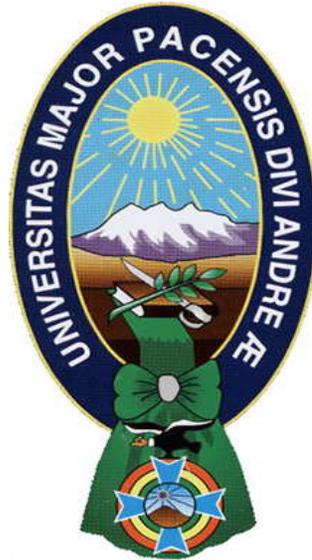


**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
CARRERA DE ECONOMÍA**



TESIS DE GRADO

**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA EN COSTOS DEL SISTEMA
BANCARIO BOLIVIANO: ECONOMÍAS DE ESCALA,
ECONOMÍAS DE ALCANCE Y EFICIENCIA-X**

POSTULANTE: VICTOR HUGO POROMA MAMANI

TUTOR: Lic. JULIO HUMÉREZ QUIRÓZ

**LA PAZ – BOLIVIA
2009**

AGRADECIMIENTOS

La realización de este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración y el apoyo que me han brindado numerosas personas. A través de las siguientes líneas quiero dejar constancia de mi sincero y profundo agradecimiento a todas ellas.

En primer lugar, deseo agradecer la dirección del Lic. Julio Humérez Quiroz, Catedrático de Econometría y Economista del Sector Externo de UDAPE, por las orientaciones dadas y su dedicación e interés en el desarrollo de este proyecto de Tesis de Licenciatura. Deseo mostrar además mi más sincera gratitud por la amistad ofrecida y por el excelente ritmo de trabajo del que he podido disfrutar en estos meses.

Al Lic. Ernesto Sheriff Beltrán, Docente Relator de la Tesis, por la revisión correspondiente y los comentarios vertidos.

Asimismo, a mi familia y a mis amigos por sus ánimos y comprensión. De un modo especial, a mi querida madre por su confianza, apoyo y cariño.

Finalmente, quisiera dar las gracias a Irineo Mamami y a su familia por sus muestras de ánimo en momentos difíciles, al igual que sus consejos que me han dado ilusión para continuar trabajando.

DEDICATORIA

*A mí querida Madre JUANA
Con todo mi corazón.*

BIBLIOTECA DE ECONOMÍA

RESUMEN

En este trabajo de investigación se efectuó un análisis de la eficiencia en costos del sistema bancario boliviano, a consecuencia de que la evidencia empírica sugiere que los bancos podrían reducir en mayor cuantía sus costos por mejorar su nivel de eficiencia-x (20%), que intentando agotar la posible existencia de economías de escala y/o economías de alcance (5%), de ese modo, la estimación de las mismas se constituyó en el objetivo del estudio.

La estimación fue realizada mediante una función de costos Translogarítmica y la técnica de Aproximación de Libre Distribución (al disponer Datos de Panel). La composición de la muestra fue de ocho entidades bancarias utilizando datos mensuales para el período 2000-2007.

Los resultados obtenidos para el sistema reportan: existencia de economías de escala (0.8829) y de economías de alcance (0.9537), y un nivel de eficiencia-x del 91%. Por lo que, se obtiene mayor ahorro en costos si se hubieran superado las ineficiencias de escala (11,71%) y las ineficiencias de alcance (0,95%), que las ineficiencias-x (9%).

Finalmente, la evidencia presentada aquí constituye un ingrediente a tener en cuenta para eventuales decisiones que puedan tomar de carácter estratégico-financieras por parte de las entidades bancarias y de regulación por parte de la entidad de supervisión.

INDICE

| | Pág. |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1: MARCO REFERENCIAL | 1 |
| 1.1 Introducción | 2 |
| 1.2 Antecedentes Teóricos y Econométricos del Análisis de la Eficiencia en la Industria Bancaria | 3 |
| 1.2.1 Evidencia Empírica en el Ámbito Internacional | 5 |
| 1.2.2 Evidencia Empírica en Bolivia | 7 |
| 1.3 Planteamiento del Problema | 8 |
| 1.4 Objetivos de la Investigación | 9 |
| 1.4.1 Objetivo General | 9 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos | 9 |
| 1.5 Formulación de la Hipótesis | 9 |
| 1.5.1 Definición de Variables | 9 |
| 1.6 Justificación de la Investigación | 10 |
| 1.6.1 Justificación Social | 10 |
| 1.6.2 Justificación Práctica | 10 |
| 1.6.3 Justificación Teórica | 10 |
| 1.6.4 Justificación Metodológica | 11 |
| 1.7 Metodología de la Investigación | 11 |
| 1.8 Alcance de la Investigación | 11 |
| 1.9 Diseño de la Investigación | 12 |
| 1.10 Estructura de la Investigación | 12 |
| CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO | 13 |
| 2.1 Concepto de Eficiencia | 14 |
| 2.2 Economías de Escala | 14 |
| 2.2.1 Medición de las Economías de Escala | 15 |

| | |
|---|----|
| 2.3 Economías de Alcance | 17 |
| 2.3.1 Medición de las Economías de Alcance | 17 |
| 2.4 Eficiencia-X | 19 |
| 2.4.1 Medición de la Eficiencia-X | 19 |
| 2.5 Datos de Panel | 22 |
| 2.5.1 Modelo de Efectos Fijos | 23 |
| 2.5.2 Modelo de Efectos Aleatorios | 26 |
| 2.5.3 Especificación del Modelo | 31 |
| 2.5.4 Autocorrelación y Heteroscedasticidad | 33 |

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA

| | |
|---|-----------|
| EN LA INDUSTRIA BANCARIA | 36 |
| 3.1 Técnicas de Estimación de la Frontera Eficiente | 37 |
| 3.1.1 Métodos No Paramétricos o de Programación Matemática Lineal | 38 |
| 3.1.1.1 Análisis Envolvente de Datos | 38 |
| 3.1.2 Métodos Paramétricos o Econométricos | 40 |
| 3.1.2.1 Aproximación de Frontera Gruesa | 40 |
| 3.1.2.2 Aproximación de Frontera Estocástica | 42 |
| 3.1.2.3 Aproximación de Libre Distribución | 44 |
| 3.2 Forma Funcional de la Función de Costos para la Banca | 45 |

CAPÍTULO 4: FUENTES DE LAS ECONOMÍAS DE ESCALA,

| | |
|--|-----------|
| ECONOMÍAS DE ALCANCE Y EFICIENCIA-X | 56 |
| 4.1 Fuentes de las Economías de Escala | 57 |
| 4.1.1 Economías Reales | 57 |
| 4.1.2 Economías Pecuniarias | 61 |
| 4.2 Fuentes de las Economías de Alcance | 64 |
| 4.3 Fuentes de las Eficiencias-X | 69 |

| | |
|---|------------|
| CAPÍTULO 5: ENTORNO DEL SISTEMA BANCARIO BOLIVIANO | 74 |
| 5.1 Marco Legal – Ley de Bancos y Entidades Financieras | 75 |
| 5.1.1 Ley de Fortalecimiento de la Normativa y Supervisión Financiera | 77 |
| 5.1.2 El Marco Operacional de las Entidades | 77 |
| 5.2 Marco Institucional | 80 |
| 5.3 Características del Sistema Bancario Boliviano | 83 |
| 5.3.1 Tipo de Actividad de las Entidades | 83 |
| 5.3.2 Dimensión de las Entidades | 84 |
| 5.3.3 Costos Medios de las Entidades | 85 |
| | |
| CAPÍTULO 6: MARCO PRÁCTICO | 89 |
| 6.1 Modelo Econométrico | 90 |
| 6.2 Datos | 91 |
| 6.3 Variables | 93 |
| 6.4 Estimación y Análisis de los Resultados | 94 |
| 6.5 Verificación de la Hipótesis | 98 |
| 6.5.1 Estimación de las Economías de Escala | 98 |
| 6.5.2 Estimación de las Economías de Alcance | 102 |
| 6.5.3 Estimación de las Eficiencias-X | 105 |
| | |
| CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y LIMITACIONES | 111 |
| 7.1 Conclusiones | 112 |
| 7.2 Limitaciones | 115 |
| | |
| ANEXOS | 118 |
| Anexo I: Evidencia Empírica Internacional | 119 |
| Anexo II: Evidencia Empírica en el Sistema Bancario Boliviano | 124 |
| Anexo III: Evolución del Costo Medio por Entidad Bancaria | 129 |
| Anexo IV: Pruebas de Especificación del Modelo | 134 |
| | |
| BIBLIOGRAFÍA | 139 |

1.1 INTRODUCCIÓN

Los países en vías de desarrollo han estado implementando políticas de desregulación financiera desde el inicio de la década de los setenta, con la finalidad de aumentar la competencia y mejorar la eficiencia del sistema. La economía boliviana a partir de agosto de 1985 comenzó a implementar políticas de desregulación en el sistema financiero, permitiendo ampliar el entorno competitivo de las entidades financieras.

En Bolivia el sistema bancario es el principal actor dentro del sistema financiero, el cual está constituido por bancos exclusivamente, según clasificación vigente. Regulado por la Ley N° 1488 de Bancos y Entidades Financieras (LBEF), que tiene el propósito de precautelar el orden financiero nacional y promover un sistema financiero sólido, confiable y competitivo. Ello implica, que la reglamentación es relevante para preservar los objetivos de interés general que exigen un buen funcionamiento del sistema, por ello la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras (SBEF) en base a lo que establece la LBEF, pretende mantener un sistema financiero solvente y eficiente.

La evaluación de los últimos años sobre el comportamiento del sistema bancario hace predecir un sustancial aumento de la competencia a escala de bancos y otras instituciones de intermediación financiera, buscando las mismas lograr ventajas competitivas, en función

de una gestión eficaz y eficiente, en recursos humanos, tecnológicos y financieros, para mejorar sus niveles de productividad.

De este modo, en un nuevo entorno competitivo la eficiencia de las entidades financieras en general, y de las bancarias en particular, constituye una cuestión muy importante, por lo que, en este trabajo de investigación se tiene el propósito de realizar un análisis de la eficiencia en costos, ya que según Spong, Sullivan y DeYoung (1995) en el sector bancario “*el control de los costos debe ser el objetivo central de los banqueros*”, pues utilizando de una forma eficiente y efectiva las fuentes de producción, el control de los costos es la base del éxito bancario.

Para abordar el análisis de la eficiencia en costos de las entidades bancarias se ha identificado dos tipos de estudios en particular: 1) Estudios que examinan la eficiencia de escala (la cual determina si los bancos operan a niveles eficientes de output), y la eficiencia de alcance (que establece si los bancos ofrecen eficientemente un conjunto de outputs). Las mismas se concentran en la estimación de una función de costos promedio dentro de la industria. Esta función relaciona los costos de la actividad bancaria con un nivel de output y unos precios de los inputs. 2) Estudios que examinan la eficiencia-x (que se refiere a la utilización eficiente de los inputs). A partir de la estimación de una función de costos óptima (esta función representa la estructura de costos de los bancos eficientes). Luego se procede a comparar ese estimativo con los costos de los bancos de la muestra.

1.2 ANTECEDENTES TEÓRICOS Y ECONÓMICOS DEL ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA EN LA INDUSTRIA BANCARIA

La literatura de eficiencia en la industria bancaria nos proporciona estudios económicos que en principio fueron vinculados al análisis de las economías de escala y las economías de alcance, este tipo de investigación culminó con el estudio de Berger *et. al.* (1987) sobre el sistema bancario de Estados Unidos (EE.UU.). Dichos estudios asumían implícitamente que los bancos producían siempre en su frontera de costos eficiente, es decir, que la

ineficiencia frontera no existía.¹ Pero, el supuesto se invalida por los resultados obtenidos de estudios realizados por Berger y Humphrey (1991), quienes comprobaron que no solo existían ineficiencias-x, sino que además, las mismas excedían a las ventajas en costos que podrían proporcionar las economías de escala o de alcance. El estudio demostró que las economías de escala y alcance explican tan sólo alrededor del 5% de las diferencias en costos entre bancos, mientras que alrededor del 20% de tales diferencias son debidas a la ineficiencia-x. Por tanto, los resultados sugerían que los bancos podrían reducir en mayor cuantía sus costos por mejorar su nivel de eficiencia-x, que intentando agotar la posible existencia de economías de escala y/o economías de alcance.

Desde principios de la década de los noventa, luego de la evidencia hallada, se inicia una segunda línea de estudios enfocados al análisis de eficiencia frontera, utilizando modelos de estimación fronteras, las cuales tomaban en cuenta explícitamente las ineficiencias-x. El análisis de eficiencia frontera se refiere al establecimiento de un punto de referencia del funcionamiento relativo de cada una de las unidades de producción, donde mediante la selección de las empresas que mejor funcionan en la industria se les asigna a las mismas un valor numérico del nivel de eficiencia, constituyéndose en la referencia del funcionamiento relativo del resto de empresas que conforman la industria. Entonces, las desviaciones del resto de empresas con respecto a las más eficientes generan información sobre los niveles de ineficiencias-x con los que desarrollan el proceso productivo tales empresas.²

En el análisis de la eficiencia frontera existen diferentes tipos de fronteras a especificar:

- *Frontera de Producción*: Brinda información sobre la eficiencia técnica de las empresas, es decir, sobre los niveles de outputs máximos que las empresas pueden obtener dada su tecnología y utilizando una cantidad determinada de inputs.

¹ En la literatura sobre eficiencia bancaria se habla indistintamente de eficiencia-x, eficiencia productiva o eficiencia frontera.

² Se habla indistintamente de eficiencia-x o ineficiencia-x, ya que depende de lo que se informe como resultado de la estimación de la misma. El resultado se indica en porcentaje respecto del nivel de eficiencia mayor que se identifica como 100%, en ese sentido, la eficiencia-x de una empresa con un valor de 0.9, será de 90% y simultáneamente su ineficiencia-x sería de 10%.

- *Frontera de Costos*: Suministra información tanto sobre eficiencia técnica como asignativa, es decir, respecto a una correcta utilización de inputs y a un adecuado pago de dichos factores en el proceso de producción.
- *Frontera de Beneficios*: Genera información tanto sobre eficiencia en costos como eficiencia en ingresos. Es decir, la eficiencia en beneficios tiene en cuenta eficiencias tanto de inputs como de outputs.

La eficiencia frontera puede estimarse con técnicas de programación lineal matemática (método *no paramétrico*) o técnicas econométricas (método *paramétrico*).

- Técnicas del método *no paramétrico*:
 - DEA: Data Envelopment Analysis (Análisis envolvente de datos).
 - Variantes DEA: BCC, FDH y Modelo Aditivo.
- Técnicas del método *paramétrico*:
 - TFA: Thick Frontier Approach (Aproximación de frontera gruesa).
 - SFA: Stochastic Frontier Approach (Aproximación de frontera estocástica).
 - DFA: Distribution-Free Approach (Aproximación de libre distribución).

En general, los métodos *no paramétricos* se diferencian de los *paramétricos* por la forma de especificar la frontera de mejores prácticas, la consideración de error aleatorio y el supuesto de distribución de la ineficiencia.

1.2.1 Evidencia Empírica en el Ámbito Internacional

La cantidad de estudios publicados en EE.UU. es abundante, existiendo estudios que tratan de recoger y resumir esta literatura, como los de Berger y Humphrey (1997) o Berger y Mester (1997), los cuales muestran un resumen panorámico de los estudios realizados en distintos países.³

³ Ver Anexo I: Evidencia Internacional de la Eficiencia en Costos en el Sector Bancario.

Berger y Humphrey (1997) recopilan 130 estudios que emplean diferentes técnicas (*paramétricas* y *no paramétricas*) para estudiar la eficiencia-x. De la muestra, los 60 que utilizan técnicas *paramétricas* hallan una ineficiencia-x promedio del 15%, mientras que los que utilizan técnicas *no paramétricas* la estimación promedio es del 28%.

Berger (1993) estima que las ineficiencias-x representan un 20% o más de costos para los bancos de EE.UU., en tanto que las ineficiencias de escala y diversificación representan menos de un 5% de los costos.

En Europa los estudios realizados por Focarelli *et al.* (1998), Berger y DeYoung (1997), Altunbas, Evans y Molyneux (1999) sobre eficiencia-x en el sistema bancario, utilizando técnicas *paramétricas* encuentran niveles medios de un 15% y 20% de ineficiencias-x. Asimismo, Altunbas *et al.* (1998) estiman que eliminando las ineficiencias de escala se mejorarían los costos entre un 5% y 10%, mientras que eliminando las ineficiencias-x la mejora sería del orden de un 25%, para una amplia muestra de bancos europeos entre 1989 y 1997.

Maudos (1996), Maudos y Pastor (1999, 2000) para el caso español, muestran que las ineficiencias de escala y alcance no representan más de un 4% o 5% de los costos, en tanto que las ineficiencias-x obtienen valores superiores, entre el 11% y el 20%, dependiendo de la técnica de estimación utilizada.

La cantidad de estudios en Sudamérica es mucho menor comparado con EE.UU. y Europa.⁴ Suescún y Misas (1996), Castro (2001), Gandur (2003), y Estrada y Osorio (2004), para la banca de Colombia estiman una media de la ineficiencia-x del 27%, 52%, 37% y 21% respectivamente, mediante técnicas *paramétricas*. Zúñiga y Dagnino (2002) y Parisi y Parisi (2005), aplicando la técnica SFA, estiman para la banca de Chile un nivel promedio de la ineficiencia-x del 9%. Aquino y Sánchez (2007) determinan una media de ineficiencia-x del 40% para la banca del Ecuador, aplicando la técnica DFA. Finalmente,

⁴ Ver Anexo I: Evidencia en Sudamérica de Ineficiencia-x en el Sector Bancario.

para el caso de Venezuela, Hernández y Zambrano (2008) estiman una ineficiencia-x promedio para todo el conjunto de bancos de 21%, mediante la técnica DFA.

1.2.2 Evidencia Empírica en Bolivia

Se advierte pocos estudios realizados en Bolivia en relación a la eficiencia en costos de las entidades bancarias.⁵

Salas (1999) establece que existen evidencias de economías de escala y economías de alcance en el periodo 1991-1998 para la mayoría de los bancos del sistema, mediante una función de costos translogarítmica. Por lo que, planteo que el sistema debería tener un menor número de bancos en busca de lograr mayores niveles de eficiencia en costos.

Nina (1998) determina que el nivel de ineficiencia-x promedio para la banca es de 43%, mediante la técnica DFA. Concluyendo que las posibles fuentes de ineficiencia-x de la banca privada en el periodo post-liberalización financiera 1991-1997, es explicada por la competencia en la industria, los gastos administrativos y la liquidez.

Mariaca (2002) estima para la banca una media de ineficiencia-x del 13%, mediante la técnica DEA. Concluyendo que los bancos eficientes no necesariamente se conservan en el mercado en el periodo 1990-1998, y que las mismas pueden exponer situaciones de discontinuidad al corto plazo, al mismo tiempo los bancos ineficientes pueden conservarse en el mercado en el corto, mediano e incluso plazos mayores (de 1 a 10 años).

Díaz (2007) estima para el sistema bancario un nivel promedio de ineficiencia-x del 36%, aplicando la técnica SFA para el periodo 1997-2006. Identificando como fuentes los altos niveles de pesadez de la cartera, así como el menor grado de eficiencia administrativa y de rentabilidad.

⁵ Ver Anexo II: Evidencia de la Eficiencia en Costos en el Sistema Bancario Boliviano.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La evidencia empírica demuestra que las ganancias por eficiencia-x derivada de la mejora en gestión y organización son superiores a las derivadas de la consecución de un tamaño eficiente de producción y de la diversificación de sus productos y servicios (Berger y Humphrey, 1997).

No obstante, por las enormes diferencias de tamaño y composición del producto bancario entre bancos de distintos países del mundo, las significativas diferencias en el marco regulatorio y la variedad de los cambios institucionales y tecnológicos ocurridos durante las dos últimas décadas hacen que las conclusiones de estudios aplicados a países de mayor desarrollo y tamaño, como los EE.UU. o los países europeos, no pueden ser directamente extrapolables a otros países como Bolivia, con un sistema financiero cuyo tamaño es considerablemente menor⁶.

Además, es importante advertir que los pocos estudios realizados para el sistema bancario boliviano no recaban información sobre el tipo de eficiencia que explicaría las diferencias en costos en el proceso productivo entre las entidades bancarias, las cuales podrían influir en las decisiones en términos de reestructuración bancaria y/o sobre futuros cambios en la estructura bancaria. Entonces, considerando estos aspectos fundamentales, se plantea la pregunta central de la investigación:

PREGUNTA CENTRAL DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la teoría de eficiencia que explica las diferencias en costos de producción entre las entidades bancarias bolivianas, en el periodo 2000-2007?

⁶ El banco de mayor tamaño es el Banco Mercantil Santa Cruz, tras la fusión consolidó activos por más de 1.000 millones de dólares, una cartera de crédito por 650 millones y depósitos por 850 millones de dólares.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Objetivo General:

- Estimar los niveles de las economías de escala, economías de alcance y eficiencia-x para las entidades bancarias bolivianas.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Definir un marco teórico, en relación a los conceptos y a la medición de las economías de escala, economías de alcance y eficiencia-x.
- Analizar los métodos de estimación de la frontera eficiente.
- Determinar la forma funcional de la función de costos para la banca.
- Exponer las fuentes de las economías de escala, economías de alcance y eficiencia-x.
- Describir el entorno del sistema bancario boliviano.
- Analizar los resultados empíricos.
- Ensayar recomendación de política.

1.5 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

“Las diferencias en costos de producción entre las entidades bancarias bolivianas es explicada por la eficiencia-x, en el periodo 2000-2007”

1.5.1 Definición de Variables:

$$Y = f(X)$$

Variable Dependiente (Y): Diferencia en costos de producción entre bancos.

Variable Independiente (X): Eficiencia-x

1.6 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1 Justificación Social

Los servicios bancarios dentro de los servicios financieros de la economía son los más importantes, y comprenden los servicios de intermediación financiera originados mediante la canalización de recursos de la sociedad hacia los sectores productivos, sobre todo en el corto plazo. De ese modo, los resultados de la investigación pueden permitir a los bancos conocer el punto de referencia para su funcionamiento, y en función a su posición podrán desarrollar las estrategias competitivas que vean más convenientes. Y, a su vez la SBEF puede implementar políticas dirigidas a controlar, limitar o en su caso incentivar el comportamiento de las entidades bancarias en el mercado financiero.

1.6.2 Justificación Práctica

La eficiencia-x ha sido utilizada para analizar los efectos de los cambios regulatorios surgidos en los sistemas bancarios de diferentes países, con objeto de medir los efectos de las fusiones y adquisiciones, regulaciones de niveles de capital financiero, desregulación de tipos de interés de depósitos, etc., sobre el proceso productivo de las entidades financieras. La ventaja de la misma, respecto a los indicadores de resultados bancarios determinados desde los datos contables, tales como rentabilidad sobre activos, o rentabilidad sobre capital financiero, es aislar los efectos de las diferencias en el precio de los insumos y otros factores de mercado que afectarían a los ratios de desempeño tradicionales.

1.6.3 Justificación Teórica

La eficiencia de las entidades bancarias es una de las cuestiones que ha sido objeto de extenso estudio por parte de los investigadores del sistema bancario, dando lugar a una abundante bibliografía motivada, en parte, por la existencia de distintos indicadores de eficiencia, así como de metodologías y técnicas para su evaluación (Carbó y Coello, 1998).

1.6.4 Justificación Metodológica

Los estudios relacionados a la eficiencia-x sugieren nuevos enfoques metodológicos para su estimación. Las cuales difieren entre si, por los supuestos en relación a la forma de la frontera, el error aleatorio y la ineficiencia-x. Las técnicas *paramétricas* (TFA, SFA y DFA) tienen la desventaja de imponer una forma funcional particular (funciones Cobb-Douglas o Translogarítmica) para caracterizar la frontera. Las técnicas *no paramétricas* (DEA) imponen estructuras menos rígidas, pero tienen el inconveniente de no incorporar el efecto del error aleatorio en los datos. Estudios recientes han tratado de superar las limitaciones de cada una de las metodologías.⁷

1.7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación considera el método deductivo en el que una proposición general enuncia la explicación de fenómenos particulares: la eficiencia es una formalización económica general propuesta para representar la capacidad o cualidad de la actuación de un sistema o sujeto económico, para conseguir el cumplimiento de un objetivo determinado, con el menor consumo posible de recursos, que puede utilizarse para explicar fenómenos particulares (en este caso la eficiencia en costos de las entidades bancarias).

1.8 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación sigue un esquema *exploratorio/descriptivo*. Los estudios exploratorios examinan un problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes, para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos. En Bolivia son muy escasos, por no decir inexistentes, los estudios que hayan abordado los tópicos de economías de escala, alcance y eficiencia-x.

⁷ En la aproximación *paramétrica*, algunos estudios han experimentado con la utilización de formas funcionales con mayor flexibilidad. Una de éstas es la especificación de la forma funcional Fourier. Esta forma funcional consiste en introducir términos trigonométricos de Fourier a una función Translog (Berger y DeYoung, 1996; Berger y Mester, 1997).

En los métodos *no paramétricos* se ha llevado a cabo dos tipos de estudios:

a. Analíticos, los cuales pretenden establecer la estructura estadística de la metodología DEA (Banker, 1996).

b. Empíricos, los cuales pretenden implementar una versión estocástica de la metodología DEA (Grosskopf, 1996).

Los estudios descriptivos especifican las propiedades de un fenómeno, miden o evalúan diversos aspectos o componentes de una variable independiente (no se vinculan variables) para describir lo que se investiga. En la investigación se busca describir las metodologías de estimación de las economías de escala, alcance y eficiencia-x, para evaluar el tipo de eficiencia que explicaría las diferencias en costos de producción entre los bancos.

1.9 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta investigación se sigue un diseño de panel, es decir, que las entidades bancarias son observadas a través del tiempo. De ese modo, la recolección de la información se lleva a cabo en dos dimensiones, generando múltiples observaciones puntuales para cada entidad.

La investigación tiene por objeto analizar la eficiencia de las entidades bancarias y cuando se disponen datos de panel permiten, entre otros aspectos, el tratamiento de la heterogeneidad inobservable de las mismas que se puede presentar a través del tiempo.

1.10 ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

En el capítulo 2 se define el marco teórico. En el capítulo 3 se detalla la metodología de análisis de la eficiencia en la industria bancaria, en relación a las técnicas de estimación de la frontera eficiente y a la forma funcional de la función de costos. En el capítulo 4 se expone las fuentes de las economías de escala, economías de alcance y la eficiencia-x. En el capítulo 5 se describe el entorno del sistema bancario boliviano haciendo referencia al marco legal e institucional, y a las características de las entidades bancarias. En el capítulo 6 se desarrolla el marco práctico, especificando el modelo econométrico, el cual a su vez permitirá calcular los niveles de las economías de escala, economías de alcance y eficiencia-x. Finalmente, en el capítulo 7 se presenta las conclusiones y las limitaciones de la investigación.

2.1 CONCEPTO DE EFICIENCIA

En economía el término “eficiencia” presenta múltiples acepciones. En sentido general se es eficiente en función de la “*capacidad o cualidad de la actuación de un sistema o sujeto económico, para lograr el cumplimiento de un objetivo determinado, minimizando el empleo de recursos*”⁸. De acuerdo con esta definición, la eficiencia se medirá a través de la relación entre el resultado obtenido y el mejor posible.

