimensiones $K \times N$ y $M \times N$, respectivamente), representan los datos de las N firmas. La forma en que comúnmente se estiman las fronteras construidas a partir de la envolvente de datos, utiliza el concepto de razón para definir las medidas de productos e insumos que utilizan las empresas.

Por ello, para cada empresa se busca obtener el valor de una razón que entregue una medida de los productos generados en relación a los insumos utilizados para ello. Con este objetivo, se pueden definir vectores de

⁵⁵ Cabe mencionarse que la suposición de retornos constantes a escala permite complementar el análisis efectuado, al aislar efectos relacionados con la escala de funcionamiento. Berg, Forsund, Hjalmarsson y Suominen (1993) plantean que el uso de CRS permite comparar firmas de diferente tamaño, evitando que las más grandes aparezcan como artificialmente más eficientes.

ponderadores de productos y vectores de ponderadores de insumos. Así, una forma de medir lo anterior puede obtenerse a partir de la definición del ratio $\frac{u' y_i}{v' x_i}$, en el cual u es un vector de ponderadores de productos de dimensión $M \times 1$, y v es un vector de ponderadores de insumos de dimensión $K \times 1$. De esta manera, para obtener los ponderadores óptimos se plantea el siguiente problema de programación lineal de maximización de producción ajustada por insumos:

$$\begin{aligned} & \max_{u, y} \left(\frac{u' y_i}{v' x_i} \right) \\ & \text{s.a} \\ & \frac{u' y_j}{v' x_j} \leq 1 \quad \text{para todo } j = 1, 2, \dots, N \\ & u, v \geq 0 \end{aligned}$$

El planteamiento anterior requiere la obtención de valores de los ponderadores tales que se maximice la medida de eficiencia de cada una de las firmas analizadas, la cual se impone como restricción que no puede ser superior a 1. Sin embargo, el planteamiento anterior no tiene una única solución factible, por lo que debe agregarse una restricción adicional relativa al valor máximo de los insumos utilizados: $v' x_i = 1$

Adicionalmente, en los problemas de optimización a través de programación lineal, es frecuente utilizar alternativamente la resolución del

problema dual asociado al planteamiento original, el cual en el presente caso puede expresarse como:

$$\begin{aligned} & \min_{\theta, \lambda} \mathcal{G} \\ & s.a \\ & -y_i + Y\lambda \geq 0 \\ & \mathcal{G}x_i - X\lambda \geq 0 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

donde “ \mathcal{G} ” es un escalar que refleja el valor de la eficiencia de cada empresa, y “ λ ” es un vector de $N \times I$ constantes. En el presente trabajo se utiliza este último planteamiento, el cual cabe mencionarse que posee $K+M$ restricciones, mientras que el anterior posee $N+I$.

Por otra parte, se utiliza la descripción que análogamente propone Coelli (2008) para el caso en que se asumen retornos variables a escala (VRS), por cuanto el planteamiento inicial resulta adecuado solamente en los casos en que las empresas se encuentran en una escala óptima de funcionamiento. Asumir una situación de retornos constantes a escala cuando efectivamente dicha situación no está ocurriendo, puede implicar que se califique como ineficiencia técnica situaciones que en realidad corresponden a ineficiencias de la escala de funcionamiento.

Por tal razón, el problema de programación lineal anterior puede ser modificado para tomar en cuenta esto, agregando una restricción de convexidad $NI'\lambda = 1$, donde “ NI ” es un vector de unos.

8.3.2 Modelo Paramétrico.

Las funciones de producción estimadas a partir de fronteras estocásticas fueron inicialmente propuestas de manera independiente por Aigner, Lovell y Schmidt (1977) y por Meeusen y Van de Broeck (1977). La especificación requiere una función de producción determinada para datos en corte transversal, la cual contiene un término de error con dos componentes: uno de ellos para dar cuenta de efectos aleatorios, y el otro para capturar la ineficiencia técnica. El modelo utilizado puede ser expresado como:

$$Y_i = x_i\beta + (V_i - U_i) \quad \text{con } i = 1, \dots, N$$

donde:

Y_i : corresponde a la producción de la empresa “i”

x_i : es un vector de cantidades de insumos de la firma “i”.

β : es un vector de parámetros a estimar.

V_i : es una variable aleatoria que se asume $iid \sim N(0, \sigma_v^2)$

U_i : variable aleatoria independiente de la anterior, que corresponde a una variable no negativa que captura la ineficiencia técnica, y que se asume $iid \sim N(0, \sigma_u^2)$.

Posteriormente, Battese y Coelli (1992) propusieron un modelo para datos de panel con efectos específicos para cada firma los cuales se asumen con distribución Normal truncada y pueden variar a través del tiempo. A partir de este planteamiento, el modelo utilizado en el presente trabajo puede ser expresado como:

$$Y_{it} = x_{it}\beta + (V_{it} - U_{it}) \quad \text{con } i = 1, \dots, N; \quad t = 1, \dots, T$$

donde:

Y_{it} : corresponde a la producción de la empresa “i” en el período “t”.

x_{it} : es un vector de cantidades de insumos de la firma “i” en el período “t”.

β : es un vector de parámetros a estimar.

V_{it} : es una variable aleatoria que se asume $iid \sim N(0, \sigma_v^2)$.

$U_{it} = (U_i \exp(-\eta(t-T)))$: es una variable aleatoria independiente de la anterior, que corresponde a una variable no negativa, truncada a cero, que captura la ineficiencia técnica, y que se asume $iid \sim N(\mu, \sigma_u^2)$.

η : es un parámetro a estimar.

De acuerdo a Siang y Schmidt (2007), las conclusiones respecto del comportamiento de la eficiencia no difieren de forma importante si se asumen

otras distribuciones, así como tampoco si se trabaja con datos de corte transversal o bien con paneles.

Además, se utilizó la definición propuesta por Battese y Corra (1977), la cual reemplaza “ σ_v^2 ” y “ σ_u^2 ” por “ $\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_u^2$ ” y “ $\gamma = \frac{\sigma_u^2}{(\sigma_v^2 + \sigma_u^2)}$ ”, respectivamente. El valor de “ γ ” se encuentra entre 0 y 1, lo cual resulta útil para el uso de un método iterativo de maximización.

De acuerdo a Coelli (2007), a partir del planteamiento anterior es posible establecer diversas restricciones al modelo formulado, de manera de obtener algunos casos particulares abordados en la literatura. Así por ejemplo, si se asume un valor de cero para η , es posible obtener un modelo similar al de Battese, Coelli y Colby (1989). Por otra parte, la restricción adicional de $\mu = 0$ permite obtener el modelo propuesto por Pit y Lee (1981).

En el presente trabajo, se consideran dos especificaciones de función de producción: una del tipo cobb-douglas y otra del tipo translogarítmica. Para el caso de la primera, la función estimada a través máxima verosimilitud puede expresarse como:

$$\ln(Q_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(K_{it}) + \beta_2 \ln(L_{it}) + (V_{it} - U_{it})$$

donde:

Q_{it} : corresponde a la producción de la empresa “i” en el período “t”.

K_{it} : corresponde al insumo fijo utilizado por la empresa “i” en el período “t”.

L_{it} : corresponde al insumo variable utilizado por la empresa “i” en el período “t”.

V_{it} : corresponde a un error aleatorio cuya distribución se asume como una distribución Normal.

U_{it} : es una variable aleatoria independiente de la anterior, que toma cuenta de la ineficiencia técnica en producción, y se asume como una variable que tiene una distribución Normal truncada.

Para el caso de las fronteras obtenidas a partir de una forma funcional tipo translogarítmica, la función estimada puede expresarse como:

$$\ln(Q_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \ln(K_{it}) + \beta_2 \ln(L_{it}) + \beta_3 \ln(K_{it})^2 + \beta_4 \ln(L_{it})^2 + \beta_5 \ln(L_{it})\ln(K_{it}) + (V_{it} - U_{it})$$

donde:

Q_{it} , K_{it} , L_{it} , V_{it} y U_{it} son definidas de manera similar al caso anterior.

La estimación de los parámetros se efectuó utilizando el método de Coelli (2007), el cual permite obtener estimaciones de máxima verosimilitud a través de un procedimiento que requiere tres pasos. Primero, se estiman los parámetros de la función utilizada a través de mínimos cuadrados ordinarios. En segundo lugar, con dichos parámetros estimados, con β_0 y σ^2 ajustados de acuerdo a la fórmula de corrección de mínimos cuadrados ordinarios propuesta por Coelli (1995), y con

los otros parámetros, (μ y η), asumidos inicialmente como ceros, se establece un valor inicial para el estimador del parámetro γ . A partir de lo anterior, y en tercer lugar, se inicia un proceso iterativo⁵⁶ que permita obtener los estimadores de máxima verosimilitud, proceso que concluye cuando se alcanzan 100 iteraciones, o bien se satisface el criterio de convergencia bajo el cual los cambios proporcionales en la función de máxima verosimilitud y en cada uno de los parámetros, es menor a 10^{-6} .

En relación a la búsqueda de los diferentes valores del parámetro γ , el proceso es efectuado en un intervalo que va desde un valor de 0,1 hasta 0,9 con incrementos de tamaño iguales a 0,1.

El logaritmo de la función máxima verosimilitud se encuentra derivado en el apéndice del trabajo de Battese y Coelli (1992), y puede ser expresado como:

$$L^*(\sigma; y) = -\frac{1}{2} \left(\sum_{i=1}^N T_1 \right) \times [\ln(2\pi) + \ln \sigma_s^2] - \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T i \left[\frac{y_{it} - x_{it}\beta + z_{it}\delta}{\sigma_s^2} \right]^2 - \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T i [\ln \Phi(d_{it}) - \ln \Phi(d_{it}^*)]$$

⁵⁶ Se aplica el método quasi-Newton conocido como DFP (fórmula de Davidon-Fletcher-Powell), el cual según Coelli (2007) se propone como un método apropiado en diversas aplicaciones econométricas, y es recomendado por Pitt y Lee (1981) para las estimaciones de fronteras estocásticas.

donde:

$$\begin{aligned}
 d_{it} &= \frac{z_{it} \delta}{(\delta \sigma_s^2)^{1/2}} \\
 d_{it}^* &= \frac{\mu_{it}^*}{(\gamma(1-\gamma)\sigma_s^2)^{1/2}} \\
 \mu_{it}^* &= (1-\gamma)z_{it} \delta - \gamma(y_{it} - x_{it} \beta) \\
 \sigma^* &= (\gamma(1-\gamma)\sigma_s^2)^{1/2} \\
 o &= (\beta', \delta', \sigma_s^2, \gamma)
 \end{aligned}$$

Por otra parte, si bien algunos métodos de gradiente utilizados para estimaciones de máxima verosimilitud requieren el cálculo de la matriz de segundas derivadas parciales, el método iterativo de maximización utilizado sólo requiere la obtención del vector de primeras derivadas parciales.

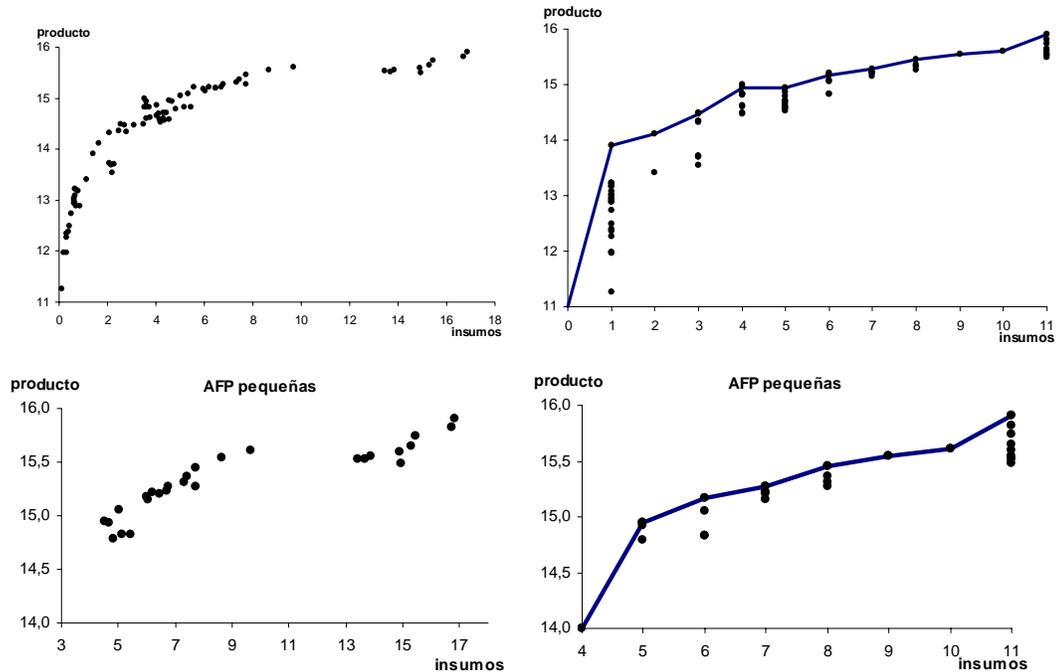
9. RESULTADOS OBTENIDOS.

9.1 Administradoras de fondos de pensiones (AFP).

9.1.1 Modelo No - Paramétrico.

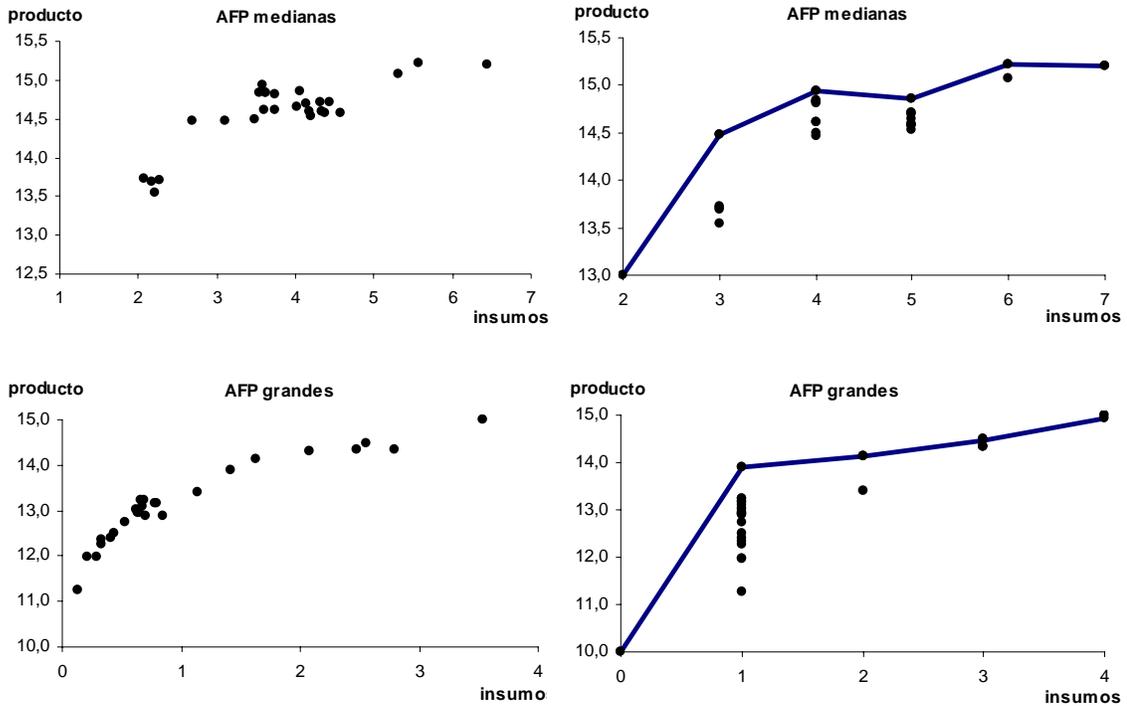
Considerando todo el período analizado, en términos agregados y desagregados por tamaño de las AFP, puede visualizarse en la figura nº5 que en términos generales, a mayores niveles de insumos, el nivel de producción aumenta pero a tasas decrecientes.

Figura nº 5: Nivel de insumos y productos de las AFP.



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Figura n° 5: Nivel de insumos y productos de las AFP (continuación).



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

En la tabla n° 1, se presenta la descomposición de la eficiencia técnica en eficiencia técnica pura y eficiencia de escala para el conjunto de administradoras; (los resultados de cada administradora se presentan en Anexo n°1). En ella es posible observar que ha habido una mejora de la eficiencia en los últimos años analizados, alcanzando un valor promedio de 0.92 para todo el período estudiado. Adicionalmente, de los valores obtenidos es posible desprender que hasta el año 2002 la eficiencia técnica estuvo compuesta principalmente por eficiencia de escala, mientras que en los últimos 5 años se observa un dominio de la eficiencia técnica pura. Además, la mejora de los últimos años ha provenido principalmente de las mejoras en eficiencia de escala que ha mostrado una

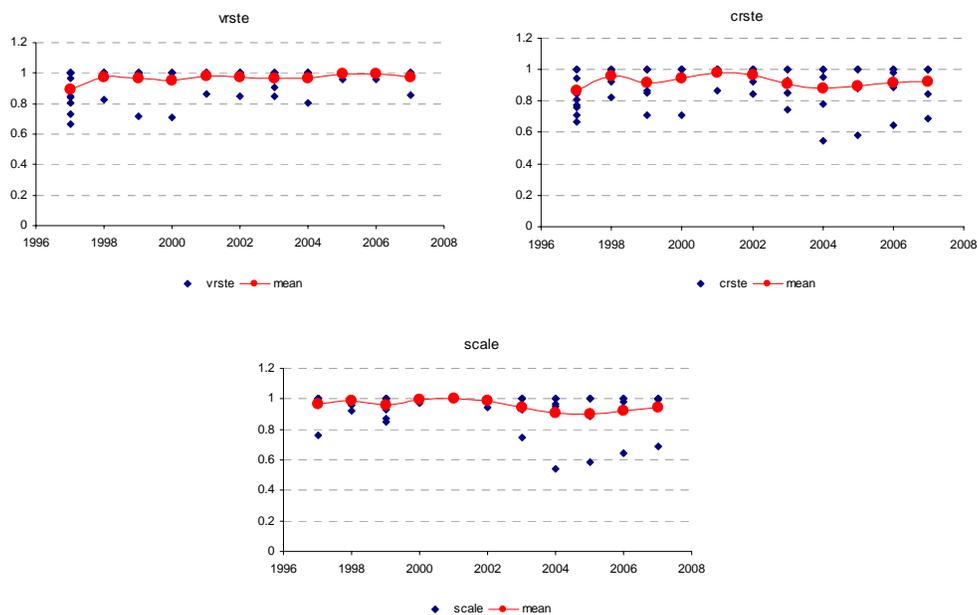
administradora en particular, la cual ha sido la que ha presentado los valores más bajos (figura nº 6).

Tabla nº 1: Evolución de la eficiencia técnica AFP.

año	crste	vrste	scale
1997	0.87	0.90	0.97
1998	0.96	0.98	0.99
1999	0.92	0.96	0.96
2000	0.94	0.95	0.99
2001	0.98	0.98	1.00
2002	0.97	0.98	0.99
2003	0.91	0.97	0.95
2004	0.88	0.97	0.91
2005	0.89	0.99	0.90
2006	0.92	0.99	0.93
2007	0.92	0.98	0.95
promedio	0.92	0.97	0.96

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Figura nº 6: Dispersión de la eficiencia de las AFP.