2.2 ECONOMÍAS DE ESCALA

El concepto de *economías de escala* postula que ante un incremento en el volumen de producción de la empresa los costos aumentarán menos que proporcionalmente, lo cual implica que los costos medios son decrecientes conforme se incrementa el volumen de producción. Por el contrario, si los costos medios aumentan, cuando el producto crece se está ante una situación de *deseconomías de escala*.

Entonces, la eficiencia en la escala de producción se refiere a la relación entre el costo promedio de una empresa y su nivel de producción, donde las empresas bancarias pueden tener diferentes niveles de eficiencia debido al aprovechamiento de las economías de

⁸ Definición común de eficiencia recogida en el Diccionario de Economía de Ramón Tamañes.

escala, siendo más productivas aquellas, que a igualdad del resto de variables (especialización, tecnología, etc.) desarrollen su actividad con un tamaño que minimice sus costos medios.

2.2.1 Medición de las Economías de Escala

La formalización del concepto convencional de economía de escala (EE) es el resultado entre costo medio y el costo marginal. Por tanto, si se definen los costos totales como $CT = C(Y)$ donde y es la producción total de la empresa, la medida de las economías de escala se define como:

$$EE = \frac{\left(\frac{\partial C(y)}{\partial y} \right) y}{C(y)}$$

Dependiendo del valor que tome EE , existirán economías de escala con rendimientos crecientes cuando $EE < 1$, economías de escala con rendimientos constantes si $EE = 1$, y economías de escala con rendimientos decrecientes (deseconomías de escala) cuando $EE > 1$. Estos resultados dependerán respectivamente de que el costo medio sea creciente, constante o decreciente respectivamente.

Cuando una empresa es multiproducto, como en el caso de las entidades bancarias, es necesario utilizar dos conceptos distintos: las economías de escala específicas para cada output, que surgen de incrementar la producción de un sólo output y las economías de escala globales (EEG), que son economías asociadas al incremento de todos los outputs de la empresa. En el caso de tratarse de empresas que producen un solo output, ambos tipos de economía coinciden. En cambio, para empresas multiproducto, se dice que existen economías de escala globales, si el incremento registrado en los costos totales de la producción es proporcionalmente menor que el aumento en la producción, cuando todos los outputs crecen en igual proporción.

Si se traslada el mismo desarrollo anterior al caso de este tipo de empresas y suponiendo que existe un vector de outputs " y " de componente $(y = y_1, \dots, y_n)$ los costos totales se definen de la siguiente forma:

$$CT = C(y) = C(y_1, \dots, y_n)$$

El costo marginal correspondiente a cada output quedará determinado de la siguiente manera:

$$CMg_n = \frac{\partial C(y)}{\partial y_n}$$

Definido los costos marginales para la empresa, los costos medios de las empresas multiproducto se ven afectados tanto por los cambios proporcionales que existan en los niveles de producción de los distintos outputs, como por las variaciones en la cantidad ofrecida de un solo output, manteniéndose constante las cantidades producidas del resto de outputs (Panzar y Willig, 1977a; Willig, 1977a, 1979; y Baumol, Panzar y Willig, 1982).

Así, las economías de escala globales (EEG) en la empresa multiproducto se miden manteniendo inalterada la proporción en la que cada servicio interviene respecto al output total, y el grado de éstas por la elasticidad del output respecto a los costos, siempre que se mantenga inalterada su composición. Es decir, las EEG es el resultado de derivar la función de costos respecto a cada uno de los outputs que intervienen en ella. Siendo el grado de escala de la industria la suma de cada una de estas derivadas (Berger y Humphrey, 1991). La medida de EEG, quedaría definida de la siguiente forma:

$$EEG = \frac{\sum_j \frac{\partial C(y)}{\partial y_j} y_j}{C(y)} = \sum_j \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_j}$$

donde el output j pertenece al vector de producción y . A partir de los resultados estimados que se extraigan de esta medición, se dirá que si $EEG > 1$ el costo total se

incrementa más que proporcionalmente que la escala de producción, implicando rendimientos decrecientes de escala. Si $EEG < 1$ existen rendimientos crecientes de escala, y si $EEG = 1$ rendimientos constantes a escala.

Por lo tanto, los beneficios de las economías de escala son explotados completamente cuando los costos bancarios cambian en forma proporcional a los cambios en el output, es decir, hay rendimientos constantes de escala. Si los costos no cambian en forma proporcional a los cambios en el output, existen economías o diseconomías de escala.

2.3 ECONOMÍAS DE ALCANCE

El concepto de *economías de alcance* expone la posibilidad de que existan ahorros en costos para una empresa como consecuencia de llevar a cabo la producción simultánea de varios productos diferentes por una única empresa, en lugar de que se realice por distintas empresas especializadas.

Entonces, la eficiencia en alcance se refiere a la obtención de economías por producción conjunta, en cuyo caso los costos de producción son menores que si se mantuvieran unidades de producción independientes. Las economías de alcance se justifican por el hecho de que en los bancos coexisten operaciones de préstamo y de depósito, y que existe sinergia entre ambas. Al no estar estas dos actividades perfectamente correlacionadas, muchos de los costos generales pueden ser compartidos.

2.3.1 Medición de las Economías de Alcance

En base a las características productivas de las empresas multiproductos, corresponde medir el nivel de economías de alcance para un conjunto de productos.

De inicio, existen economías de alcance en la producción de los bienes i , j si,

$$C(Y_i, Y_j) < C(Y_i, 0) + C(0, Y_j)$$

donde $C(Y_i, Y_j)$ son los costos (minimizados) de la empresa de producir Y_i unidades del bien i y Y_j unidades del bien j a un vector dado de precios de los factores productivos.

Entonces, el nivel de economías de alcance (EA) del conjunto de outputs " T " perteneciente al vector de producción " Y " vendría dado de la siguiente forma:

$$EA = \frac{[C(Y_T) + C(Y_{N-T}) - C(Y)]}{C(Y)}$$

donde T es el conjunto de outputs y $N - T$ es el conjunto de outputs restantes.

Como se puede observar, esto no es más que una medida relativa del incremento originado en los costos como consecuencia de una ruptura en la producción del vector de outputs " Y ", en líneas de outputs T y $N - T$. De todo esto se deduce que dependiendo del valor que tome la expresión anterior existirán o no economías de alcance. Es decir, si

$$\begin{aligned} EA(Y) > 0 &\Rightarrow C(Y_T) + C(Y_{N-T}) - C(Y) > 0 \\ &\Rightarrow C(Y_T) + C(Y_{N-T}) > C(Y) \end{aligned}$$

nos daría a conocer que el costo de producir separadamente las dos líneas de outputs es mayor que el costo derivado de su producción conjunta, por lo que en esta situación existen economías de alcance. De la misma forma, se demuestra que si $EAG(Y) < 0$ existirán deseconomías de alcance y si $EA(Y) = 0$, entonces $C(Y) = C(Y_T) + C(Y_{N-T})$, daría lo mismo llevar a cabo la producción conjunta o separada de las distintas líneas de productos, pues el costo de ambas alternativas es exactamente el mismo.

Panzar y Willig (1979); Gilligan y Smirlock (1984); Kim (1986) y Berger, Hanweck y Humphrey (1987) consideran que la forma más usual de evaluación del nivel de economías de alcance globales se realiza mediante la proporción que supone la diferencia entre el costo de producción de cada una de las i categorías de output de forma independiente y el costo de su producción conjunta con respecto a éste último. Así, en la generalización de la

función de costos multiproducto, las economías de alcance globales (EAG) vienen dadas por la expresión:

$$EAG = \frac{\left[\sum_i C(Y_i) \right] - C(Y)}{C(Y)}$$

donde C son los costos, además Y_i los i outputs. De modo que:

Si $EAG > 0$, entonces existirán evidencias de economías de alcance globales.

Si $EAG < 0$, entonces existirán evidencias de deseconomías de alcance globales.

2.4 EFICIENCIA-X

El concepto de *eficiencia-x* expone la posibilidad de identificar aquellas diferencias de eficiencia que se deben a factores que son difíciles de observar y cuantificar tales como; la calidad de la gestión del equipo directivo, la organización del personal, la información y calidad de los recursos humanos, el diseño de políticas comerciales y otros factores vinculados a la capacidad de aprovechar mejor los recursos utilizados en el proceso productivo de las empresas.

Entonces, las ineficiencias-x hacen referencia a las deficiencias en la gestión y organización de los recursos y capacidades de la empresa. Siendo, por tanto, producto de una incorrecta formulación y/o implementación de las estrategias de la empresa.

2.4.1 Medición de la Eficiencia-X

La técnica paramétrica de Aproximación de Libre Distribución (*DFA por siglas en ingles*) emplea *datos de panel* permitiendo el tratamiento de la heterogeneidad inobservable de las entidades bancarias que se puede presentar a través del tiempo (Schmidt y Sickles, 1984).

Simulando una función de costos de la siguiente forma:

$$CT_{it} = \alpha_i + x'_{it} \beta + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$\varepsilon_{it} = u_i + v_{it} \quad ; \quad i = 1, \dots, N \quad ; \quad t = 1, \dots, T$$

la ineficiencia-x (u_i) puede estimarse por algún modelo descrito en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1.- Modelos para la estimación de la ineficiencia-x

| Estimador | Modelo de: Efectos | Independencia de la ineficiencia y las variables explicativas | Distribución de la ineficiencia |
|--|-----------------------|---|---------------------------------------|
| Whitin-Groups (WG) | Fijos | No | No |
| Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) | Aleatorios | Si (requiere) | No |
| Máxima Verosimilitud (MV) | Aleatorios | Si (supone) | Si (requiere) |

Fuente: Sarmiento (2007).

La estimación de la ineficiencia-x mediante el modelo de *efectos fijos* implica que la variabilidad en los costos de cada banco i es captada por el intercepto individual α_i del modelo, mientras que el resto de los parámetros del modelo son los mismos para cada banco e iguales al promedio de la muestra. α_i refleja el componente idiosincrásico de cada banco, que incluye el término de ineficiencia-x anotado como u_i . Los interceptos α_i son calculados como las desviaciones de un intercepto promedio α_0 . Luego, la ineficiencia-x puede ser determinada como:

$$u_i = \alpha_i - \min[\alpha_i]$$

donde $\min[\alpha_i]$ representa a aquel banco que resulta más eficiente en términos relativos (nivel de eficiencia del 100%).

La estimación de la ineficiencia-x mediante el modelo de *efectos aleatorios* implica que los parámetros estimados (incluyendo la constante) se supone que son los mismos para todos los bancos, y la variabilidad en los costos de cada banco i se capta en los residuos obtenidos de la regresión (ε_{it}) el cual contiene la ineficiencia-x (u_i de la ecuación (1) que es un factor que se supone invariante en el tiempo), y a un error aleatorio (v_i en la ecuación (1) que se supone debe promediar cero en el tiempo). Para esto es necesario asumir una distribución para u_i , tal que permita descomponer el error compuesto. Y, como se hace en el modelo de efectos fijos, la ineficiencia en términos relativos puede definirse:

$$u_i = u_j - \min [u_j]$$

donde $\min [u_j]$ denota el mínimo valor obtenido de la serie de valores idiosincráticos u .

Finalmente, existe una extensión para los modelos de datos de panel donde se permite que los efectos individuales sobre cada banco varíen con el tiempo.⁹

⁹ Este método surge del artículo de Cornwell *et al.* (1990). Los autores plantean este método para superar el supuesto de la invariabilidad de la ineficiencia-x a través del tiempo. Esto permite contar con un modelo más realista para los casos en los que los bancos han enfrentado cambios en la regulación o reestructuraciones. Este método introduce dentro de la función de costos una función flexible (cuadrática) del tiempo, que posee coeficientes específicos para cada banco. Esta función puede catalogarse como aquella que representa el crecimiento de la productividad, con tasas diferentes entre los bancos, lo cual implica niveles de ineficiencia que varían con el tiempo para cada banco. Esta extensión puede aplicarse a los modelos de efectos fijos o aleatorios. El método para introducir efectos que varían con el tiempo surge de reemplazar el efecto de cada banco específico (α_i o ε_i según el modelo utilizado) por una función flexible del tiempo con parámetros específicos para cada banco.

$$\alpha_{it} = \theta_{i1} + \theta_{i2} * t + \theta_{i3} * t^2$$

La ineficiencia que varía respecto al tiempo puede calcularse con base en los residuos de los modelos de efectos fijos o aleatorios de cada banco. Para ello se realiza una regresión de dichos residuos contra la función flexible del tiempo especificada anteriormente. Los valores ajustados de esta regresión producen un estimador consistente de α_{it} . Siguiendo un procedimiento análogo al utilizado para determinar la ineficiencia relativa, se puede establecer la ineficiencia-x para el banco i en el tiempo t de la siguiente forma:

$$\alpha_t = \min_j \alpha_{jt}; \quad \text{Tal que: } \hat{u}_{it} = \alpha_{it} - \alpha_t$$

La anterior especificación permite que a través de toda la muestra pueda variar la posición de cada banco, respecto a la eficiencia relativa. Es decir, es posible que para cada momento del tiempo el banco más eficiente no sea la misma.

2.5 DATOS DE PANEL

Los *datos de panel* disponen simultáneamente de información de corte transversal y de serie temporal. Esto es cuando se dispone de observaciones sobre determinadas características de un conjunto de empresas a lo largo de un período continuado de tiempo.¹⁰

Un concepto importante en el contexto de los datos de panel es lo que se denomina *heterogeneidad* y, asociada a ella, *sesgo de heterogeneidad*. Un modelo con datos de panel pretende explicar una variable a través de las variables más importantes, excluyendo ciertas variables cuyo impacto es menos significativo o peculiar de ciertas empresas. En estas circunstancias, la suposición típica de que una variable económica y es generada por una función de distribución probabilística $P(y / \theta)$, donde θ es un vector real idéntico para todas las empresas y períodos puede no ser realista. Es decir, el ignorar efectos específicos de empresas y tiempo que existen entre las unidades de tiempo o del corte transversal, y que no se capturan con las variables incluidas en el modelo, puede conducirnos a la presencia de heterogeneidad de los parámetros del modelo especificado. Es decir, la estimación del modelo general sobre la base del total de las NT observaciones:

$$y_{it} = \alpha + x'_{it} \beta + \varepsilon_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad ; \quad t = 1, \dots, T \quad (1')$$

puede conducir a importantes *sesgos de heterogeneidad* si, por el contrario, es conveniente diferenciar los parámetros en el tiempo o entre empresas.

En general, se pueden distinguir los siguientes modelos:

¹⁰ Baltagi (2001) expone las siguientes ventajas respecto a series temporales o datos transversales:

- Puesto que los datos relacionan empresas a lo largo del tiempo, no existe límite alguno para la heterogeneidad en estas unidades. Las técnicas de estimación de datos en panel pueden tener en cuenta de manera explícita tal heterogeneidad, al permitir la existencia de variables específicas individuales.
- Al combinar las series de tiempo con las observaciones transversales, los datos en panel proporcionan *una mayor cantidad de datos informativos, más variabilidad, menos colinealidad entre variables, más grados de libertad y una mayor eficiencia*.
- Los datos de panel permiten estudiar modelos de comportamiento más complejos. Por ejemplo, fenómenos como las economías de escala pueden manipularse mejor.

1) Los coeficientes de las pendientes son constantes, pero el término independiente varía entre empresas:¹¹

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it} \beta + \varepsilon_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad ; \quad t = 1, \dots, T \quad (2)$$

2) Los coeficientes de las pendientes son constantes, pero el término independiente varía entre empresas y tiempo:¹²

$$y_{it} = \alpha_{it} + x'_{it} \beta + \varepsilon_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad ; \quad t = 1, \dots, T \quad (3)$$

Para controlar los efectos específicos de las empresas recogidos en α_i de la ecuación (2) puede tratarse como fijos o como aleatorios, dando lugar a dos tipos diferentes de modelos: *efectos fijos* o *efectos aleatorios*.

2.5.1 Modelo de Efectos Fijos

El modelo de efectos fijos es un modelo de regresión lineal cuyos términos independientes varían entre empresas:

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it} \beta + \varepsilon_{it} \quad \varepsilon_{it} \approx IID(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad (4)$$

donde x_{it} es un vector de variables explicativas de dimensión K (es decir, recoge la observación it de las K variables explicativas consideradas), que se asumen independientes de ε_{it} ; y donde α_i recoge el efecto de aquellas variables propias de la empresa i que permanecen constantes en el tiempo y, que probablemente se encuentran correlacionadas con las variables incluidas en x_{it} .

¹¹ Esta formulación dará lugar a los modelos de componentes de error en una dirección.

¹² Esta formulación dará lugar a los modelos de componentes de error en dos direcciones.

En notación matricial:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_N \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1_T \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} \alpha_1 + \begin{bmatrix} 0 \\ 1_T \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} \alpha_2 + \dots + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 1_T \end{bmatrix} \alpha_N + \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_N \end{bmatrix} \beta + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_N \end{bmatrix} \quad (5)$$

Con $E[\varepsilon_i] = 0$; $E[\varepsilon_i \varepsilon_i'] = \sigma_\varepsilon^2 I_T$ y $E[\varepsilon_i \varepsilon_j'] = 0$ si $i \neq j$

siendo I_T la matriz identidad de orden T ($T \times T$).

Es decir, cada ecuación i -ésima, es de la forma:

$$y_i = 1_T \alpha_i + x_i \beta + \varepsilon_i \quad i = 1, \dots, N$$

Esto puede escribirse en el marco del modelo de regresión tradicional mediante la inclusión de una variable ficticia para cada unidad i en el modelo:

$$y_{it} = \sum_{j=1}^N \alpha_j d_{ij} + x'_{it} \beta + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

donde $d_{ij} = 1$ si $i = j$ y 0 , en otro caso. Es decir, se incluyen N variables ficticias en el modelo, tantas como empresas. Los parámetros $\alpha_1, \dots, \alpha_N$ y β pueden estimarse por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), a partir de (6). A los estimadores β así obtenidos se les denomina estimador de variable ficticia de mínimos cuadrados, pero poco atractivo cuando N es elevada.

No obstante, los estimadores contenidos en β pueden obtenerse de forma más sencilla, efectuando una regresión sobre las variables obtenidas como desviaciones respecto a las medias individuales, formalmente:

$$y_{it} - \bar{y}_i = (x_{it} - \bar{x}_i)' \beta + (\varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i) \quad (7)$$

A este modelo se le denomina *transformación intragrupos*. A los estimadores MCO para β , obtenidos a partir de este modelo transformado en desviaciones con respecto a las medias individuales se les denomina estimadores intragrupos o estimadores de efectos fijos (EF). Estos estimadores, por tanto, se calculan a partir de la siguiente expresión:

$$\hat{\beta}_{EF} = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)(x_{it} - \bar{x}_i)' \right)^{-1} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)(y_{it} - \bar{y}_i) \quad (8)$$

Si se asume que todas las variables contenidas en x_{it} son independientes de todos los términos ε_{it} , los estimadores de efectos fijos son estimadores insesgados de β . Para consistencia se requiere:

$$E\{(x_{it} - \bar{x}_i)\varepsilon_{it}\} = 0 \quad (9)$$

La condición suficiente para que lo anterior sea cierto es que x_{it} sea *estrictamente exógena*, lo cual equivale a que:

$$E\{x_{it}\varepsilon_{is}\} = 0 \quad ; \quad \forall \quad s, t \quad (10)$$

es decir, que las variables explicativas no dependan ni de valores presentes, ni pasados ni futuros del término de error.

Además, en estas mismas circunstancias (variables explicativas estrictamente exógenas), los N términos independientes se estiman de forma insesgada como:

$$\hat{\alpha}_i = \bar{y}_i - \bar{x}_i' \hat{\beta}_{FE} \quad i = 1, \dots, N \quad (11)$$

si bien, tales estimadores sólo son consistentes cuando $T \rightarrow \infty$.

La matriz de varianzas y covarianzas para los estimadores de efectos fijos $\hat{\beta}_{EF}$, suponiendo que ε_{it} se define de forma idéntica e independiente entre empresas y tiempo, con varianza σ_ε^2 (es decir, hay homocedasticidad y no autocorrelación), viene dada por:

$$V\{\hat{\beta}_{EF}\} = \sigma_\varepsilon^2 \left(\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)(x_{it} - \bar{x}_i)' \right)^{-1} = \sigma_\varepsilon^2 \left(\sum_{i=1}^N x_i' Q x_i \right)^{-1} \quad (12)$$

Una estimación consistente de σ_ε^2 se obtiene a partir de la suma de los cuadrados de los residuos intragrupos dividido entre $N(T-1) - K$, es decir:

$$\begin{aligned}\hat{\sigma}_\varepsilon^2 &= \frac{1}{N(T-1) - K} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (y_{it} - \hat{\alpha}_i - x'_{it} \hat{\beta}_{FE})^2 = \\ &= \frac{1}{N(T-1) - K} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \left((y_{it} - \bar{y}_i) - (x_{it} - \bar{x}_i)' \hat{\beta}_{FE} \right)^2\end{aligned}\quad (13)$$

2.5.2 Modelo de Efectos Aleatorios

En el modelo de efectos aleatorios los efectos individuales α_i son tratados como aleatorios y, además se distribuyen de forma idéntica e independiente entre empresas, es decir:

$$y_{it} = \mu + x'_{it} \beta + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \quad \varepsilon_{it} \approx IID(0, \sigma_\varepsilon^2); \quad \alpha_i \approx IID(0, \sigma_\alpha^2) \quad (14)$$

donde μ denota al término independiente; $\alpha_i + \varepsilon_{it}$ es tratado como un término de error compuesto de dos componentes: un componente específico individual (invariante en el tiempo) y otro componente que varía entre empresas y en el tiempo y, que se supone incorrelado temporalmente. Además, se asume que α_i y ε_{it} son independientes entre sí e independientes de x_{js} , para todo j y s .

$$\text{Ó en términos matriciales: } y_i = \iota_T \mu + x_i \beta + \iota_T \alpha_i + \varepsilon_i = x_i^+ \delta + v_i \quad (14')$$

siendo $x_i^+ = (\iota_T, x_i)$; $\delta' = (\mu, \beta')$; $v'_i = (v_{i1}, \dots, v_{iT})$; y $v_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$

En consecuencia, teniendo en cuenta los anteriores supuestos, los estimadores MCO de los parámetros μ y β (δ) en la ecuación (14'):

$$\hat{\delta} = \left(\sum_{i=1}^N x_i^{+'} x_i^+ \right)^{-1} \sum_{i=1}^N x_i^{+'} y_i \quad (15)$$

son insesgados y consistentes.

Sin embargo, la estructura de componentes del error implica que el término de error $\alpha_i + \varepsilon_{it}$, presenta una forma particular de autocorrelación (a menos que $\sigma_\alpha^2 = 0$). En efecto, la matriz de varianzas y covarianzas del término de error para el empresa i , $v_i = t_T \alpha_i + \varepsilon_i$, es igual a:

$$E(v_i v_i') = \Omega = \sigma_\varepsilon^2 I_T + \sigma_\alpha^2 t_T t_T' = \begin{bmatrix} \sigma_\alpha^2 + \sigma_\varepsilon^2 & \sigma_\alpha^2 & \dots & \sigma_\alpha^2 \\ \sigma_\alpha^2 & \sigma_\alpha^2 + \sigma_\varepsilon^2 & & \sigma_\alpha^2 \\ \vdots & & & \\ \sigma_\alpha^2 & \sigma_\alpha^2 & \dots & \sigma_\alpha^2 + \sigma_\varepsilon^2 \end{bmatrix} \quad (16)$$

En consecuencia, las desviaciones típicas estimadas por los procedimientos habituales aplicado para MCO son incorrectas y, se debe de recurrir a estimadores de Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG) para obtener estimadores más eficientes.

Como en casos análogos, se utiliza la inversa de la matriz Ω para derivar el estimador MCG de los parámetros de la ecuación (14'):

$$\hat{\delta}_{MCG} = \left(\sum_{i=1}^N x_i^+{}' \Omega^{-1} x_i^+ \right)^{-1} \sum_{i=1}^N x_i^+{}' \Omega^{-1} y_i \quad (17)$$

siendo:

$$\begin{aligned} \Omega^{-1} &= \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2} \left(I_T - \frac{t_T t_T'}{T} \right) + \frac{1}{T \sigma_\alpha^2 + \sigma_\varepsilon^2} \frac{t_T t_T'}{T} = \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2} \left[I_T - \left(1 - \frac{t_T t_T'}{T} \right) \frac{t_T t_T'}{T} \right] = \\ &= \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2} \left[\left(I_T - \frac{1}{T} t_T t_T' \right) + \psi \frac{1}{T} t_T t_T' \right] = \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2} \left[Q + \psi \frac{1}{T} t_T t_T' \right] \end{aligned}$$

$$\text{con } \psi = \frac{\sigma_\varepsilon^2}{\sigma_\varepsilon^2 + T \sigma_\alpha^2}$$

Por último, teniendo en cuenta que Q transforma los datos en desviaciones con respecto a las medias individuales y que $\frac{1}{T} \iota_T \iota_T'$ toma medias individuales, el estimador MCG para los parámetros del modelo pueden escribirse como (ver Hsiao, 2003):

$$\hat{\beta}_{MCG} = \left(\sum_{i=1}^N x_i' Q x_i + \psi T \sum_{i=1}^N (\bar{x}_i - \bar{x})(\bar{x}_i - \bar{x})' \right)^{-1} \left(\sum_{i=1}^N x_i' Q y_i + \psi T \sum_{i=1}^N (\bar{x}_i - \bar{x})(\bar{y}_i - \bar{y})' \right) \quad (18)$$

$$\hat{\mu}_{MCG} = \bar{y} - \hat{\beta}'_{MCG} \bar{x}$$

A partir de la expresión anterior, se puede comprobar fácilmente como si $\psi = 0$ se obtiene el estimador de efectos fijos. Además, dado que $\psi \rightarrow 0$ si $T \rightarrow \infty$, los estimadores de efectos fijos y aleatorios son equivalentes para valores elevados de T . Por otra parte, si $\psi = 1$, el estimador MCG es simplemente el estimador MCO (y Ω es diagonal).

Por último, destacar que a partir de la especificación anterior, puede derivarse la siguiente expresión:

$$\hat{\beta}_{MCG} = \Delta \hat{\beta}_B + (I_K - \Delta) \hat{\beta}_{FE} \quad (19)$$

donde $\hat{\beta}_B = \left(\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})(x_i - \bar{x})' \right)^{-1} \sum_{i=1}^N (\bar{x}_i - \bar{x})(\bar{y}_i - \bar{y})$ es el estimador entre grupos (*between estimator*) de β . En otras palabras, este último estimador es el estimador MCO en un modelo de medias individuales:

$$\bar{y}_i = \mu + \bar{x}_i' \beta + \alpha_i + \bar{\varepsilon}_i \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (20)$$

y donde Δ es una matriz de ponderaciones, la cual es proporcional a la inversa de la matriz de covarianzas de $\hat{\beta}_B$ (ver Hsiao, 2003).

En otros términos, puede observarse como el estimador MCG se obtiene como una media ponderada entre los estimadores “entre” y “dentro” de los grupos (*between* y *within group* estimadores).

El estimador *between* ignora cualquier información existente dentro de las empresas. Por tanto, el estimador MCG, bajo las suposiciones existentes, es la combinación óptima entre los dos estimadores y, por tanto, es más eficiente que cualquiera de ellos¹³. Concretamente, si las variables explicativas incluidas en (14) son independientes de todos los términos ε_{it} y α_i , el estimador MCG es insesgado. Es un estimador consistente si además de (9), también se cumple que:

$$E \{ \bar{x}_i \varepsilon_{it} \} = 0 \quad \text{y} \quad E \{ \bar{x}_i \alpha_i \} = 0 \quad (21)$$

(Observar que las condiciones anteriores son también el requisito para que sea consistente el estimador *between*).

Una forma sencilla de calcular el estimador MCG consiste en estimar por MCO el siguiente modelo transformado¹⁴:

$$\left[y_{it} - (1 - \psi^{1/2}) \bar{y}_i \right] = \left[\mu (1 - (1 - \psi^{1/2})) \right] + \left[x_{it} - (1 - \psi^{1/2}) \bar{x}_i \right]' \beta + \mu_{it} \quad (22)$$

donde u_{it} es un término de perturbación aleatorio que carece de autocorrelación. De nuevo, observar que si $\psi = 0$, se obtiene el estimador entre grupos o estimador *within* y si $\psi = 1$, el estimador MCO.

¹³ El estimador MCO (obtenido con $\psi = 1$) es también una combinación lineal de los dos estimadores, pero no la eficiente.

¹⁴ Lógicamente, a este modelo se llega obteniendo la matriz R , tal que $\Omega^{-1} = \frac{1}{\sigma_\varepsilon^2} R' R$, la cual es igual a

$$\sigma_\varepsilon \Omega^{-\frac{1}{2}} = \left(I_T - (1 - \psi^{1/2}) \frac{1}{T} \iota_T \iota_T' \right), \text{ y premultiplicando el modelo original (14') por dicha matriz.}$$

Finalmente, indicar que como es habitual los componentes de la varianza σ_α^2 y σ_ε^2 son desconocidos en la práctica. En consecuencia, tras estimar dichos términos en una primera etapa, se derivan, en una segunda etapa, los estimadores MCG factibles. El estimador de σ_ε^2 se obtiene fácilmente a partir de los residuos de la regresión dentro de grupos (*within*), tal y como se muestra en la expresión (13). Por último, un estimador consistente de σ_α^2 se obtiene teniendo en cuenta que la varianza del error de la regresión entre grupos (*between*) es igual $\sigma_\alpha^2 + \frac{1}{T}\sigma_\varepsilon^2$, la cual puede estimarse consistentemente como:

$$\hat{\sigma}_B^2 = \frac{1}{N - (K + 1)} \sum_{i=1}^N (\bar{y}_i - \hat{\mu}_B - \bar{x}'_i \hat{\beta}_B)^2 \quad (23)$$

donde $\hat{\mu}_B$ es el estimador *between* para u . En consecuencia:

$$\hat{\sigma}_\alpha^2 = \hat{\sigma}_B^2 - \frac{1}{T} \hat{\sigma}_\varepsilon^2 \quad (24)$$

Al estimador de Mínimos Cuadrados Generalizado Factibles (MCGF) se le conoce como estimadores de efectos aleatorios (*random effects estimator*) para β y μ y, se denota como $\hat{\beta}_{EA}$.

Bajo ciertas condiciones de regularidad débil, el estimador de efectos aleatorios es asintóticamente normal y, su matriz de varianzas y covarianzas viene dada por la siguiente expresión:

$$V\{\hat{\beta}_{EA}\} = \sigma_\varepsilon^2 \left(\sum_{i=1}^N x'_i Q x_i + \psi T \sum_{i=1}^N (\bar{x}_i - \bar{x})(\bar{x}_i - \bar{x})' \right)^{-1} \quad (25)$$

que muestra como el estimador de efectos aleatorios es más eficiente que el de efectos fijos si se cumple que $\psi > 0$. La ganancia en eficiencia es debida a la utilización de la variación entre grupos $(\bar{x}_i - \bar{x})$.

2.5.3 Especificación del Modelo

Primero, es necesario discernir si los efectos individuales (α_i) de las empresas en la determinación de y son o no estadísticamente significativos o si, por el contrario, los parámetros de la función y deben considerarse similares para todas las empresas. Por ello, se considera dos tipos de modelos:

- a) **Datos Agrupados:** Modelo donde se supone que las pendientes β son iguales y los interceptos son iguales.

$$y_{it} = \alpha + x'_{it} \beta + \varepsilon_{it}$$

- b) **Efectos Fijos y Efectos Aleatorios:** Modelos que suponen que las pendientes β son iguales y los interceptos son diferentes.

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it} \beta + \varepsilon_{it}$$

La prueba para diferenciar entre los dos tipos de modelos es de tipo F :

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \dots \dots \alpha_n \quad (\text{Homogeneidad})$$

$$H_A : \text{Algún } \alpha_i \neq \alpha_j ; \quad \forall i \neq j \quad (\text{Heterogeneidad})$$

$$F_{(q, nT - K)} = \frac{\frac{R_{ef}^2 - R_{pool}^2}{q}}{\frac{1 - R_{ef}^2}{nT - K}}$$

donde: R_{pool}^2 corresponde al modelo de datos agrupados, R_{ef}^2 corresponde al modelo de efectos fijos, q unidades de sección cruzada menos 1, y K parámetros estimados en el modelo de efectos fijos menos 1.

Segundo, el análisis que permite elegir entre el modelo de efectos fijos o efectos aleatorios implica considerar los siguientes criterios:

- 1) Objetivos del estudio.
- 2) Propiedades de la muestra.
- 3) Test de Hausman.

1).- *Objetivos del estudio:* Si el objetivo del análisis es hacer inferencias con respecto a la población, entonces adoptar la especificación aleatoria parece lo indicado. En cambio, si el interés se limita a los individuos de la muestra, la especificación de efectos fijos sería la correcta. Por lo tanto, si el principal interés del trabajo está puesto en los coeficientes de las pendientes de los parámetros, y no tanto en las diferencias individuales, se debería elegir entonces un método que relegue estas diferencias, y tratar a la heterogeneidad no observable como aleatoria (Burdisso, 1997).

2).- *Propiedades de la Muestra:* Si se trata de una muestra que contiene prácticamente la totalidad de la población o casi la totalidad (\geq al 90%), por ejemplo, todas las empresas de una industria, entonces, el modelo de efectos fijos es el apropiado. Por el contrario, cuando se trata de una muestra abierta, es decir, cuando se seleccionan aleatoriamente empresas de la industria, la especificación aleatoria es la adecuada (Hsiao, 2003). También se recomienda el modelo de efectos fijos cuando T es grande y N es pequeño, y si por el contrario N es grande y T pequeño entonces se elige el modelo de efectos aleatorios (Sarmiento, 2007).

3).- *Test de Hausman:* Compara la significancia estadística de los estimadores de los modelos de efectos fijos y efectos aleatorios.

$H_0 : E(x'_{it} / \alpha_i) = 0$ (Los efectos latentes no están correlacionados con ninguno de los regresores). \Rightarrow Modelo óptimo Efectos Aleatorios

$H_A : E(x'_{it} / \alpha_i) \neq 0 \Rightarrow$ Modelo óptimo Efectos Fijos

El test de Hausman se define formalmente:

$$m = \hat{q}' Var(\hat{q})^{-1} \hat{q} \sim \chi^2_{(k)}$$

donde:

$$\hat{q} = \hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA} \text{ (Vector diferencia)}$$

$$Var(\hat{q}) = Var(\hat{\beta}_{EF}) - Var(\hat{\beta}_{EA})$$

Si $m > \chi^2_{Tablas} \Rightarrow$ Se rechaza la H_0

Si $m < \chi^2_{Tablas} \Rightarrow$ No se rechaza la H_0

2.5.4 Autocorrelación y Heteroscedasticidad

Tanto el modelo de efectos fijos como el de efectos aleatorios asumen que ε_{it} es incorrelado entre empresas y en el tiempo (no autocorrelación). Sin embargo, si tal supuesto no se cumple, aunque los estimadores estándares siguen siendo consistentes dejan de ser eficientes. Además, de forma extensiva, la presencia de heteroscedasticidad en ε_{it} (o, para los modelos de efectos aleatorios en α_i) tiene efectos análogos. Como consecuencia de las implicaciones señaladas es importante asegurarse de que el modelo no presente ninguno de los dos problemas indicados, es decir, ni problema de autocorrelación ni de heteroscedasticidad.

En el caso del modelo de efectos fijos, los contrastes no son complejos, dado que es básicamente un modelo estimado por MCO. Un contraste bastante común de autocorrelación en el modelo de efectos fijos está basado en el contraste de Durbin-Watson (DW). En consecuencia, se contrasta la hipótesis nula de no autocorrelación frente a hipótesis alternativa que el término de perturbación para cada empresa sigue un esquema AR(1), es decir:

$$\varepsilon_{it} = \rho \varepsilon_{i, t-1} + u_{it}$$

donde u_{it} se encuentra idéntica e independientemente distribuido entre empresas y tiempo.

En consecuencia, se contrasta autocorrelación en el tiempo con la restricción de que todas las empresas tienen el mismo coeficiente de autocorrelación ρ . De ese modo, la hipótesis nula se plantea como: $H_0 : \rho = 0$, frente a la alternativa: $H_A : \rho \neq 0$.

La generalización del estadístico de DW para el caso del modelo de efectos fijos fue propuesta por Bhargava, Franzini y Narendranathan (1982) y, sigue la siguiente expresión:

$$dw_{\rho} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2}^T (\hat{\varepsilon}_{it} - \hat{\varepsilon}_{i, t-1})^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_{it}^2}$$

donde $\hat{\varepsilon}_{it}$ son los residuos de la regresión *within*.

En este caso, los anteriores autores también derivaron los puntos críticos que, lógicamente, ahora dependen de los valores de N , T y K . Además, al contrario que en el caso de series temporales, las zonas de indeterminación para el estadístico de DW para datos de panel son muy pequeñas, particularmente cuando el número de individuos en el panel es elevado.

De forma análoga, para contrastar heteroscedasticidad en el término de perturbación ε_{it} , se puede utilizar también la serie de residuos de efectos fijos $\hat{\varepsilon}_{it}$ para calcular el contraste de tipo de multiplicadores de Lagrange desarrollado por Breusch-Pagan. Se contrasta la hipótesis nula de homocedasticidad frente a la alternativa de que:

$$Var(\varepsilon_{it}) = \sigma^2 h(z'_{it} \alpha)$$

donde h es una función continuamente diferenciable, desconocida y, que al evaluarla en 0 se obtiene la unidad, $h(0)=1$. Este último requisito permite que la hipótesis nula se plantee como: $H_0 : \alpha = 0$.

El estadístico de prueba se construye a partir de los resultados de la estimación de una regresión auxiliar que regresa el cuadrado de los residuos de la estimación de efectos fijos (o residuos *within*), $\hat{\varepsilon}_{it}^2$, sobre una constante y sobre las J variables z_{it} que se considere que pueden estar generando el problema de heteroscedasticidad.¹⁵ Bajo la hipótesis nula, el estadístico de Breusch-Pagan se calcula como $N(T-1)$ veces el R^2 de la anterior regresión auxiliar y, se distribuye asintóticamente como una distribución χ^2 con J grados de libertad.

No obstante, para el tipo de modelos de efectos fijos, una estrategia muy utilizada consiste en utilizar la propuesta de Arellano (1987) **corrección de White** que permite obtener una estimación de la matriz de varianzas y covarianzas asintótica de los estimadores intragrupos (*within-groups*) robusta tanto ante problemas de heteroscedasticidad y correlación serial de cualquier tipo, para valores fijos de T y N que viene dada por la siguiente expresión:

$$\hat{V}(\hat{\beta}_{EF}) = \left(\sum_{i=1}^N x_i' Q x_i \right)^{-1} \sum_{i=1}^N x_i' Q \hat{\varepsilon}_i \hat{\varepsilon}_i' Q x_i \left(\sum_{i=1}^N x_i' Q x_i \right)^{-1}$$

donde $\hat{\varepsilon}_i = Q y_i - Q x_i \hat{\beta}_{EF}$ son los residuos del modelo *within* estimado.

Además, si uno desea realizar supuestos acerca de ciertas formas de heteroscedasticidad o autocorrelación, es posible derivar estimadores más eficientes explotando la estructura de covarianzas del error a través del estimador de MCGF.¹⁶

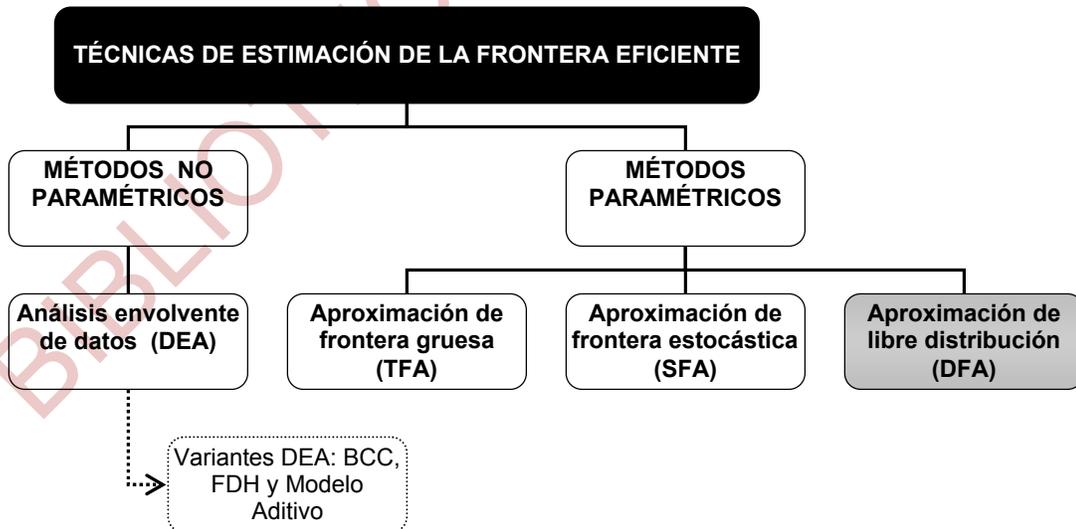
¹⁵ El contraste de White tiene la ventaja de no requerir la identificación de la "causa" de la heteroscedasticidad explorando todas las posibilidades. Regresando $\hat{\varepsilon}_{it}^2$, sobre una constante y sobre las J variables z_{it} (regresores del modelo, regresores al cuadrado y el producto cruzado de los regresores).

¹⁶ Se puede consultar Greene, cap 15, 1999.

3.1 TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN DE LA FRONTERA EFICIENTE

La medición de la eficiencia bancaria se realiza mediante la estimación de la frontera eficiente formada por aquellas empresas con un comportamiento óptimo, lo que se puede realizar aplicando métodos *paramétricos* y *no paramétricos* (gráfico 3.1).

Gráfico 3.1.- Metodologías para la Estimación de la Eficiencia-x



Fuente: Elaboración propia.

3.1.1 Métodos No Paramétricos o de Programación Matemática Lineal

Los métodos *no paramétricos* no asumen ninguna forma funcional explícita de la frontera eficiente. La construcción de dicha frontera consiste en “envolver” el conjunto de puntos que representan las combinaciones de producción y costos de las empresas por medio de una frontera convexa que reproduzca la mejor práctica de la industria. Este procedimiento se lleva a cabo mediante técnicas de programación matemática lineal.

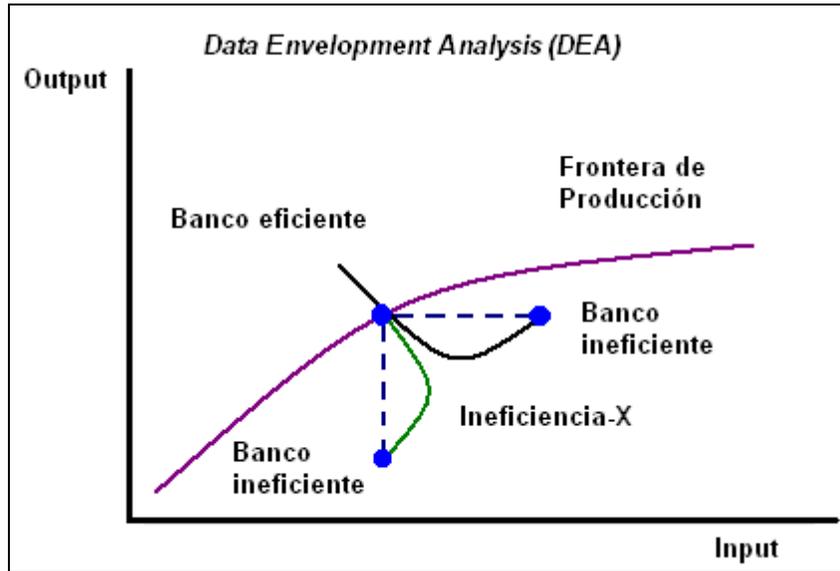
3.1.1.1 Análisis Envoltente de Datos (DEA: *Data Envelopment Analysis*)

Desarrollada por Charnes, Cooper y Rhodes (1978), la cual establece que el conjunto de observaciones que caracterizan a la mejor práctica (las que definen la frontera eficiente) es aquel para el cual ninguna otra combinación lineal de empresas tiene tanto o más de cada output (dados los inputs), o tanto o menos de cada input (dado el output). La frontera de la técnica DEA se forma por la combinación lineal que relaciona el conjunto de las observaciones de mayor desempeño, generando una frontera de posibilidades de producción convexa, con la ventaja de no requerir de especificación explícita de la forma de la relación de producción subyacente. DEA utiliza formas radiales de medición de desempeño, es decir, el concepto de eficiencia presente en DEA es el de eficiencia técnica.

Existen distintas variantes de la técnica DEA: la Variante BCC, define una frontera de posibilidades de producción en base a las actividades observadas y su “casco convexo” (hull); la Variante Free Disposal Hull (FDH), la misma no hace comparaciones respecto a las combinaciones lineales de las empresas sino que toma en cuenta sólo los datos observados de las empresas situadas en la frontera eficiente, estableciendo una frontera de producción no convexa de forma escalonada; y, la Variante Modelo Aditivo, en la cual se combinan las dos orientaciones de las variantes del método DEA. Todas las variantes anteriores tienen equivalencias para sus medidas de eficiencia relativa.¹⁷

¹⁷ Para mayores detalles ver Hernández (2007).

Gráfico 3.2.- Análisis Envoltente de Datos



Fuente: Castro (2001)

Berger y Mester (1997), y Berger y Humphrey (1997) explican que los métodos *no paramétricos* tienen algunos supuestos que pueden representar los siguientes problemas:

- a) No tienen en cuenta los precios de los inputs, por lo que sólo miden la ineficiencia técnica, en lugar de medir el total de la ineficiencia-x (ineficiencia técnica + ineficiencia asignativa). De ese modo, el enfoque de dichas mediciones está más acorde con la búsqueda de la optimización tecnológica en lugar de la optimización económica.
- b) No consideran la posibilidad de errores aleatorios en las mediciones de ineficiencia. Por esta razón, las diferencias entre la frontera eficiente y las prácticas de cualquier empresa se atribuyen únicamente a ineficiencias presentadas por esta empresa. Sin embargo, es posible que dicha diferencia no se deba completamente a la ineficiencia sino que pueda estar influenciada por factores exógenos que afecten las prácticas de la empresa, o a eventos aleatorios que afecten temporalmente su desempeño.

Lo anterior se evidencia por los estudios sobre el sector bancario en EE.UU., donde utilizando técnicas *no paramétricas*, dan como resultado una menor eficiencia media en comparación con la eficiencia estudiada con técnicas *paramétricas*.

3.1.2 Métodos Paramétricos o Econométricos

Los métodos *paramétricos* a diferencia de los *no paramétricos*, tienen la desventaja de imponer una forma funcional anticipada de una función de costos que permita suponer una relación específica entre inputs y outputs.

Sin embargo, la ventaja de los métodos *paramétricos* radica en la posibilidad de descomponer el componente de error, que surge de la estimación de las funciones de costo mínimo, con el objeto de distinguir la ineficiencia-x de las otras fuentes de ineficiencia y de otros factores que pueden estar contenidos en estos errores aleatorios.

De ese modo, el término de error que resulta de las estimaciones econométricas estaría conformado por dos componentes principales:

- a) El error de medición, que se genera a causa de la omisión de variables explicativas relevantes en el modelo aplicado, deficiencias en la especificación de la función utilizada y/o la presencia de componentes aleatorios que pueden colocar en el corto plazo a algún banco fuera de la envolvente de costos mínimos promedio del sistema.
- b) La ineficiencia propiamente dicha en la cual estamos interesados.

Con el objeto de identificar los componentes que integran el error de estimación se suelen aplicar alguna de las siguientes técnicas:

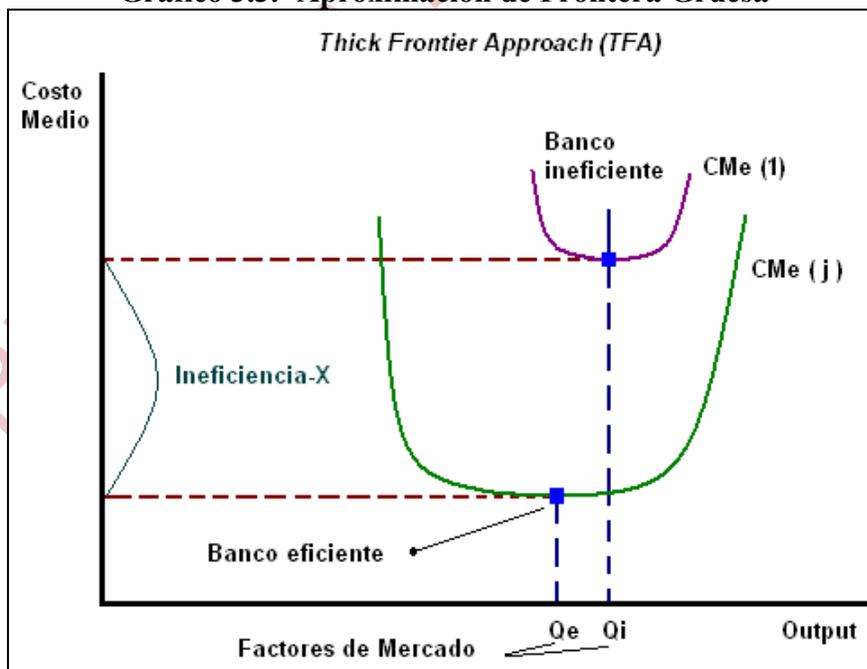
3.1.2.1 Aproximación de Frontera Gruesa (TFA: *Thick Frontier Approach*)

Esta técnica especifica la forma funcional para la frontera y realiza una estratificación de las empresas en función de su desempeño histórico, es decir, en base a algún indicador contable que permita clasificar a las empresas según su desempeño, por ejemplo, el costo medio.

La principal característica de la técnica TFA es que asume que las desviaciones entre los valores obtenidos en los diferentes estratos representarían el error aleatorio, mientras que las desviaciones en cada estrato representan el nivel de ineficiencia-x. Es decir, las empresas se ordenan dentro de cada grupo en función del costo medio. Luego se corren dos regresiones, suponiéndose que los errores observados en cada una de las regresiones son aleatorios. La medida de la ineficiencia-x surge de la comparación de los resultados de ambas regresiones para los distintos grupos de empresas. Esto se realiza separando las diferencias existentes entre las dos funciones de costo estimadas en factores de mercado e ineficiencia.

Berger y Humphrey (1991) advierten como una debilidad de la técnica TFA la imposibilidad de medir la ineficiencia de entidades individuales, no proporcionando los valores exactos de la eficiencia para cada empresa individual. Sin embargo, lo anterior se constituye en una ventaja de la técnica al requerir menos supuestos estadísticos, lo cual implica que sea menos probable que estos sean violados por los datos.

Gráfico 3.3.- Aproximación de Frontera Gruesa



Fuente: Misas y Suescún (1996)

3.1.2.2 Aproximación de Frontera Estocástica (SFA: *Stochastic Frontier Approach*)

A partir de los trabajos de Aigner, Lovell y Schmidt (1977), y Meeusen y Van den Broeck (1977) surgen las denominadas fronteras estocásticas, motivadas en la idea de que las desviaciones con respecto a la frontera pueden no estar enteramente bajo el control de la empresa, dejando lugar a la aparición del ruido estadístico.

Esta técnica consiste en la estimación econométrica de una función de costos, donde las variables explicativas son los precios y cantidades de outputs e inputs¹⁸. Los residuos de dicha regresión son los que capturan las diferencias en eficiencia de las empresas al igual que el posible ruido estadístico que afecta su desempeño. Por tanto, para tener una medida de ineficiencia que no dependa de factores estocásticos es necesario descomponer el error obtenido en estos dos elementos. La separación del componente de ineficiencia del error aleatorio se lleva a cabo haciendo algunos supuestos sobre sus distribuciones de probabilidad.

De ese modo, la función de costos (gráfico 3.4) quedaría definida de la siguiente forma:

$$CT_i = f(y_i, w_i, \beta) + v_i + u_i$$

donde CT_i son los costos totales observados de la empresa i , f es una forma funcional dada, y_i el vector de productos, w_i el vector de precios de los factores, β el vector de los parámetros a estimar, v_i los factores de naturaleza aleatoria y u_i la ineficiencia-x.

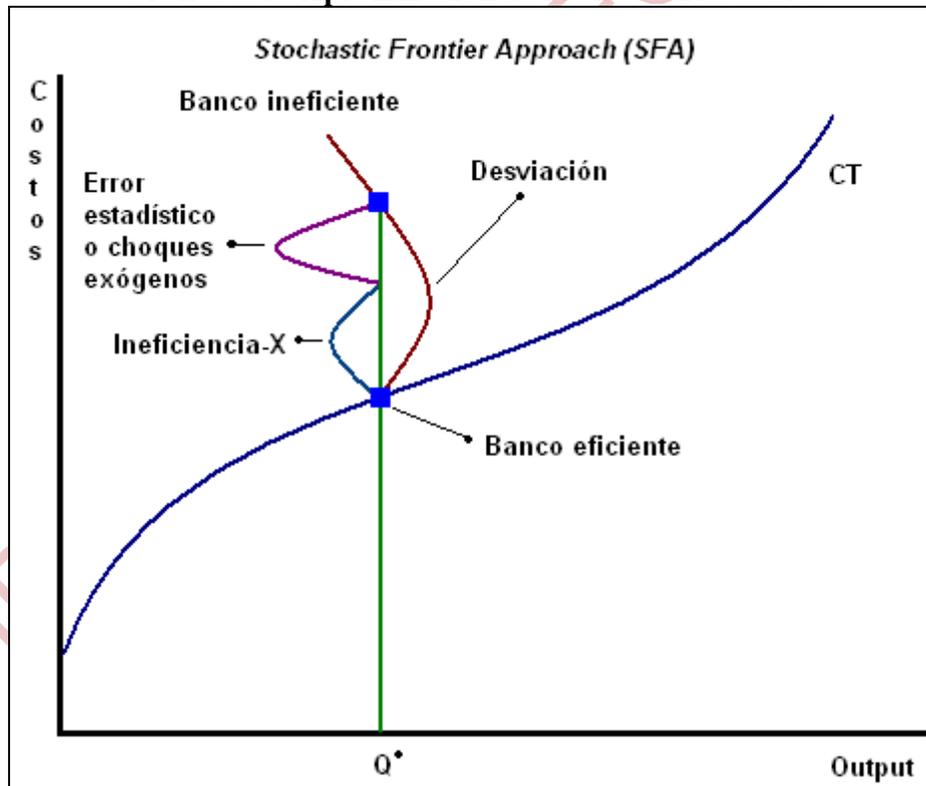
Esta técnica tiene como principal inconveniente la separación o descomposición del error compuesto, puesto que para llevar a cabo esta descomposición, es necesario suponer algún tipo de distribución para ambos componentes de la distribución.