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Considerando el tamaño de las administradoras⁵⁷, es posible apreciar en la tabla n° 2 que las AFP más pequeñas presentan mayores indicadores de eficiencia, mientras que, por otro lado, los menores índices de eficiencia de las de mayor tamaño provienen de ineficiencia de escala; (en Anexo n° 2 se presentan los resultados por cada categoría de tamaño).

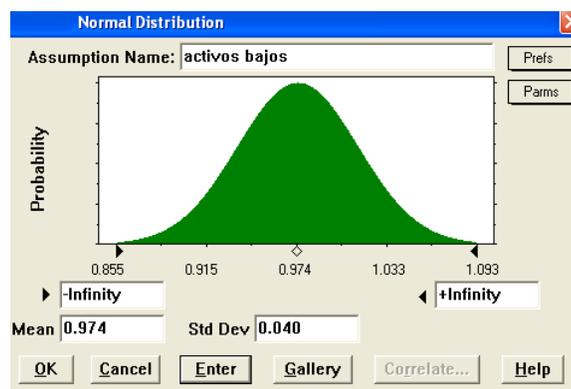
Tabla n° 2: Eficiencia técnica según tamaño AFP.

	bajo	medio	alto
crste	0.989	0.856	0.919
vrste	0.993	0.929	0.963
scale	0.996	0.926	0.956

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Un aspecto interesante del punto anterior dice relación con la distribución que la eficiencia técnica pura tiene de acuerdo al tamaño de las administradoras. Específicamente, las AFP de menor tamaño presentan valores más concentrados, y las más grandes presentan un sesgo hacia menores niveles de eficiencia, (figuras n° 7 y n° 8, respectivamente).

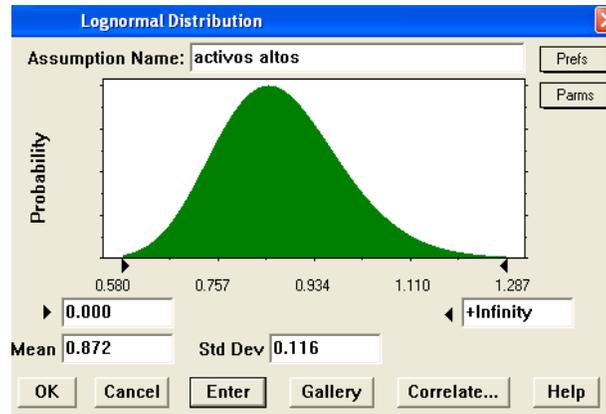
Figura n° 7: Distribución eficiencia técnica pura AFP de menor tamaño.



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

⁵⁷ Como medida de tamaño se utilizó el total de activos de las administradoras. Para la segmentación, se ordenaron de manera creciente, y se dividió el grupo en tres categorías (bajo, medio y alto).

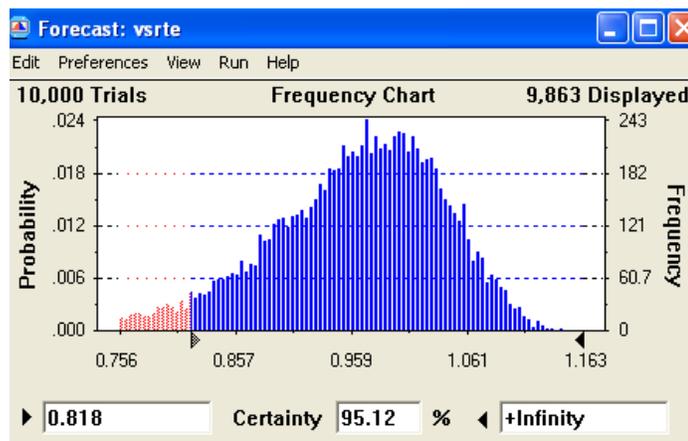
Figura nº 8: Distribución eficiencia técnica pura AFP de mayor tamaño.



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Adicionalmente, se efectuaron simulaciones de Montecarlo, y se identificó el nivel de eficiencia que acumulara aproximadamente el 5% de las más bajas realizaciones. En la figura nº 9, se puede apreciar que valores inferiores a 0,82 pueden ser interpretados como niveles de eficiencia técnica pura en extremo bajos. Considerando lo anterior, en el año 2007 ninguna AFP se encontraría bajo este umbral.

Figura nº 9: Distribución simulaciones de Montecarlo sobre la eficiencia técnica pura AFP.



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Con respecto a la escala de producción de las administradoras, se analizó si éstas se encontraban en tramos con rendimientos constantes de escala (CRS), crecientes de escala (IRS), o bien decrecientes de escala (DRS). Al efectuarse el análisis por cada año, en la tabla nº 3 es posible visualizar que hasta 2002 la mayoría de las AFP se habría encontrado en tramos de rendimientos constantes de escala. Sin embargo, a partir de 2003 una parte importante se encontraría en un tamaño de escala que permitiría aprovechar mayores eficiencias. Un elemento diferenciador ocurrido a partir de 2002 que permitiría comprender este comportamiento, proviene del hecho que a partir de dicho año el crecimiento promedio de las administradoras fue menor al observado en la primera parte de la muestra. De esta forma, es posible plantear que a partir de 2003 una parte importante se habría encontrado funcionando con un tamaño de escala capaz de admitir mejoras en eficiencia. Un punto importante corresponde al comportamiento del año 2007, del cual puede concluirse que hubo un aumento en la escala que permitió corregir esta última tendencia observada.

Tabla nº 3: Escala por año AFP.

año	crs	irs	drs
1997	50%	42%	8%
1998	56%	33%	11%
1999	50%	50%	0%
2000	50%	0%	50%
2001	83%	17%	0%
2002	71%	14%	14%
2003	43%	57%	0%
2004	50%	50%	0%
2005	50%	50%	0%
2006	50%	50%	0%
2007	67%	17%	17%

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Al efectuarse el análisis de acuerdo al tamaño de las administradoras, se observa que la mayoría de las AFP pequeñas presentan una escala óptima de funcionamiento, mientras que la mayoría de las más grandes se encontrarían en un tamaño de funcionamiento inferior al óptimo (tabla n° 4).

Tabla n° 4: Escala según tamaño AFP.

	crs	irs	drs
bajo	89%	7%	4%
medio	33%	48%	19%
alto	44%	48%	7%

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Por otra parte, se analizó el comportamiento de la PTF, utilizando para ello el índice de Malmquist. Construyendo paneles balanceados, se estimaron los cambios anuales de eficiencia técnica, tecnología y eficiencia de escala. En la tabla n° 5 se observa que el mayor crecimiento de la PTF ocurrió en el año 2005, mientras que por otra parte ese mismo año se produjo el segundo más alto crecimiento de la eficiencia técnica pura. Con respecto a los cambios en tecnología, se observa un aumento a través del tiempo, así como también la importancia que poseen sobre los cambios en productividad, lo cual muestra que los cambios en productividad no necesariamente se deben a cambios en eficiencia. Además, se puede visualizar que sólo antes del año 2000 los cambios en la escala de producción tuvieron la mayor incidencia en las variaciones de la PTF.

Tabla n° 5: Cambios en la PTF AFP.

	effch	techch	pech	sech	tfpch
1997-1998	1.19%	-33.55%	-0.60%	1.88%	-32.30%
1998-1999	-2.33%	-6.19%	-0.20%	-2.12%	-8.45%
1999-2000	1.19%	1.59%	-0.80%	2.08%	2.86%
2000-2001	-2.33%	6.58%	-1.11%	-1.21%	4.31%
2001-2002	-1.41%	8.25%	0.90%	-2.33%	6.77%
2002-2003	-6.51%	0.30%	-5.87%	-0.60%	-6.08%
2003-2004	-19.12%	1.69%	-11.65%	-7.47%	-17.44%
2004-2005	5.16%	2.08%	5.07%	0.10%	7.23%
2005-2006	3.73%	-6.08%	7.33%	-3.67%	-2.33%
2006-2007	-5.55%	9.53%	-6.61%	1.00%	4.02%

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

donde:

effch: corresponde al cambio en eficiencia.

techch: corresponde al cambio tecnológico.

pech: corresponde al cambio en la eficiencia técnica pura que asume retornos variables a escala.

sech: corresponde al cambio en la eficiencia de escala.

tfpch: corresponde al cambio en la productividad total de factores.

En la tabla n° 6 se muestran los resultados anteriores para cada administradora en cada uno de los períodos, a nivel desagregado. Los mayores cambios en la PTF los presentaron AFP pequeñas, mientras que solamente en los años 1998-1999 y 2000-2001 una administradora grande mostró la mayor variación. Por otra parte, las mayores mejoras individuales provinieron en su mayoría de mejoras tecnológicas.

Tabla nº 6: Cambios en la PTF por AFP.

year	= 1997-1998					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	tamaño
1	-1,31%	-42,77%	-3,77%	2,47%	-44,16%	mediana
2	0,00%	-29,98%	0,00%	0,00%	-29,98%	mediana
3	8,53%	-20,21%	0,00%	8,53%	-11,65%	grande
4	0,00%	-36,82%	0,00%	0,00%	-36,82%	grande
5	0,00%	-29,44%	0,00%	0,00%	-29,44%	mediana
6	0,00%	-42,01%	0,00%	0,00%	-42,01%	mediana

year	= 1998-1999					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	tamaño
1	-7,58%	-5,23%	3,83%	-11,43%	-12,78%	mediana
2	0,00%	-9,98%	0,00%	0,00%	-9,98%	pequeña
3	0,00%	-11,77%	0,00%	0,00%	-11,77%	grande
4	0,00%	0,20%	0,00%	0,00%	0,20%	grande
5	0,00%	-5,45%	0,00%	0,00%	-5,45%	pequeña
6	-6,29%	-5,02%	-4,81%	-1,51%	-11,20%	mediana

year	= 1999-2000					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	tamaño
1	7,97%	-10,09%	-9,76%	17,73%	-2,12%	mediana
2	0,00%	31,04%	0,00%	0,00%	31,04%	pequeña
3	-4,40%	-3,36%	0,00%	-4,40%	-7,80%	grande
4	0,00%	-21,69%	0,00%	0,00%	-21,69%	grande
5	0,00%	12,31%	0,00%	0,00%	12,31%	pequeña
6	3,73%	1,59%	4,78%	-1,01%	5,35%	mediana

year	= 2000-2001					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	tamaño
1	-10,87%	8,89%	-6,72%	-4,19%	-2,02%	mediana
2	0,00%	-11,65%	0,00%	0,00%	-11,65%	pequeña
3	4,40%	25,15%	0,00%	4,40%	29,57%	grande
4	-9,98%	22,15%	0,00%	-9,98%	12,13%	grande
5	0,00%	-11,88%	0,00%	0,00%	-11,88%	pequeña
6	2,57%	6,95%	0,00%	2,57%	9,44%	mediana

year	= 2001-2002					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	tamaño
1	6,58%	20,29%	9,80%	-3,25%	26,85%	mediana
2	0,00%	-6,51%	0,00%	0,00%	-6,51%	pequeña
3	0,00%	2,08%	0,00%	0,00%	2,08%	grande
4	9,98%	-0,10%	0,00%	9,98%	9,89%	pequeña
5	0,00%	17,06%	0,00%	0,00%	17,06%	mediana
6	-25,10%	16,55%	-4,50%	-20,70%	-8,56%	mediana

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Tabla nº 6: Cambios en la PTF por AFP (continuación).

year		=					2002-2003
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	tamaño	
1	-29,17%	0,90%	-33,13%	4,02%	-28,24%	mediana	
2	0,00%	-1,71%	0,00%	0,00%	-1,71%	pequeña	
3	0,00%	-2,33%	0,00%	0,00%	-2,33%	grande	
4	0,00%	4,88%	0,00%	0,00%	4,88%	pequeña	
5	0,00%	-0,10%	0,00%	0,00%	-0,10%	mediana	
6	-9,54%	0,40%	-1,82%	-7,69%	-9,21%	mediana	

year		=					2003-2004
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	tamaño	
1	-31,47%	2,66%	-22,56%	-8,88%	-28,77%	pequeña	
2	0,00%	2,18%	0,00%	0,00%	2,18%	pequeña	
3	-56,21%	-15,78%	0,00%	-56,21%	-71,95%	mediana	
4	0,00%	8,16%	0,00%	0,00%	8,16%	pequeña	
5	0,00%	4,69%	0,00%	0,00%	4,69%	mediana	
6	-27,05%	8,07%	-47,32%	20,29%	-19,00%	mediana	

year		=					2004-2005
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	tamaño	
1	18,98%	-0,90%	26,01%	-7,04%	18,15%	mediana	
2	-60,51%	1,00%	-49,10%	-11,43%	-59,60%	pequeña	
3	56,19%	5,54%	0,00%	56,19%	61,73%	pequeña	
4	-45,57%	1,78%	0,00%	-45,57%	-43,70%	mediana	
5	0,00%	5,64%	0,00%	0,00%	5,64%	pequeña	
6	61,79%	-0,50%	53,65%	8,16%	61,30%	mediana	

year		=					2005-2006
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	tamaño	
1	-1,82%	-5,87%	36,39%	-38,13%	-7,58%	pequeña	
2	7,88%	-11,32%	7,79%	0,00%	-3,56%	pequeña	
3	0,00%	-4,08%	0,00%	0,00%	-4,08%	pequeña	
4	16,13%	-18,75%	0,00%	16,13%	-2,63%	mediana	
5	0,00%	12,58%	0,00%	0,00%	12,58%	pequeña	
6	0,00%	-8,99%	0,00%	0,00%	-8,99%	pequeña	

year		=					2006-2007
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	tamaño	
1	14,58%	5,45%	0,00%	14,58%	20,05%	pequeña	
2	-28,77%	12,31%	-39,75%	10,98%	-16,37%	pequeña	
3	0,00%	-3,87%	0,00%	0,00%	-3,87%	pequeña	
4	-19,48%	32,14%	0,00%	-19,48%	12,75%	mediana	
5	0,00%	-10,98%	0,00%	0,00%	-10,98%	pequeña	
6	0,00%	22,39%	0,00%	0,00%	22,39%	pequeña	

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

9.1.2 Modelo Paramétrico.

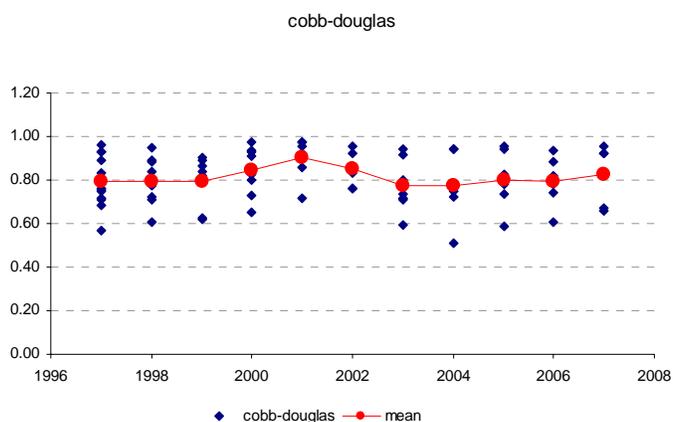
En relación al modelo paramétrico, de manera inicial se estimó la eficiencia de las AFP tomando en consideración una frontera de producción determinada por una función cobb-douglas, asumiendo además una distribución probabilística Normal truncada para el término correspondiente a la ineficiencia (en Anexo nº 3 letra a) se presentan los parámetros estimados). De acuerdo a los resultados contenidos en la tabla nº 7, la eficiencia promedio de las AFP no presenta grandes fluctuaciones a través de los años estudiados, sin embargo, en los últimos se visualiza una menor dispersión y una leve recuperación después de las caídas de los años 2002 y 2003. Al igual que los resultados obtenidos con las estimaciones DEA, las mejoras en eficiencia de los últimos años provienen de la recuperación mostrada por una AFP específica que ha presentado bajos valores (figura nº 10).

Tabla nº 7: Eficiencia Técnica AFP utilizando función cobb-douglas.

año	cobb-douglas
1997	0.79
1998	0.79
1999	0.79
2000	0.84
2001	0.90
2002	0.85
2003	0.77
2004	0.77
2005	0.80
2006	0.80
2007	0.82
promedio	0.81

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Figura nº 10: Dispersión de la eficiencia AFP utilizando función cobb-douglas.



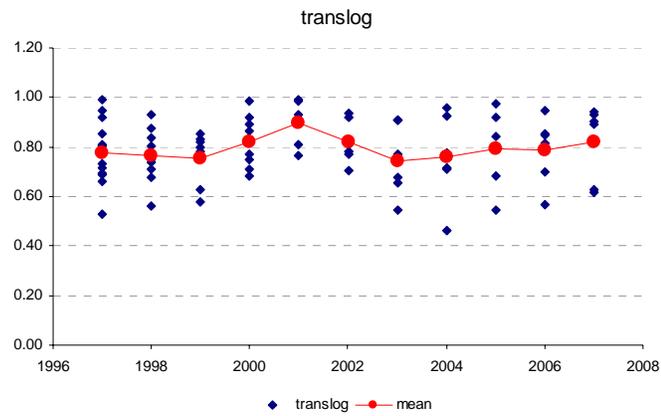
De forma complementaria, se efectuaron estimaciones asumiendo una función translogarítmica, obteniéndose resultados similares a los anteriores, (tabla nº 8 y figura nº 11), no obstante, en promedio los valores de eficiencia resultan más bajos al suponer una función translogarítmica (en Anexo nº 3 letra b) se presentan los parámetros estimados).

Tabla nº 8: Eficiencia Técnica AFP utilizando función translog.

año	translog
1997	0.78
1998	0.76
1999	0.75
2000	0.82
2001	0.90
2002	0.82
2003	0.75
2004	0.76
2005	0.79
2006	0.79
2007	0.82
promedio	0.79

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Figura n° 11: Dispersión de la eficiencia AFP utilizando función translogarítmica.



Al considerar el tamaño de las administradoras, se observa que a diferencia de las estimaciones DEA, no habría evidencia relativa a que las administradoras más grandes presentan menores niveles de eficiencia. Sin embargo, existe coincidencia en que las AFP menor tamaño presentan mayores niveles de eficiencia (tabla n° 9)

Tabla n° 9: Eficiencia Técnica según tamaño AFP.

	bajo	medio	alto
cobb-douglas	0.832	0.776	0.824
translog	0.842	0.737	0.797

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

9.1.3 Diferencias en eficiencia.

En forma paralela al análisis previo, se estimó un modelo que permitiese complementar los resultados anteriores. De acuerdo a Pestana y Madeiros (2006), debido a que los índices de eficiencia están truncados, en caso de utilizarlos como variables endógenas, se requiere utilizar un modelo Tobit.

De esta forma, se especificó un modelo cuya variable endógena se encuentra acotada entre los valores 0 y 1, el cual para el caso de las estimaciones de eficiencia no-paramétricas, consideró la eficiencia técnica pura, la eficiencia con retornos constantes a escala y la eficiencia de escala. Por otra parte, para el caso del modelo paramétrico, se consideró como variable endógena la estimación de eficiencia obtenida para cada administradora. Como variables explicativas, se utilizó el número de afiliados, el total de activos, el apalancamiento y el número de vendedores.