¹⁸ La inclusión de estas variables explicativas depende del tipo de eficiencia que se desee medir. Por ejemplo, la estimación de una función de costos debe incluir argumentos como el nivel de output y los precios de los inputs. Por otro lado, si se desea medir la eficiencia en beneficios, la función a estimar debe incluir los precios de los inputs y los precios de los outputs.

Rossi y Canay (2000) advierten que son varias las distribuciones que han sido propuestas para el término de ineficiencia: Semi-normal (Aiger, *et al.*, 1977); Normal truncada (Stevenson, 1980); Gamma (Greene, 1990) y Exponencial (Meeusen y Van den Broeck, 1977), y en la elección de cada uno de estos supuestos, existe un *trade-off* entre sencillez y flexibilidad.

Por ejemplo, al asumir una distribución semi-normal para la ineficiencia-x se está implícitamente asumiendo que las observaciones están concentradas alrededor del nivel de eficiencia óptimo, reduciendo la probabilidad de mayores niveles de ineficiencia, por lo que, este supuesto puede resultar excesivamente arbitrario (Green, 1993).

Gráfico 3.4.- Aproximación de Frontera Estocástica



Fuente: Castro (2001)

3.1.2.3 Aproximación de Libre Distribución (DFA: *Distribution Free Approach*)

La técnica DFA es un caso especial de la técnica SFA, en donde no se hacen supuestos específicos sobre las distribuciones de la ineficiencia y del error aleatorio. En efecto, cuando un *panel de datos* está disponible para estimar la función de costos, es posible suponer la existencia de un nivel medio de ineficiencia \bar{u}_i para cada empresa i . Esta medida de ineficiencia u_i se distingue del error aleatorio v_i , al asumir que el componente de ineficiencia es constante en el tiempo ($u_{it} = \bar{u}_i, \forall t$), mientras que el error aleatorio tiene un valor esperado de 0 a través del tiempo. De manera que para un rango de tiempo específico, el error compuesto sólo refleja la ineficiencia de cada empresa $\varepsilon_i = \bar{u}_i$ (Berger y Mester, 1997).

Por ello, el estimador de ineficiencia de cada empresa resulta de la diferencia entre su residuo promedio y el residuo promedio de la empresa ubicada en la frontera eficiente. No obstante, los estimadores de eficiencia que se obtienen sólo permiten medir la ineficiencia relativa entre la “mejor” empresa y las demás (Berger, 1991 y 1993; Bauer *et al.*, 1993; Berger y Humphrey, 1997).

En este trabajo de investigación se ha optado por la técnica paramétrica de Aproximación de Libre Distribución (DFA, *por sus siglas en ingles*) por las siguientes razones:

1. La técnica permite la estimación del término de ineficiencia para cada banco, aspecto relevante para los objetivos de esta investigación.
2. La técnica es una de las más utilizadas en los trabajos sobre eficiencia en las entidades bancarias y ha sido empleada como soporte para la realización de un gran número de investigaciones.¹⁹

¹⁹ Ver Anexo I: Evidencia Internacional de la Eficiencia en Costos en el Sector Bancario.

3. Como la técnica DFA es un caso especial de la técnica de frontera estocástica (SFA), Bauer (1990, pág. 41) señala que *“La noción de la frontera estocástica es consistente con la teoría económica del comportamiento optimizador; las desviaciones de la frontera tiene una interpretación natural como medida de la eficiencia; y la información acerca la estructura de la frontera y de la eficiencia relativa de las unidades económicas tienen aplicaciones de política económica”*.
4. Con la técnica DFA las estimaciones del término de eficiencia-x son consistentes cuanto T es más grande. Además, en esta técnica no se requieren supuestos sobre la distribución de la eficiencia en la mayoría de los modelos. No obstante, la discusión se centra sobre la independencia (correlación) de la eficiencia-x y las variables explicativas.

3.2 FORMA FUNCIONAL DE LA FUNCIÓN DE COSTOS PARA LA BANCA

Las características especiales de las empresas bancarias respecto a la especificación de su actividad productiva, supone dificultades propias de cualquier empresa perteneciente al sector servicios. El problema se constituye en delimitar con precisión los resultados de la producción de este tipo de empresas que, generalmente, presentan un carácter inmaterial. De este modo, se explica las diferentes aproximaciones sobre la forma de representar el proceso productivo de las empresas bancarias (Lozano, 1992).

La Teoría de la Dualidad introducida por Hotelling (1932), y desarrollada entre otros por Samuelson (1954 y 1960) y Shephard (1953 y 1970), asegura la existencia de una función de costos que describe el proceso productivo de la empresa de forma equivalente a la función de producción.

Para comprender la dimensión y las implicaciones de la Teoría de la Dualidad es necesario aceptar como premisa que el comportamiento general de las empresas va a permitir plantear el problema desde otro punto de vista. Es decir:

- ¿Cómo una empresa puede minimizar costos para alcanzar un determinado nivel de output?, o
- ¿Cómo una empresa puede maximizar su producción para un conjunto determinado de factores productivos y de precios?

A razón de lo señalado se deduce que; si la Teoría de la Dualidad estudia los requisitos bajo los cuales las soluciones a estos problemas son análogas, entonces las condiciones técnicas de las empresas pueden ser igualmente estudiadas por cada una de las funciones de producción, costos o beneficios (Fus y McFadden 1978; Diewert, 1992).

Domenech (1991b), Jorgenson (1986) y Lau (1986) destacan las siguientes razones por las cuales se justifica el uso de una función de costos:

- Consistencia en investigaciones anteriores en el ámbito empresarial y sectorial efectuado con este tipo de funciones,
- Menores dificultades en la representación del modelo econométrico, y
- Disponibilidad de la información que solo permite el estudio de las relaciones productivas basándose en los costos.

La especificación de la función de costos trata de identificar una función que sea el resultado del problema al que se enfrentan las empresas, esto significa que si una empresa es maximizadora de beneficios, debe ser, al mismo tiempo, eficiente en relación a sus costos, es decir, debe operar con costos medios mínimos, además de ofrecer la combinación óptima de productos.

De inicio se puede partir con una función de producción que asume la siguiente forma genérica:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

donde Y = volumen de output, x_i = volumen de inputs utilizados en el proceso productivo.

Esta función representa la denominada frontera de eficiencia al proporcionar el máximo valor de Y que puede obtenerse para unos factores dados. Este tipo de función de producción asume que el output Y siempre variará en la misma proporción en la que varían los inputs.

La forma funcional $Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ en las investigaciones empíricas sobre el comportamiento de las empresas ha cambiado en el transcurso del tiempo. En un inicio prevalecía la forma algebraica lineal por el carácter de aproximación a la función de producción arbitraria bajo un punto genérico:

$$x_1 = x_1^o, x_2 = x_2^o, \dots, x_n = x_n^o$$

siendo x_1, \dots, x_n los distintos inputs utilizados en la producción.

Sin embargo, este tipo de aproximación a la función de producción plantea problemas respecto a los supuestos implícitos en cuanto a la existencia de la sustitución perfecta entre los diferentes inputs, así como de persistencia de los productos marginales.

Un caso particular de este tipo de formas funcionales es la función de producción de Leontieff, o de coeficientes técnicos fijos, en la cual:

$$x_i = \alpha_i Y \quad i = 1, 2, \dots, n$$

donde x_i son los inputs del proceso productivo, Y el volumen de output y α_i los coeficientes técnicos correspondientes a cada input.

Los coeficientes técnicos determinan las participaciones relativas de los inputs en el output, las mismas son constantes independientemente de sus precios relativos, lo cual supone la imposibilidad de sustitución entre inputs.

La primera función de producción que permite la sustitución entre inputs es la función Cobb-Douglas (1928), que originalmente toma la siguiente forma:

$$Y = \gamma L^\alpha K^\beta$$

donde γ es el parámetro de escala asociado a la eficiencia relativa, K la cantidad de factor productivo “capital” y L la cantidad de factor productivo “trabajo”.

Esta función implica productividades marginales de los factores positivos si $(\alpha, \beta > 0)$ y decrecientes si $(\alpha, \beta < 0)$. También esta función es homogénea de grado $\alpha + \beta$ de manera que presentara rendimientos a escala constante, creciente o decreciente según $\alpha + \beta$ sea igual, superior o inferior a la unidad respectivamente.

La función de producción Cobb-Douglas se obtiene bajo el supuesto de rendimientos constantes de escala, competencia perfecta en los mercados de productos y factores, y maximización del beneficio empresarial. La forma funcional no es lineal, pero se puede transformar en lineal, tomando logaritmos de sus variables.

El costo (C) será una función de (c) del output (Y) y el precio de los inputs (x_i), sujeta a la restricción de la minimización del costo para cada nivel de output. De manera general:

$$C = c(Y, w_1, w_2, \dots, w_N) = \text{Min} \left[\sum w_i x_i : Y \leq f(x_1, x_2, \dots, x_n) \right]$$

Para que la función de costos represente la tecnología subyacente de forma equivalente a la función de producción, es necesario que cumpla las propiedades impuestas en los teoremas de la dualidad: positividad, homogeneidad, monotonidad y concavidad (Jorgerson, 1986). La función de costos dual asociada a la función de producción Cobb-Douglas toma la siguiente forma:

$$C = (Y / \gamma)^{1/\nu} (w_K / \alpha)^{\alpha/\nu} \left[\frac{w_L}{(1 - \alpha)} \right]^{(1-\alpha)/\nu}$$

siendo $\nu = \alpha + (1 - \alpha) = 1$, si se mantiene el supuesto original de rendimientos constantes de escala.

Es importante precisar que la función de producción Cobb-Douglas si bien permite la existencia de sustitución entre factores de producción, lo hace sujeta a una restricción; la elasticidad de sustitución es constante e igual a la unidad²⁰, como sería deseable para considerar una curva de costos en forma de “U”.

Posteriormente se produjo la introducción de la función de producción de Elasticidad de Sustitución Constante (CES) por Arrow, Chenery, Minhas y Solow (1961), descubierta, al igual que la Cobb-Douglas, inductivamente a través del estudio de casos en los que la elasticidad de sustitución se manifestaba diferente de la unidad. Su formulación original es:

$$Y = \gamma \left[(1 - \alpha) K^{-\rho} + \alpha L^{-\rho} \right]^{-\nu/\rho}$$

donde K representa el capital, L el trabajo, γ es un parámetro de escala, α es la proporción en que el capital y trabajo entran en la función de producción, ρ es el parámetro que define la elasticidad de sustitución y ν define el rendimiento de la producción. La función CES es homogénea de grado ν , de modo que el hecho de que el parámetro sea superior, inferior o igual a la unidad supone la existencia de rendimientos crecientes, decrecientes o constantes a escala, respectivamente²¹.

²⁰ La elasticidad de sustitución se define como la variación proporcional en el ratio de dos inputs con respecto a un cambio porcentual en sus precios relativos. Dos inputs son altamente sustitutos si esta medida excede la unidad, y débilmente sustitutos si la elasticidad de sustitución es menor que la unidad.

²¹ La Relación Marginal de Sustitución Técnica (RMST) entre los factores de la función CES viene dada por

$$RMST = \frac{\partial Y / \partial K}{\partial Y / \partial L} = \frac{\delta}{1 - \delta} \left(\frac{L}{K} \right)^{1+\rho}$$

los factores.

es decir, la RMST depende de la proporción en que se utilizan

La elasticidad de sustitución entre los factores es una constante expresada por: $\sigma = 1 / (1 + \rho)$, de manera que σ es constante y con valor dependiente de ρ . Asignando valores concretos a ρ (y por tanto a σ):

- a) $\rho \rightarrow -1 \Rightarrow \sigma \rightarrow \infty$. Las isocuantas de producción serían líneas rectas ($\nu = 1$) lo cual implica que todos los factores son sustituibles entre sí.
- b) $\rho \rightarrow 0 \Rightarrow \sigma \rightarrow 1$. Tecnología tipo Cobb-Douglas, que de esta forma, se convierte en un caso particular de la función CES.
- c) $\rho \rightarrow \infty \Rightarrow \sigma \rightarrow 0$. Las isocuantas de producción serían líneas quebradas con vértices de 90° , que es el caso de la tecnología Leontieff.

La función de producción CES es apropiada para el análisis de procesos productivos que emplean no más de dos factores productivos para obtener un solo output. Sin embargo, cuando la empresa produce más de un output utilizando más de dos inputs, este tipo de funciones presenta inconvenientes.

Por lo expuesto, el análisis respecto a las formas funcionales ha continuado por las siguientes razones (Arbelo, 1992):

- Porque la función de producción debe estar basada en una relación no lineal y de formulación sencilla.
- Porque debe ser posible la determinación de la elasticidad de sustitución de las economías de escala y de alcance.
- Porque debe considerarse el papel de otros inputs además del trabajo y el capital, puesto que pueden existir inputs distintos de éstos que afecten al valor añadido.

Pero además, el permanente desarrollo de la tecnología informática²², la evolución paralela de las técnicas econométricas y, sobre todo, la aplicación de la teoría de la dualidad, han

²² Ha posibilitado el incremento casi ilimitado del número de parámetros que pueden ser estimados en una función.

impulsado las formas funcionales flexibles en los estudios empíricos. Las mismas comparten las características de linealidad en los parámetros y de poder interpretarse como aproximaciones cuadráticas a cualquier función arbitraria. Entonces, una función real arbitraria dos veces diferenciable toma la siguiente forma:

$$Y = f(x_1, \dots, x_n)$$

Aplicando transformaciones monótonas diferenciables cualesquiera g_i sobre sus variables independientes, se obtiene:

$$Y = f(x_1, \dots, x_n) = f' \{ g_1(x_1), \dots, g_n(x_n) \} = f' \{ g(x) \}$$

Igualmente, aplicando a la variable dependiente una transformación monótona dos veces diferenciable (Φ):

$$\Phi(Y) = \Phi f(x) = \Phi [f' \{ g(x) \}]$$

Efectuando un desarrollo en serie de Taylor de $\Phi(Y)$ hasta los términos de segundo orden a partir del punto:

$$x^o = (x_1^o, \dots, x_n^o)$$

Se obtiene la expresión final de la forma:

$$\Phi(Y) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^M \alpha_i g_i(x_i) + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^M \alpha_{ij} g_i(x_i) g_j(x_j)$$

Realizando las transformaciones oportunas, las principales formas funcionales flexibles que pueden expresarse como aproximaciones de segundo orden a una función arbitraria son:

a) Función Flexible Generalizada de Leontieff: $g_i(x_i) = x_i^{1/2}$ $\Phi(Y) = Y$

b) Función Flexible Cuadrática: $g_i(x_i) = x_i$ $\Phi(Y) = Y$

c) Función Flexible Generalizada Cuadrática Media de orden ρ :

$$g_i(x_i) = x_i^{\rho/2} \quad \Phi(Y) = Y$$

d) Función Flexible Translogarítmica: $g_i(x_i) = \ln(x_i)$ $\Phi(Y) = \ln(Y)$

La literatura ha generado una especie de rivalidad, en el desarrollo de formas funcionales. Sin embargo, la función translogarítmica se ha mantenido como la más popular, y a decir de Guilkey *et al.* (1983) es la más fiable entre varias alternativas posibles.

La función de producción trascendental logarítmica, más conocida como translogarítmica fue desarrollada por Kmenta (1967), como una forma de aproximar la función de producción CES, introducida formalmente en una serie de artículos por Berndt, Christensen, Jorgenson y Lau, entre ellos Berndt y Christensen (1973) y Christensen *et al.* (1973), y cuya condición de aproximación de segundo orden a una función de producción arbitraria le confiere un carácter de máxima generalidad en su aplicación empírica. Es decir, su construcción no responde a una relación entre output y factores productivos de tipo lineal, y su especificación hace posible la estimación de los parámetros de forma directa.

Benston, Hanweck y Humphrey (1982) iniciaron la aplicación de la forma funcional translogarítmica a la función de costos para el estudio de las economías de escala en el sistema bancario.

Entre las principales ventajas por la utilización de la función de costos translogarítmica se destacan las siguientes²³:

1. No impone ninguna restricción a priori sobre la elasticidad de sustitución entre inputs;
2. Permite que la estimación de la función de costos tenga forma de “U”; y
3. Permite potenciales complementariedades en costos a través de su especificación multiproducto.

La función translogarítmica surge de realizar una aproximación local de segundo orden de una serie de Taylor para el $\ln CT$ alrededor de $\ln y_i = 0$, $\ln w_j = 0$ para todo i, j (Green, 1999). Es decir, es una aproximación cuadrática de las series de Taylor alrededor de un punto determinado, adoptando la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \ln CT &= \alpha_i + \sum_i \eta_i \ln y_i + \sum_j \beta_j \ln w_j \\ &+ \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \ln y_i * \ln y_j + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \lambda_{ij} \ln w_i * \ln w_j \\ &+ \sum_i \sum_j \delta_{ij} \ln y_i * \ln w_j + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

donde $\ln CT$ es el logaritmo neperiano de la variable costos totales; $\ln y_i$ es el logaritmo neperiano del i -ésimo producto para $i = 1, 2, \dots, m$; $\ln w_j$ es el logaritmo neperiano del j -ésimo precio del input para $j = 1, 2, \dots, n$; y $\alpha_i, \eta_i, \beta_j, \gamma_{ij}, \lambda_{ij}, \delta_{ij}$ son los parámetros a estimar.

²³ Las cuales contrastan, primero con las limitaciones de los resultados que se alcanzan cuando se hace uso de una función Cobb-Douglas, las cuales imponen restricciones sobre sustituibilidad, separabilidad y elasticidades de transformación. Así, Brown, Caves y Christensen (1979), págs. 269-270, han demostrado empíricamente que tales “restricciones a priori pueden acarrear errores sustanciales en la estimación de costos marginales y economías de escala”. Y segundo, también contrastan con la CES al no imponerse como condición restrictiva que la sustitución entre todo par de factores productivos sea constante. Por lo que, se deduce que la función de producción translogarítmica es una función con elasticidad de sustitución variable, permitiendo la estimación de curvas de costos en forma de “U”, debido a la inclusión de los términos cuadráticos en su especificación, a diferencia de la logarítmica que sólo posee términos lineales en los logaritmos (Jorgenson, 1986 y Lau, 1986).

Las propiedades que debe cumplir una función de costos translogarítmica para poder representar la tecnología subyacente son: monotonicidad²⁴, positividad²⁵, homogeneidad²⁶, pertenencia a una tecnología Cobb-Douglas²⁷, convexidad de la función estimada²⁸, homoteticidad²⁹.

Dado que el teorema de la dualidad requiere que la función de costos sea linealmente homogénea en precios de los inputs, se han de imponer las siguientes restricciones a los parámetros de la función de costos en la ecuación:

$$\sum_j \beta_j = 1; \quad \sum_i \lambda_{ij} = 0 \quad \forall_j; \quad \sum_i \delta_{ij} = 0 \quad \forall_j$$

Los parámetros de segundo orden de la función de costos en la ecuación deben ser simétricos, así:

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad \forall_{i,j}; \quad \lambda_{ij} = \lambda_{ji} \quad \forall_{i,j}; \quad \delta_{ij} = \delta_{ji} \quad \forall_{i,j}$$

²⁴ Monotonicidad: para ello es condición suficiente que los costos estimados parciales sean estrictamente positivos $\partial \ln CT / \partial \ln W_j > 0$.

²⁵ CT ha de ser positiva para todo $w_i, \dots, w_n > 0$ y $Y > 0$.

²⁶ CT ha de ser homogénea de grado 1 con respecto a w_i, \dots, w_n .

²⁷ Pertenencia de una tecnología Cobb-Douglas: la transformación de una función translogarítmica en una forma funcional Cobb-Douglas requiere aceptar la hipótesis de que todos los parámetros de segundo orden son nulos, lo que implica: $\gamma_{ij} = \lambda_{ij} = \delta_{ij} = 0$.

²⁸ Convexidad de la función estimada: es condición suficiente que la matriz de sus derivadas segundas respecto a la producción sea definida positiva. La convexidad aunada a costos medios decrecientes es una condición suficiente para la existencia de monopolio natural y, por tanto, en ese caso la función de costos se dice que es subaditiva.

²⁹ Homoteticidad: esto es, que la tasa marginal de sustitución en la producción es independiente de los efectos de escala, dependiendo sólo de los precios relativos. Es decir, se trata de comprobar si el costo marginal relativo de producir cada uno de los productos es independiente del nivel de precios de los factores. Si se cumple esta restricción, se podría estudiar por separado los costos asociados a cada producto. La constatación de la homoteticidad o separabilidad exige verificar que para todo i, j se satisface que $\delta_{ij} = 0$. Si no es homotética, la relación entre costos, productos y precios de los inputs no puede ser caracterizada globalmente, por tanto, las participaciones de los inputs en el costo dependen del nivel de producción. Es posible, a través del lema de Shephard derivar un sistema de ecuaciones de participación en costos de los distintos inputs, a partir, del supuesto de que los precios de los factores son determinados exógenamente.

Es importante precisar que han surgido cuestionamientos respecto a la utilización de la función translogarítmica por dos razones fundamentales; la primera referida a la imposición de simetría (que significa suponer que las derivadas cruzadas de la función de costos respecto a los outputs, así como las derivadas cruzadas de los costos respecto a los precios de los inputs son iguales), y segundo, en relación a que la función translogarítmica surge de una expansión de Taylor de segundo orden, que es una aproximación local en un determinado punto. Por lo cual, puede ser que las estimaciones realizadas con la función translogarítmica no necesariamente se ajusten apropiadamente a los datos empleados (D'Amato *et. al*, 1998).

No obstante, a pesar de las consideraciones citadas la función translogarítmica sigue siendo ampliamente utilizada debido a que otras alternativas, como la Forma Funcional Flexible de Fourier³⁰ que permite mayor grado de flexibilidad, requirieren de la estimación de un número considerable de parámetros que afectan la consistencia cuando se trabaja con un número limitado de observaciones, como es el caso de esta investigación.

Más aún, en el estudio desarrollado por Berger y Mester (1997) se comprueba que la eficiencia promedio, así como su dispersión y los rankings de eficiencia individual, son prácticamente los mismos que los derivados de la utilización de una función translogarítmica.

En términos generales, los estudios realizados con las formas funcionales translog han posibilitado el estudio empírico de las economías de escala y han generalizado la especificación de modelos multiproductos con los que se ha podido evaluar las economías de alcance y la eficiencia-x. Entonces, por las evidentes ventajas que presentan las formas funcionales flexibles, y en concreto la función translogarítmica, en esta investigación es utilizada para estimar los niveles de eficiencia de las entidades bancarias bolivianas.

³⁰ La forma funcional Flexible de Fourier sugerida por Gallant (1981), incluye a la translogarítmica como un caso particular. Una serie Fourier es una combinación lineal de las funciones seno y coseno, que puede representar exactamente cualquier función multivariada bien comportada. Sin embargo, tal aproximación no es posible de estimar con una muestra finita. Es posible obtener un grado razonable de aproximación si se combina un polinomio de segundo orden con algunos términos trigonométricos, las mismas corresponden a las funciones de seno y coseno, las cuales al ser ortogonales permiten una mejor aproximación.

4.1 FUENTES DE LAS ECONOMÍAS DE ESCALA

Se puede determinar las fuentes de las economías de escala atendiendo a dos tipos de factores: factores “reales” y factores “pecuniarios” (Revell, 1987).

4.1.1 Economías Reales

Dentro de las economías reales la literatura distingue las siguientes: las indivisibilidades de los inputs, la especialización, las economías de inventario y las economías gerenciales.

- **Indivisibilidades de los inputs:** La acepción atribuye un menor costo por unidad de capacidad productiva a los bienes de capital, a medida que aumenta dicha capacidad. Esto es cierto para algunos tipos de recursos (edificio, etc.). Vives (1988) explica que existe economías de escala en el sistema bancario como consecuencia de costos fijos independientes del nivel de producción, con lo cual el costo fijo unitario tenderá a disminuir con el crecimiento del mismo.

La introducción de nuevas tecnologías informáticas y de telecomunicaciones en el sector bancario ha dado paso a especulaciones sobre las economías de escala obtenibles por las entidades de mayor tamaño, capaces de aprovechar las máximas prestaciones de los complejos sistemas de información y de teleprocesos. Polo (1987) y Pérez *et al.* (1999)

indican en su estudio que la utilización de nuevas tecnologías puede presentar una serie de indivisibilidades que precisan de tamaños mínimos para poder aprovecharlos plenamente. En este sentido, Fanjul y Maravall (1985) consideran que una diferencia que podría existir entre entidades de gran tamaño y las entidades de escala reducida puede encontrarse en que los primeros utilicen una tecnología diferente. Por ejemplo, una generación más avanzada de equipos informáticos y sólo aplicables una vez que se alcancen tamaños mínimos, de tal manera que la indivisibilidad de capital sería el elemento fundamental para explicar la existencia de rendimientos crecientes.

No obstante, los trabajos realizados por Quintas (1994) y Fonollosa (1998) consideran que los recientes desarrollos tecnológicos suponen que las economías de escala dominantes hasta el momento se verán muy reducidas, principalmente, por el menor costo de los equipos informáticos y por el desarrollo de las telecomunicaciones. Así, el costo fijo del equipo informático que ha de repartirse entre el volumen de transacciones es mucho menor y la existencia de redes públicas de telecomunicación convierte el costo fijo de su tendido y mantenimiento, en costos variables en función del número de transacciones.

Sarria (1994) advierte por el contrario que los problemas por la rápida obsolescencia de los equipos comprados y la sobre dimensión del personal (técnicos informáticos y analistas de sistemas), así como las complejidades de las intercomunicaciones una vez sobrepasados determinados niveles, pueden dar lugar a la aparición de deseconomías de escala en este terreno.

- **Especialización:** Referido a la explotación de los beneficios derivados de mayores niveles de especialización que permite: la subdivisión del trabajo y a la utilización de maquinaria más especializada.

Edwards y Starr (1987) y Needham (1978) sostienen que la especialización no es más que un caso particular de las indivisibilidades del trabajo, porque la posibilidad de incrementar la productividad a través de la especialización, no es una condición suficiente para la

presencia de economías de escala. El nexo entre especialización (división del trabajo) y las economías de escala es la indivisibilidad en el uso del trabajo.

La mayor especialización del trabajo también se obtiene mediante las economías de aprendizaje o curva de experiencia ("*Learning Curve*") que pueden explicar las ganancias en la productividad del factor trabajo. El concepto postula que la práctica continua de una actividad productiva desarrolla la capacidad de los trabajadores, al menos hasta cierto punto óptimo de conocimientos y habilidades relacionadas con el tipo de función productiva desarrollada.

Gold (1981, pág. 18) sostiene que no es adecuado el argumento del concepto de curva de aprendizaje para explicar las mejoras de productividad, y señala que los autores que lo utilizan "*en realidad no hacen más que atribuir cualquier mejora observada a la experiencia acumulada*". Desde luego, aprecia que es razonable que la ejecución repetitiva de las mismas operaciones produzca mejoras en la eficiencia de los trabajadores como resultado de una mayor adaptación durante los primeros momentos. Pero, es poco probable que por el solo hecho de repetir continuamente una misma tarea se puedan obtener indefinidamente ganancias significativas.

Un ejemplo reciente en el sector bancario lo constituye la adaptación de los trabajadores con las herramientas informáticas. La introducción de los terminales de teleproceso en departamentos y en las oficinas causó, en algunos casos, efectos negativos en parte del personal que tuvo que adaptarse a los requerimientos de la nueva tecnología empleada. Sin embargo, una vez superada la fase de aprendizaje, durante la que se producen mejoras de productividad del trabajo, las sucesivas ganancias de productividad difícilmente pueden imputarse en su totalidad a nuevas y continuas mejoras en el "aprendizaje" de los trabajadores (Delgado, 1989).

- **Economías de inventario:** También conocidas como economías estocásticas, debido a que los inventarios tienen como finalidad hacer frente a los cambios aleatorios, tanto por del lado de los inputs como por el lado de outputs. El nivel óptimo de los inventarios se

incrementará con la escala, pero menos que proporcionalmente, obteniéndose como resultado una reducción en los costos de inventario por unidad de output.

Abadie y Pérez (1988, pág. 67) destacan que las economías estocásticas en la banca pueden ocurrir al señalar "*que el riesgo del negocio bancario viene explicado por cuatro tipos de riesgo: el riesgo de liquidez, el riesgo de insolvencias, el riesgo de interés y el riesgo de cartera. Conforme la administración de estos riesgos se vuelva más eficiente a medida que se incrementa la escala de operaciones, se puede entender que la industria bancaria se caracteriza por la presencia de economías de escala estocásticas*".³¹

- **Economías gerenciales:** Se atribuye a la especialización de los gerentes y a la mecanización de las funciones administrativas. A medida que una empresa crece se hace más fácil la división de las tareas gerenciales y las empresas de mayor dimensión cuentan con gerentes para cada división departamental (Arbelo, 1992).

Una de las primeras ventajas de la división de las tareas administrativas es la mayor experiencia de los gerentes en sus respectivas áreas. Otra de las ventajas es su mayor eficacia, la cual parece demostrar la experiencia de una mayor descentralización. Lo cual permite que la información dentro de la empresa sea menos distorsionada, debido a que el flujo de la misma es reducido evitando demoras en la toma de decisiones.

Sin embargo, otros teóricos como Penrose (1962) y Sawyer (1985) sugieren que pueden existir deseconomías de escala en los aspectos gerenciales de las grandes organizaciones, por las siguientes razones: incremento de la burocracia, desincentivación, o excesiva aversión al riesgo.

³¹ La administración bajo el enfoque de riesgos considera fundamentalmente una nueva filosofía de gestión del negocio de intermediación financiera, que se basa en la aceptación de la "incertidumbre" como redora de los mercados financieros. El Nuevo Acuerdo de Capital propuesto por el Comité de Basilea (Basilea II), ha desarrollado un conjunto de criterios e instrumentos para la óptima gestión de los riesgos por parte de las entidades que realizan actividades de intermediación financiera. Los riesgos reciben diferentes denominaciones y son agrupados, en la teoría y en la práctica, en los siguientes tipos: riesgo de crédito, riesgo de mercado, riesgo de liquidez, riesgo operativo, riesgo legal y riesgo reputacional.

Revell (1987, pág. 76) también advierte sobre la posibilidad de la existencia de un cierta “preferencia por el gasto” en las grandes organizaciones: *“un argumento que aparece frecuentemente en la literatura es que los gerentes de las grandes organizaciones se sienten inclinados a la preferencia por el gasto, pueden aducirse ejemplos como la construcción de oficinas centrales innecesariamente lujosas..... En estos términos genéricos, la argumentación es inaceptable, pero sirve para efectuar una importante matización. Cualquiera que sean las economías de escala en la banca, estas no se realizan de forma automática al incrementarse la escala: se requieren acciones positivas por parte de la dirección para aprovechar completamente las ventas de las economías potenciales”*.

4.1.2 Economías Pecuniarias

Las economías pecuniarias derivan de las mejores condiciones en la adquisición de factores productivos conforme mayor es el tamaño. Dentro de éstas se destacan: el menor precio en la adquisición de materias primas, menor costo de financiación externa, menor costo de publicidad y propaganda si se realiza a gran escala, menores costos de transporte si las cantidades transportadas son grandes y la posibilidad de pagar salarios más bajos a sus trabajadores si su tamaño le da poder de monopsonio³².

El componente de mayor peso dentro de la función de costos de las entidades financieras es el salario pagado a sus empleados. Por ello, entre las principales fuentes de economías de escala pecuniarias, la posibilidad de pagar menores salarios a los trabajadores conforme la empresa crece es una de ellas.

La investigación realizada por Bell y Murphy (1968) en el sector bancario les llevo a considerar la hipótesis de que el nivel medio de cualificación del trabajo es función decreciente de la escala. Dicha hipótesis es ratificada y advierten que las grandes empresas empleaban mano de obra menos cualificada que las empresas más pequeñas. No obstante, la posibilidad de pagar salarios más bajos por parte de las empresas mayores ha sido

³² Mercado en el que existe un único comprador y que, por tanto, tiene capacidad de influir en el precio del producto en dicho mercado. Es un sinónimo de monopolio de demanda.

fuertemente criticado por Gold (1981) y por Maravall (1987, pág. 124) que indica que: *“existe una relación positiva entre grado de concentración industrial y retribución salarial por hora trabajada”*.

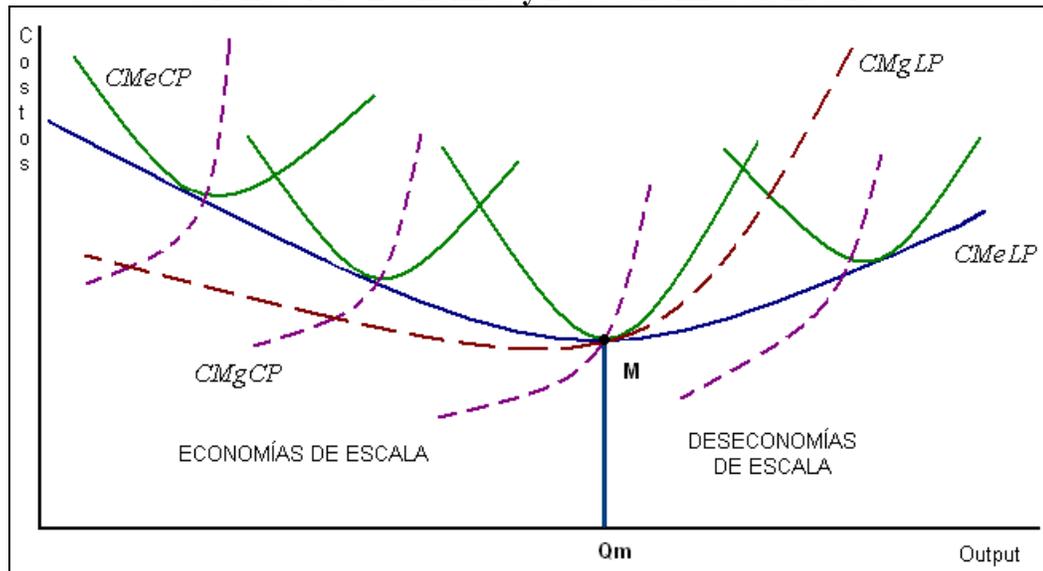
Asimismo, Rubio, Barbe y Tauler (1972, pág. 22) identifican la existencia de personal más especializado en los grandes bancos como una de las posibles fuentes de las deseconomías de escala encontradas para las mayores entidades: *“parece inferirse como hipótesis más probable la de que los bancos mayores tienen unos costos de personal y generales superiores a los bancos de tipo medio”*.

A pesar de las diversas fuentes a través de las cuales se pueden obtener economías de escala, la literatura ha vinculado estas economías principalmente a los costos, dependiendo su relevancia relativa por la forma que adopte la curva de costos medios de la industria a largo plazo y de su relación con los costos marginales.

La teoría económica indica que, en condiciones de competencia perfecta, la curva de costos medios a largo plazo tendría forma de “U”, tal y como aparece en el gráfico 4.1. En este sentido, a medida que aumenta la producción, los costos medios a largo plazo, al encontrarse por encima de los costos marginales, disminuirían hasta alcanzar un mínimo en el nivel Q_m , y por tanto, nos hallaríamos ante rendimientos crecientes de escala. Para niveles de producción superiores a Q_m , los costos marginales crecerían por encima de los costos medios, por lo que, la empresa experimentaría rendimientos decrecientes a escala.³³

³³ Sin embargo, en algunas industrias la forma de “U” no es la más usual, por lo que se han considerado otras especificaciones. Así, bajo el modelo de competencia oligopolística la curva de costos medios a largo plazo adopta la forma de “L”, por lo que, para niveles bajos de producción existirían rendimientos crecientes, mientras que para niveles más altos únicamente se podrían lograr rendimientos constantes (Scherer, 1980; Gold, 1981).

Gráfico 4.1.- Economías y Deseconomías de Escala



CMeCP: Curvas de costos medios a corto plazo;
 CMeLP: Curva de costos medios a largo plazo;
 CMgCP: Curvas de costos marginales a corto plazo;
 CMgLP: Curva de costos marginales a largo plazo.

Fuente: Sher y Pinola (1986, pág. 167)

Por tanto, si todas las fuentes fueran relevantes, la curva de costos medios totales a largo plazo de la empresa tendrá pendiente negativa y habrá economías de escala. Pero las economías de escala no continúan indefinidamente con los incrementos de tamaño. Cuando el tamaño de la empresa se incrementa, se llegará a un punto en el que la curva de costos medios totales a largo plazo tenderá a elevarse dando lugar a la aparición de las deseconomías de escala, lo que según la teoría económica frenará el crecimiento de las empresas.

Las condiciones de equilibrio del análisis microeconómico requieren que existan unos límites a la expansión de una empresa individual, porque sin unos límites al volumen de producción de un cierto producto, no se podría alcanzar una determinada posición de equilibrio en una teoría estática.

Las justificaciones que la teoría microeconómica aporta al límite de crecimiento de una empresa son: la capacidad productiva, que hace referencia a las condiciones internas de la

empresa; el mercado de factores o productos, que hace referencia a las condiciones externas; y la incertidumbre y el riesgo, que es una combinación de condiciones externa e internas. No obstante, las limitaciones que señala la teoría económica dependerán de lo que Penrose (1962) denomina “*su oportunidad productiva*”, la cual comprende todas aquellas posibilidades de inversiones rentables que los administradores ven y aprovechan.

4.2 FUENTES DE LAS ECONOMÍAS DE ALCANCE

La literatura dirigida al estudio de la estructura de los mercados formados por empresas multiproducto ha crecido considerablemente desde los primeros artículos de Baumol (1977), Panzar y Willig (1977a y b) y Bauol, Panzar y Willig (1982) sus aportaciones sobre economías de escala y monopolio natural en el marco de empresas multiproducto, sentaron las bases para el análisis de costos en dichas empresas y abrieron nuevas áreas de investigación para el estudio de las empresas que producen varios productos. Además, el estudio de las economías de escala revela la posibilidad de que existan inputs que puedan ser usados en la producción de dos o más outputs.

Willig (1979) afirma que las economías de alcance, también denominada economías de diversificación de productos, nacen de los inputs que son compartidos o utilizados conjuntamente en el proceso de producción de los outputs sin llegar a la saturación en su uso. Pueden existir inputs comunes que no sean perfectamente divisibles, es decir, que no estén disponibles en cualquier volumen, dejando parte de su capacidad productiva sin utilizar en alguna de las etapas del proceso productivo.

Sin embargo, los trabajos de investigación realizados por Willig (1979) y Panzar y Willig (1981) no establecen como poder reconocer en la función de costos los inputs comunes. Al respecto, Teece (1980) plantea que la habilidad (“*Know-how*”) y el capital físico son los inputs compartidos más significativos de los procesos productivos. Asimismo, Wernerfelt (1984) considera “recurso común” a todo tipo de activo tangible e intangible que se vincule a la empresa de forma semipermanente; como ocurre con las marcas, el conocimiento tecnológico propio, el personal cualificado, los contactos comerciales, la maquinaria, los

procedimientos eficientes y el capital, con independencia de que constituyan fortalezas o debilidades de la organización.

En ese sentido, Fernández (1997) expone las fuentes de las economías de alcance asegurando que la empresa tiene dos tipos de oportunidades para reducir costos a consecuencia de la oferta combinada de varios productos distintos:

- ***Compartir una actividad entre varias líneas de outputs:*** Permite distribuir los costos fijos que se originen entre todos ellos. Esto supone que la posición de la empresa en un mercado se consolida gracias a su situación en otro; es decir, obtiene una ventaja competitiva derivada precisamente de competir en varios mercados y que se perdería al abandonar alguno de ellos. Además, permite explotar sinergias. Porque, cualquier actividad puede compartirse, por ejemplo; compras, fabricación de componentes, ensamblaje, distribución, publicidad o fuerza de venta.
- ***Transferir activos intangibles de una línea de negocio a otra:*** Permitiendo consolidar la posición competitiva de la última línea de negocio por efecto de una inversión hecha en la otra. Se trata de un comportamiento que permite reducir costos, así como favorecer (o abaratar) la diferenciación. Dentro de esta categoría entraría el uso común de marcas y la transferencia de conocimientos como nuevas tecnologías, sistemas de ventas o formas organizativas inéditas.

No obstante, existen observaciones a tales planteamientos, el mismo Fernández (1997), respecto al primer tipo de oportunidad, admite que la necesidad de compartir recursos obliga a establecer sistemas de gestión más complejos, fijar prioridades, programar el trabajo, etc., y a reducir la autonomía de cada línea de negocio; lo que, posteriormente, dificulta la correcta evaluación de la gestión. Finalmente, asume que no todas las actividades son igualmente sensibles a una reducción de costos.

Suárez (1999) por su parte menciona que las sinergias no pueden justificar cualquier proceso de expansión de la empresa. La posibilidad de explotar una hipotética sinergia

mediante la puesta en común de una actividad irrelevante no proporciona ventajas competitivas, sino que incrementa los costos y lleva a la empresa a entrar en mercados que desconoce o a complicar su organización interna sin justificación.

Respecto al segundo tipo de oportunidad, Teece (1980) indica que existen inconvenientes para llevar a cabo la transferencia efectiva de conocimientos tecnológicos u organizativos, como puede ser: reconocer la oportunidad para realizar la transferencia con beneficio tanto para el comprador como para el vendedor; revelar el valor que posee la información objeto de transferencia para el comprador; y la necesidad de disponer de un equipo humano adecuado para utilizar rentablemente la información objeto de la transferencia. Igualmente, Teece (1986b) y Leonard-Barton (1992) manifiestan que la captación y/o adquisición de información habitualmente significa incurrir en un costo independiente de los procesos de producción en los que la información se aplica, ya sea a través de la investigación y desarrollo, utilizando los recursos y capacidades de la empresa, o sencillamente el costo de conseguir información sobre un suceso de interés.

Por tanto, la transferencia de conocimientos consume recursos en términos de tiempo, de personal encargado de la tarea y la posible pérdida de secreto industrial. Lo cual nos lleva a considerar que la transmisión de conocimientos cuando se realizan actividades compartidas, sólo tiene justificación si aporta una ventaja competitiva al nuevo negocio, siendo fundamental observar la eficiencia relativa de las particularidades del mercado y la organización interna de la empresa (Fernández, 1997). Por otro lado, la empresa puede poseer recursos infrautilizados³⁴ que pretende explotar por sí misma: canales de distribución, capacidad productiva, etc. El problema surge cuando los costos de coordinación de un mayor número de negocios supera el valor que proporciona compartir dos o más actividades, o el valor de los conocimientos aportados (Teece, 1982).

En cualquier caso, conviene destacar que en las empresas multiproducto los costos medios no están bien definidos, como consecuencia del problema básico de agregación de costos

³⁴ Utilización de los recursos productivos por debajo de su capacidad.

que se presenta en dicho tipo de empresas, derivado de la naturaleza heterogénea de sus outputs y porque aun existiendo empresas con idénticas medidas escalares de output, pueden tener costos muy diferentes en función de las características operativas que posean (Willig, 1979; Panzar y Willig, 1981; y Berger, Hanweck y Humphrey, 1987).

No obstante, Berger, Hanweck y Humphrey (1987) reflexionan que los motivos que justifican la diversificación de las entidades financieras provienen tanto de sus características tecnológicas como de la especificidad de sus mercados, destacándose los siguientes puntos:

- Ganancias asociadas al reparto de los costos fijos entre distintos tipos de productos. Por ejemplo, las oficinas bancarias son utilizadas indistintamente por un amplio número de actividades diferentes, por lo que, disponer de una red de oficinas amplia, puede favorecer considerablemente la distribución de nuevos servicios.
- La experiencia, la capacidad organizativa y el capital humano desarrollados en un área determinada, pueden ser en muchas ocasiones fácilmente aprovechadas en la expansión de nuevos negocios.
- Aprovechamiento de innovaciones financieras similares en distintas actividades, como cuando se ofrecen distintos servicios combinados en un único producto.
- Reducción del riesgo al incrementar la diversificación de la cartera de activo en los distintos productos.
- La disposición de fuertes relaciones de clientela e incurrir en elevados gastos de publicidad, pueden ser aprovechados en la oferta de distintos servicios, debido a que muchos clientes de activo son también de pasivo.

Por ello, la relevancia de la economías de alcance trasciende más allá de los resultados de las investigaciones empíricas que se han efectuado para confirmar o no su existencia, ya que en ellos puede influir de forma significativa las estrategias de actuación de las entidades bancarias (Valero, 1999).

Por otra parte, Berger (2000) estima los principales factores que pueden explicar las diseconomías de alcance en la industria de los servicios financieros, identificándose a los siguientes:

- La consolidación de tipo universal, por ejemplo, puede implicar la dificultad de explotar o supervisar operaciones de banca comercial, de banca de inversiones y de seguros, si los altos directivos sólo tienen experiencia en uno de tales campos.
- La innovación tecnológica y financiera de las empresas bancarias, cuando trabajan en un entorno de innovación suficientemente acelerada, resulta muy probable que las entidades sean más heterogéneas al poseer distintas tecnologías y funciones de producción. Lo cual implica, un efecto negativo sobre la representatividad de los resultados y relaciones obtenidas.
- Los cambios estructurales de las entidades, las mismas que pueden afectar a la estabilidad temporal de las funciones de producción o de costos que se tienen en cuenta a la hora de analizar las economías de alcance.³⁵
- La diferenciación de los productos ofrecidos o de calidad del servicio a los clientes. Se trata de una estrategia que conlleva la necesidad de invertir en innovación de productos, así como, en el desarrollo de recursos humanos y organizativos, con la consiguiente presión en la elevación en los costos respecto a otras estrategias de actuación más estándares o que implican una menor capacidad de servicio.

Esencialmente, las economías de alcance apuntan hacia una ventaja inherente en términos de rendimiento o de costos de las entidades más diversificadas (Cuervo, 1999b). Pero precisamente, las investigaciones empíricas realizadas ponen de manifiesto que las economías de alcance no tienen porque estar presentes en todas las entidades bancarias, o en todas las actividades de las mismas. Por el contrario, su ausencia o su presencia constituyen sendas hipótesis que deberán ser investigadas en cada caso (Berger, 2000).

³⁵ La falta de estabilidad temporal de las relaciones investigadas puede influir sensiblemente en los resultados y afectar a la comparabilidad de los diversos estudios realizados, reduciendo la utilidad de los procesamientos basados en estimaciones de cross-section (Humphrey, 1990).

4.3 FUENTES DE LA EFICIENCIA-X

En la literatura de la eficiencia-x, en relación a los costos, se identifica a dos tipos: la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa.

Berger, Hancock y Humphrey (1993) indican que si la empresa utiliza más de cada input en comparación a lo que se requiere para obtener un output determinado eficientemente o, en otras palabras, no consigue utilizar el nivel de inputs mínimos requeridos para alcanzar el nivel de producción que eligen producir, entonces se traduce en un problema de *ineficiencia técnica*, por el incremento en costos de la sobre utilización de inputs para un nivel de producción dado.

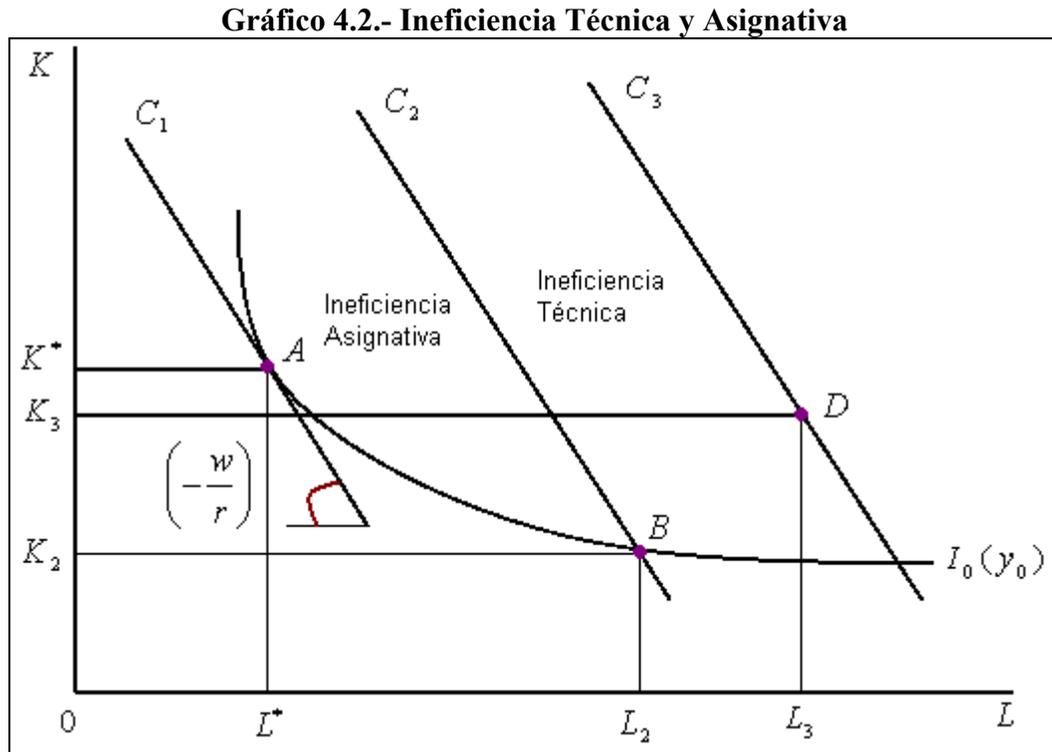
La ineficiencia técnica puede ser a consecuencia de fallas en la gestión y la supervisión, que terminan afectando el esquema de incentivos y, por esta vía, la productividad y cantidad necesaria de los inputs productivos.

En contraste a la ineficiencia técnica, Berger, Hancock y Humphrey (1993) indican que la *ineficiencia asignativa* se produce cuando los inputs son utilizados en proporciones subóptimas. Es decir, la empresa puede estar operando con una relación trabajo/capital distinta a la que sería económicamente óptima, dados los precios relativos de los factores de producción, en otras palabras, la empresa no logra asignar sus inputs de una manera efectiva en costos, dados los precios de los inputs a los que se enfrenta.

La ineficiencia asignativa suele presentarse en las situaciones donde se generan problemas de agencia que llevan a la gerencia a trazarse objetivos distintos a los perseguidos por los accionistas.

En todo caso, la presencia de ineficiencias técnicas y de asignación naturalmente se refleja en costos que son superiores a los mínimos requeridos para alcanzar un nivel determinado de output en la empresa. Por ello, en la literatura, a la presencia de ineficiencias técnicas y de asignación también se les denomina ineficiencias en costos. Al plantear los problemas de

ineficiencia en términos de costos es posible avanzar en el análisis empírico, dada la información usualmente disponible.³⁶ En el gráfico 4.2 se representan los conceptos tanto de ineficiencia técnica como de ineficiencia en la asignación en términos de costos.



En el gráfico, la curva I_0 representa una isocuanta que describe todas las combinaciones mínimas de factores (K, L) que permiten producir el nivel de output y_0 . Dados los precios de mercado de los factores, $(r$ para el factor K y w para el factor L), la recta C_1 representa el mínimo costo para producir y_0 utilizando la combinación óptima de factores representada por el punto $A (K^*, L^*)$. El punto B corresponde a una combinación de factores ineficiente (K_2, L_2) porque utiliza una proporción inadecuada de inputs dados los precios relativos de los inputs; es decir, en ese punto se estaría

³⁶ Además del enfoque de ineficiencia en costos, los problemas asociados con la ineficiencia técnica y asignativa pueden estudiarse analizando las diferencias entre los beneficios máximos posibles de una empresa y los beneficios observados para los mismos precios de inputs y outputs, o analizando las diferencias existentes entre los beneficios máximos posibles y los beneficios obtenidos para un mismo nivel de output. Estas diferencias se conocen como ineficiencia estándar en beneficios e ineficiencia alternativa en beneficios (ver Berger y Mester, 1997).

incurriendo en una ineficiencia asignativa, aunque no técnica³⁷, y por ello se estaría produciendo y_0 a un costo mayor: $C_2 > C_1$. El punto D muestra una ineficiencia técnica ya que se estarían utilizando más inputs (K_3, L_3) que los requeridos para producir eficientemente el nivel de producción deseado para cualquier estructura de precios relativos de los factores, llevando los costos a niveles aún más altos: $C_3 > C_2 > C_1$.

En síntesis, si la empresa se comportara eficientemente debería producir en A ; si termina produciendo en D , toda la ineficiencia en costos será ineficiencia técnica. Si termina produciendo en B , no habrá sobre utilización de inputs, pero sí ineficiencia asignativa.

No esta de más enfatizar que en ambos casos se trata de ineficiencias atribuibles a la gestión interna de la empresa, es decir, no se derivan de una equivocada elección de la escala (ineficiencia de escala) ni de una equivocada selección en la mezcla de los outputs (ineficiencia de alcance).

La gestión interna de la empresa tiene que ver con una correcta formulación y/o implementación de las estrategias. Así, el problema fundamental cuando se diseña una organización radica, en general, en la necesidad de conseguir una adaptación de la organización con la estrategia (Chandler, 1962; Miles y Snow, 1984; Galbratith, 1993). Pero como las diferentes estrategias requieren diferentes formas de organizar la tecnología, las estructuras, los procesos, el diseño de puestos de trabajo, la ordenación de incentivos y políticas de personal, etc., no es fácil conseguir el ajuste necesario (Miles y Snow, 1978).