El modelo de regresión puede ser representado por:

$$y_i = x'_i \beta + \varepsilon_i, \quad \text{donde se cumple que: } 0 \leq x'_i \beta + \varepsilon_i \leq 1$$

Mientras que la función de verosimilitud asociada es de la siguiente forma:

$$l(\beta, \sigma) = \sum \log f\left(\frac{y_i - x'_i \beta}{\sigma}\right) - \log\left(F\left(\frac{1 - x'_i \beta}{\sigma}\right) - F\left(\frac{0 - x'_i \beta}{\sigma}\right)\right)$$

donde f y F corresponden a las funciones de densidad y distribución acumulada de los residuos, respectivamente.

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla nº 10, para el caso de las estimaciones no-paramétricas se puede observar que existe evidencia que las administradoras con un mayor número de afiliados presentan mayores niveles de eficiencia técnica pura, así como también de eficiencia de escala.

Tabla nº 10: Estimaciones de eficiencia DEA AFP.

	Variables Dependientes		
	crste	vrste	scale
constant	-351.7383 (0.0001) [*]	-191.0415 (0.0603) ^{***}	-284.2031 (0.0001) [*]
afiliados	1.82E-07 (0.0003) [*]	1.44E-07 (0.0214) ^{**}	1.23E-07 (0.0046) [*]
log (activos)	-0.0925 (0.0044) [*]	-0.0646 (0.1130)	-0.0680 (0.0112) ^{**}
leverage	354.3327 (0.0001) [*]	193.2543 (0.0586) ^{***}	286.3740 (0.0001) [*]
vendedores	-2.39E-05 (0.5211)	-9.27E-05 (0.0228) ^{**}	-8.85E-05 (0.0526) ^{***}
nº obs	81	81	81
adjust R-squared	0.204591	0.04322	0.261719

p-values en paréntesis.

Niveles de significancia: 1% (*) 5% (**) y 10% (***)

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Con respecto al apalancamiento, éste presenta una relación positiva con la eficiencia, mientras que en relación a los activos, y en menor medida a la cantidad de

vendedores, los resultados permitirían concluir en general que aquellas AFP de menor tamaño presentan mayores niveles de eficiencia. Si bien el tamaño de los activos para el caso de la eficiencia técnica pura y el número de vendedores para el caso de la eficiencia que considera retornos constantes a escala, no apoyarían este planteamiento, son consistentes con los resultados obtenidos de las estimaciones no paramétricas.

Para el caso de las estimaciones paramétricas de eficiencia, en la tabla nº 11 es posible observar nuevamente que las AFP más grandes presentarían niveles de eficiencia más bajos.

Tabla nº 11: Estimaciones de eficiencia SFA AFP.

	Variables Dependientes	
	cobb-douglas	translog
constant	-245.5084 (0.0001) [†]	-244.3947 (0.0001) [*]
afiliados	7.89E-09 (0.7301)	4.96E-08 (0.0555) ^{***}
log (activos)	-0.0437 (0.0228) ^{††}	-0.0554 (0.0109) ^{**}
leverage	247.1878 (0.0001) [†]	246.2228 (0.0001) [*]
vendedores	-3.76E-05 (0.0565) ^{***}	-4.34E-05 (0.0522) ^{***}
nº obs	81	81
adjust R-squared	0.23616	0.166754

p-values en paréntesis.

Niveles de significancia: 1% (*); 5% (**) y 10% (***)

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.spensiones.cl)

Un punto importante en relación al tamaño de las AFP, dice relación con que si bien la elasticidad de la eficiencia con respecto al número de vendedores es negativa, (y

débilmente significativa), su efecto sobre el nivel de eficiencia es bajo. Además, y de acuerdo a las elasticidades provenientes del modelo no-paramétrico y del modelo que asume una función translogarítmica, las menores eficiencias provenientes de un aumento de tamaño podrían compensarse con los beneficios del aumento del número de afiliados.

En relación a este último punto, los resultados son consistentes con lo propuesto por Portilla (2001), quien plantea que existe evidencia que algunas fusiones de AFP pueden apoyar la hipótesis “*Quiet Life*”, bajo la cual en la etapa post-fusión la nueva administradora presenta deterioros en sus niveles de eficiencia, mientras que paralelamente ejerce un mayor poder de mercado, aumentando las comisiones promedio cobradas a sus afiliados.

De esta manera, los incentivos que podrían tener las AFP para aumentar su tamaño, es beneficiarse de un mayor poder de mercado y de las mejoras en eficiencia factibles de obtener al poder captar un mayor número de afiliados.

Respecto de esta última variable, los resultados provenientes de la frontera que asume una función cobb-douglas difieren de los provenientes de la función translogarítmica. De acuerdo a la primera de ellas, el número de afiliados no tendría efecto sobre el nivel de eficiencia, mientras que para el caso de la segunda, sí. Por ello, puede resultar relevante para futuras investigaciones, evaluar la eficiencia de las administradoras considerando no sólo los ingresos provenientes de un determinado nivel de producción asociado al número de afiliados que poseen, sino también incorporando los costos que ello tiene asociado.

9.2 Compañías de seguros de vida (CSV).

9.2.1 Modelo No - Paramétrico.

Al analizar todo el período, y al igual que para el caso de las AFP, es posible visualizar en la figura nº12 que mayores niveles de insumos permiten obtener mayores niveles de producto, pero marginalmente decreciente.

Figura nº 12: Nivel de insumos y productos de las CSV.

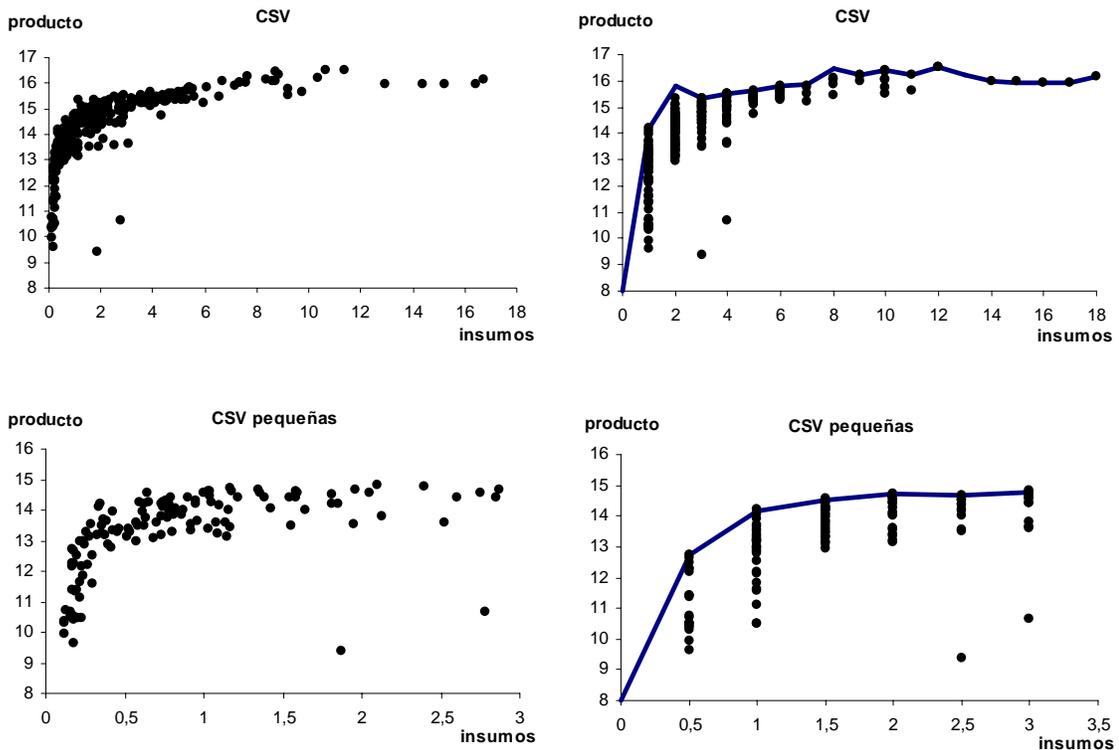
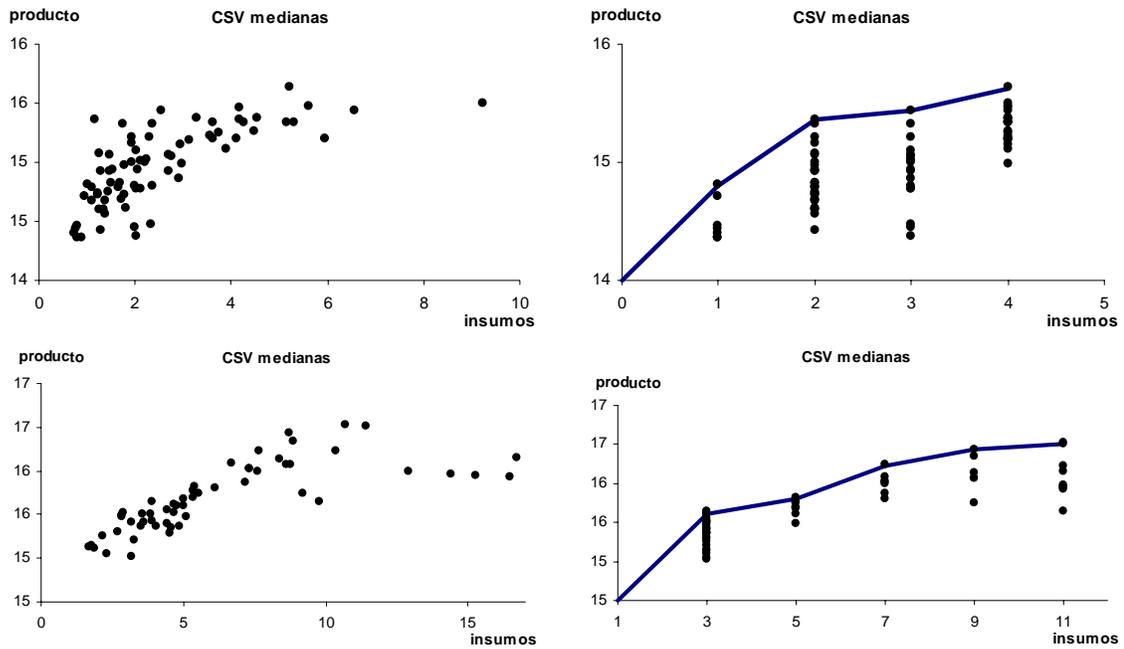


Figura nº 12: Nivel de insumos y productos de las CSV (continuación).



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

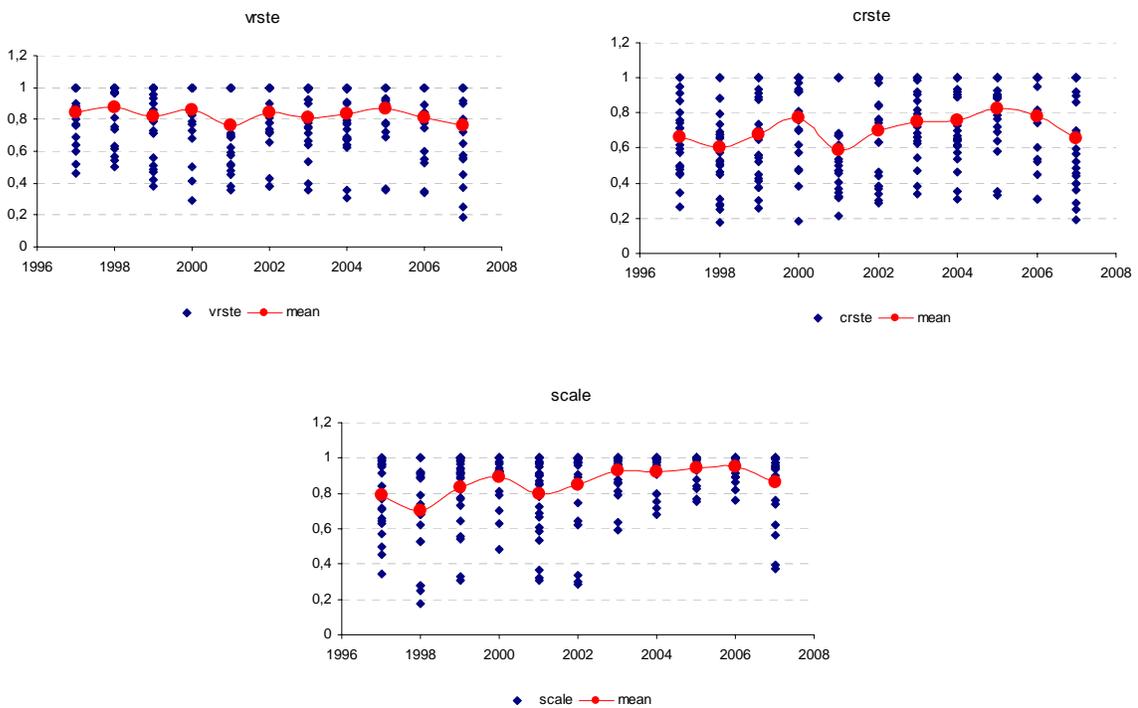
En la tabla nº 12, se presenta la descomposición de la eficiencia técnica en eficiencia técnica pura y eficiencia de escala para el mercado en su conjunto (los resultados por compañía se presentan en Anexo nº 4). En términos generales, se obtienen niveles promedio de eficiencia inferiores a los obtenidos para el caso de las AFP. Es posible observar que si bien la eficiencia técnica pura no ha presentado grandes variaciones, la eficiencia que considera retornos constantes de escala y la eficiencia de escala, han mostrado mejoras en los años recientes en comparación con los primeros, con excepción del último año. Adicionalmente, en relación a ésta última, es posible observar una menor dispersión del mercado, concentrándose paulatinamente todas las compañías en mayores niveles de eficiencia, tendencia interrumpida en 2007 (figura nº 13).

Tabla n° 12: Evolución de la eficiencia técnica CSV.

año	crste	vrste	scale
1997	0.66	0.85	0.79
1998	0.61	0.87	0.71
1999	0.67	0.82	0.84
2000	0.77	0.86	0.89
2001	0.59	0.76	0.79
2002	0.70	0.84	0.85
2003	0.76	0.83	0.92
2004	0.75	0.81	0.93
2005	0.82	0.87	0.94
2006	0.78	0.81	0.95
2007	0.65	0.76	0.87
promedio	0.71	0.82	0.86

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Figura n° 13: Dispersión de la eficiencia de las CSV.



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Considerando el tamaño de las compañías, es posible apreciar en la tabla n° 13 que las compañías grandes presentan los mayores niveles de eficiencia, seguidas de las medianas, y que las compañías pequeñas presentan los menores niveles de eficiencia, lo

cual resulta opuesto a lo observado en el caso de las AFP (en Anexo nº 5 se presentan los resultados de cada estrato).

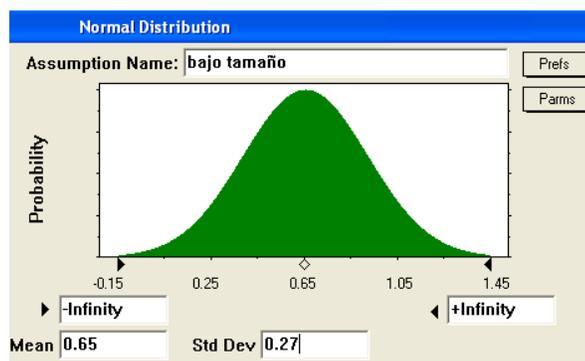
Tabla nº 13: Eficiencia técnica CSV según estrato.

	pequeñas	medianas	grandes
crste	0.521	0.636	0.802
vrste	0.679	0.764	0.855
scale	0.788	0.835	0.932

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

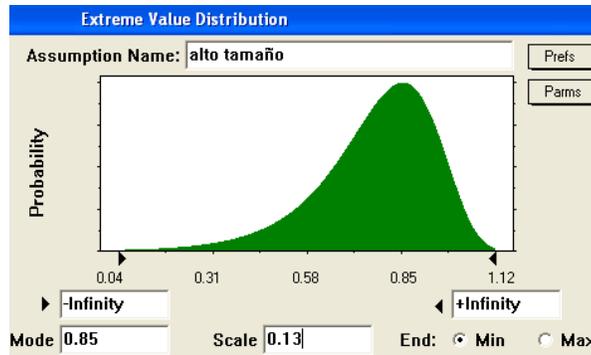
En relación a la eficiencia técnica pura, también es posible visualizar diferentes comportamientos dependiendo del tamaño de las firmas. Así por ejemplo, considerando el total de activos como medida de tamaño, se observa que en el caso de las CSV de mayor tamaño presentan un sesgo hacia mayores niveles de eficiencia (figuras nº 14 y nº 15, respectivamente).

Figura nº 14: Distribución eficiencia técnica pura CSV de menor tamaño.



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

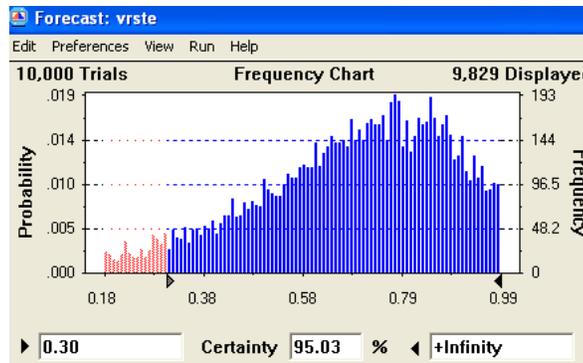
Figura nº 15: Distribución eficiencia técnica pura CSV de mayor tamaño.



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Al igual que para el caso de las AFP, se efectuaron simulaciones de Montecarlo para la eficiencia técnica pura, y se identificó el nivel de eficiencia que acumuló aproximadamente el 5% de las más bajas realizaciones. En la figura nº 16, se puede apreciar que valores inferiores a 0,30 pueden ser interpretados como niveles de eficiencia técnica pura en extremo bajos.

Figura nº 16: Distribución simulaciones de Montecarlo sobre la eficiencia técnica pura CSV.



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Con lo anterior, en el año 2007 existen 3 observaciones que presentan niveles de eficiencia técnica pura inferiores a este umbral, correspondiendo 2 de ellas a compañías de estrato bajo.

En relación a la escala de producción de las CSV, se observa en la tabla n° 14 que para todo el período analizado, la mayoría de las firmas se encuentra en tramos de rendimientos decrecientes de escala, lo que permitiría concluir que gran parte de las compañías posee problemas de escala al encontrarse en un tamaño mayor al óptimo, a diferencia de las AFP en que sólo un porcentaje menor presentarían dicho comportamiento.

Tabla n° 14: Escala según tamaño CSV.

	crs	irs	drs
pequeñas	8%	40%	53%
medianas	8%	32%	60%
grandes	18%	11%	71%

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Sin embargo, al analizarse la evolución de la escala en cada año de la tabla n° 15, es posible observar que en 2005 y 2006 esta situación se revirtió, por cuanto un mayor porcentaje de compañías presentó retornos constantes de escala, lo cual puede indicar un tamaño óptimo de funcionamiento durante dichos años. No obstante, el año 2007 se revierte este comportamiento, volviéndose a la situación anterior en que la mayoría de las CSV presentaría un tamaño superior al óptimo, y presentándose una situación opuesta a

lo visualizado en las AFP, (donde durante el año 2007 se corrigieron ineficiencias, alcanzando la mayoría eficiencias consistentes con retornos constantes a escala).