Sanchis y Torres (2001, pág. 4 y 5), tomando como base los trabajos de Peris (2000) y Moreno *et al.* (2000), resumen los principales elementos estratégicos y organizacionales que producen eficiencias-x considerando que *“el primer elemento donde se deben evitar las ineficiencias-x es en el proceso de dirección estratégica, a través del cual la dirección, de*

³⁷ La ineficiencia asignativa supone una equivocada elección de la relación factorial, dados los precios de los factores prevalectentes en el mercado. Nótese que el nivel de producto está siendo generado con una tecnología eficiente aunque no óptima para la estructura relativa de costos prevalectente. En este sentido, la ineficiencia en la asignación no supone la ineficiencia en la selección de la técnica.

forma voluntaria y deliberada, elige y define su entorno en el marco de la estrategia de negocio. Las variables de diseño organizativo mediante las cuales la organización implementará la estrategia serán el segundo elemento en donde se deberán buscar al máximo las eficiencias-x. Cabe destacar, de entre todas ellas a los siguientes; planificación de la producción, diseño de capacidades y tareas, diseño de agrupación de unidades, procedimientos y procesos, mecanismos de coordinación inter e intraunitarios, establecimientos de los flujos de información, diseño de los puestos de trabajo, establecimiento de políticas de personal, sistemas de evaluación, medición y control del rendimiento y sistemas de recompensas e incentivos”.

Finalmente, respecto a los procesos de fusiones y adquisiciones, tan intensos en el sector bancario, Berger (2000, pág. 72) estudia los efectos que los procesos de fusiones-adquisiciones pueden tener sobre la eficiencia-x señalando que *"es probable que existan también efectos dinámicos de eficiencia en los procesos de fusiones y adquisiciones. Las fusiones y adquisiciones son acontecimientos dinámicos que suelen implicar cambios del enfoque organizativo o del comportamiento de la dirección que modifican la eficiencia-x de las organizaciones, acercándola o alejándola del punto óptimo de la frontera eficiente de las mejores prácticas. Se puede mejorar la eficiencia-x, por ejemplo, si la institución adquirente fuera ya más eficiente anteriormente y lograra situar la eficiencia de la empresa adquirida en su mismo nivel, al diseminar su superior pericia gestora o sus políticas y procedimientos entre más recursos. Las fusiones y adquisiciones pueden, por sí mismas, mejorar la eficiencia-x al despertar en los gestores la necesidad de mejorar o sirviendo de excusa para implantar una reestructuración sustancial y poco placentera. Alternativamente, la eficiencia-x puede empeorar a causa de: los costos de la fusión o adquisición (indemnizaciones por despidos, gastos legales, honorarios de consultores, etc.), o por la perturbación que produzca la reducción del tamaño, la mezcla de culturas empresariales o las guerras que se desaten. La eficiencia-x puede reducirse también a causa de las deseconomías organizativas a que da lugar la explotación o la supervisión de una institución de dimensiones más complejas que la escala y el ámbito geográfico tratados anteriormente”.*

Berger y Humphrey (1997) sugieren que los procesos de fusiones y adquisiciones no deben estar basados en búsquedas de mayor tamaño, sino en búsquedas de eliminación de la ineficiencia-x, ya que éstas tienen un potencial de mejora en los niveles de eficiencia productiva muy superior al de las ineficiencias de escala.

Por otra parte, Altunbas *et. al.*, (1995), Fried *et. al.*, (1999) y Cummins y Weiss (2000) afirman que las adquisiciones de entidades financieras sólo son justificables si la empresa tiene niveles de eficiencia-x superiores a la adquirida, de manera que los imponga a ésta. En este sentido, algunos estudios sobre niveles de eficiencia-x ante y post procesos de fusión-adquisición ponen de manifiesto la escasa importancia que se les da a estos análisis (Vander, 1996 y 1998).

BIBLIOTECA DE ECONOMÍA

5.1 MARCO LEGAL – LEY DE BANCOS Y ENTIDADES FINANCIERAS

La Ley N° 1488 de Bancos y Entidades Financieras (LBEF) fue promulgada el 14 de abril de 1993, quedando abrogada la Ley General de Bancos de 11 de julio de 1928, disponiendo una serie de medidas dirigidas a fortalecer el sistema bancario privado y profundizar su rol como asignador de recursos a los distintos sectores económicos del país.

Los principios filosóficos de la LBEF se pueden sintetizar en los siguientes:

- a)** Consolida la liberalización o desregulación financiera y la no-intervención del Estado en el control de variables que afectan al sistema financiero, principalmente en lo relativo a: i) tasas de interés que se fijan de acuerdo a las fuerzas de mercado; ii) porcentajes mínimos de encaje legal por encima de los cuales el Banco Central de Bolivia (BCB) debe remunerar los fondos constituidos y iii) colocación libre de los recursos captados por los intermediarios financieros, sin condicionantes de direccionamiento del crédito.
- b)** Establece el concepto de banca universal o multibanca permitiendo a los bancos incursionar en nuevos negocios y servicios financieros, tales como: empresas de seguros, administración de fondos mutuos, sociedades de arrendamiento financiero, de factoraje, etc. Asimismo, establece que los bancos sólo pueden participar como

inversionistas en otras sociedades de carácter financiero y no en sociedades o empresas de carácter productivo.

- c) Regula la actividad de intermediación financiera, independientemente del carácter constitutivo de la persona que se dedique a ella. Consecuentemente, se amplía el ámbito de aplicación de la Ley a todos los intermediarios financieros no bancarios y a empresas auxiliares del sistema financiero.
- d) Establece requerimientos mínimos de capital denominados en bolivianos equivalentes a una unidad de valor constante internacional referido a Derechos Especiales de Giro (DEG's)³⁸. Asimismo, se determina el capital operativo de los intermediarios financieros en función a la ponderación de sus activos de riesgos asumidos, concordante con el acuerdo de Basilea, fijando el coeficiente de capital operativo mínimo en 8%.³⁹
- e) Define los roles de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras (SBEF) y del BCB, dejando a la primera como el único órgano rector del sistema de control al fijarle atribuciones para velar por la solvencia del sistema de intermediación financiera, y a la segunda le confiere ser la única autoridad monetaria encargada de mantener la estabilidad interna y externa de la moneda y el normal funcionamiento de los medios de pagos internos y externos.
- f) Define la inexistencia de una garantía estatal para los depósitos, aunque determina la prelación de acreencias para los pequeños ahorristas en casos de liquidaciones forzosas.
- g) Establece criterios para el ingreso de nuevos agentes al mercado, basado en el examen riguroso de la solvencia e idoneidad de los accionistas fundadores.

Este nuevo marco regulatorio determina el campo de actuación de los intermediarios financieros con el propósito de incorporar el sector a la corriente internacional imperante de banca múltiple y capitales necesarios en función a los riesgos asumidos.

³⁸ El BCB mediante Resolución de Directorio N° 116/97 de 10 de agosto de 1997, establece como capital mínimo para Bancos el equivalente a cinco millones quinientos mil derechos especiales de giro (5.500.000 DEG's).

³⁹ En 1995, mediante la Ley del Banco Central, se amplió el requerimiento de 8% a 10% basado en la ponderación de los activos de riesgo.

5.1.1 Ley de Fortalecimiento de la Normativa y Supervisión Financiera

La Ley N° 2297 de Fortalecimiento de la Normativa y Supervisión Financiera fue promulgada el 20 de diciembre de 2001, la misma en su Título II, contiene varias modificaciones a la LBEF con medidas prudenciales necesarias para fortalecer la solvencia, solidez y seguridad del sistema financiero y promover un manejo prudente de las entidades, en beneficio de los ahorristas. Precisamente por ello, se establece como propósito para la LBEF: **Precautelar el orden financiero nacional y promover un sistema financiero sólido, confiable y competitivo.**

Asimismo, se establece de manera explícita que la LBEF es de aplicación preferente frente a cualquier otra disposición legal, en todo lo que regula, es decir, en todo lo que toca a la intermediación financiera (entidades bancarias y no bancarias) y a los servicios auxiliares financieros.

Esta nueva reforma del marco legal prudencial aplicable al sistema de intermediación financiera, profundiza la iniciada en 1993 mediante la promulgación de distintas leyes que modifican la Ley 1488, entre las que se puede citar la Ley del Banco Central de Bolivia (1995), Ley de Pensiones (1996), Ley de Propiedad y Crédito Popular (1998), Ley Modificatoria de Disposiciones Legales del Sistema Financiero (1999), Ley de Reactivación Económica (2000) y la Ley del Fondo Especial de Reactivación Económica y Fortalecimiento de Entidades de Intermediación Financiera (2001). Como se puede observar, la legislación bancaria se encontraba dispersa en distintos cuerpos legales, lo que de alguna manera complicaba su entendimiento y aplicación. Para solucionar este problema, la Ley 2297 dispone la incorporación al texto original de la LBEF de todas las modificaciones posteriores en un solo Texto Ordenado.

5.1.2 El Marco Operacional de las Entidades

La LBEF, en sus artículos 38° y 39°, establecen el marco operacional al que deben sujetarse los bancos y demás instituciones financieras no bancarias. Esto quiere decir que los bancos

sólo pueden realizar las operaciones que la Ley, de manera expresa, las define y autoriza a través de una “lista positiva” de operaciones pasivas, activas, contingentes y de servicios. Asimismo, la Ley establece de manera expresa las limitaciones y prohibiciones, en el marco de las operaciones permitidas.⁴⁰

La LBEF en el Título Segundo de Entidades Financieras Bancarias, Capítulo IV de Operaciones establece:

“Artículo 38º.- Las entidades financieras bancarias están facultadas a efectuar las siguientes operaciones pasivas:

- 1. Recibir depósitos de dinero en cuentas de ahorro, en cuenta corriente, a la vista y a plazo.*
- 2. Emitir y colocar acciones de nueva emisión para aumento de capital.*
- 3. Emitir y colocar cédulas hipotecarias conforme a lo establecido en el artículo 40º de la presente Ley.*
- 4. Emitir y colocar bonos.*
- 5. Contraer obligaciones subordinadas.*
- 6. Contraer créditos u obligaciones con el BCB, entidades bancarias y financieras del país y del extranjero.*
- 7. Aceptar letras giradas a plazo contra sí mismos, cuyos vencimientos no excedan de ciento ochenta (180) días contados desde la fecha de aceptación y que provengan de operaciones de comercio, internas o externas, de bienes y/o servicios.*
- 8. Emitir cheques de viajero y tarjetas de crédito.*
- 9. Celebrar contratos a futuro de compraventa de monedas extranjeras.*

⁴⁰ José Antonio Alepuz, abogado español, experto en “derecho financiero” y miembro del staff del Banco Mundial, quien ha participado activamente en las propuestas de reforma de leyes bolivianas y conoce profundamente el entorno legal de nuestro país. Su enfoque es sumamente ilustrativo para entender la “capacidad jurídica limitada” que tienen los bancos: “Los bancos tienen una capacidad jurídica limitada en los modernos sistemas regulatorios (es decir, en los modernos regímenes de intervención administrativa del estado en materia bancaria). Eso significa que sólo pueden hacer lo que la ley (su marco regulatorio) establece y les permite hacer. Los bancos no son, pues, a diferencia de otras sociedades anónimas, entidades con capacidad jurídica ilimitada, puesto que tienen una capacidad de operar limitada. Los bancos en principio tienen licencia sólo para hacer banca, y aunque parezca una tautología, banca es lo que la ley les permite expresamente hacer a los bancos. De tal forma, si los bancos se dedican a hacer otras cosas de las que la licencia bancaria les habilita, entonces el negocio jurídico es nulo de pleno derecho por falta de capacidad jurídica en una de las partes intervinientes: el banco. La única forma de “ampliar” la licencia bancaria, permitiendo a los bancos realizar otras operaciones activas, contingentes y de servicios, sin modificar legalmente la Ley 1488, está prevista en la propia Ley 1488 en su disposición contenida en el numeral 25 del Artículo 39º cuando dispone que los Bancos podrán efectuar las que les autorice la Superintendencia de Bancos (previa aprobación informe del “CONFIP”), siempre que no contravengan las leyes y disposiciones legales de la República”.

Artículo 39°.- *Las entidades financieras bancarias están autorizadas a efectuar las siguientes operaciones activas, contingentes y de servicios, con las limitaciones de la presente Ley:*

1. *Otorgar créditos y efectuar préstamos a corto, mediano y largo plazo, con garantías personales, hipotecarias, prendarias o combinadas.*
2. *Descontar y/o negociar títulos-valores u otros documentos de obligaciones de comercio, cuyo vencimiento no exceda de un año.*
3. *Otorgar avales, fianzas y otras garantías a primer requerimiento, estas últimas sujetas a reglamentación aprobada por el Comité de Normas Financieras de Prudencia (CONFIP).*
4. *Abrir, avisar, confirmar y negociar cartas de crédito, a la vista o a plazo.*
5. *Recibir letras de cambio u otros efectos en cobranza, así como efectuar operaciones de cobranza, pagos y transferencias.*
6. *Realizar giros y emitir órdenes de pago exigibles en el país o en el extranjero.*
7. *Realizar operaciones de cambio y compraventa de monedas.*
8. *Comprar, conservar y vender monedas y barras de oro, plata y metales preciosos, así como certificados de tenencia de dichos metales.*
9. *Comprar, conservar y vender por cuenta propia, valores registrados en el Registro del Mercado de Valores.*
10. *Comprar, conservar y vender por cuenta propia, documentos representativos de obligaciones cotizadas en bolsa, emitidas por entidades financieras.*
11. *Comprar y vender por cuenta propia documentos mercantiles.*
12. *Actuar como intermediario por cuenta de sus clientes en la suscripción, colocación y compra-venta de títulos valores, previa consignación de fondos.*
13. *Alquilar cajas de seguridad.*
14. *Ejercer comisiones de confianza y operaciones de fideicomiso.*
15. *Adquirir y vender bienes inmuebles para ser utilizados por la entidad bancaria en actividades propias del giro.*
16. *Operar con tarjetas de crédito y cheques de viajero.*
17. *Actuar como agente originador en procesos de titularización, sujeto a reglamentación de la Superintendencia.*

18. *Servir de agente financiero para las inversiones o préstamos en el país, de recursos provenientes del exterior.*
19. *Invertir en el capital de sociedades de titularización.*
20. *Efectuar operaciones de reporto y factoraje.*
21. *Invertir en el capital de Bancos de segundo piso, empresas de servicios financieros empresas de seguros y administradores de fondos de pensiones.*
22. *Sindicarse con otros Bancos o entidades de intermediación financiera no bancarios para otorgar créditos o garantías, sujeto a reglamentación de la Superintendencia, la que no se considerará como sociedad accidental, ni conlleva responsabilidad solidaria y mancomunada entre las entidades sindicadas.*
23. *Mantener saldos en Bancos correspondientes del exterior.*
24. *Administrar fondos de inversión para realizar inversiones por cuenta de terceros. Otras autorizadas por la SBEF, previa aprobación del CONFIP, que no contravengan las leyes y disposiciones legales de la República.”*

5.2 MARCO INSTITUCIONAL

Bolivia ha dado pasos trascendentales para consolidar un sistema financiero sólido, eficiente y solvente. El proceso se inició con la vigencia de la nueva política económica, mediante la promulgación del Decreto Supremo (D.S.) N° 21060, en agosto de 1985, bajo los preceptos de una economía de libre mercado.

Como consecuencia de la apertura financiera contemplada en la nueva política económica, el país requería de una mayor supervisión. De ese modo, se emitió el 10 de julio de 1987 el D.S. 21660, que subsanó una omisión del D.S. 21060, con el fin de ordenar el sistema financiero y restituir la independencia de la SBEF, con plena facultad en el uso de sus atribuciones y responsabilidades.

Desde 1988, año en que comenzó la reestructuración de la SBEF y su consolidación como ente regulador y fiscalizador del sistema financiero, la institución transitó por las siguientes etapas:

- **1988–1990:** Caracterizada por una adecuación de las entidades supervisadas para responder a una entidad fiscalizadora autónoma, con una organización actualizada y dotada de sistemas modernos y técnicas renovadas de inspección y control.
- **1990–1993:** Comenzó con la puesta en vigencia de la Ley N° 1178 de Administración y Control Gubernamental (Ley SAFCO), a partir del 20 de julio de 1990, que marcó importantes pautas para el funcionamiento de la SBEF y concluyó con la aprobación y promulgación de la LBEF, que otorgó también otras responsabilidades y obligaciones a la entidad. En este periodo se consolidaron los sistemas de control y vigilancia, se desarrollaron normas y reglamentos para las entidades supervisadas y se establecieron métodos modernos de análisis y evaluación para las actividades más importantes de la intermediación financiera.

En el marco del nuevo entorno jurídico e institucional la SBEF tiene las siguientes responsabilidades:

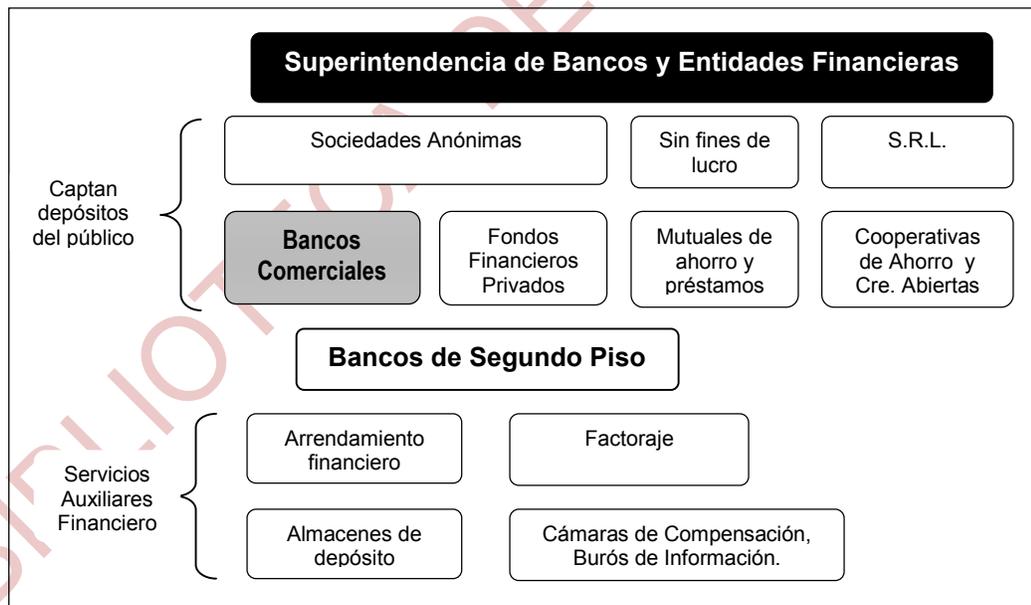
- Generar oportunamente informes integrales de situación patrimonial y financiera de cada uno de los intermediarios financieros.
- Velar por el estricto cumplimiento de parte de las entidades financieras, de las disposiciones contenidas en la LBEF, la Ley N° 1670 del BCB y otras normas legales relacionadas. También debe cuidar que las entidades financieras acaten la prohibición de otorgar crédito a partes vinculadas, circunstancia que internacionalmente ha sido la causa de innumerables crisis bancarias y financieras.
- Cumplir con las responsabilidades asignadas por la LBEF que contemplan, entre otros: autorizar la apertura de nuevas entidades financieras, sucursales y agencias, verificar el cumplimiento de las entidades financieras de las normas legales y reglamentos que rigen la intermediación y los servicios auxiliares financieras, normas y supervisar las disposiciones sobre el control interno y externo de las entidades financieras, imponer sanciones administrativas a las entidades que infrinjan disposiciones legales, disponer la intervención de entidades financieras insolventes

para su liquidación forzosa, establecer normas de control de la actividad financiera, incluyendo normas contables de clasificación y evaluación de activo y sus previsiones, operar la Central de información de Riesgos y otras.

- Coordinar con el BCB la emisión y actualización de normas generales de intermediación financiera del marco jurídico de la intermediación financiera.

En Bolivia el Sistema de Intermediación Financiera presenta una estructura por niveles y por tipo de sociedad, así como se lo puede observar en el gráfico 5.1. En un primer nivel están las entidades que captan recursos del público, en un segundo nivel quedarían los bancos de segundo piso, es decir, aquellos que no tienen relación directa con el público y que prestan recursos a las entidades de intermediación financiera del primer nivel, y en un tercer nivel, se ubicarían las empresas de servicios financieros.

Gráfico 5.1.- Sistema de Intermediación Financiera en Bolivia



Fuente: SBEF (2002).

5.3 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA BANCARIO BOLIVIANO

De acuerdo a la SBEF a diciembre de 2008 en el mercado boliviano realizan sus actividades 12 entidades bancarias descritas en el cuadro 5.1.

Cuadro 5.1.- Sistema Bancario Boliviano

| Nº | ENTIDAD BANCARIA | SIGLA |
|----|------------------------------|-------|
| 1 | Banco Nacional de Bolivia | BNB |
| 2 | Banco Unión | BUN |
| 3 | Banco Mercantil Santa Cruz | BMSC |
| 4 | Banco Industrial S.A. | BISA |
| 5 | Banco de Crédito de Bolivia | BCP |
| 6 | Banco Ganadero | BGA |
| 7 | Banco Económico | BEC |
| 8 | Banco Solidario | BSO |
| 9 | Banco de la Nación Argentina | BNA |
| 10 | CITIBANK N.A. | BCT |
| 11 | Banco Do Brasil | BDB |
| 12 | Banco Los Andes Procredit | BLA |

Fuente: SBEF.

Es preciso destacar dos hechos: el primero referido a la constitución de la Caja Los Andes en Banco Los Andes a partir de enero de 2005, y el segundo, en relación a la fusión del Banco Mercantil (BME) con el Banco Santa Cruz (BSC) en octubre de 2006.

5.3.1 Tipo de Actividad de las Entidades

Los servicios bancarios, dentro de los servicios financieros de la economía, son los más importantes, y comprenden los servicios de intermediación financiera originados mediante la canalización de recursos del público hacia los sectores productivos, sobre todo en el corto plazo. Este proceso genera las tasas de intereses pasivas (de captaciones) y activas (de préstamos) del mercado. Además, la banca comprende la producción de servicios

directamente facturados a sus clientes como comisiones, cambios, recuperaciones, alquiler de casillas de seguridad, administración de tarjetas de crédito, etc.

No obstante, algunas entidades del sistema bancario boliviano tienen características diferentes, como por ejemplo:

- El Banco Solidario y el Banco Los Andes son entidades que se encuentran especializadas en las microfinanzas, por lo que, las colocaciones de microcréditos y las captaciones de depósitos del público son realizadas por estas entidades a diferentes tasas de interés respecto al resto de los bancos del sistema.⁴¹
- Igualmente el Banco de la Nación Argentina, el Citibank y el Banco Do Brasil son entidades que desarrollan actividades solo de representación, es decir, que no cumplen funciones estrictamente financieras, por ejemplo, no realizan captaciones del público, lo cual implica que tienen una estructura diferente de operaciones que pueden distorsionar los agregados de costos promedios del sistema.⁴²

5.3.2 Dimensión de las Entidades

La dimensión de las entidades bancarias según la literatura disponible puede ser observada tomando en cuenta el volumen del Activo Total Medio (ATM), por lo que en esta investigación se procede a realizar una estratificación considerando el promedio del activo registrado por cada entidad en todo el periodo analizado 2000-2007.

⁴¹ En general, el microcrédito se asocia a pequeños préstamos de capital de trabajo destinados a los microempresarios. Sin embargo, instituciones que tradicionalmente se han dedicado a prestar a los microempresarios, actualmente se desplazan hacia los segmentos de crédito de consumo, hipotecario y comercial de escala reducida. Las definiciones del tipo de crédito son: *Comercial*: Se otorga a personas o empresas para financiar la producción o comercialización de bienes y servicios; usualmente dirigido a corporaciones y a empresas grandes y medianas. *Microempresarial*: Similar al anterior salvo que las actividades son en micro o pequeña escala y puede estar respaldado con garantía grupal. *Consumo*: Se otorga a las personas para financiar la adquisición de bienes y servicios de consumo sin fines comerciales o empresariales. *Hipotecario*: Se asigna a personas para la adquisición, construcción y/o mejora de su vivienda, con la condición de que el préstamo esté respaldado por una garantía hipotecaria en los registros públicos.

⁴² Las operaciones bancarias realizadas por este tipo de entidades se encuentran vinculadas a unos procedimientos de concesión, evaluación y calificación de créditos, que responden a políticas generales más rigurosas aprobadas por los órganos directivos de sus Casas Matrices, en cumplimiento de regulaciones prudenciales emitidas por sus respectivos Organismos de Supervisión.

De ese modo, se constituyen en bancos: grandes el BNB, BME*, BISA, BCP y BSC con una participación en el registro del ATM del 71%, medianos el BUN, BEC y BGA con una participación en el registro del ATM del 19%, pequeños el Citibank, BSO y BLA con una participación en el registro del ATM del 9%, muy pequeños el BDB y BNA con una participación en el registro del ATM del 1%, para el periodo 2000-2007 (cuadro 5.2).

Cuadro 5.2.- Dimensión por Activo Total Medio 2000-2007

| DIMENSIÓN | BANCO | Registro del ATM | |
|-------------|-------|-------------------|-------|
| | | En millones de Bs | En % |
| GRANDE | BNB | 4919,28 | 15,58 |
| | BME* | 4885,10 | 15,47 |
| | BISA | 4732,86 | 14,99 |
| | BCP | 4141,99 | 13,12 |
| | BSC | 3616,88 | 11,45 |
| MEDIANO | BUN | 2586,15 | 8,19 |
| | BEC | 1918,30 | 6,07 |
| | BGA | 1630,27 | 5,16 |
| PEQUEÑO | BCT | 1198,41 | 3,79 |
| | BSO | 1050,51 | 3,33 |
| | BLA | 643,01 | 2,04 |
| MUY PEQUEÑO | BDB | 257,33 | 0,81 |
| | BNA | 153,00 | 0,48 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

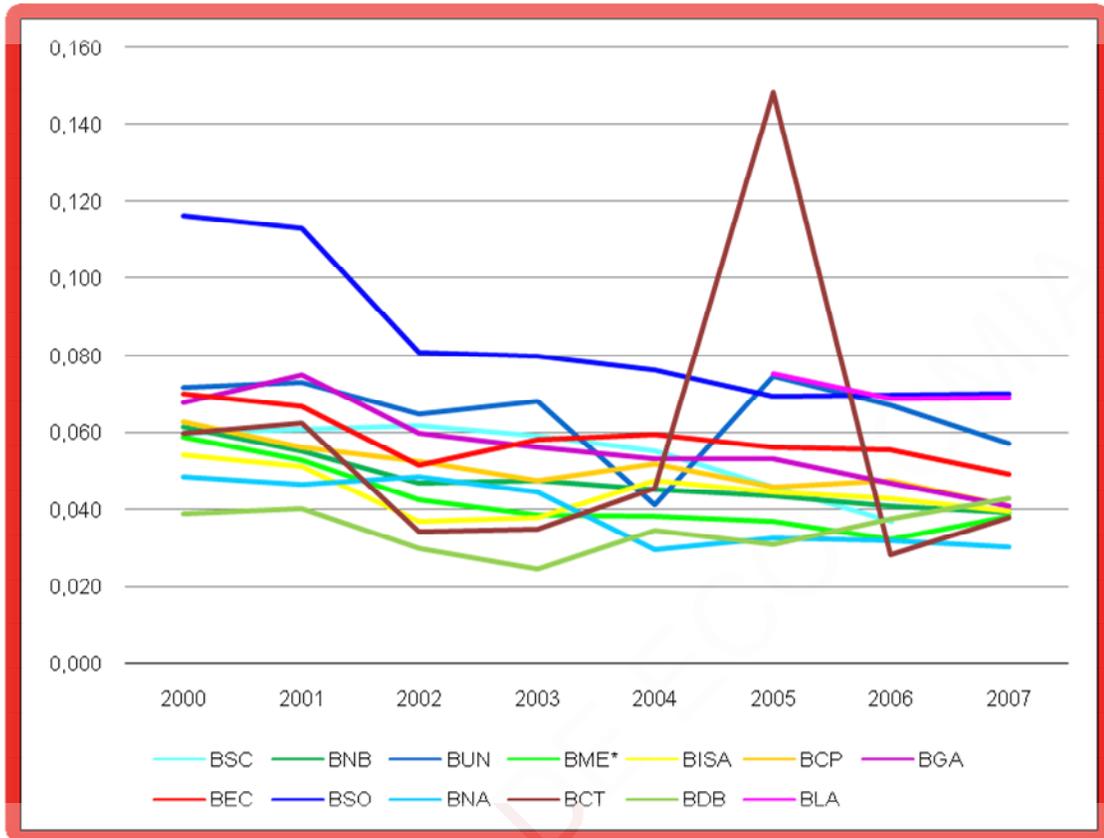
* Contempla la fusión entre el BME y el BSC a partir de octubre de 2006.

5.3.3 Costos Medios de las Entidades

Los costos medios definida como la relación entre costos totales (gastos financieros, gastos de operación y gastos de administración) y activos totales, es un indicador que suele utilizarse para sugerir grados de eficiencia.⁴³ A continuación, se presenta la evolución de los costos medios por entidad bancaria en los gráficos 5.2 y 5.3.

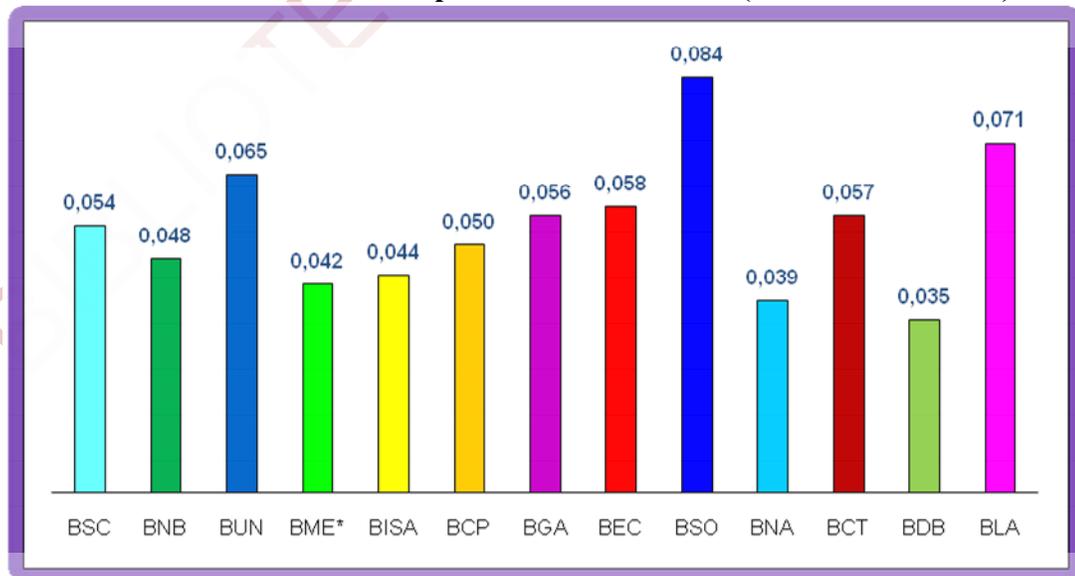
⁴³ Ver Anexo III: Evolución del costo medio por entidad bancaria (periodo 2000-2007).

Gráfico 5.2.- Costos Medios Anuales de la Banca Boliviana



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.
 * Contempla la fusión entre el BME y el BSC a partir de octubre de 2006.

Gráfico 5.3.- Costo Medio por Entidad Bancaria (Periodo 2000-2007)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.
 * Contempla la fusión entre el BME y el BSC a partir de octubre de 2006.

Se puede destacar los siguientes aspectos en relación al comportamiento del costo medio de las entidades bancarias:

- El Banco Solidario y el Banco Los Andes presentan costos medios altos durante el periodo 2000-2007, debido a que estas entidades al estar especializadas en las microfinanzas tienen una amplia cobertura de mercado, donde la cantidad de sucursales y empleados se asemeja al de las entidades más grandes del sistema (ver Anexo III: cuadros III.9 y III.13).
- En cambio, el Banco de la Nación Argentina y el Banco Do Brasil, al ser solo sucursales en Bolivia, presentan los menores costos medios del sistema bancario en el periodo 2000-2007 (ver Anexo III: cuadros III.10 y III.12).
- El Citibank en el año 2005 alcanza el mayor costo medio, debido fundamentalmente a un proceso de reestructuración de la agencia en Bolivia, provocando una caída en la cartera y en los depósitos (ver Anexo III: cuadro III.11).

Finalmente, un resumen de las características del sistema bancario boliviano se presenta en el cuadro 5.3, las mismas que serán consideradas para la construcción de la base de datos.

Cuadro 5.3.- Características del Sistema Bancario Boliviano (2000-2007)

| BANCO | TIPO DE ACTIVIDAD | DIMENSIÓN | COSTOS MEDIOS |
|-------|--|-------------|--|
| BNB | Comercial | GRANDE | Rango del periodo: (0,042 - 0,065) |
| BME* | Comercial | GRANDE | |
| BISA | Comercial | GRANDE | |
| BCP | Comercial | GRANDE | |
| BSC | Comercial | GRANDE | |
| BUN | Comercial | MEDIANO | |
| BEC | Comercial | MEDIANO | |
| BGA | Comercial | MEDIANO | |
| BSO | Especializado en el Microcrédito | PEQUEÑO | El promedio más alto del periodo (0,084) |
| BLA | Especializado en el Microcrédito | PEQUEÑO | El 2do promedio alto del periodo (0,071) |
| BCT | Actividad de Representación (Sucursal) | PEQUEÑO | El más alto en el año 2005 (0,149) |
| BDB | Actividad de Representación (Sucursal) | MUY PEQUEÑO | El promedio más bajo del periodo (0,035) |
| BNA | Actividad de Representación (Sucursal) | MUY PEQUEÑO | El 2do promedio bajo del periodo (0,039) |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Contempla la fusión entre el BME y el BSC a partir de octubre de 2006.

BIBLIOTECA

6.1 MODELO ECONOMETRICO

De acuerdo a la metodología analizada en el capítulo 3, la especificación general de la función de costos translogarítmica que se adoptó se puede transcribir de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \ln CT = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \eta_i \ln Y_i + \sum_{j=1}^n \beta_j \ln W_j + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m \gamma_{ik} \ln Y_i * \ln Y_k \\ & + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^n \lambda_{js} \ln W_j * \ln W_s + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \delta_{ij} \ln Y_i * \ln W_j + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

donde:

- CT : Costo Total de la entidad bancaria.
- Y_i, Y_k : Outputs de la entidad bancaria (en el caso que éstos sean sólo dos).
- W_j, W_s : Inputs de la entidad bancaria (en el caso que éstos sean sólo dos).
- η_i, β_j : Parámetros correspondientes a cada output y cada input.
- $\gamma_{i k}$: Parámetro correspondiente a cada combinación de outputs.
- $\lambda_{j s}$: Parámetro correspondiente a cada combinación de inputs.
- $\delta_{i j}$: Parámetro correspondiente a cada combinación entre outputs e inputs.
- α_0 : Parámetro correspondiente al intercepto.

Sujeta a las siguientes restricciones:

$$\sum_{j=1}^n \beta = 1; \quad \sum_{j=1}^n \lambda_{js} = 0; \quad \sum_{j=1}^n \delta_{ij} = 0$$

a fin de asegurar que la función de costos sea homogénea en los precios.

6.2 DATOS

Para la construcción de la base de datos, se tuvieron en cuenta las características del sistema bancario boliviano en relación a la naturaleza del negocio, dimensión y costos medios de las entidades bancarias (analizadas en el capítulo 5).

Cuadro 6.1.- Sistema Bancario Boliviano (2000-2007)

| Nº | SIGLA | ENTIDAD BANCARIA |
|----|------------|-------------------------------------|
| 1 | BSC | Banco Santa Cruz |
| 2 | BNB | Banco Nacional de Bolivia |
| 3 | BUN | Banco Unión |
| 4 | BME | Banco Mercantil |
| 5 | BISA | Banco Industrial S.A. |
| 6 | BCP | Banco de Crédito de Bolivia |
| 7 | BGA | Banco Ganadero |
| 8 | BEC | Banco Económico |
| 9 | BSO | Banco Solidario |
| 10 | BLA | Banco Los Andes Procredit |
| 11 | BNA | Banco de la Nación Argentina |
| 12 | BCT | CITIBANK |
| 13 | BDB | Banco Do Brasil |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

Del análisis fueron excluidos algunos bancos dadas sus características:

- El Banco Solidario y el Banco Los Andes por estar especializadas en el microcrédito.
- El Banco de la Nación Argentina, el Citibank y el Banco Do Brasil por no realizar captaciones del público.

No obstante, la muestra es representativa considerando la dimensión de las entidades bancarias incluidas en el análisis, debido a que las mismas registran el 90% del Activo Total Medio en el periodo 2000-2007 (ver cuadro 5.2).

Entonces, la base de datos recogió información de ocho entidades bancarias descritas en el cuadro 6.2, para los cuales se toma datos mensuales correspondientes al periodo de análisis de la investigación (enero de 2000 a diciembre de 2007), constituyéndose de esa forma en una *Macro Panel* siendo T (serie temporal) mucho mayor que N (corte transversal).

Cuadro 6.2.- Entidades Bancarias Analizadas

| N° | SIGLA | ENTIDAD | PERIODO | |
|----|-------|-----------------------------|------------|-----------------|
| | | | INICIO | FINAL |
| 1 | BSC | Banco Santa Cruz | Enero-2000 | Septiembre-2006 |
| 2 | BNB | Banco Nacional de Bolivia | Enero-2000 | Diciembre-2007 |
| 3 | BUN | Banco Unión | Enero-2000 | Diciembre-2007 |
| 4 | BME* | Banco Mercantil | Enero-2000 | Diciembre-2007 |
| 5 | BISA | Banco Industrial S.A. | Enero-2000 | Diciembre-2007 |
| 6 | BCP | Banco de Crédito de Bolivia | Enero-2000 | Diciembre-2007 |
| 7 | BGA | Banco Ganadero | Enero-2000 | Diciembre-2007 |
| 8 | BEC | Banco Económico | Enero-2000 | Diciembre-2007 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

** Contempla la fusión entre el BME y BSC a partir de octubre de 2006.*

Se utilizó un panel de datos no balanceado debido a la fusión del Banco Mercantil con el Banco Santa Cruz (Octubre de 2006), adquiriendo la nueva denominación de Banco Mercantil Santa Cruz (BMSC), quedando el Banco Santa Cruz fuera de operación antes de finalizar el periodo de la muestra.

La base de datos fue construida utilizando los datos del plan de cuentas y los informes financieros mensuales publicados por la SBEF.

6.3 VARIABLES

En la literatura asociada a la investigación bancaria no existe un consenso sobre el tipo de actividad que ejercen los bancos. Sin embargo, la medición contable de la actividad bancaria se ha concentrado en determinar el rol que desempeñan los depósitos para las entidades bancarias, al respecto la literatura sobre costos bancarios propone dos enfoques:

- **Producción:** Los préstamos y los depósitos son considerados como productos bancarios, y se definen los costos bancarios, exclusivamente, como costos operativos.
- **Intermediación:** Si los depósitos se consideran un insumo los bancos son vistos como productores de servicios de intermediación en el mercado financiero, recaudan depósitos para ser luego ofrecidos como préstamos, y los costos bancarios incluyen tanto los costos operativos de producción como los egresos financieros.

Se ha considerado el enfoque de intermediación como el más adecuado para propósitos de la presente investigación. A continuación, se presenta en el cuadro 6.3 la descripción de las variables utilizadas para estimar la función de costos.

Cuadro 6.3.- Descripción de las Variables (Outputs y Inputs)

| Tipo de Variable | Variables | Sigla | Definición |
|--------------------------|---------------|------------|---|
| Dependiente | Costo Total | CT | Gastos Financieros + Gastos Operativos + Gastos Administrativos. |
| Outputs | Colocaciones | COL | Cartera de Créditos Bruta + Cuenta Contingente |
| | Inversiones | INV | Inversiones Temporarias |
| Precios de Inputs | No Financiero | PNF | $(\text{Gastos Operativos} + \text{Gastos Administrativos}) / (\text{Activo Total})$ |
| | Financiero | PF | $\text{Gastos Financieros} / (\text{Obligaciones con el Público} + \text{Obligaciones con Bancos y Entidades de Financiamiento})$ |

Cartera de Créditos Bruta = Cartera Vigente, Cartera con Atraso de 30 días, Cartera Vencida y Cartera en Ejecución (incluyendo la cartera reprogramada o reestructurada).

Cuenta Contingente = Cartas de Crédito y Boletas de Garantía.

Fuente: Elaboración propia a partir de Castro (2001) y Hernández y Zambrano (2008).

Para eliminar el efecto que la inflación pueda tener en la investigación, todas las variables se expresan en millones de bolivianos en términos constantes, utilizando el índice de precios del consumidor (IPC) con base en 2007, publicada por el Instituto Nacional de Estadística (INE).

6.4 ESTIMACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

En base a las variables seleccionadas se constituyen los dos outputs y los dos inputs en variables explicativas del comportamiento de los costos de las entidades bancarias, de esa manera la función de costos translogarítmica adoptó la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \ln CT_{it} = & \alpha_0 + \eta_1 \ln COL_{it} + \eta_2 \ln INV_{it} + \beta_1 \ln PNF_{it} + \beta_2 \ln PF_{it} \\ & + \frac{1}{2} \gamma_{11} (\ln COL_{it})^2 + \frac{1}{2} \gamma_{22} (\ln INV_{it})^2 + \gamma_{12} \ln COL_{it} * \ln INV_{it} \\ & + \frac{1}{2} \lambda_{11} (\ln PNF_{it})^2 + \frac{1}{2} \lambda_{22} (\ln PF_{it})^2 + \lambda_{12} \ln PNF_{it} * \ln PF_{it} \\ & + \delta_{11} \ln COL_{it} * \ln PNF_{it} + \delta_{12} \ln COL_{it} * \ln PF_{it} \\ & + \delta_{21} \ln INV_{it} * \ln PNF_{it} + \delta_{22} \ln INV_{it} * \ln PF_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

Sujeta a las siguientes restricciones:

$$\beta_1 + \beta_2 = 1; \quad \lambda_{11} + \lambda_{22} + \lambda_{12} = 0; \quad \delta_{11} + \delta_{12} + \delta_{21} + \delta_{22} = 0$$

Una práctica muy utilizada para lograr la homogeneidad lineal en la estimación de la función de costos, consiste en normalizar todos los precios de los factores al igual que los costos observados por el precio de alguno de los inputs. Esto refleja el hecho de que lo relevante para los bancos son los precios relativos y no los precios absolutos, como corresponde a agentes económicos que no sufren ilusión monetaria. En otras palabras, si todos los precios de los inputs cambian en la misma proporción, las decisiones óptimas no variarán. Este supuesto es el que permite utilizar el precio del input financiero (PF) logrando mejorar la calidad de la estimación y obtener la siguiente especificación:

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{CT_{it}}{PF_{it}}\right) &= \alpha_0 + \eta_1 \ln COL_{it} + \eta_2 \ln INV_{it} + \beta_1 \ln\left(\frac{PNF_{it}}{PF_{it}}\right) + \frac{1}{2} \gamma_{11} (\ln COL_{it})^2 \\ &+ \frac{1}{2} \gamma_{22} (\ln INV_{it})^2 + \gamma_{12} \ln COL_{it} * \ln INV_{it} + \frac{1}{2} \lambda_{11} \ln\left(\frac{PNF_{it}}{PF_{it}}\right)^2 \\ &+ \delta_{11} \ln COL_{it} * \ln\left(\frac{PNF_{it}}{PF_{it}}\right) + \delta_{21} \ln INV_{it} * \ln\left(\frac{PNF_{it}}{PF_{it}}\right) + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

se define las siguientes nuevas variables:

$$CTF = \frac{CT}{PF} \quad \text{y} \quad PNFF = \frac{PNF}{PF}$$

entonces⁴⁴:

$$\begin{aligned} \ln CTF_{it} &= \alpha_0 + \eta_1 \ln COL_{it} + \eta_2 \ln INV_{it} + \beta_1 \ln PNFF_{it} + \frac{1}{2} \gamma_{11} (\ln COL_{it})^2 \\ &+ \frac{1}{2} \gamma_{22} (\ln INV_{it})^2 + \gamma_{12} \ln COL_{it} * \ln INV_{it} + \frac{1}{2} \lambda_{11} \ln(PNFF_{it})^2 \\ &+ \delta_{11} \ln COL_{it} * \ln PNFF_{it} + \delta_{21} \ln INV_{it} * \ln PNFF_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

A fin de evaluar la presencia de heterogeneidad no observada entre las entidades bancarias, se realizó el test F , como quedó definido en el marco teórico. El valor de este estadístico es de 137.7466, el cual resulta altamente significativo, de esa forma se rechazó la hipótesis de que el modelo óptimo sería el de datos agrupados.

$$F_{(7,736)} = \frac{\frac{R_{ef}^2 - R_{pool}^2}{q}}{\frac{1 - R_{ef}^2}{nT - K}} = \frac{0.997440 - 0.994087}{7} = \frac{0.003353}{7} = 0.000479 \Rightarrow \text{Prob.} = 0.000$$

⁴⁴ Se ha evaluado la inclusión de una variable *dummy* de pulso para recoger el efecto de la fusión entre los Bancos Mercantil y Santa Cruz. Sin embargo, se evidenció de que no existen diferencias significativas cuando no se incluye esta variable en el modelo, por lo que se ha optado por no introducir la misma en la especificación. La *dummy* de pulso es igual a 1 en el momento en que sucede la fusión y 0 en cualquier otro momento. Este proceder permite capturar los saltos abruptos en las series en el momento en que se presenta la fusión, puesto que cuando hay una fusión las cuentas de los bancos fusionados se suman a uno de los bancos participantes de la fusión.

A continuación, se procedió a la elección entre el modelo de efectos fijos o aleatorios, en base a los criterios descritos en el marco teórico (objetivos del estudio, propiedades de la muestra y el test de Hausman).

Existen dos argumentos a favor del modelo de efectos fijos:

1. **Objetivo del estudio:** el interés del estudio se limita a las entidades bancarias de la muestra.
2. **Propiedades de la muestra:** primero, los ocho bancos analizados representan casi la totalidad del universo, debido a que las mismas concentran el 90% en el registro del Activo Total Medio, y segundo, la dimensión de la serie temporal ($T = 96$) es mucho mayor a las de corte transversal ($N = 8$).

En relación al test de Hausman⁴⁵, el valor estadístico es de 0.00 impidiendo evaluar la ausencia de correlación entre los efectos latentes y las variables explicativas del modelo (ver Anexo IV). No obstante, los estimadores de los coeficientes de las variables explicativas, que surgen del modelo de efectos fijos, resultan consistentes aún cuando no se verifica la cualidad de exogeneidad de los regresores.⁴⁶

De ese modo, el modelo utilizado es el de efectos fijos, el cual admite variables idénticas a lo largo del tiempo para cada banco, pero que varían entre bancos, logrando capturar, por ejemplo, los atributos en gestión del banco, la habilidad, etc.

En relación a la autocorrelación el valor estadístico de Durbin-Watson es de 0.64 reportando la existencia de autocorrelación estimada de primer orden. También se calculó el test de Breusch-Pagan y no se rechaza la presencia de heteroscedasticidad, ya que el estadístico arroja un valor de 20 superior al valor en tablas (ver Anexo IV).

⁴⁵ Este test compara el estimador intragrupos con el estimador de mínimos cuadrados generalizados. Si H_0 es la hipótesis nula de no correlación de los regresores, se tiene entonces que bajo H_0 ambos estimadores son consistentes y el estimador MCG es además asintóticamente eficiente. En cambio si H_0 no es válida el estimador intragrupos resulta consistente mientras que el estimador MCG es inconsistente (Baltagi, cap 1 a 3, 2002).

⁴⁶ Los estimadores de efectos fijos son siempre consistentes aunque los mismos pueden resultar ineficientes.

Finalmente, la estimación de la función de costos según especificación planteada se presenta en el cuadro 6.4:

Cuadro 6.4.- Estimación del Modelo⁴⁷

| Variable Dependiente: LNCTF | | | | |
|--|---------------------|---------------------------|----------------------|--------------|
| Método: Panel de Mínimos Cuadrados Generalizados (Ponderado por Secciones Cruzadas) | | | | |
| Muestra: 96 | | | | |
| Secciones Cruzadas: 8 | | | | |
| Total Observaciones (panel no balanceado): 753 | | | | |
| Estimación lineal luego de corrección por matriz de covarianzas y errores estándar de White (corregido por grados de libertad) | | | | |
| | Coefficiente | Error Estándar | Estadístico-t | Prob. |
| C | 2,884051 | 0,186542 | 15,460580 | 0,0000 |
| LNCOL | -0,271808 | 0,119569 | -2,273233 | 0,0233 |
| LNINV | 0,523214 | 0,042786 | 12,228620 | 0,0000 |
| LNPFFF | 0,513441 | 0,028544 | 17,987530 | 0,0000 |
| 0.5*LNCOL*LNCOL | 0,375294 | 0,041064 | 9,138314 | 0,0000 |
| 0.5*LNINV*LNINV | 0,151185 | 0,009946 | 15,201200 | 0,0000 |
| LNCOL*LNINV | -0,178895 | 0,017190 | -10,406900 | 0,0000 |
| 0.5*LNPFFF*LNPFFF | 0,200224 | 0,005468 | 36,616720 | 0,0000 |
| LNCOL*LNPFFF | -0,007281 | 0,010107 | -0,720423 | 0,4715 |
| LNINV*LNPFFF | 0,012185 | 0,006017 | 2,025022 | 0,0432 |
| Efectos Fijos | | | | |
| BSC | -0,046664 | | | |
| BNB | 0,025721 | | | |
| BUN | 0,015282 | | | |
| BME* | 0,085846 | | | |
| BISA | -0,010263 | | | |
| BCP | 0,089187 | | | |
| BGA | -0,109440 | | | |
| BEC | -0,056961 | | | |
| Estadísticas Ponderadas | | | | |
| R-cuadrado | 0,998203 | Media Var. Dependiente | | 5,447787 |
| R-cuadrado ajustado | 0,998164 | S.D. Var. Dependiente | | 2,198705 |
| Error Estándar Regresión | 0,033372 | Suma Cuadrados Residuos | | 0,819664 |
| Estadístico F | 25554,53 | Estadístico Durbin-Watson | | 0,766052 |
| Prob. (estadístico-F) | 0,000000 | | | |
| Estadísticas No Ponderadas | | | | |
| R-cuadrado | 0,997391 | Media Var. Dependiente | | 4,578486 |
| Suma Cuadrados Residuos | 0,862041 | Estadístico Durbin-Watson | | 0,637937 |

Fuente: Elaboración propia.

* Contempla la fusión entre el BME y BSC a partir de octubre de 2006.

⁴⁷ Todos los procedimientos de contrastación y estimación del modelo se realizaron mediante el Programa Econométrico *Eviews 6.0* (ver Anexo IV).

Donde la función de costos se estimó mediante el Método de Mínimos Cuadrados Generalizados Factible (MCGF) con Efectos Fijos permitiendo derivar estimadores consistentes y eficientes, además, se aplicó el procedimiento convencional de corrección de White. El procedimiento efectuado permite dos supuestos fundamentales; la primera referida a la varianza de los residuos distinta para cada entidad bancaria, y segundo se toma en cuenta la presencia de autocorrelación en los residuos.

Nótese que se estimó dieciocho parámetros, es decir, las diez variables explicativas, más los efectos fijos correspondientes a las ocho entidades bancarias. Advirtiéndose que de las diez variables explicativas los coeficientes de siete resultaron significativos al 1%, dos significativos al 5% y uno no significativo. Además, se puede observar que el conjunto de variables independientes explican el 99% de las variaciones en los costos totales.

6.5 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

6.5.1 Estimación de las Economías de Escala

Según especificación planteada en el marco teórico, las economías de escala globales (EEG) medida a partir de una función de costos multiproducto se expresa de la siguiente forma para los dos outputs considerados Colocaciones (COL) e Inversiones Temporarias (INV):

$$EEG = \sum_{i=1}^2 \frac{\partial \ln C}{\partial \ln Y_i} = \frac{\partial \ln CTF}{\partial \ln COL} + \frac{\partial \ln CTF}{\partial \ln INV}$$

desarrollando las derivadas:

$$S1 = \frac{\partial \ln CTF}{\partial \ln COL} = \eta_1 + \gamma_{11} \ln COL + \gamma_{12} \ln INV + \delta_{11} \ln PNFF$$

$$S2 = \frac{\partial \ln CTF}{\partial \ln INV} = \eta_2 + \gamma_{22} \ln INV + \gamma_{12} \ln COL + \delta_{21} \ln PNFF$$

Se ha realizado el cálculo de las economías de escala globales para cada una de las entidades bancarias, teniendo en cuenta que $\ln COL$, $\ln INV$ y $\ln PNFF$ son datos mensuales, y EEG es el promedio del periodo analizado 2000-2007.⁴⁸ En el cuadro 6.5 se muestra los resultados del cálculo de las economías de escala globales.

Cuadro 6.5.- Niveles de EEG para el Sistema Bancario Boliviano (2000-2007)

| DIMENSIÓN | BANCO | S1 | S2 | EEG |
|-------------------------|-------|---------------|---------------|---------------|
| GRANDE | BNB | 0,7225 | 0,2165 | 0,9390 |
| | BME* | 0,6759 | 0,2409 | 0,9168 |
| | BISA | 0,7735 | 0,1764 | 0,9500 |
| | BCP | 0,7671 | 0,1621 | 0,9291 |
| | BSC | 0,6028 | 0,2988 | 0,9016 |
| MEDIANO | BUN | 0,6953 | 0,1553 | 0,8506 |
| | BEC | 0,6505 | 0,1553 | 0,8058 |
| | BGA | 0,5997 | 0,1731 | 0,7728 |
| SISTEMA BANCARIO | | 0,6876 | 0,1953 | 0,8829 |

Fuente: Elaboración propia.

* Contempla la fusión entre el BME y BSC a partir de octubre de 2006.