Tabla n° 15: Evolución de la escala CSV.

año	crs	irs	drs
1997	10%	19%	71%
1998	13%	25%	63%
1999	19%	41%	41%
2000	18%	32%	50%
2001	19%	41%	41%
2002	23%	27%	50%
2003	22%	39%	39%
2004	24%	32%	44%
2005	43%	43%	14%
2006	45%	25%	30%
2007	26%	26%	48%

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Adicionalmente, puede visualizarse que hasta el año 2004 una minoría de los participantes del mercado se encontraba en tramos de rendimientos constantes de escala. Luego, este problema de tamaño podría explicar el proceso de ajuste en el número total de compañías que se experimentó a partir de 1997, año en el cual había 34 CSV.

En relación al comportamiento de la PTF, al estimarse los cambios anuales de eficiencia técnica, tecnología y eficiencia de escala, puede observarse en la tabla n° 16 que en relación al mercado, el mayor crecimiento de la PTF se produjo en el año 2002, al igual que el más alto crecimiento de la eficiencia técnica pura. En relación con los cambios en la tecnología, se observa un relativo aumento a través del tiempo, así como también que a partir del año 2004 son los que más incidencia poseen sobre los cambios en productividad.

Tabla n° 16: Cambios en la PTF CSV.

	effch	techch	pech	sech	tfpch
1997-1998	11,96%	-17,91%	2,96%	8,98%	-5,87%
1998-1999	22,63%	-21,82%	1,00%	21,59%	0,80%
1999-2000	1,49%	5,45%	-3,05%	4,50%	6,95%
2000-2001	-16,84%	18,07%	-2,94%	-13,93%	1,19%
2001-2002	14,32%	-2,12%	11,87%	2,47%	12,22%
2002-2003	10,44%	-2,02%	-0,20%	10,62%	8,34%
2003-2004	-1,11%	2,96%	-3,25%	2,18%	1,88%
2004-2005	-1,61%	1,98%	0,00%	-1,51%	0,40%
2005-2006	-5,13%	4,11%	-4,81%	-0,30%	-1,01%
2006-2007	-6,83%	3,83%	-4,19%	-2,63%	-3,05%

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

donde:

effch: corresponde al cambio en eficiencia.

techch: corresponde al cambio tecnológico.

pech: corresponde al cambio en la eficiencia técnica pura que asume retornos variables a escala.

sech: corresponde al cambio en la eficiencia de escala.

tfpch: corresponde al cambio en la productividad total de factores.

La evidencia obtenida en relación a que tanto para las AFP, así como también para el caso de las CSV, una gran parte de los cambios que a través del tiempo presentó la productividad provendría de cambios en la tecnología, podría verse en parte explicada por el funcionamiento que el mecanismo electrónico de ofertas conocido como “SCOMP” ha impuesto sobre la forma en que las AFP y las CSV que ofrecen rentas vitalicias son conectadas con las personas que inician sus trámites de retiro. A partir de lo

anterior, la facilitación, aumento de transparencia y homogenización de la información a través del sistema, puede estar contribuyendo a las mejoras en tecnología, las cuales son parte importante de los cambios en productividad que ambas industrias han mostrado. Así por ejemplo, en el caso de las CSV, es posible observar que en el año 2006 el funcionamiento del sistema SCOMP mostró un aumento de las aceptaciones de rentas vitalicias en relación a los retiros programados⁵⁸, acompañado de aumentos en la pensión y tasa de interés ofrecidas a los rentistas⁵⁹, mientras que las comisiones pagadas por las compañías a sus corredores, asesores previsionales y agentes de ventas se mantuvieron constantes⁶⁰.

En la tabla nº 17, se presentan los resultados anteriores para cada compañía, en cada uno de los períodos. Los mayores cambios en la PTF, al igual que en el caso de las AFP, los presentaron compañías que en sus respectivos años pertenecían al estrato pequeño, siendo solamente en el período 2001-2002 en el cual una compañía del estrato grande presentó el incremento más alto. Por otra parte, los mayores cambios individuales de productividad que cada año se registraron, se debieron principalmente cambios en la escala de producción.

⁵⁸ De acuerdo a datos publicados por la Superintendencia de Valores y Seguros (S.V.S.) en su página web www.svs.c, sección Estadísticas, Mercado de Seguros, SCOMP.

⁵⁹ De acuerdo a datos publicados por la Superintendencia de Valores y Seguros (S.V.S.) en su página web www.svs.c, sección Estadísticas, Mercado de Seguros, la tasa anual de interés promedio implícita en las rentas vitalicias ponderadas por el monto de la prima única que corresponde a cada póliza aumentó, mientras que paralelamente durante el mismo año la tasa de interés libre de riesgo promedio que el mercado utiliza para efectos de valorización de pasivos se mantuvo sin cambios.

⁶⁰ De acuerdo a datos publicados por la Superintendencia de Valores y Seguros (S.V.S.) en su página web www.svs.c, sección Estadísticas, Mercado de Seguros, Rentas Vitalicias.

Tabla nº 17: Cambios en la PTF por CSV.

year	= 1997-1998					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	estrato
1	13,10%	-33,55%	0,00%	13,10%	-20,33%	pequeña
2	6,49%	-32,02%	-18,27%	24,69%	-25,49%	grande
3	-10,76%	-16,96%	22,23%	-32,99%	-27,71%	mediana
4	6,49%	-9,32%	0,00%	6,49%	-2,84%	grande
5	-10,76%	-6,40%	7,23%	-18,03%	-17,20%	mediana
6	12,66%	-17,67%	11,69%	1,00%	-5,02%	mediana
7	17,56%	-15,67%	0,00%	17,56%	1,98%	grande
8	21,83%	-28,10%	16,64%	5,16%	-6,29%	grande
9	-16,37%	-8,99%	-47,97%	31,55%	-25,36%	pequeña
10	45,74%	-8,01%	36,39%	9,35%	37,71%	mediana
11	100,50%	-33,55%	0,00%	100,50%	66,99%	pequeña
12	0,50%	-8,99%	-19,00%	19,47%	-8,56%	mediana
13	18,23%	-9,32%	8,07%	10,17%	8,98%	mediana
14	-29,04%	-15,20%	-11,32%	-17,67%	-44,16%	pequeña
15	35,56%	-17,08%	40,15%	-4,60%	18,56%	pequeña
16	5,07%	-18,15%	0,00%	5,07%	-13,01%	grande
17	0,00%	-15,43%	0,00%	0,00%	-15,43%	pequeña
18	10,62%	-32,16%	10,17%	0,50%	-21,44%	pequeña
19	0,00%	-13,24%	0,00%	0,00%	-13,24%	mediana

year	= 1998-1999					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	estrato
1	8,71%	-17,67%	0,00%	8,71%	-8,99%	pequeña
2	54,23%	-5,98%	22,15%	32,14%	48,30%	grande
3	38,05%	-6,40%	40,15%	-2,12%	31,70%	pequeña
4	27,76%	-62,36%	3,54%	24,29%	-34,53%	mediana
5	113,01%	-26,66%	0,00%	113,01%	86,37%	pequeña
6	64,19%	-47,48%	0,00%	64,19%	16,72%	grande
7	-3,25%	-31,33%	-38,86%	35,63%	-34,53%	pequeña
8	12,40%	-10,98%	3,83%	8,62%	1,49%	mediana
9	46,81%	-13,47%	0,00%	46,81%	33,36%	grande
10	13,10%	-5,34%	-13,81%	27,00%	7,79%	grande
11	-4,29%	-6,61%	-15,08%	10,80%	-10,98%	mediana
12	-12,78%	-12,33%	-18,63%	5,83%	-25,10%	pequeña
13	11,87%	-32,16%	-9,21%	21,11%	-20,21%	mediana
14	26,39%	-8,88%	-9,65%	36,12%	17,56%	pequeña
15	47,81%	-27,31%	24,61%	23,27%	20,46%	mediana
16	56,70%	-23,83%	9,53%	47,25%	32,93%	mediana
17	-18,39%	-29,04%	-12,10%	-6,40%	-47,48%	pequeña
18	-10,09%	-36,67%	5,83%	-16,02%	-46,84%	pequeña
19	12,49%	-5,55%	0,00%	12,49%	7,05%	grande
20	0,00%	-42,46%	0,00%	0,00%	-42,46%	pequeña
21	41,81%	-1,82%	30,60%	11,24%	40,08%	pequeña
22	-6,83%	-30,38%	0,00%	-6,83%	-37,11%	pequeña
23	0,00%	-17,08%	0,00%	0,00%	-17,08%	pequeña

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Tabla nº 17: Cambios en la PTF por CSV (continuación).

year	= 1999-2000					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	estrato
1	-51,42%	-60,70%	-124,13%	72,85%	-112,09%	pequeña
2	8,25%	16,38%	6,95%	1,29%	24,69%	grande
3	-36,53%	28,37%	-31,75%	-4,71%	-8,01%	pequeña
4	0,00%	17,65%	0,00%	0,00%	17,65%	mediana
5	19,64%	23,59%	0,00%	19,64%	43,24%	pequeña
6	-7,04%	-33,41%	0,00%	-7,04%	-40,35%	grande
7	34,07%	25,00%	31,26%	2,86%	59,06%	pequeña
8	-8,23%	8,89%	0,00%	-8,23%	0,70%	mediana
9	-12,22%	22,55%	0,00%	-12,22%	10,26%	grande
10	11,69%	20,46%	17,56%	-5,87%	32,14%	grande
11	-29,44%	30,08%	-18,51%	-10,98%	0,70%	mediana
12	62,38%	-54,30%	11,78%	50,62%	8,16%	pequeña
13	-5,23%	23,51%	-1,71%	-3,56%	18,23%	mediana
14	-34,39%	17,14%	-26,53%	-7,80%	-17,32%	pequeña
15	29,64%	12,40%	30,08%	-0,40%	42,00%	mediana
16	25,77%	-4,60%	14,93%	10,89%	21,19%	pequeña
17	0,00%	14,32%	0,00%	0,00%	14,32%	grande
18	-4,40%	9,53%	-6,83%	2,47%	5,16%	pequeña
19	-0,10%	-22,69%	0,00%	-0,10%	-22,82%	grande
20	-18,51%	26,77%	-20,83%	2,37%	8,25%	pequeña
21	49,04%	25,70%	51,46%	-2,43%	74,72%	pequeña
22	0,00%	-27,58%	0,00%	0,00%	-27,58%	pequeña

year	= 2000-2001					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	estrato
1	17,65%	29,71%	119,00%	-101,34%	47,31%	pequeña
2	-3,05%	15,44%	7,60%	-10,65%	12,40%	pequeña
3	0,00%	21,27%	0,00%	0,00%	21,27%	mediana
4	-41,55%	2,37%	0,00%	-41,55%	-39,30%	pequeña
5	-23,07%	8,16%	0,00%	-23,07%	-14,97%	grande
6	-103,56%	19,39%	-102,72%	-0,90%	-84,16%	pequeña
7	-36,38%	22,47%	-34,39%	-1,92%	-13,81%	mediana
8	-16,96%	15,44%	0,00%	-16,96%	-1,61%	grande
9	-14,39%	17,56%	0,00%	-14,39%	3,15%	grande
10	-21,57%	12,13%	-23,19%	1,59%	-9,54%	mediana
11	-26,66%	37,16%	0,00%	-26,66%	10,62%	pequeña
12	-11,54%	6,49%	-6,94%	-4,60%	-5,13%	pequeña
13	-3,56%	24,92%	10,53%	-14,16%	21,27%	mediana
14	0,00%	11,33%	0,00%	0,00%	11,33%	mediana
15	-1,61%	8,80%	5,16%	-6,72%	7,23%	pequeña
16	0,10%	26,47%	0,00%	0,10%	26,54%	grande
17	-11,09%	31,33%	-7,80%	-3,36%	20,21%	pequeña
18	-22,56%	4,31%	-23,07%	0,50%	-18,27%	pequeña
19	0,00%	27,84%	0,00%	0,00%	27,84%	mediana

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Tabla nº 17: Cambios en la PTF por CSV (continuación).

year	= 2001-2002					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	estrato
1	1,78%	18,56%	35,63%	-33,83%	20,38%	pequeña
2	50,02%	-11,20%	0,00%	50,02%	38,80%	pequeña
3	-6,29%	19,64%	0,00%	-6,29%	13,37%	pequeña
4	30,01%	-29,71%	24,61%	5,35%	0,20%	pequeña
5	-0,70%	-18,03%	0,00%	-0,70%	-18,75%	mediana
6	34,00%	-26,66%	16,04%	17,98%	7,33%	pequeña
7	33,58%	17,31%	0,00%	33,58%	50,86%	grande
8	10,17%	-23,32%	6,77%	3,44%	-13,12%	pequeña
9	-32,71%	12,93%	0,00%	-32,71%	-19,85%	grande
10	4,11%	10,53%	0,00%	4,11%	14,58%	grande
11	-5,87%	12,40%	-6,72%	0,80%	6,49%	mediana
12	33,00%	-6,94%	25,08%	7,88%	26,08%	mediana
13	59,22%	-10,54%	43,31%	15,87%	48,74%	mediana
14	-33,27%	43,37%	0,00%	-33,27%	10,17%	pequeña
15	8,34%	1,39%	13,19%	-4,81%	9,71%	pequeña
16	16,97%	-5,45%	-3,87%	20,86%	11,51%	mediana
17	38,32%	-7,04%	19,72%	18,65%	31,26%	pequeña
18	-43,54%	14,76%	-49,10%	5,64%	-28,63%	pequeña
19	40,08%	-20,95%	37,71%	2,37%	19,23%	pequeña
20	0,00%	-26,92%	0,00%	0,00%	-26,92%	pequeña
21	-2,74%	-4,50%	0,00%	-2,74%	-7,15%	grande
22	22,23%	14,41%	17,40%	4,88%	36,60%	mediana
23	54,64%	-27,71%	54,17%	0,50%	26,93%	pequeña
24	47,25%	-33,97%	62,33%	-15,08%	13,28%	pequeña
25	0,00%	33,86%	0,00%	0,00%	33,86%	mediana

year	= 2002-2003					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	estrato
1	79,75%	-4,60%	0,00%	79,75%	75,09%	pequeña
2	0,00%	13,98%	0,00%	0,00%	13,98%	pequeña
3	8,25%	0,70%	3,05%	5,16%	8,98%	pequeña
4	0,60%	1,39%	0,00%	0,60%	1,98%	mediana
5	27,61%	11,06%	21,27%	6,30%	38,66%	pequeña
6	0,00%	-7,36%	0,00%	0,00%	-7,36%	mediana
7	-10,65%	0,30%	-8,12%	-2,43%	-10,20%	pequeña
8	20,70%	-6,61%	25,46%	-4,71%	14,06%	grande
9	0,40%	-13,93%	-7,58%	8,07%	-13,47%	grande
10	4,40%	-10,76%	5,54%	-1,21%	-6,29%	mediana
11	-16,49%	-11,20%	-16,49%	0,10%	-27,71%	pequeña
12	-10,31%	-7,90%	-10,20%	-0,10%	-18,15%	mediana
13	85,82%	3,63%	0,00%	85,82%	89,53%	pequeña
14	2,76%	-9,32%	0,00%	2,76%	-6,61%	grande
15	16,97%	-6,94%	21,43%	-4,50%	10,07%	pequeña
16	75,05%	5,45%	29,71%	45,30%	80,51%	pequeña
17	3,05%	-14,39%	0,40%	2,66%	-11,32%	pequeña
18	-20,33%	0,10%	-19,12%	-1,21%	-20,21%	pequeña
19	2,66%	4,78%	0,00%	2,66%	7,51%	grande
20	-16,37%	-7,58%	-13,01%	-3,36%	-24,08%	mediana
21	-12,22%	5,83%	-19,24%	6,95%	-6,40%	pequeña
22	-1,92%	8,89%	-16,84%	14,84%	6,95%	pequeña
23	0,00%	-2,63%	0,00%	0,00%	-2,63%	mediana

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Tabla n° 17: Cambios en la PTF por CSV (continuación).

year	= 2003-2004					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	estrato
1	16,30%	-1,92%	0,00%	16,30%	14,41%	pequeña
2	0,00%	-5,66%	0,00%	0,00%	-5,66%	pequeña
3	25,93%	-4,40%	23,43%	2,47%	21,59%	pequeña
4	-40,35%	-1,51%	-39,75%	-0,60%	-41,86%	pequeña
5	8,34%	29,19%	0,00%	8,34%	37,57%	pequeña
6	0,00%	1,19%	0,00%	0,00%	1,19%	grande
7	-10,09%	-5,66%	-14,16%	4,02%	-15,78%	pequeña
8	-16,96%	-1,71%	-30,52%	13,54%	-18,63%	grande
9	-14,39%	8,16%	-29,84%	15,44%	-6,29%	mediana
10	-1,71%	4,50%	-12,90%	11,24%	2,76%	mediana
11	-2,84%	8,07%	-3,15%	0,20%	5,16%	pequeña
12	-1,11%	3,34%	1,00%	-2,02%	2,27%	mediana
13	23,27%	2,96%	0,00%	23,27%	26,24%	pequeña
14	4,50%	7,05%	0,00%	4,50%	11,51%	grande
15	12,75%	0,40%	22,39%	-9,65%	13,19%	mediana
16	-7,15%	-1,61%	1,39%	-8,56%	-8,66%	pequeña
17	-7,80%	3,54%	-10,98%	3,15%	-4,29%	pequeña
18	-11,20%	-2,63%	-11,88%	0,70%	-13,81%	pequeña
19	-6,51%	-1,82%	-0,70%	-5,87%	-8,34%	grande
20	-22,56%	8,16%	6,86%	-29,44%	-14,39%	mediana
21	-2,43%	3,15%	-3,05%	0,60%	0,80%	pequeña
22	29,57%	8,07%	27,69%	1,88%	37,64%	pequeña
23	0,00%	6,58%	0,00%	0,00%	6,58%	mediana

year	= 2004-2005					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	estrato
1	0,10%	-0,10%	0,00%	0,10%	0,00%	pequeña
2	0,00%	15,27%	0,00%	0,00%	15,27%	pequeña
3	-6,40%	-1,31%	-7,58%	1,19%	-7,69%	pequeña
4	0,00%	-1,01%	0,00%	0,00%	-1,01%	pequeña
5	0,00%	-9,65%	0,00%	0,00%	-9,65%	grande
6	-7,69%	-5,34%	-6,29%	-1,41%	-13,01%	pequeña
7	18,65%	1,29%	13,19%	5,45%	19,89%	grande
8	-0,20%	1,09%	-0,20%	0,00%	0,90%	mediana
9	-3,87%	6,67%	-4,29%	0,50%	2,86%	mediana
10	-11,20%	7,70%	-10,87%	-0,30%	-3,56%	mediana
11	-12,78%	-22,94%	0,00%	-12,78%	-35,81%	pequeña
12	0,00%	2,76%	0,00%	0,00%	2,76%	grande
13	11,51%	6,49%	6,02%	5,45%	17,98%	mediana
14	-7,26%	7,51%	0,00%	-7,26%	0,20%	pequeña
15	5,83%	-0,10%	17,90%	-12,10%	5,64%	grande
16	-11,77%	-0,20%	-5,98%	-5,76%	-11,88%	pequeña
17	-12,67%	-9,32%	-7,58%	-5,02%	-22,06%	pequeña
18	4,78%	-2,84%	5,35%	-0,50%	1,88%	mediana
19	0,00%	0,60%	0,00%	0,00%	0,60%	grande
20	0,00%	25,62%	0,00%	0,00%	25,62%	mediana
21	0,00%	19,14%	0,00%	0,00%	19,14%	pequeña

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Tabla nº 17: Cambios en la PTF por CSV (continuación).

year	= 2005-2006					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	estrato
1	0,00%	-3,67%	0,00%	0,00%	-3,67%	pequeña
2	-15,78%	-5,45%	-13,93%	-1,71%	-21,20%	pequeña
3	0,00%	-9,43%	0,00%	0,00%	-9,43%	mediana
4	0,00%	0,10%	0,00%	0,00%	0,10%	grande
5	-11,65%	1,00%	-5,66%	-5,98%	-10,65%	pequeña
6	-25,49%	13,80%	-34,39%	8,89%	-11,77%	grande
7	-27,05%	2,66%	-27,18%	0,00%	-24,33%	mediana
8	2,96%	3,73%	2,96%	0,00%	6,67%	mediana
9	6,11%	8,16%	10,89%	-4,81%	14,24%	mediana
10	0,00%	9,89%	0,00%	0,00%	9,89%	grande
11	-6,19%	8,98%	2,57%	-8,77%	2,76%	mediana
12	7,33%	9,35%	0,00%	7,33%	16,64%	pequeña
13	-1,51%	1,19%	-4,40%	2,86%	-0,30%	grande
14	-7,80%	6,58%	-2,84%	-4,81%	-1,11%	pequeña
15	-7,15%	1,49%	-9,65%	2,47%	-5,66%	pequeña
16	-12,10%	14,84%	-10,20%	-1,82%	2,76%	mediana
17	0,00%	4,88%	0,00%	0,00%	4,88%	grande
18	0,00%	9,26%	0,00%	0,00%	9,26%	mediana
19	0,00%	1,39%	0,00%	0,00%	1,39%	pequeña

year	= 2006-2007					
firm	effch	techch	pech	sech	tfpch	estrato
1	0,00%	-6,51%	0,00%	0,00%	-6,51%	pequeña
2	16,55%	1,29%	17,73%	-1,21%	17,90%	pequeña
3	-16,25%	16,04%	-4,08%	-12,22%	-0,20%	grande
4	0,00%	9,98%	0,00%	0,00%	9,98%	mediana
5	0,00%	-2,22%	0,00%	0,00%	-2,22%	mediana
6	28,67%	-3,77%	37,50%	-8,88%	24,84%	grande
7	3,63%	6,95%	7,60%	-4,08%	10,53%	mediana
8	-2,63%	8,43%	-3,05%	0,50%	5,83%	mediana
9	5,16%	6,49%	0,00%	5,16%	11,60%	mediana
10	-7,04%	-3,77%	0,00%	-7,04%	-10,76%	grande
11	7,14%	-8,12%	-11,20%	18,32%	-1,01%	mediana
12	-43,85%	-0,30%	0,00%	-43,85%	-44,16%	pequeña
13	7,79%	4,40%	11,15%	-3,36%	12,13%	grande
14	-37,98%	34,00%	-42,16%	4,11%	-3,98%	pequeña
15	-11,32%	10,17%	-10,98%	-0,30%	-1,11%	pequeña
16	15,53%	-6,61%	11,33%	4,21%	8,98%	mediana
17	0,00%	24,76%	0,00%	0,00%	24,76%	grande
18	0,00%	1,49%	0,00%	0,00%	1,49%	mediana
19	-95,19%	-20,83%	-94,42%	-0,80%	-115,84%	pequeña

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

9.2.2 Modelo Paramétrico.

Con respecto al modelo paramétrico, primeramente se estimó la eficiencia de las compañías asumiendo una frontera de producción del tipo cobb-douglas y una distribución Normal del término de ineficiencia (en Anexo nº 6 letra a) se presentan los parámetros estimados). En este caso, la eficiencia promedio de las compañías si bien no presenta grandes fluctuaciones en los años analizados, es posible visualizar que disminuye paulatinamente, en especial desde el año 2007, presentándose además una cierta tendencia a disminuir la dispersión del mercado que se ve alterada en este mismo año (tabla nº 18 y figura nº 17).

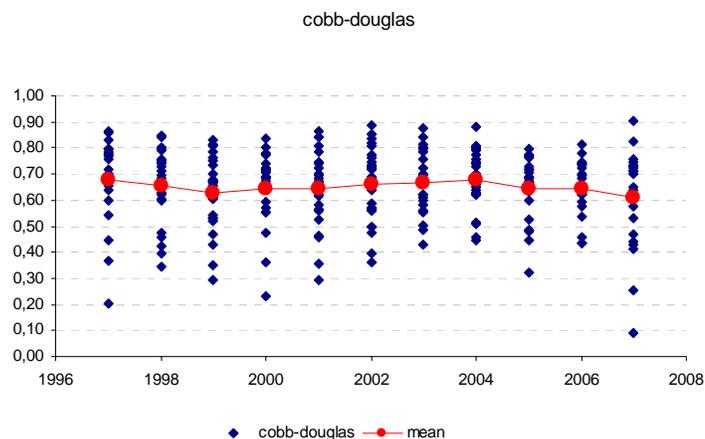
Al igual que en el caso del modelo no-paramétrico, el nivel promedio de eficiencia de las CSV resulta menor que para el caso de las AFP, lo que resulta consistente con la evidencia encontrada por Pestana, Caporale y Silvestre (2007).

Tabla nº 18: Eficiencia Técnica CSV utilizando función cobb-douglas.

año	cobb-douglas
1997	0.68
1998	0.66
1999	0.63
2000	0.65
2001	0.64
2002	0.66
2003	0.66
2004	0.68
2005	0.64
2006	0.65
2007	0.61
promedio	0.65

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Figura nº 17: Dispersión de la eficiencia CSV utilizando función cobb-douglas.



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

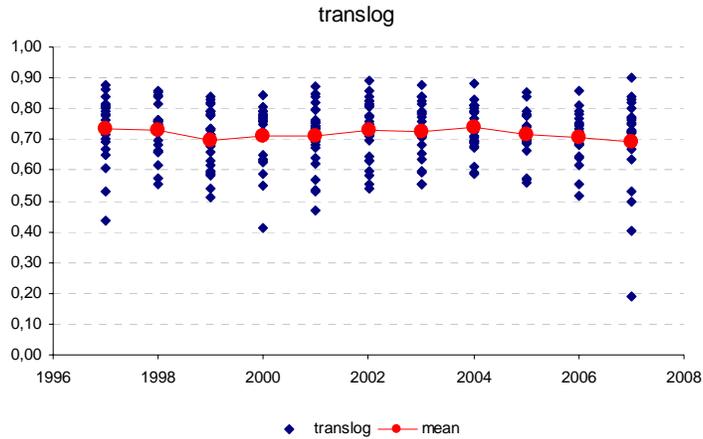
De forma adicional, se modificó la frontera asumida y se supuso una del tipo translogarítmica. Los resultados son similares a los anteriores, (tabla nº 19 y figura nº 18), solamente que en promedio los valores de eficiencia resultan más altos que al suponer una función cobb-douglas (en Anexo nº 6 letra b) se presentan los parámetros estimados).

Tabla nº 19: Eficiencia Técnica CSV utilizando función translog.

año	translog
1997	0.73
1998	0.73
1999	0.70
2000	0.71
2001	0.71
2002	0.73
2003	0.73
2004	0.74
2005	0.72
2006	0.71
2007	0.69
promedio	0.72

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Figura nº 18: Dispersión de la eficiencia CSV utilizando función translogarítmica.



(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

En relación al tamaño de las compañías, se pudo observar que al igual que en las estimaciones no-paramétricas, las compañías de tamaño pequeño presentaron los menores niveles de eficiencia. Sin embargo, al asumir una frontera cobb-douglas, resultan en mayores niveles de eficiencia las CSV medianas, a diferencia del caso no-paramétrico en que los mayores niveles de eficiencia se obtuvieron para compañías de tamaño grande (tabla nº 20).

Tabla nº 20: Eficiencia Técnica según tamaño CSV.

	pequeñas	medianas	grandes
cobb-douglas	0,620	0,700	0,658
translog	0,695	0,734	0,749

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

9.2.3 Diferencias en eficiencia.

Como complemento al análisis anterior, y al igual que para el caso de las AFP, se estimó un modelo Tobit con el objetivo de complementar los resultados obtenidos para las compañías. Como variables explicativas, se incluyeron el tamaño de las compañías, el resultado de las inversiones mantenidas (medido como el logaritmo de los beneficios provenientes de inversiones), la concentración tanto de los canales de distribución, como a su vez también de los seguros ofrecidos (medidas ambas a través del indicador Herfindahl-Hirschman), la importancia relativa de las rentas vitalicias (medida en función de la prima), y el apalancamiento.

Considerando los resultados presentados en la tabla nº 21, para el caso de las estimaciones no-paramétricas, se puede observar que existe evidencia que las compañías de mayor tamaño relativo presentan mayores niveles de eficiencia técnica pura, así como también de eficiencia considerando retornos constantes a escala. Para el caso de eficiencia de escala, la evidencia es contraria.

Tabla nº 21: Estimaciones de eficiencia DEA CSV.

	Variables Dependientes								
	crste			vrste			scale		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
constant	0.183176 (0.4637)	0.918445 (0.0000)*	1.115126 (0.0000)*	2.265142 (0.0000)*	2.860443 (0.0000)*	3.140879 (0.0000)*	-0.231369 (0.2063)	0.063655 (0.7015)	0.137737 (0.4131)
mkt_share	2.357273 (0.0026)**	1.884650 (0.0130)**	2.553026 (0.0007)*	11.461030 (0.0000)*	10.076540 (0.0000)*	11.421280 (0.0000)*	-2.775146 (0.0000)*	-2.912035 (0.0000)*	-2.716537 (0.0000)*
log (result_inv)	-0.003448 (0.8465)	-0.034886 (0.0496)**	-0.064124 (0.0007)*	-0.174760 (0.0000)*	-0.192891 (0.0000)*	-0.231897 (0.0000)*	0.077184 (0.0000)*	0.068048 (0.0000)*	0.056764 (0.0001)*
hhi_corr	-0.062569 (0.4154)	0.150046 (0.0605)***	0.145451 (0.0602)***	-0.131665 (0.0888)***	0.094957 (0.2272)	0.083778 (0.2479)	0.004166 (0.9414)	0.063675 (0.2984)	0.075262 (0.2086)
hhi_ramos	1.446010 (0.0000)*			1.489238 (0.0000)*			0.619594 (0.0017)**		
import_rv		0.385885 (0.0000)*			0.393536 (0.0000)*			0.092978 (0.0556)***	
leverage			0.044496 (0.0000)*			0.047989 (0.0000)*			0.014051 (0.0058)*
nº obs	259	259	259	259	259	259	259	259	259
adjust R-squared	0.128989	0.169735	0.218531	0.41723	0.474854	0.526435	0.192521	0.174471	0.192107

p-values en paréntesis.

Niveles de significancia: 1% (*); 5% (**) y 10% (***)

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

Con respecto a los beneficios provenientes de las inversiones, y la concentración de los canales de distribución a través de los cuales las CSV colocan sus productos, se observan resultados opuestos, por lo que no es posible identificar el efecto que dichas variables poseen sobre la eficiencia.

Un aspecto interesante de los resultados obtenidos, dice relación con el hecho que la cartera de seguros ofrecidos por las compañías se encontraría asociada con todas las medidas de eficiencia estimadas, y a su vez también a través de las tres variables que recogen esta situación.

En efecto, en la medida que la cartera de seguros ofrecidos es más concentrada, (medido esto a través de la variable “ hhi_ramos ”), se observan mayores niveles de eficiencia. Adicionalmente, cuando la concentración de productos ofrecidos está asociada con los seguros de rentas vitalicias, se obtienen resultados similares. Por último, la relación estadísticamente significativa encontrada entre el leverage y los diferentes niveles de eficiencia complementa la evidencia anterior, ya que dadas las características técnicas que posee el seguro de rentas vitalicias, su venta conlleva la constitución de mayores reservas técnicas que los seguros tradicionales, y por ende mayores niveles de apalancamiento.

Para el caso de las estimaciones paramétricas de eficiencia, en la tabla nº22 es posible visualizar que respecto a la concentración de los canales de distribución, los resultados son ambiguos, razón por la que no es posible visualizar el efecto que posee sobre la eficiencia. Sin embargo, en la medida que hay mayor concentración de la cartera de productos, más alta es la participación de las rentas vitalicias, y mayor es el endeudamiento de las compañías, se observan mayores niveles de eficiencia.

Por último, en relación al tamaño, los resultados permitirían indicar que existe evidencia relativa a que las CSV de mayor tamaño presentan niveles de eficiencia más altos. De acuerdo a estos resultados, y de forma contraria a lo presentado por las AFP, los incentivos que podrían tener las CSV que aumentan su tamaño, eventualmente podrían provenir directamente de mejoras en eficiencia, sin tener la necesidad de utilizar el mayor poder de mercado en su beneficio

Tabla n° 22: Estimaciones de eficiencia SFA CSV.

	Variables Dependientes					
	cobb-douglas			translog		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)
constant	0.298188 (0.0074)*	0.653294 (0.0000)*	0.770618 (0.0000)*	0.606790 (0.0000)*	0.910894 (0.0000)*	0.975590 (0.0000)*
mkt_share	0.313373 (0.3766)	0.116344 (0.7011)	0.553112 (0.0715)***	1.308620 (0.0000)*	1.143834 (0.0000)*	1.443318 (0.0000)*
log (result_inv)	0.011017 (0.1750)	-0.011413 (0.1104)	-0.028949 (0.0002)*	-0.009269 (0.0864)***	-0.027027 (0.0000)*	-0.036259 (0.0000)*
hhi_corr	-0.074524 (0.0330)**	0.077531 (0.0154)**	0.063885 (0.0453)**	-0.038055 (0.1019)	0.082228 (0.0001)*	0.057249 (0.0110)**
hhi_ramos	0.586945 (0.0000)*			0.522510 (0.0000)*		
import_rv		0.286569 (0.0000)*			0.223063 (0.0000)*	
leverage			0.030261 (0.0000)*			0.019970 (0.0000)*
n° obs	259	259	259	259	259	259
adjust R-squared	0.140671	0.367714	0.359068	0.238656	0.476905	0.357276

p-values en paréntesis.

Niveles de significancia: 1% (*) 5% (**) y 10% (***)

(fuente: cálculos propios con datos obtenidos en www.svs.cl)

10. RESUMEN, CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

El presente trabajo pretende realizar un aporte al estudio del comportamiento de dos importantes industrias del sistema de pensiones previsional de Chile: las administradoras de fondos de pensiones (AFP) y las compañías de seguros de vida (CSV), aplicando para ello conceptos de eficiencia y productividad.

Utilizando un enfoque de programación matemática no-paramétrico DEA, y un enfoque paramétrico SFA, se estimó la eficiencia de los participantes de ambos mercados para un período comprendido entre los años 1997 y 2007, sobre la base de información contenida en los estados financieros disponibles en la Superintendencia de Pensiones y en la Superintendencia de Valores y Seguros. A través del uso de conceptos de eficiencia técnica, escala de producción y tecnología, se encontró evidencia que permite afirmar la existencia de una relación entre la eficiencia alcanzada por los participantes de ambas industrias y su tamaño, por lo que esta característica podría diferenciar los niveles de eficiencia alcanzados. Asimismo, se obtuvo evidencia de la existencia de economías de escala por parte de las AFP y de las CSV, pudiendo obtenerse conclusiones respecto del tamaño óptimo de funcionamiento. Adicionalmente, también se pudo revisar la evolución que ha presentado la PTF, identificándose además sus componentes, y estudiándose también sus principales fuentes de fluctuación.

Los resultados obtenidos para las AFP entregan evidencia relativa a que las administradoras de menor tamaño serían las que presentan mayores niveles de eficiencia. Además, existiría evidencia de problemas de escala en el funcionamiento de las AFP. En particular, se obtuvo evidencia de una mejora de la eficiencia a través de los años analizados, pudiendo observarse además que en los últimos años se visualiza un dominio de la eficiencia técnica pura. Por otra parte, si bien hasta el año 2002 la mayoría de las AFP se habría encontrado en un tamaño óptimo de funcionamiento, existiría evidencia que a partir del año siguiente una parte importante de las administradoras se encontraría en una escala que permite un mayor aprovechamiento de eficiencias. Sin embargo, en el año 2007 hubo una corrección de lo anterior.

Desde esta perspectiva, los incentivos a aumentar el tamaño de las administradoras eventualmente podrían venir dados por un interés de incrementar el poder mercado que los lleve a aumentar el número de afiliados, el cual sí se encontraría relacionado de manera positiva con la eficiencia, pudiendo generarse además una menor competencia por los cobros de comisiones.

Por otra parte, los resultados obtenidos para las CSV entregan evidencia relativa a que las compañías de mayor tamaño serían las que presentan mayores niveles de eficiencia. Además, existiría evidencia de problemas de escala en el funcionamiento de las compañías. En particular, se obtuvo evidencia que en todo el período estudiado, gran parte de los participantes del mercado se encontraría produciendo en tramos de rendimientos decrecientes de escala. No obstante, es posible sostener que en los últimos años la mayoría de las compañías se ha acercado a su escala óptima de producción.

De forma complementaria, se obtuvo evidencia que mayores niveles de eficiencia se encontrarían asociados a compañías de mayor tamaño y concentradas en ciertos seguros, así como también pudo obtenerse evidencia que las compañías que ofrecen rentas vitalicias y se encuentran más apalancadas, presentan una utilización más eficiente de sus recursos

Si bien para el caso de las CSV se obtienen niveles promedio de eficiencia inferiores a los obtenidos para el caso de las AFP, con respecto a la productividad, se puede concluir que el crecimiento de la PTF de los participantes de ambas industrias se ha debido principalmente a mejoras en la tecnología, siendo las AFP y las CSV de menor tamaño las que presentaron mayores incrementos de productividad.

Futuras líneas de investigación pueden ser trazadas por dos vías alternativas de análisis. Por una parte, para el caso de las AFP y las CSV puede resultar importante llevar a cabo evaluaciones de eficiencia que incorporen los costos asociados al número de afiliados y de asegurados, respectivamente. Asimismo, la incorporación de características diferenciadoras de la propiedad de las firmas podría entregar evidencia importante respecto de las causas de los diferentes comportamientos observados. Así por ejemplo, en el caso de las AFP puede ser conveniente explorar el efecto que la existencia de un banco dentro del grupo controlador genera sobre los niveles de eficiencia, mientras que lo propio puede llevarse a cabo para el caso de las CSV, por medio del análisis de la procedencia de la matriz de las compañías, distinguiendo si ella es nacional o extranjera. La segunda vía alternativa de análisis propuesta consiste en incorporar otros participantes

del mercado de capitales, como por ejemplo los administradores de fondos mutuos, con el objetivo de explorar si existe evidencia de comportamientos similares a los encontrados en la presente investigación. A partir de lo anterior, puede resultar adecuado explorar las relaciones de eficiencia entre participantes de las distintas industrias, para obtener una aproximación al comportamiento de la eficiencia a nivel de conglomerados financieros.

Una recomendación general posible de plantearse a partir de los resultados, es la conveniencia de verificar el tamaño que cada firma posee en términos de escala productiva relativa, por cuanto la sola atención del tamaño en función del volumen producido, (o del servicio prestado), puede llevar a desatender condiciones particulares de las empresas, premiando o castigando por ejemplo sólo los cambios en participación de mercado, y no las mejoras en eficiencia que pueden obtenerse a partir de la adecuación del tamaño productivo.

La investigación desarrollada busca entregar un aporte que respalde la evaluación de la gestión llevada a cabo por dos de las más importantes industrias que participan en el sistema previsional y en el mercado de capitales de Chile. Dentro de las implicancias de lo anterior, se encuentra la incorporación de una dimensión adicional de análisis, complementaria a las mediciones tradicionales de eficiencia contable, las cuales si bien son de generalizado y amplio uso, tienen como debilidad que en su medición no controlan por las posibilidades de sustitución de factores. De esta manera, al incorporar medidas de eficiencia que se ajusten por la mezcla de factores productivos, las empresas pueden disponer de una evaluación aplicada de conceptos económicos, medidos a partir

de información financiera disponible de manera pública. Asimismo, por parte del regulador, se puede disponer de una herramienta de medición del desempeño adicional al análisis de solvencia utilizado, la cual bien puede complementar la evaluación integral de gestión que actualmente están incorporando en Chile las respectivas superintendencias.

11. BIBLIOGRAFÍA.

Aigner, D. J., y Chu, S. F. (1968): “*On Estimating the Industry Production Function.*”
American Economic Review 58, 826-839.

Aigner, D.J., Lovell, C.A.K. y Schmidt, P (1977): “*Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models.*” Journal of Econometrics 6, 21-37.

Allen, F. (1990): “*The Market for Information and the Origin of Financial Intermediation.*” Journal of Financial Intermediation 1, 3-30.

Allen, J. y Gourevitch, P. (2008): “*Pension Privatization and Corporate Governance: The Chilean System in Comparative Perspective*”. Annual International Studies Association Meetings, San Francisco, CA.

Álvarez, A. (2001): “*Concepto y Medición de la Eficiencia Productiva*”, en capítulo 1 de “*La Medición de la eficiencia y la productividad*”. Libro de la colección “Economía y Empresa”, Ediciones Pirámide, Madrid, España.

Banker, R.D., Charnes, A., y Cooper, W.W. (1984): “*Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis*”. *Management Science*, Vol. 30, N°9, 1078-1092.

Barrientos, A. y Boussofiane, A. (2005): “*How Efficient are the Pension Funds Managers in Chile*”. *Revista de Economía Contemporánea* 9(2), 289-311.

Basso, A y Funari, S (2003): “*Measuring the performance of ethical mutual funds: a DEA approach*”. *Journal of Operational Research Society* (2003) 54, 521-531.

Battese, G.E. y Coelli, T. (1992): “*Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India.*” *Journal of Productivity Analysis* 3, 153-169.

Battese, G.E., Coelli, T. y Colby, T.C. (1989): “*Estimation of Frontier Production Functions and the Efficiencies of Indian Farms Using Panel Data from ICRISAT’s Village Level Studies.*” *Journal of Quantitative Economics* 5, 327-348.

Battese, G.E. y Corra, G.S. (1977): “*Estimation of a Production Frontier Model: With Application to the Pastoral Zone of Eastern Australia.*” Australian Journal of Agricultural Economics 21, 169-179.

Bauer, P. W., Berger, A. N., Ferrier, G. D., Humphrey, D. B. (1997): “*Consistency conditions for regulatory analysis of financial institutions: A comparison of frontier efficiency methods.*” Finance and Economics Decision Series. Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs. Federal Reserve Board, Washington, D.C.

Beccalli, E., Casu, B., y Girardone, C. (2006): “*Efficiency and Stock Performance in European Banking*”. The Journal of Business, Finance and Accounting 33, 218-235.

Berg, S., Forsund, F., Hjalmarsson, L., y Suominen, M. (1993): “*Banking efficiency in the Nordic countries*”. Journal of Banking and Finance 17, 371-388.

Berger, A., y De Young, R. (1997): “*Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks*”. Journal of Banking and Finance 21, 849-870.

Berger, A. y Humphrey, D. B. (1997): “*Efficiency of Financial Institutions: An International Survey and Directions for Future Research*”. European Journal of Operational Research 98, 175-212.

Berger, A., Hancock, D., y Humphrey, D. B. (1993): “*Bank efficiency derived from the profit function*”. Journal of Banking and Finance 17, 317-347.

Berger, A., Hunter, W., y Timme, S. (1993): “*The efficiency of Financial Institutions: A review and preview of research past, present and future*”. Journal of Banking and Finance 17, 221-249.

Bernstein, S. y Chumacero, R. (2003): “*Quantifying the costs of investment limits for Chilean Pension funds*”. The Pensions Institute Discussion Paper N° 0403, London: Cass Business School.

Bjorn, E., Hagen, T., Iversen, T., y Magnussen, J. (2003): “*The Effect of Activity-Based Financing on Hospital Efficiency: A Panel Data Analysis of DEA Efficiency Scores 1992-2000*”. Health Care Management Science 6, 271-283.

Brockett, P., Cooper, W., Golden, L., Rousseau, J. y Wang, Y. (1998): “*DEA Evaluations of the Efficiency of Organizational Forms and Distributions Systems in US Property and Liabilities Insurance Industry*”. *International Journal of Systems Science* 29 (11), 1235-1247.

Brockett, P., Cooper, W., Golden, L., Rousseau, J. y Wang, Y. (2004): “*Evaluating Solvency versus Efficiency Performance and Different Forms of Organization and Marketing in US Property-Liability Companies*”. *European Journal of Risk and Insurance* 72 (3), 393-412.

Casu, B. y Girardone, C. (2002): “*A Comparative Study of the Cost Efficiency of Decision Making Units*”. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.

Caves, D., Christensen, L. y Diewert, W., (1982). “*The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output and Productivity*”. *Econometrica*, 506, 1.393 – 1.414.

Clark, J. (1998): “*Economies of Scale and Scope at Depository Financial Institutions: a review of the literature*”. *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas City, 16-33.

Coelli, T. (1995): “*Estimators and Hypothesis Tests for a Stochastic: A Monte Carlo Analysis*”. *Journal of Productivity Analysis*, 6, 247-268.

Coelli, T. (2007): “*A Guide to Frontier Version 4.1: A Computer Program for Stochastic Frontier Production and Cost Function Estimation*”. Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA). University of New England.

Coelli, T. (2008): “*A Guide to Deap Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program*”. Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA). University of New England.

Córdova, J., y Vergara, M. (2003): “*Progreso Tecnológico, Eficiencia Técnica y de Escala en la Industria de Gas Argentina*”. Investigación presentada en el curso “Competencia y Organización Industrial”, de la Facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile, efectuado en el mes de diciembre de 2003.

Cummins, J. D. y Rubio-Misas, M. (2006): “*Deregulation, Consolidation and Efficiency: evidence from the Spain Insurance industry*”. *Journal of Money, Credit and Banking* 38 (2), 323-355.

Cummins, J. D. y Weiss, M. (1998): “*Analyzing Firm Performance in the Insurance Industry Using Frontier Efficiency Methods*”. The Wharton School. University of Pennsylvania.

Cummins, J. D. y Zi, H. (1997): “*Measuring Cost Efficiency in the U.S. Life Insurance Industry: Econometric and Mathematical Programming Approaches*”. The Wharton School. University of Pennsylvania.

Cummins, J. D., Dionne, G., Gagné, R. y Nouria, A. (2006): “*Efficiency of Insurance Firms with Endogenous Risk Management and Financial Intermediation Activities*”. Working Paper.

Charnes, A., Cooper, W. y Rhodes, E., (1978): “*Measuring the Efficiency on Decision Making Units*”. European Journal of Operational Research, 2, 429-444.

Dayoub, M. y Lasagabaster, E. (2008): “*General Trends in Competition Policy and Investment Regulation in Mandatory Defined Contribution Markets Defined Contribution Markets in Latin America*.” Policy Research Working Paper 4720, The World Bank, Latin America and Caribbean Region, Finance and Private Sector Development Unit.

Diamond, D. (1984). “*Financial Intermediation and Delegated Monitoring*”. Review of Economics Studies Vol. 51, 393-414

Diboky Franz y Ubl Eva (2007): “*Ownership and Efficiency in the German Life Insurance Market: A DEA Bootstrap Approach*”. University of Viena, Department of Finance, draft mes de Junio.

D.F.L. N°101 “Del Ministerio del Trabajo y Previsión Social”, publicado en el Diario Oficial de Chile el día 29 de noviembre de 1980.

D.L. N°3.500 “Régimen de Previsión Social Derivado de la Capitalización Individual”, publicado en el Diario Oficial de Chile el día 13 de noviembre de 1980.

D.L. N°3.538 “De la Superintendencia de Valores y Seguros”, publicado en el Diario Oficial de Chile el día 23 de diciembre de 1980, y rectificado el día 21 de enero de 1981.

Eling, M. y Luhn, M. (2008): “*Frontier Efficiency Methodologies to Measure Performance in the Insurance Industry: Overview and New Empirical Evidence*”.

University of St. Gallen, Institute of Insurance Economics, Working Papers on Risk Management and Insurance N° 56.

Fama, E. (1980). “*Banking in the Theory of Finance*”. Journal of Monetary Economics 6, 39-57.

Farrell, M.J. (1957): “*The Measurement of Productive efficiency*”. Journal of the Royal Statistics Society, Serie A, 120 (3), 253-281.

Farrell, M.J. y Fieldhouse, M. (1962): “*Estimating Efficient Production Functions under Increasing Returns to Scale*”. Journal of the Royal Statistics Society, Serie A, 125, 252-267.

Ferrier, G. y Lovell, C. (1990): “*Measuring Cost Efficiency in Banking: Econometric and Linear Programming Evidence*”. Journal of Econometrics 46, 229-245.

Ferro, G. (2000): “*Does it worth having local financial intermediaries? An examination onto recent literature*”. Munich Personal RePEc Archive, MPRA, N° 15359.

Fiorentino, E., Karmann, A., y Koetter, M. (2006): “*The Cost Efficiency of German Banks: A comparison of SFA and DES*”. Discussion Paper N° 10/2006, Deutsche Bundesbank.

Fuentes, R. (2008): “*Crisis Económica Mundial y Sistema de Pensiones Chileno*”. Asociación de AFP A.G., noviembre de 2008.

Greene, W. H. (1980): “*On the Estimation of a Flexible Frontier Production Model*”. Journal of Econometrics, 13(1), 101-115.

Greene, W. H. (1990): “*A Gamma - Distributed Stochastic Frontier Model*”. Journal of Econometrics, 46, 141-63.

Greenwood, J. y Jovanovic, B. (1990). “*Financial Development, Growth and the Distribution of Income*”. Journal of Political Economy 98, 1076-1107.

Gregoire, J. y Mendoza, M. (1990). “*Estructura del Mercado Financiero*”. Estudios de Economía, Depto. de Economía, Universidad de Chile, 59-70.

Gregoriou, G., Sedzro, K., y Zhu, J. (2005). “*Hedge Fund Performance Appraisal using Data Envelopment Analysis*”. *European Journal of Operational Research* 164, 555-571.

Grifell-Tatjé, E. y Lovell, C. A. K. (1995). “*A note on the Malmquist Productivity Index*”. *Economics Letters*, 47, 169-175.

Hussels, S. y Ward, D. (2006): “*The Impact of Deregulation on the German and UK Life Insurance Markets: An Analysis of Efficiency and Productivity between 1991-2002*”. Working Paper, Cranfield Research Paper Series (4).

Jensen, M. y Meckling, W. (1976): “*Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure*”. *Journal of Financial Economics*, Volume 3, issue 4, 305-360.

Johnson, C. y Vergara, M. (2007): “*Análisis de la Productividad Total de Factores en el Sistema Bancario Chileno*”. Décima Asamblea General de la Asociación Latinoamericana de Facultades de Escuelas de Contaduría y Administración.

King, R., y Levine, R. (1993a). “*Financial Intermediation and Economic Development*” en “*Financial Intermediation in the Construction of Europe*”, Eds.: Collin Mayer and Xavier Vives. London: Centre for Economics Policy Research, 156-89.

King, R., y Levine, R., (1993b). “*Finance and Growth: Schumpeter Might Be Right*”. Quarterly Journal of Economics 108, 717-37.

King, R., y Levine, R., (1993c). “*Finance, Entrepreneurship and Growth: Theory and Evidence*”. Journal of Monetary Economics 32, 513-42.

Kritser, B. (2008): “*Chile’s Next Generation Pension Reform.*” Social Security Bulletin, Vol. 68, N°1, 69-84.

La Porta, R., et al. (1996). “*Law and Finance. National Bureau of Economics*” Research Working Paper No.5661.

Lefort, F. y Walker, E. (2007): “*Ownership and Capital Structure of Chilean Conglomerates: Facts and Hypotheses for Governance.*” Revista Abante, 3(1), 3-27.

Levine, R. (1991). “*Stock Markets, Growth and Tax Policy*”. *Journal of Finance* 46, sept-1991, 445-465.

Levine, R. (1997). “*Financial Development and Economic Growth: Views and Agenda*”. *Journal of Economics Literature* 35, 688-726.

Levine, R., (1998). “*The Legal Environment, Banks, and Long Run Economic Growth*”. *Journal of Money, Credit and Banking*, 30, 596-620.

Ley General de Bancos, promulgada el día 19 de diciembre de 1997. Se incluye en el cuerpo de la tesis con las siguientes modificaciones: Ley N° 19.913 publicada en el Diario Oficial de 18 de diciembre de 2003, Ley N° 20.400 publicada en el Diario Oficial de 27 de noviembre de 2009, y Ley N°20.448 publicada en el Diario Oficial de 13 de agosto de 2010.

Ley N°18.045 de Mercado de Valores, publicada en el Diario Oficial de Chile el día 22 de octubre de 1981. Se incluye en el cuerpo de la tesis con las siguientes modificaciones: Ley N° 18.350 publicada en el Diario Oficial de 19 de octubre de 1984, Ley N° 18.489 publicada en el Diario Oficial de 28 de diciembre de 1985, Ley N° 18.660 publicada en el Diario Oficial de 20 de octubre de 1987, Ley N° 18.815 publicada en el Diario Oficial de 29 de julio de 1989, Ley N° 18.876, publicada en el Diario Oficial de 21 de diciembre de

1989, Ley N° 18.899 publicada en el Diario Oficial de 30 de diciembre de 1989, Ley N° 18.919 publicada en el Diario Oficial de 1 de febrero de 1990, Ley N° 19.221 publicada en el Diario Oficial de 15 de junio de 1993, Ley N° 19.301 publicada en el Diario Oficial de 19 de marzo de 1994, Ley N° 19.389 publicada en el Diario Oficial de 18 de mayo de 1995, Ley N° 19.506 de 30 de julio de 1997, Ley N° 19.601 publicada en el Diario Oficial de 18 de enero de 1999, Ley N° 19.623 publicada en el Diario Oficial de 26 de agosto de 1999, Artículo 1° de la Ley N° 19.705 publicada en el Diario Oficial de 20 de diciembre de 2.000, Artículo 4° de la Ley N° 19.768 publicada en el Diario Oficial de 7 de noviembre de 2001, Artículo 3° de la Ley N° 19.769 publicada en el Diario Oficial de 7 de noviembre de 2001, Artículo 54 de la Ley N° 19.806 publicada en el Diario Oficial de 31 de mayo de 2002, Artículo 6° de la Ley N° 20.190 publicada en el Diario Oficial de 5 de junio de 2007, Artículo 1° de la Ley N° 20.343 publicada en el Diario Oficial de 28 de abril de 2009, Artículo 44 y Artículo transitorio de la Ley N° 20.345 publicada en el Diario Oficial de 6 de junio de 2009, Artículo 1° de la Ley N° 20.382 publicada en el Diario Oficial de 20 de octubre de 2009, y Artículo 2° de la Ley N° 20.448 publicada en el Diario Oficial de 13 de Agosto de 2010.

Ley N°18.046 de Sociedades Anónimas, publicada en el Diario Oficial de Chile el día 22 de octubre de 1981. Se incluye en el cuerpo de la tesis con las siguientes modificaciones: Ley N° 18.496 publicada en el Diario Oficial de 23 de enero de 1986, Ley N° 18.660 publicada en el Diario Oficial de 20 de octubre de 1987, Ley N°19.221 publicada en el Diario Oficial de 1 de junio de 1993, Ley N° 19.499 publicada en el Diario Oficial de 11

de abril de 1997; e) N° 19.653, publicada en el Diario Oficial de 14 de diciembre de 1999, Ley N° 19.705 publicada en el Diario Oficial de 20 de diciembre de 2000, Ley N° 19.769 publicada en el Diario Oficial de 08 de noviembre de 2001, Ley N° 19.806 publicada en Diario Oficial de 31 de mayo de 2002, Artículo 7° de la Ley N° 20.190 publicada en el Diario Oficial de 5 de junio de 2007, y Artículo 2° de la Ley N° 20.382 publicada en el Diario Oficial de 20 de octubre de 2009.

Ley N°18.840, publicada en el Diario Oficial de Chile el día 10 de octubre de 1989. Se incluye en el cuerpo de la tesis con las siguientes modificaciones: Ley N°18.901 publicada en el Diario Oficial del 6 de enero de 1990, Ley N°18.970, publicada en el Diario Oficial del 10 de marzo de 1990, Ley N°19.041, publicada en el Diario Oficial del 11 de febrero de 1991, Ley N°19.653, publicada en el Diario Oficial del 14 de diciembre de 1999, Ley N°19.705 publicada en el Diario Oficial del 20 de diciembre de 2000, Ley N°19.746 publicada en el Diario Oficial del 9 de agosto de 2001, Ley N°19.806 publicada en el Diario Oficial del 31 de mayo de 2002, Ley N°19.913 publicada en el Diario Oficial del 18 de diciembre de 2003, Ley N°20.000 publicada en el diario Oficial del 16 de febrero de 2005, Ley N°20.088 publicada en el Diario Oficial del 5 de enero de 2006, y Ley N°20.285 publicada en el Diario Oficial del 20 de agosto de 2008.

Ley N° 20.345 “Sobre Sistemas de Compensación y Liquidación de Instrumentos Financieros”, publicada en el Diario Oficial de Chile el día 06 de junio de 2009.

Mahlberg, B. (2010): “*Single Market Effects on Productivity in the German Insurance Industry.*” *Journal of Banking and Finance*, Forthcoming.

Malatesta G., Parraguez M., Sánchez P., Vergara M., (2003): “*Análisis de Gestión en Compañías de Seguros de Vida: Análisis de Razones Financieras*”. *Estudios de Información y Control de Gestión*, Depto. de Control de Gestión y Sistemas de Información, Universidad de Chile, 5-42.

Malmquist, S. (1953): “*Index Numbers and Indifference Surfaces.*” *Trabajos de Estadística* 4, 209-242.

Marcel, M. y Tapia, W. (2010): “*Efectos de la Crisis Financiera sobre las Pensiones en América Latina.*” Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Documento de Trabajo N°152.

McAllister, P. H. y McManus, D. A. (1993): “*Resolving the scale efficiency puzzle in banking*”. *Journal of Banking and Finance* 17, 389-405.

Meeusen, W. y Van den Broeck, J. (1977): “*Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error.*” *International Economic Review* 18, 435-444.

Merton, R. y Bodie, Z. (1995). “*A Conceptual Framework for Analyzing the Financial Environment, en “The Global Financial System: A Functional Perspective”.* Eds.: Dwight B. Crane et al. Boston, Ma: Harvard Business School Press, pp 3.

Mitchell, O. y Ruiz, J.L. (2009): “*Pension Payouts in Chile: Past, Present and Future Prospects.*” Pension Research Council Working Paper, The Wharton School, University of Pennsylvania, PRC WP2009-07.

Molina C., Torrens S., (2003): “*Test de Eficiencia en el Mercado Asegurador.*” Escuela de Ingeniería Comercial, Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile.

Neriz L., García C., Ramis F., (2002-2003): “*Un Modelo para la Gestión del Riesgo de las Carteras de Inversiones y Obligaciones de una Compañía de Seguros de Vida.*” Estudios de Información y Control de Gestión, Depto. de Sistemas de Información y Auditoría, Universidad de Chile, 45-70.

Panzar, J.C., y Willig, R.D., (1977): “*Economies of Scale in Multi-Output Production*”.
Quart. Journal of Economics, August 1977, 481-493.

Parodi, P. (2009): “*Crisis Financiera Internacional: Impacto en la Regulación y Supervisión*”.
Presentación de Consorcio Compañía de Seguros, marzo de 2009.

Pestana, C y Medeiros M. T., (2006): “*Performance Evaluation of Pension Funds Management Companies with Data Envelopment Analysis*”.
Risk Management and Insurance Review, 2006, Vol. 9, N°2, 165-188.

Pestana, C, Caporale, G.M y Silvestre, A.L., (2007): “*Analyzing the Efficiency of Portuguese Pension Funds: a stochastic frontier model*”.
Centre for Empirical Finance, mayo de 2007.

Pitt, M.M. y Lee, L.F., (1981): “*Measurement and Sources of Technical Inefficiency in the Indonesian Weaving Industry*”,
Journal of Development Economics, 9, 43-64.

Portilla, Y., (2001): “*Evaluación de la eficiencia y poder de mercado en la industria de administradoras de fondos de pensiones de Chile*”.
Tesis para optar al grado de Magíster en Economía, Escuela de Graduados, Universidad de Chile.

Rajan, R. y Zingales, L. (1996). “*Financial Dependence and Growth*”. University of Chicago mimeo.

Rees, R., Kessner, E., Klemperer, P. y Matutes, C. (1999): “*Regulation and Efficiency in European Insurance Markets*”. *Economic Policy*, 14 (29), 363-397.

Resti, A., (1997): “*Evaluating the Cost Efficiency of the Italian Banking System: What can be learned from the joint application of Parametric and Non-Parametric Techniques*”. *Journal of Banking and Finance* 20, 1003-1023.

Reyes, G. y Castro R, (2008): “*Medidas Pro-Competencia de la Reforma Previsional*”. Superintendencia de Pensiones, Documento de Trabajo nº29.

Robinson, J. (1952). “*The Generalization of the General Theory*”. *The Rate of Interest and Other Essays*, London: Macmillan.

Siang, W. y Schmidt, P. (2007): “*On the Distribution of Estimated Technical Efficiency in Stochastic Frontier Models*”. Centre for Efficiency and Productivity Analysis (CEPA). University of New England.

Sheldo, G. (1994): “*Economies, inefficiencies and Technical Progress in Swiss Banking*”, *The Competitiveness of Financial Institutions and Centers in Europe*, 115-133.

Sherman, H.D. y Gold, F. (1985): “*Bank Branch Operating Efficiency: Evaluation with Data Envelopment Analysis*”, *Journal of Banking and Finance* 9 (1985), 297-315.

Silva, C. (2007): “*Impacto de transacciones de los fondos de pensiones en el Mercado bursátil local*”. Informe de Estabilidad Financiera, Primer Semestre de 2007, Banco Central de Chile, 73-79.

Ward, D., (2002): “*The Cost of Distribution in the UK Life Insurance Market*”. *Applied Economics* 34 (15), 1959-1968.

Wu, D., Yang, Z., Vela, S. y Liang, L. (2007): “*Simultaneous Analysis of Production and Investment Performance of Canadian Life and Health Insurance Companies using Data Envelopment Analysis*”. *Computers and Operations Research* 34 (2007), 180-198.

Yuengert, A., (1993): “*The measurement of efficiency in life insurance: Estimates of a mixed normal-gamma error model*”. *Journal of Banking and Finance* 17, 483-96.

Zofío, J. L. (2001): “*La Evaluación de la Productividad con Índices de Malmquist*”, en capítulo 8 de “*La Medición de la eficiencia y la productividad*”. Libro de la colección “Economía y Empresa”, Ediciones Pirámide, Madrid, España.

12. Anexo N° 1: Estimaciones de eficiencia por AFP.

year=	1997			
firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	0.872	0.884	0.986	irs
3	1.000	1.000	1.000	-
4	0.762	1.000	0.762	irs
5	0.946	0.965	0.981	drs
6	0.710	0.731	0.971	irs
7	0.812	0.846	0.960	irs
8	0.843	0.843	1.000	-
9	1.000	1.000	1.000	-
10	0.668	0.668	1.000	-
11	1.000	1.000	1.000	-
12	0.777	0.802	0.970	irs
mean	0.866	0.895	0.969	

year=	1998			
firm	crste	vrste	scale	
1	0.924	1.000	0.924	irs
2	1.000	1.000	1.000	-
3	0.989	1.000	0.989	drs
4	0.949	0.991	0.958	irs
5	0.998	1.000	0.998	irs
6	1.000	1.000	1.000	-
7	1.000	1.000	1.000	-
8	0.826	0.826	1.000	-
9	0.973	0.973	1.000	-
mean	0.962	0.977	0.985	

year=		1999		
firm	crste	vrste	scale	
1	0.850	1.000	0.850	irs
2	1.000	1.000	1.000	-
3	1.000	1.000	1.000	-
4	0.863	0.988	0.873	irs
5	0.927	0.996	0.931	irs
6	1.000	1.000	1.000	-
7	0.709	0.716	0.991	irs
8	1.000	1.000	1.000	-

mean	0.919	0.962	0.956	
-------------	--------------	--------------	--------------	--

year=		2000		
firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	1.000	1.000	1.000	-
3	1.000	1.000	1.000	-
4	0.950	0.974	0.975	drs
5	0.939	0.962	0.976	drs
6	1.000	1.000	1.000	-
7	0.709	0.711	0.996	drs
8	0.954	0.961	0.993	drs

mean	0.944	0.951	0.993	
-------------	--------------	--------------	--------------	--

year=		2001		
firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	1.000	1.000	1.000	-
3	1.000	1.000	1.000	-
4	1.000	1.000	1.000	-
5	1.000	1.000	1.000	-
6	0.864	0.865	0.999	irs

mean	0.977	0.977	1.000	
-------------	--------------	--------------	--------------	--

year=		2002		
firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	1.000	1.000	1.000	-
3	1.000	1.000	1.000	-
4	1.000	1.000	1.000	-
5	1.000	1.000	1.000	-
6	0.845	0.851	0.993	drs
7	0.926	0.984	0.941	irs
mean	0.967	0.976	0.991	

year=		2003		
firm	crste	vrste	scale	
1	1.00	1.00	1.00	-
2	1.00	1.00	1.00	-
3	0.93	1.00	0.93	irs
4	0.75	1.00	0.75	irs
5	1.00	1.00	1.00	-
6	0.85	0.85	1.00	irs
7	0.86	0.91	0.94	irs
mean	0.91	0.97	0.95	

year=		2004		
firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	1.000	1.000	1.000	-
3	0.545	1.000	0.545	irs
4	1.000	1.000	1.000	-
5	0.950	1.000	0.950	irs
6	0.778	0.803	0.968	irs

mean	0.879	0.967	0.911	
-------------	--------------	--------------	--------------	--

year=		2005		
firm	crste	vrste	scale	
1	0.888	1.000	0.888	irs
2	1.000	1.000	1.000	-
3	1.000	1.000	1.000	-
4	0.582	1.000	0.582	irs
5	1.000	1.000	1.000	-
6	0.880	0.962	0.915	irs

mean	0.892	0.994	0.898	
-------------	--------------	--------------	--------------	--

year=		2006		
firm	crste	vrste	scale	
1	0.979	1.000	0.979	irs
2	1.000	1.000	1.000	-
3	1.000	1.000	1.000	-
4	0.646	1.000	0.646	irs
5	1.000	1.000	1.000	-
6	0.886	0.961	0.922	irs

mean	0.918	0.993	0.925	
-------------	--------------	--------------	--------------	--

year=	2007			
firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	1.000	1.000	1.000	-
3	1.000	1.000	1.000	-
4	0.690	1.000	0.690	irs
5	1.000	1.000	1.000	-
6	0.848	0.855	0.992	drs
mean	0.923	0.976	0.947	

Anexo N° 2: Estimaciones de eficiencia por categoría de tamaño de AFP.

alto:

firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	0.872	0.884	0.986	irs
3	1.000	1.000	1.000	-
4	0.762	1.000	0.762	irs
5	0.710	0.731	0.971	irs
6	0.812	0.846	0.960	irs
7	0.843	0.843	1.000	-
8	1.000	1.000	1.000	-
9	0.777	0.802	0.970	irs
10	0.924	1.000	0.924	irs
11	0.949	0.991	0.958	irs
12	0.998	1.000	0.998	irs
13	1.000	1.000	1.000	-
14	0.973	0.973	1.000	-
15	0.850	1.000	0.850	irs
16	0.863	0.988	0.873	irs
17	0.927	0.996	0.931	irs
18	1.000	1.000	1.000	-
19	1.000	1.000	1.000	-
20	0.950	0.974	0.975	drs
21	0.939	0.962	0.976	drs
22	1.000	1.000	1.000	-
23	1.000	1.000	1.000	-
24	1.000	1.000	1.000	-
25	1.000	1.000	1.000	-
26	0.932	1.000	0.932	irs
27	0.745	1.000	0.745	irs
mean	0.919	0.963	0.956	

medio:

firm	crste	vrste	scale	
1	0.946	0.965	0.981	drs
2	1.000	1.000	1.000	-
3	0.668	0.668	1.000	-
4	1.000	1.000	1.000	-
5	0.989	1.000	0.989	drs
6	0.826	0.826	1.000	-
7	1.000	1.000	1.000	-
8	0.709	0.716	0.991	irs
9	1.000	1.000	1.000	-
10	0.709	0.711	0.996	drs
11	0.954	0.961	0.993	drs
12	1.000	1.000	1.000	-
13	0.864	0.865	0.999	irs
14	1.000	1.000	1.000	-
15	0.845	0.851	0.993	drs
16	0.926	0.984	0.941	irs
17	1.000	1.000	1.000	-
18	0.852	0.852	0.999	irs
19	0.855	0.908	0.942	irs
20	0.545	1.000	0.545	irs
21	0.950	1.000	0.950	irs
22	0.778	0.803	0.968	irs
23	0.888	1.000	0.888	irs
24	0.582	1.000	0.582	irs
25	0.880	0.962	0.915	irs
26	0.646	1.000	0.646	irs
27	0.690	1.000	0.690	irs
mean	0.856	0.929	0.926	

bajo:

firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	1.000	1.000	1.000	-
3	1.000	1.000	1.000	-
4	1.000	1.000	1.000	-
5	1.000	1.000	1.000	-
6	1.000	1.000	1.000	-
7	1.000	1.000	1.000	-
8	1.000	1.000	1.000	-
9	1.000	1.000	1.000	-
10	1.000	1.000	1.000	-
11	1.000	1.000	1.000	-
12	1.000	1.000	1.000	-
13	1.000	1.000	1.000	-
14	1.000	1.000	1.000	-
15	1.000	1.000	1.000	-
16	1.000	1.000	1.000	-
17	1.000	1.000	1.000	-
18	0.979	1.000	0.979	irs
19	1.000	1.000	1.000	-
20	1.000	1.000	1.000	-
21	1.000	1.000	1.000	-
22	0.886	0.961	0.922	irs
23	1.000	1.000	1.000	-
24	1.000	1.000	1.000	-
25	1.000	1.000	1.000	-
26	1.000	1.000	1.000	-
27	0.848	0.855	0.992	drs
mean	0.989	0.9932	0.9960	

Anexo N° 3, a): Estimaciones parámetros función cobb-douglas AFP.

The dependent variable is logged

the ols estimates are :

	coefficient	standard-error	t-ratio
beta 0	-0.26200049E+00	0.32363299E+00	-0.80956052E+00
beta 1	0.47847740E+00	0.49149063E-01	0.97352294E+01
beta 2	0.56761663E+00	0.32083547E-01	0.17691829E+02

sigma-squared = 0.28843598E-01

log likelihood function = 0.30202086E+02

the estimates after the grid search were :

beta 0	-0.58554617E-01
beta 1	0.47847740E+00
beta 2	0.56761663E+00
sigma-squared	0.69165540E-01
gamma	0.94000000E+00

Anexo N° 3, b): Estimaciones parámetros función translogarítmica AFP.

The dependent variable is logged

the ols estimates are :

	coefficient	standard-error	t-ratio
beta 0	-0.44005083E+01	0.48755314E+01	-0.90256999E+00
beta 1	0.18350265E+01	0.14370394E+01	0.12769493E+01
beta 2	-0.91488156E-01	0.88097037E+00	-0.10384930E+00
beta 3	-0.12528800E+00	0.12360640E+00	-0.10136044E+01
beta 4	-0.39517717E-01	0.50534461E-01	-0.78199542E+00
beta 5	0.13559743E+00	0.15164685E+00	0.89416584E+00

sigma-squared = 0.29508924E-01

log likelihood function = 0.30866936E+02

the estimates after the grid search were :

beta 0	-0.41987255E+01
beta 1	0.18350265E+01
beta 2	-0.91488156E-01
beta 3	-0.12528800E+00
beta 4	-0.39517717E-01
beta 5	0.13559743E+00
sigma-squared	0.68039385E-01
gamma	0.94000000E+00
mu	0.00000000E+00

Anexo N° 4: Estimaciones de eficiencia por CSV.

year=	1997			
firm	crste	vrste	scale	
1	0.716	1.000	0.716	irs
2	0.593	0.902	0.657	drs
3	0.755	0.771	0.979	drs
4	0.494	1.000	0.494	drs
5	0.742	0.884	0.840	drs
6	0.870	0.879	0.990	drs
7	0.455	1.000	0.455	drs
8	0.652	0.847	0.770	drs
9	0.713	1.000	0.713	drs
10	0.449	0.693	0.647	drs
11	0.347	1.000	0.347	irs
12	0.477	0.761	0.627	drs
13	0.265	0.463	0.572	drs
14	0.617	0.638	0.967	drs
15	0.577	0.603	0.957	irs
16	0.950	1.000	0.950	drs
17	1.000	1.000	1.000	-
18	0.915	1.000	0.915	drs
19	0.800	0.804	0.995	drs
20	0.501	0.517	0.969	irs
21	1.000	1.000	1.000	-
mean	0.661	0.846	0.789	

year=	1998			
firm	crste	vrste	scale	
1	0.280	1.000	0.280	irs
2	0.510	0.752	0.678	drs
3	0.502	0.547	0.918	irs
4	0.247	1.000	0.247	irs
5	0.677	0.966	0.702	drs
6	0.176	1.000	0.176	irs
7	0.526	1.000	0.526	drs
8	0.666	0.976	0.682	drs
9	0.883	0.963	0.918	drs
10	0.527	1.000	0.527	drs
11	0.679	1.000	0.679	drs
12	0.798	0.890	0.896	drs
13	0.571	0.619	0.922	drs
14	0.693	1.000	0.693	drs
15	0.275	1.000	0.275	irs
16	0.464	0.630	0.737	drs
17	0.311	0.502	0.619	drs
18	0.452	0.571	0.792	drs
19	0.738	0.812	0.909	irs
20	0.882	1.000	0.882	drs
21	1.000	1.000	1.000	-
22	0.658	0.737	0.894	drs
23	1.000	1.000	1.000	-
24	1.000	1.000	1.000	-
mean	0.605	0.873	0.706	

yerar=	1999			
firm	crste	vrste	scale	
1	0.305	1.000	0.305	irs
2	0.681	0.929	0.733	drs
3	0.650	0.716	0.908	irs
4	0.894	1.000	0.894	drs
5	0.544	1.000	0.544	irs
6	1.000	1.000	1.000	-
7	0.560	0.562	0.996	irs
8	0.875	0.955	0.917	drs
9	0.558	1.000	0.558	drs
10	0.520	0.810	0.642	drs
11	0.667	0.726	0.919	drs
12	0.413	0.419	0.984	irs
13	0.738	0.900	0.820	drs
14	0.258	0.783	0.329	irs
15	0.705	0.794	0.888	drs
16	0.427	0.507	0.842	drs
17	0.376	0.488	0.770	drs
18	0.667	0.861	0.775	irs
19	1.000	1.000	1.000	-
20	0.911	1.000	0.911	drs
21	0.446	0.472	0.945	irs
22	1.000	1.000	1.000	-
23	1.000	1.000	1.000	-
24	0.690	0.715	0.964	irs
25	0.934	1.000	0.934	irs
26	0.375	0.379	0.989	irs
27	1.000	1.000	1.000	-
mean	0.674	0.815	0.836	

year=	2000			
firm	crste	vrste	scale	
1	0.182	0.289	0.632	irs
2	0.927	1.000	0.927	drs
3	0.577	0.728	0.793	irs
4	1.000	1.000	1.000	-
5	1.000	1.000	1.000	-
6	0.932	1.000	0.932	drs
7	0.975	1.000	0.975	irs
8	0.921	1.000	0.921	drs
9	0.703	1.000	0.703	drs
10	0.811	1.000	0.811	drs
11	0.705	0.789	0.894	drs
12	0.481	1.000	0.481	irs
13	0.796	0.827	0.963	drs
14	0.380	0.412	0.922	drs
15	0.616	0.683	0.901	drs
16	0.923	1.000	0.923	irs
17	1.000	1.000	1.000	-
18	0.471	0.501	0.941	irs
19	0.999	1.000	0.999	drs
20	0.757	0.770	0.983	irs
21	0.788	0.856	0.920	drs
22	1.000	1.000	1.000	-
mean	0.770	0.857	0.892	RE

year=	2001			
firm	crste	vrste	scale	
1	0.215	0.700	0.307	irs
2	0.606	1.000	0.606	irs
3	0.323	1.000	0.323	irs
4	0.468	0.516	0.907	irs
5	1.000	1.000	1.000	-
6	0.497	0.688	0.722	irs
7	0.668	1.000	0.668	drs
8	0.343	0.356	0.963	irs
9	0.619	0.709	0.874	drs
10	0.583	1.000	0.583	drs
11	0.688	1.000	0.688	drs
12	0.607	0.777	0.781	drs
13	0.525	0.575	0.912	drs
14	0.534	0.625	0.855	drs
15	0.369	1.000	0.369	irs
16	0.327	0.385	0.850	drs
17	0.594	0.759	0.782	drs
18	0.316	0.593	0.532	irs
19	1.000	1.000	1.000	-
20	0.459	0.510	0.900	irs
21	0.670	0.686	0.976	irs
22	1.000	1.000	1.000	-
23	1.000	1.000	1.000	-
24	0.678	0.713	0.951	drs
25	0.408	0.453	0.900	irs
26	0.473	0.481	0.984	drs
27	1.000	1.000	1.000	-
mean	0.591	0.760	0.794	

year=	2002			
firm	crste	vrste	scale	
1	0.287	1.000	0.287	irs
2	1.000	1.000	1.000	-
3	0.303	1.000	0.303	irs
4	0.631	0.660	0.957	irs
5	0.993	1.000	0.993	drs
6	0.698	0.808	0.863	drs
7	1.000	1.000	1.000	-
8	0.380	0.381	0.997	irs
9	0.444	0.716	0.620	drs
10	0.747	1.000	0.747	drs
11	0.636	0.735	0.865	drs
12	0.764	0.778	0.982	drs
13	1.000	1.000	1.000	-
14	0.336	1.000	0.336	irs
15	0.842	1.000	0.842	drs
16	0.384	0.432	0.890	drs
17	0.704	0.725	0.971	drs
18	0.463	0.723	0.641	irs
19	0.369	0.379	0.975	irs
20	1.000	1.000	1.000	-
21	1.000	1.000	1.000	-
22	0.973	1.000	0.973	drs
23	0.704	0.779	0.904	drs
24	0.759	0.897	0.846	drs
25	1.000	1.000	1.000	-
26	0.846	0.848	0.998	drs
mean	0.702	0.841	0.846	

year=	2003			
firm	crste	vrste	scale	
1	0.64	1.00	0.64	irs
2	1.00	1.00	1.00	-
3	0.69	0.71	0.97	irs
4	1.00	1.00	1.00	-
5	0.92	1.00	0.92	drs
6	1.00	1.00	1.00	-
7	0.34	0.36	0.95	drs
8	0.55	0.92	0.59	drs
9	0.75	0.93	0.81	drs
10	0.67	0.78	0.86	drs
11	0.66	0.66	1.00	irs
12	0.90	0.90	1.00	irs
13	0.87	1.00	0.87	drs
14	0.47	0.54	0.88	drs
15	0.98	0.99	1.00	drs
16	0.38	0.40	0.96	irs
17	0.82	0.83	0.99	irs
18	1.00	1.00	1.00	-
19	0.62	0.64	0.97	drs
20	0.74	0.76	0.98	irs
21	1.00	1.00	1.00	-
22	0.79	1.00	0.79	irs
23	0.72	0.74	0.97	irs
mean	0.76	0.83	0.92	RE

year=	2004			
firm	crste	vrste	scale	
1	0.753	1.000	0.753	irs
2	1.000	1.000	1.000	-
3	0.889	0.898	0.990	irs
4	0.668	0.672	0.994	drs
5	1.000	1.000	1.000	-
6	1.000	1.000	1.000	-
7	0.309	0.311	0.993	irs
8	0.461	0.681	0.677	drs
9	0.649	0.687	0.945	drs
10	0.653	0.683	0.956	drs
11	0.643	0.644	0.998	irs
12	0.892	0.911	0.979	drs
13	0.907	1.000	0.907	drs
14	0.534	0.669	0.797	drs
15	0.917	1.000	0.917	irs
16	0.622	0.776	0.801	drs
17	0.354	0.356	0.993	irs
18	0.730	0.734	0.995	irs
19	0.703	0.767	0.917	drs
20	0.937	0.993	0.943	drs
21	0.608	0.623	0.975	drs
22	1.000	1.000	1.000	-
23	1.000	1.000	1.000	-
24	1.000	1.000	1.000	-
25	0.573	0.797	0.719	irs
mean	0.752	0.808	0.930	

year=	2005			
firm	crste	vrste	scale	
1	0.765	1.000	0.765	irs
2	1.000	1.000	1.000	-
3	0.898	0.899	1.000	-
4	1.000	1.000	1.000	-
5	1.000	1.000	1.000	-
6	0.350	0.361	0.971	irs
7	0.584	0.777	0.751	drs
8	0.690	0.690	1.000	-
9	0.720	0.725	0.994	irs
10	0.894	0.897	0.997	irs
11	1.000	1.000	1.000	-
12	0.642	0.774	0.830	drs
13	0.930	1.000	0.930	irs
14	0.787	0.935	0.843	drs
15	0.333	0.356	0.935	irs
16	0.881	0.927	0.951	irs
17	0.906	0.915	0.990	irs
18	1.000	1.000	1.000	-
19	1.000	1.000	1.000	-
20	1.000	1.000	1.000	-
21	0.880	1.000	0.880	irs
mean	0.822	0.869	0.944	

year=	2006			
firm	crste	vrste	scale	
1	1.000	1.000	1.000	-
2	0.768	0.782	0.982	drs
3	0.537	0.601	0.893	drs
4	1.000	1.000	1.000	-
5	1.000	1.000	1.000	-
6	0.312	0.341	0.914	irs
7	0.452	0.550	0.822	drs
8	0.526	0.526	1.000	-
9	0.742	0.746	0.994	irs
10	0.950	1.000	0.950	drs
11	1.000	1.000	1.000	-
12	0.604	0.794	0.760	drs
13	1.000	1.000	1.000	-
14	0.776	0.895	0.867	drs
15	0.308	0.346	0.891	irs
16	0.820	0.842	0.974	irs
17	0.803	0.841	0.955	irs
18	1.000	1.000	1.000	-
19	1.000	1.000	1.000	-
20	1.000	1.000	1.000	-
mean	0.780	0.813	0.950	

year=	2007			
firm	crste	vrste	scale	
1	0,703	0,748	0,939	irs
2	1,000	1,000	1,000	-
3	0,686	0,723	0,948	irs
4	0,440	0,577	0,762	drs
5	1,000	1,000	1,000	-
6	1,000	1,000	1,000	-
7	1,000	1,000	1,000	-
8	0,593	0,801	0,740	drs
9	0,522	0,555	0,941	drs
10	0,488	0,562	0,869	drs
11	0,861	0,898	0,960	drs
12	1,000	1,000	1,000	-
13	0,898	1,000	0,898	drs
14	0,401	0,645	0,621	drs
15	0,567	1,000	0,567	irs
16	0,395	1,000	0,395	drs
17	0,188	0,189	0,994	irs
18	0,453	0,454	0,997	irs
19	0,918	0,920	0,998	irs
20	1,000	1,000	1,000	-
21	0,248	0,255	0,972	drs
22	0,284	0,764	0,371	drs
23	0,359	0,370	0,970	drs
mean	0,652	0,759	0,867	

Anexo nº 5: Estimaciones de eficiencia por estrato de CSV.

grandes:				
firm	crste	vrste	scale	
1	0.687	0.732	0.938	drs
2	0.593	0.625	0.949	drs
3	0.731	0.747	0.978	drs
4	0.860	0.866	0.993	drs
5	1.000	1.000	1.000	-
6	1.000	1.000	1.000	-
7	1.000	1.000	1.000	-
8	1.000	1.000	1.000	-
9	0.787	0.841	0.935	drs
10	0.963	1.000	0.963	irs
11	0.983	0.990	0.993	drs
12	0.904	0.914	0.988	drs
13	0.861	0.866	0.994	irs
14	0.873	1.000	0.873	drs
15	0.799	0.942	0.848	drs
16	0.660	0.759	0.869	drs
17	0.727	0.815	0.891	drs
18	0.674	0.756	0.892	drs
19	0.475	0.495	0.960	drs
20	0.476	0.581	0.819	drs
21	0.409	0.565	0.723	drs
22	0.487	0.558	0.874	drs
23	0.439	0.550	0.797	drs
24	0.808	0.811	0.996	drs
25	0.805	0.838	0.961	drs
26	0.586	0.614	0.953	drs
27	0.869	0.941	0.924	drs
28	0.818	0.841	0.973	drs
29	0.822	0.830	0.991	drs
30	0.765	0.777	0.985	drs

grandes:

firm	crste	vrste	scale	
31	0.838	0.907	0.924	drs
32	0.742	0.763	0.972	drs
33	0.945	0.989	0.955	drs
34	0.953	1.000	0.953	drs
35	1.000	1.000	1.000	-
36	0.668	0.707	0.945	drs
37	0.695	0.843	0.824	drs
38	0.724	0.884	0.819	drs
39	1.000	1.000	1.000	-
40	1.000	1.000	1.000	-
41	0.887	1.000	0.887	irs
42	1.000	1.000	1.000	-
43	1.000	1.000	1.000	-
44	0.760	0.767	0.991	irs
45	0.887	1.000	0.887	irs
46	0.790	1.000	0.790	irs
47	0.925	0.927	0.998	drs
48	0.943	0.952	0.990	drs
49	0.886	0.892	0.993	drs
50	0.888	0.889	0.999	drs
51	0.460	0.576	0.799	drs
52	0.545	0.686	0.795	drs
53	0.890	1.000	0.890	drs
54	0.800	1.000	0.800	drs
55	1.000	1.000	1.000	-
mean	0.802	0.855	0.932	

medianas:

firm	crste	vrste	scale	
1	0.817	1.000	0.817	irs
2	0.549	0.556	0.986	irs
3	0.665	0.841	0.791	irs
4	0.768	0.782	0.982	irs
5	0.718	0.730	0.984	irs
6	0.730	0.840	0.869	drs
7	0.552	0.980	0.564	drs
8	0.883	0.909	0.972	irs
9	1.000	1.000	1.000	-
10	0.851	1.000	0.851	irs
11	0.891	1.000	0.891	irs
12	0.507	0.808	0.628	irs
13	0.511	0.536	0.954	drs
14	0.509	0.657	0.774	drs
15	0.542	0.552	0.981	drs
16	0.630	0.935	0.673	drs
17	0.583	0.588	0.991	irs
18	0.625	0.633	0.988	drs
19	0.569	0.790	0.721	drs
20	0.622	0.702	0.885	drs
21	0.554	0.891	0.622	drs
22	0.632	0.851	0.742	drs
23	0.626	0.859	0.729	drs
24	0.526	0.747	0.704	drs
25	0.805	0.878	0.916	irs
26	0.658	0.717	0.918	irs
27	0.550	0.558	0.984	drs
28	0.509	0.635	0.802	drs
29	0.462	0.463	0.999	irs
30	0.746	0.756	0.987	irs

medianas:

firm	crste	vrste	scale	
31	0.467	0.552	0.847	drs
32	0.471	0.572	0.823	drs
33	0.470	0.519	0.906	drs
34	0.760	0.787	0.965	drs
35	0.677	0.689	0.981	drs
36	0.678	0.688	0.986	drs
37	0.668	0.680	0.982	drs
38	0.740	0.802	0.923	drs
39	0.481	0.481	0.999	irs
40	0.438	0.442	0.990	irs
41	0.510	0.518	0.985	drs
42	0.545	0.671	0.813	drs
43	0.259	0.360	0.720	drs
44	0.281	0.387	0.724	drs
45	0.369	0.385	0.959	drs
46	0.318	0.557	0.572	drs
47	0.403	0.680	0.594	drs
48	0.415	0.744	0.558	drs
49	0.365	0.460	0.793	drs
50	0.414	0.617	0.671	drs
51	0.618	0.629	0.982	irs
52	0.814	1.000	0.814	irs
53	1.000	1.000	1.000	-
54	0.597	0.769	0.776	irs
55	0.634	0.877	0.723	drs
56	0.823	0.848	0.971	drs
57	0.918	0.948	0.969	drs
58	0.817	0.847	0.964	irs
59	0.336	0.727	0.463	drs
60	0.293	0.878	0.333	drs

medianas:

firm	crste	vrste	scale	
61	0.557	1.000	0.557	irs
62	0.909	1.000	0.909	irs
63	1.000	1.000	1.000	-
64	0.919	0.922	0.997	irs
65	1.000	1.000	1.000	-
66	0.712	0.762	0.935	irs
67	1.000	1.000	1.000	-
68	1.000	1.000	1.000	-
69	0.920	1.000	0.920	drs
70	0.540	0.929	0.581	drs
71	0.471	0.784	0.601	drs
72	0.829	0.992	0.836	drs
73	0.401	0.756	0.530	drs
74	0.957	1.000	0.957	drs
75	0.284	0.841	0.337	drs
mean	0.636	0.764	0.835	

pequeñas:

firm	crste	vrste	scale	
1	0.213	1.000	0.213	irs
2	0.227	1.000	0.227	irs
3	0.215	1.000	0.215	irs
4	0.131	0.143	0.921	irs
5	0.170	0.171	0.994	irs
6	0.221	0.235	0.941	irs
7	0.392	0.567	0.692	irs
8	0.472	0.523	0.903	irs
9	0.491	0.578	0.848	irs
10	0.330	0.940	0.351	irs
11	0.560	0.619	0.905	irs
12	0.689	0.751	0.918	irs
13	0.629	0.641	0.981	irs
14	0.638	0.902	0.708	drs
15	0.634	0.961	0.660	drs
16	0.223	1.000	0.223	irs
17	0.235	0.790	0.297	irs
18	0.384	0.430	0.894	irs
19	0.231	0.639	0.361	irs
20	0.498	0.539	0.924	irs
21	0.447	0.473	0.945	irs
22	0.432	0.450	0.961	irs
23	0.488	0.497	0.982	irs
24	0.488	0.490	0.997	irs
25	0.555	0.581	0.955	drs
26	0.534	0.779	0.686	drs
27	0.437	0.736	0.593	drs
28	0.682	0.796	0.857	drs
29	0.852	1.000	0.852	drs
30	0.136	1.000	0.136	irs

pequeñas:

firm	crste	vrste	scale	
31	0.330	1.000	0.330	irs
32	0.621	1.000	0.621	irs
33	0.320	0.351	0.913	irs
34	0.344	0.403	0.855	drs
35	0.507	0.604	0.840	drs
36	0.800	1.000	0.800	drs
37	0.742	1.000	0.742	drs
38	0.456	0.456	0.998	drs
39	0.667	0.790	0.844	drs
40	0.368	0.402	0.916	drs
41	0.308	0.346	0.889	drs
42	0.247	0.339	0.728	drs
43	0.259	0.299	0.867	drs
44	0.255	0.257	0.991	drs
45	0.252	0.256	0.986	drs
46	0.823	0.892	0.923	drs
47	0.469	0.614	0.764	drs
48	0.404	0.540	0.748	drs
49	0.535	0.830	0.644	drs
50	0.559	0.857	0.653	drs
51	0.679	1.000	0.679	drs
52	0.116	0.341	0.341	irs
53	0.231	0.486	0.475	irs
54	0.285	0.558	0.510	irs
55	0.285	0.489	0.583	irs
56	0.285	0.439	0.650	irs
57	0.285	0.412	0.692	irs
58	0.358	0.681	0.525	drs
59	0.356	0.663	0.537	drs
60	0.363	0.771	0.471	drs

pequeñas:

firm	crste	vrste	scale	
61	0.321	0.877	0.366	drs
62	0.512	0.677	0.757	drs
63	0.389	0.617	0.630	drs
64	0.258	0.555	0.464	drs
65	0.536	0.573	0.935	irs
66	0.594	0.694	0.856	irs
67	0.314	0.334	0.941	drs
68	0.414	0.450	0.920	drs
69	0.414	0.525	0.789	irs
70	0.469	0.539	0.870	irs
71	0.527	0.549	0.960	drs
72	0.534	0.547	0.976	irs
73	0.649	0.792	0.819	irs
74	0.797	0.956	0.834	irs
75	0.431	0.545	0.791	drs
76	0.457	0.589	0.775	drs
77	0.501	0.675	0.742	drs
78	0.420	0.458	0.917	drs
79	0.444	0.490	0.906	drs
80	0.454	0.540	0.841	drs
81	0.380	0.437	0.869	drs
82	0.319	0.371	0.859	drs
83	1.000	1.000	1.000	-
84	0.939	0.952	0.987	irs
85	0.743	0.755	0.984	irs
86	0.694	0.841	0.825	drs
87	0.822	0.977	0.842	drs
88	0.822	0.920	0.894	drs
89	0.787	0.860	0.915	drs
90	0.691	0.778	0.888	drs

pequeñas:

firm	crste	vrste	scale	
91	1.000	1.000	1.000	-
92	0.986	1.000	0.986	drs
93	0.661	0.693	0.954	drs
94	0.493	0.498	0.990	irs
95	0.680	0.692	0.983	drs
96	0.742	0.770	0.964	drs
97	0.892	0.922	0.967	drs
98	1.000	1.000	1.000	-
99	0.632	0.709	0.891	irs
100	0.399	0.411	0.969	irs
101	0.470	0.654	0.718	drs
102	0.456	0.757	0.602	drs
103	0.443	0.916	0.484	drs
104	0.354	0.359	0.986	irs
105	0.252	0.252	0.998	-
106	0.432	0.508	0.850	drs
107	0.381	0.470	0.811	drs
108	0.430	0.536	0.802	drs
109	0.446	0.467	0.954	drs
110	0.678	0.690	0.982	drs
111	0.853	0.864	0.988	drs
112	0.892	1.000	0.892	drs
113	1.000	1.000	1.000	-
114	1.000	1.000	1.000	-
115	1.000	1.000	1.000	-
116	0.657	0.888	0.740	irs
117	0.724	1.000	0.724	irs
118	0.316	0.378	0.837	irs
119	1.000	1.000	1.000	-
120	1.000	1.000	1.000	-

pequeñas:

firm	crste	vrste	scale	
121	0.607	1.000	0.607	drs
122	0.523	0.897	0.583	drs
123	0.875	1.000	0.875	irs
124	1.000	1.000	1.000	-
125	0.567	0.779	0.728	irs
126	0.311	0.371	0.839	drs
127	0.627	0.769	0.815	drs
128	0.223	0.238	0.937	irs
129	0.404	0.907	0.445	drs
mean	0.521	0.679	0.788	

Anexo nº 6, a): Estimaciones parámetros función cobb-douglas CSV.

The dependent variable is logged

the ols estimates are :

	coefficient	standard-error	t-ratio
beta 0	-0.13296281E+01	0.40188957E+00	-0.33084415E+01
beta 1	0.87843143E+00	0.46484056E-01	0.18897478E+02
beta 2	0.33905669E+00	0.42545140E-01	0.79693399E+01

sigma-squared = 0.28900765E+00

log likelihood function = -0.20524770E+03

the estimates after the grid search were :

beta 0	-0.98039116E+00
beta 1	0.87843143E+00
beta 2	0.33905669E+00
sigma-squared	0.40762654E+00
gamma	0.47000000E+00

Anexo nº 6, b): Estimaciones parámetros función translogarítmica CSV.

The dependent variable is logged

the ols estimates are :

	coefficient	standard-error	t-ratio
beta 0	-0.13447481E+02	0.48744197E+01	-0.27587860E+01
beta 1	0.18373200E+01	0.40449008E+00	0.45423115E+01
beta 2	0.11750166E+01	0.38173627E+00	0.30780847E+01
beta 3	-0.57422030E-12	0.18248084E-12	-0.31467430E+01
beta 4	0.31256469E-14	0.19442535E-14	0.16076334E+01
beta 5	-0.65045280E-01	0.31304219E-01	-0.20778439E+01

sigma-squared = 0.24879240E+00

log likelihood function = -0.18431761E+03

the estimates after the grid search were :

beta 0	-0.13075438E+02
beta 1	0.18373200E+01
beta 2	0.11750166E+01
beta 3	-0.57422030E-12
beta 4	0.31256469E-14
beta 5	-0.65045280E-01
sigma-squared	0.38144511E+00
gamma	0.57000000E+00
mu	0.00000000E+00