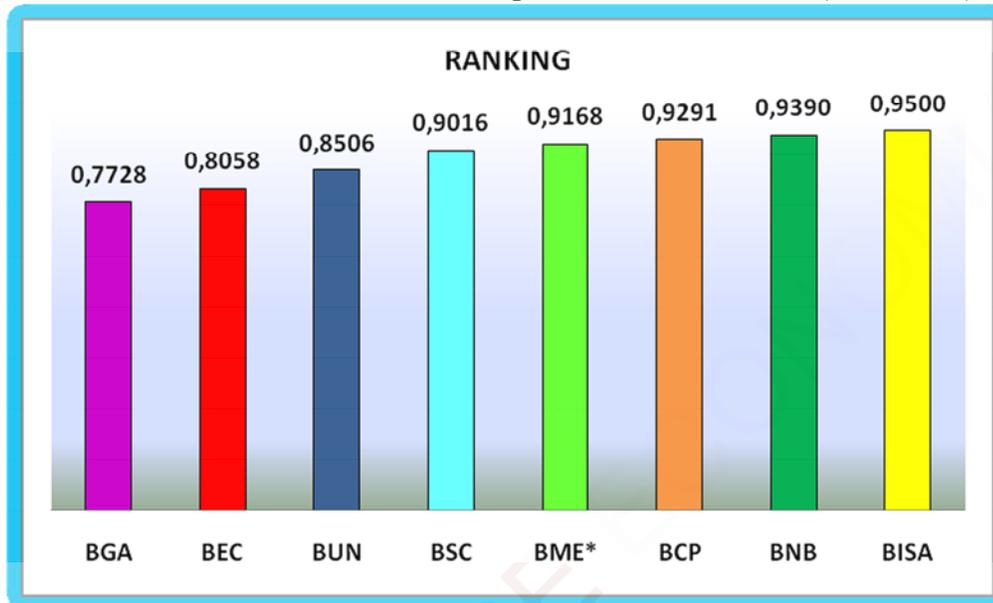
Los resultados indican que existen economías de escala globales en el sistema bancario, es decir, para las ocho entidades bancarias un aumento en la producción de los outputs supondría un incremento menor de los costos.

Entonces, el conjunto de entidades grandes y medianas están operando en el lado decreciente de su curva de costos medios unitarios y, por tanto, su nivel de eficiencia es inferior al de la escala mínima eficiente. En otras palabras, estas entidades podrían mejorar la eficiencia de su estructura productiva si encarasen procesos de crecimiento que culminaran con un incremento de la escala de producción.

⁴⁸ Los estudios de Schmidt *et al.* (1984), Cornwell *et al.* (1990), Galthon *et al.* (1992), Domenech (1993), Bauer y Hancock (1993), Berger (1993), y Maudos (1994) estiman la función de costos utilizando el modelo de efectos fijos, permitiendo de esa forma calcular el valor de EEG para cada observación.

El ranking se puede observar en el gráfico 6.1, donde el Banco Ganadero y el Banco BISA reportan el mayor y el menor nivel de economías de escala respectivamente.

Gráfico 6.1.- Economías de Escala por Entidad Bancaria (2000-2007)



Fuente: Elaboración propia.

* Contempla la fusión entre el BME y BSC a partir de octubre de 2006.

De esa forma, buscando mejorar los niveles de eficiencia productiva se justifica la fusión del Banco Mercantil con el Banco Santa Cruz. No obstante, estas entidades han desarrollado un importante esfuerzo estratégico y organizativo al incrementar su tamaño, teniendo en cuenta que manejar una gran organización requiere reemplazar normas, políticas, procedimientos y burocracias; las cuales supone problemas de supervisión del comportamiento de quienes toman decisiones a un nivel medio y bajo; y dificultades al ofrecer un conjunto de productos mayor que el que corresponde habitualmente a un incremento de la escala de las entidades. Estos aspectos se vieron reflejados en un incremento de los costos medios (ver Anexo III: Cuadro III.4).

La presencia de economías de escala en el sistema bancario boliviano coincide una década después con el estudio realizado por Salas (1999), quien sugería que las fusiones, adquisiciones y absorciones deberían ser bienvenidas (ver Anexo II: Tabla II.1).

Los resultados obtenidos en esta investigación contrastan con los estudios elaborados en el contexto internacional, puesto que las mejoras en costos por esta vía no son muy importantes, ya que, en ningún caso, superarían el 5%.⁴⁹

Algunos de los argumentos tradicionalmente empleados para justificar la existencia de economías de escala en cualquier empresa pueden alegarse también en el caso de los bancos, sin embargo otros son específicos de las entidades financieras.

Las formas más clásicas de eficiencia por economías de escala se obtienen como resultado de la distribución de costos fijos entre un mayor número de unidades producidas; del aprovechamiento de las tecnologías que exigen mayor escala para lograr un costo medio mínimo; de un mayor aprovechamiento de la experiencia en la gestión de los inputs y de la información; o de las economías de escala que proceden del reconocimiento adquirido por la marca o la comercialización.

Los elementos que explican la existencia de economías de escala específicamente financieros son la menor variabilidad de los depósitos; los menores costos de transacción al gestionar cuentas o valores mayores; la disminución del grado de incertidumbre asociada a los depósitos más líquidos; o el acceso a complejos instrumentos financieros y modelos de gestión de riesgo.

Finalmente, en el cuadro 6.6 se presenta la *ineficiencia de escala*, la cual representa las economías de escala no agotadas. Es decir, la pérdida en ahorros potenciales que se pudieron obtener hasta el punto en el cual se alcancen los rendimientos constantes de escala en el periodo 2000-2007, entonces:

$$\text{Ineficiencia de Escala} = \text{Retornos Constantes} - \text{Economías de Escala}$$

⁴⁹ Entre otros, Berger, Hanweck y Humphrey (1987), Hunter, Timme y Yang (1990), Berger y Humphrey (1991) y McAllister y McManus (1993).

Cuadro 6.6.- Ineficiencia de Escala de las Entidades Bancarias (2000-2007)

| BANCO | EEG | Retornos Constantes | Ineficiencia de Escala (%) |
|-------------------------|---------------|---------------------|----------------------------|
| BNB | 0,9390 | 1 | 6,10 |
| BME* | 0,9168 | 1 | 8,32 |
| BISA | 0,9500 | 1 | 5,00 |
| BCP | 0,9291 | 1 | 7,09 |
| BSC | 0,9016 | 1 | 9,84 |
| BUN | 0,8506 | 1 | 14,94 |
| BEC | 0,8058 | 1 | 19,42 |
| BGA | 0,7728 | 1 | 22,72 |
| SISTEMA BANCARIO | 0,8829 | 1 | 11,71 |

Fuente: Elaboración propia.

* Contempla la fusión entre el BME y BSC a partir de octubre de 2006.

6.5.2 Estimación de las Economías de Alcance

En base a la especificación planteada en el marco teórico, las economías de alcance globales (EAG) fueron estimadas mediante la siguiente expresión:

$$EAG = \frac{\left[\sum_i C(Y_i) \right] - C(Y)}{C(Y)}$$

Para efectos de estimar el costo de producir un determinado producto $C(Y_i)$, y el costo total $C(Y)$, se utilizó la media del periodo de cada output e input requeridas en la función de costos. Con cada uno de estos valores se calculó el costo total de producción y el costo de cada producto. En el cuadro 6.7 se muestra los resultados de las economías de alcance globales para cada una de las entidades bancarias en el periodo 2000-2007.

Cuadro 6.7.- Niveles de EAG para el Sistema Bancario Boliviano (2000-2007)

| DIMENSIÓN | BANCO | C(COL) | C(INV) | C(Y) | EAG |
|-------------------------|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| GRANDE | BNB | 5,1806 | 4,8078 | 4,8074 | 1,0777 |
| | BME* | 4,7718 | 4,9981 | 4,9047 | 0,9919 |
| | BISA | 4,7599 | 4,5941 | 4,7810 | 0,9565 |
| | BCP | 4,9773 | 4,7445 | 5,0152 | 0,9384 |
| | BSC | 5,1806 | 5,7272 | 5,4182 | 1,0132 |
| MEDIANO | BUN | 4,2028 | 3,9766 | 4,2864 | 0,9082 |
| | BEC | 3,7662 | 3,5778 | 3,8551 | 0,9050 |
| | BGA | 3,5735 | 3,4807 | 3,6911 | 0,9111 |
| SISTEMA BANCARIO | | 4,4815 | 4,4637 | 4,5785 | 0,9537 |

Fuente: Elaboración propia.

* Contempla la fusión entre el BME y BSC a partir de octubre de 2006.

Los resultados obtenidos sugieren que existen economías de alcance globales para las ocho entidades bancarias. Es decir, la producción conjunta de los dos outputs supone, para estas entidades, una reducción de sus costos medios unitarios.

Consecuentemente, las entidades bancarias de tamaño grande y mediano deben tender a implantar estrategias empresariales que favorezcan la combinación de diferentes productos y servicios financieros, pues éstas disminuirán sus costos.

El ranking se puede observar en el gráfico 6.2, donde el Banco Nacional de Bolivia y el Banco BISA son los que reportaron respectivamente el mayor y el menor nivel de economías de alcance para el periodo 2000-2007.

Los resultados coinciden con el estudio elaborado por Salas (1999) para el sistema bancario boliviano (ver Anexo II: Tabla II.1). Asimismo, concuerdan con los estudios realizados en el contexto internacional, reflejándose pequeños ahorros en costos derivados de la producción conjunta.

No obstante, las investigaciones empíricas realizadas ponen de manifiesto que las economías de alcance no tienen porque estar presentes en todas las entidades bancarias, o

en todas las actividades de las mismas. Por el contrario, su ausencia o su presencia constituyen sendas hipótesis que deberán ser investigadas en cada caso (Berger, 2000).

Gráfico 6.2.- Economías de Alcance por Entidad Bancaria (2000-2007)



Fuente: Elaboración propia.

* Contempla la fusión entre el BME y BSC a partir de octubre de 2006.

Las posibles causas de la existencia de economías de alcance globales en los bancos grandes y medianos las encontramos en el incremento de la entidad vía consolidación, al compartir éstas inputs físicos, como oficinas u ordenadores; emplear sistemas comunes de información e inversión; servicios contables centrales; o el uso compartido de la experiencia en gestión y de la información. Por ejemplo, la consolidación de un banco comercial y una compañía de seguros pueden reducir los costos totales al combinar sus sistemas de distribución, realizar ventas cruzadas usando las respectivas bases de datos de clientes o combinar la suscripción de diferentes tipos de activos financieros, como préstamos, valores y pólizas de seguros, permitiendo usar repetidamente la información de que dispongan (Greenbaum *et al.*, 1989).

Finalmente, la *ineficiencia de alcance* representa las economías de alcance no agotadas, es decir, la pérdida en ahorros potenciales que se pudieron obtener al reportar economías de alcance globales en el periodo 2000-2007.

6.5.3 Estimación de las Eficiencias-X

Como quedo definido en el marco teórico, la estimación de la ineficiencia-x mediante *efectos fijos* implica que los intercepto α_i es calculado como las desviación de un intercepto promedio α_0 . Luego, la ineficiencia-x puede ser determinada como:

$$u_i = \alpha_i - \min [\alpha_i]$$

En el cuadro 6.8 se presenta el procedimiento realizado para obtener los niveles de ineficiencia-x en costos para cada una de las entidades bancarias.

Cuadro 6.8.- Niveles de Ineficiencias-x para el Sistema Bancario Boliviano (2000-2007)

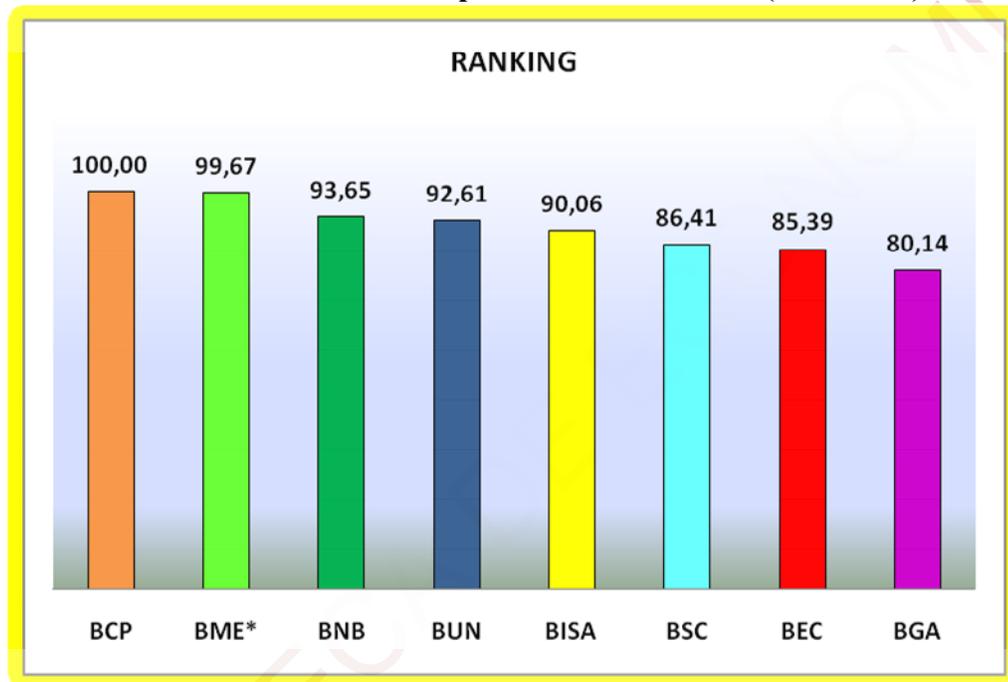
| DIMENSIÓN | BANCO | α_0 | α_i | Desvió (α_i) | min (α_{BCP}) | u_i (%) |
|--------------------------------|-------|------------|------------|--------------------------|---------------------------|--------------|
| GRANDE | BNB | 2,884051 | 0,025721 | 2,858330 | 2,794864 | 6,35 |
| | BME* | 2,884051 | 0,085846 | 2,798205 | 2,794864 | 0,33 |
| | BISA | 2,884051 | -0,010263 | 2,894314 | 2,794864 | 9,95 |
| | BCP | 2,884051 | 0,089187 | 2,794864 | 2,794864 | 0,00 |
| | BSC | 2,884051 | -0,046664 | 2,930715 | 2,794864 | 13,59 |
| MEDIANO | BUN | 2,884051 | 0,015282 | 2,868769 | 2,794864 | 7,39 |
| | BEC | 2,884051 | -0,056961 | 2,941012 | 2,794864 | 14,61 |
| | BGA | 2,884051 | -0,109440 | 2,993491 | 2,794864 | 19,86 |
| Ineficiencia-x Promedio | | | | | | |
| GRANDE | 6% | MEDIANO | 14% | SISTEMA BANCARIO | | 9% |

Fuente: Elaboración propia.

* Contempla la fusión entre el BME y BSC a partir de octubre de 2006.

El ranking se puede observar en el gráfico 6.3, donde los resultados obtenidos reflejan que el Banco de Crédito es el banco que resulta más eficiente en términos relativos, es decir, 100% de eficiencia-x, muy cercano a la misma se encuentra el Banco Mercantil con un 99,67%, y el Banco Ganadero es el menos eficiente del sistema alcanzando el 80,14% eficiencia-x.

Gráfico 6.3.- Eficiencia-X por Entidad Bancaria (2000-2007)



Fuente: Elaboración propia.

** Contempla la fusión entre el BME y BSC a partir de octubre de 2006.*

En general, las entidades más grandes del sistema bancario son también las más eficientes (media de 94%) en relación a las entidades medianas (media 86%). Y, los niveles de eficiencia-x estimados para el conjunto de entidades alcanzan una media del 91%.

Por tanto, de los resultados obtenidos podemos inferir que si entre los años 2000 a 2007 las entidades bancarias hubieran sido capaces de eliminar sus ineficiencias-x, éstas habrían reducido sus costos totales en un 9%.

Consecuentemente, las eficiencias-x medias muestran diferencias significativas entre las entidades medianas y grandes. Por tanto, el tamaño de la entidad condiciona la adecuada o

inadecuada actuación de los directivos a la hora de gestionar los recursos, capacidades y habilidades la empresa o la hora de formular e implementar las diferentes estrategias empresariales.

Las ganancias de productividad generadas por la eliminación de las ineficiencias-x no son despreciables, aunque potencialmente son un poco menores a las originadas por los efectos de escala. Sin embargo, se constituyen en una de las principales ineficiencias de las entidades bancarias bolivianas, las cuales son vinculadas a las deficiencias en la gestión y la organización de los recursos, capacidades y habilidades que posee la entidad, derivado de una incorrecta formulación y/o implementación de la estrategia.

Por ello, y a pesar de la importancia que las nuevas tecnologías de la información han adquirido en el funcionamiento de las entidades financieras, el factor clave de su gestión sigue siendo el humano, sobre todo en empresas como la banca que vende servicios y donde el comportamiento de sus empleados forma parte del producto ofrecido. Así, la gestión de los recursos humanos y en especial de sus directivos constituye, por su incidencia, un elemento fundamental de la estrategia de las entidades bancarias.

Según los resultados existen diferencias relevantes de eficiencia-x entre los grupos de entidades medianas y grandes. Por ello, es posible que el tamaño de las entidades condicione la correcta actuación de los directivos a la hora de gestionar los recursos y capacidades de la empresa o de formular e implementar las diferentes estrategias empresariales. Es decir, los gerentes de las medianas entidades deberían poner mayor énfasis en mejorar la gestión de sus recursos. Sin embargo, tales diferencias pueden deberse a que los bancos grandes, al manejar estructuras de activos de mayor magnitud, tienen la posibilidad de aprovechar mejor la existencia de economías de escala y alcance, caso específico el Banco Mercantil Santa Cruz.

Estos resultados coinciden parcialmente con los estudios elaborados en el contexto internacional, sin embargo, no son comparables con los resultados obtenidos en el sistema financiero de EE.UU, y tampoco con las investigaciones de los sistemas financieros en

Europa, aunque se advierten que los resultados varían en un intervalo del 7% al 40% de ineficiencia-x.

En el contexto de Sudamérica, los resultados obtenidos en esta investigación se asemejan a los de Zúñiga y Dagnino (2002) y Parisi y Parisi (2005), quienes estiman para la banca de Chile un nivel promedio de la ineficiencia-x del 9% (ver Anexo I: Cuadro I.7).

En Bolivia los estudios realizados para el sistema bancario obtienen diferentes resultados, así como se puede observar en el cuadro 6.9.

Cuadro 6.9.- Estudios sobre Ineficiencia-x para el Sistema Bancario Boliviano

| Autor | Periodo | Técnica | Ineficiencia-x |
|----------------|-----------|---------|----------------|
| Nina (1998) | 1991-1997 | DFA | 43% |
| Mariaca (2002) | 1990-1998 | DEA | 13% |
| Díaz (2007) | 1997-2006 | SFA | 36% |

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, existe una variabilidad significativa de los resultados, debido en parte a las distintas muestras empleadas, los diferentes periodos analizados, la variabilidad de outputs e inputs considerados y, sobre todo, las diferentes aproximaciones empleadas.

Al respecto, es preciso recordar que el análisis de la eficiencia en la empresa bancaria, se enfrenta con la dificultad de encontrar aproximaciones aceptables de los niveles de producción de los servicios bancarios, debido a que los mismos no aparecen cuantificados como tales en el balance de las empresas. Además, los resultados de la eficiencia pueden depender sensiblemente de qué se entiende por input y output del negocio bancario, como se miden, o qué factores se consideran fijos o variables, y si esto ocurre con un mismo método de análisis, los problemas pueden multiplicarse cuando se utilizan métodos distintos.

Finalmente, en el cuadro 6.10 se presenta un resumen de las estimaciones realizadas, donde se puede observar que para el conjunto de bancos se obtiene mayor ahorro en costos si se supera la ineficiencia de escala, la ineficiencia de alcance y la ineficiencia-x.

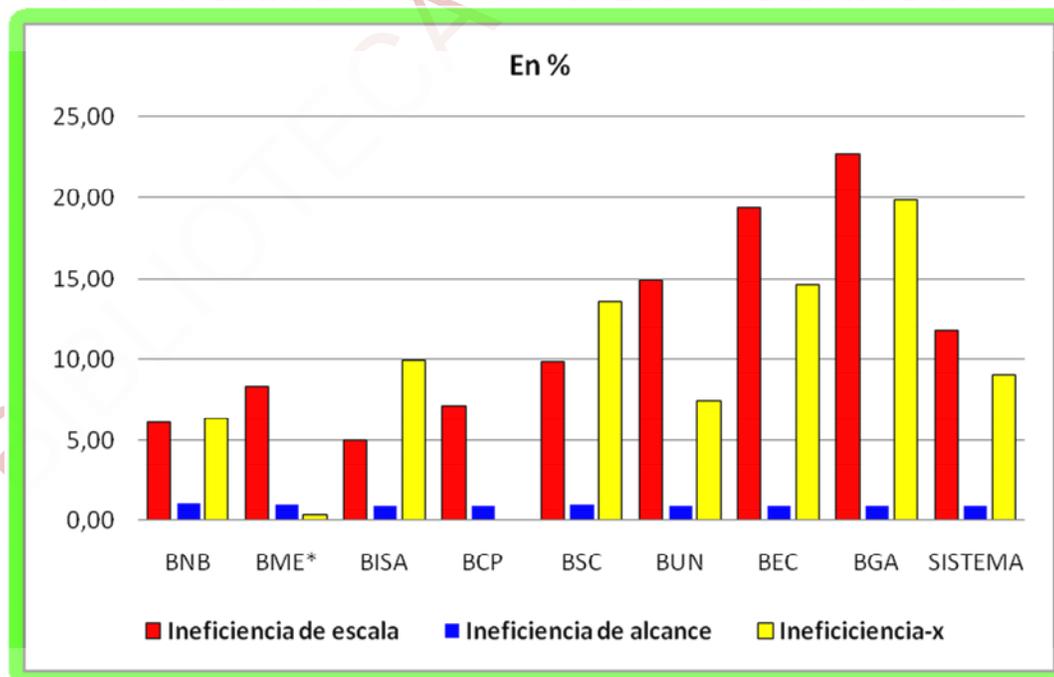
Cuadro 6.10.- Ineficiencias en Costos de las Entidades Bancarias Bolivianas

| BANCO | Ineficiencia de Escala (%) | Ineficiencia de Alcance (%) | Ineficiencia-X (%) |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| BNB | 6,10 | 1,07 | 6,35 |
| BME* | 8,32 | 0,99 | 0,33 |
| BISA | 5,00 | 0,95 | 9,95 |
| BCP | 7,09 | 0,93 | 0,00 |
| BSC | 9,84 | 1,01 | 13,59 |
| BUN | 14,94 | 0,90 | 7,39 |
| BEC | 19,42 | 0,90 | 14,61 |
| BGA | 22,72 | 0,91 | 19,86 |
| SISTEMA BANCARIO | 11,71 | 0,95 | 9,01 |

Fuente: Elaboración propia.

* Contempla la fusión entre el BME y BSC a partir de octubre de 2006.

Gráfico 6.4.- Ineficiencias en Costos de las Entidades Bancarias Bolivianas



Fuente: Elaboración propia.

* Contempla la fusión entre el BME y BSC a partir de octubre de 2006.

Por los resultados obtenidos en esta investigación las diferencias en costos de producción entre las entidades bancarias bolivianas son explicadas por las economías de escala y alcance, aspecto que lleva a **rechazar la hipótesis** planteada.

En definitiva, al analizar los factores de valor estratégico que posibilitan la mejora de la eficiencia en las entidades bancarias nos encontramos que la principal fuente de diferencias de costos medios en dichas empresas se deben a un tamaño inadecuado de producción o del mantenimiento de una composición de productos más o menos eficiente, más que a las posibles ineficiencias derivadas de errores de gestión y/u organización, con las excepciones del Banco BISA y del Banco Santa Cruz.

BIBLIOTECA DE ECONOMÍA

7.1 CONCLUSIONES

Las principales conclusiones de esta investigación son las siguientes:

- Los resultados presentados en la investigación están determinados por la metodología utilizada, y un cambio en ésta, bien sea en la especificación de la función de costos, en la técnica aplicada para medir la eficiencia-x (Aproximación de Libre Distribución-DFA), en la definición del output e input, o en el método de estimación de los datos de panel, naturalmente generará cambios en los resultados.
- Las características del sistema bancario boliviano en relación a la naturaleza del negocio, dimensión y costos medios, determinaron la inclusión en el análisis de entidades grandes (Banco Nacional de Bolivia, Banco Mercantil, Banco BISA, Banco de Crédito y Banco Santa Cruz) y medianas (Banco Unión, Banco Económico y Banco Ganadero), excluyéndose a las entidades pequeñas (Citibank, Banco Solidario y Banco Los Andes) y muy pequeñas (Banco Do Brasil y Banco de la Nación Argentina), constituyéndose las mismas en una muestra representativa al registrar el 90% del Activo Total Medio para el periodo comprendido entre enero del 2000 y diciembre del 2007.
- Con respecto a las economías de escala, para el período analizado existe evidencia de su existencia para todos los bancos (0.8829). Los bancos medianos tenían mayores

economías de escala (0.8097) que los bancos grandes (0.9273), por lo cual es posible que los bancos medianos las puedan aprovechar de mejor manera, y competir entonces en varios productos nuevos con los bancos grandes.

- La presencia de importantes economías de escala en la industria bancaria, sugiere que la misma habría estado operando, en promedio, en el tramo decreciente de su curva de costo medio, por lo que existirían ganancias de eficiencia derivadas de un aumento en el nivel medio de producción de las entidades bancarias. La pérdida de esas ganancias se constituye en la ineficiencia de escala que alcanzó al 11,71%, siendo el Banco BISA (5%) y el Banco Ganadero (22,72%) las que reportan la menor y mayor ineficiencia de escala respectivamente.
- Se estimó leves economías de alcance para el conjunto de entidades bancarias (0.9537) deduciéndose que las ineficiencias de alcance, es decir, que el ahorro en costos hubiera representado el 0.95% en el periodo 2000-2007. Donde el Banco Nacional de Bolivia (1.0777) y el Banco Económico (0.9050) son los que reportan la mayor y menor pérdida de ahorro en costos respectivamente.
- La presencia de economías de alcance en las entidades grandes y medianas constituye la base para recomendar la conveniencia de que dichas entidades intensifiquen la diversificación de su producción, ya que ello les reportaría ahorros en costos unitarios al aprovechar los costos compartidos en la producción conjunta.
- En relación a la eficiencia-x, se utilizó la técnica de estimación que incurre en el menor número de supuestos; además, la eficiencia se obtiene de forma relativa, por lo que no fue necesario imponer una distribución específica, es decir, metodología basada en una distribución libre (DFA). Se estimó que el nivel de eficiencia-x promedio del sistema bancario boliviano es de 91% y su nivel de ineficiencia-x promedio es de 9%. Esto significa que si todos los bancos operaran en la frontera de costos mínimos, los costos medios podrían reducirse en ese 9%. El banco que muestra

el mayor nivel de eficiencia-x es el Banco de Crédito con un porcentaje de 100% y el menos eficiente es el Banco Ganadero con un porcentaje de 80%.

- Adicionalmente, se analizó la relación entre nivel de eficiencia y tamaño de cada banco, donde los resultados apoyan la hipótesis de que bancos más grandes son más eficientes, lo cual puede deberse a que los bancos de mayor tamaño pueden aprovechar mejor la existencia de economías de escala y/o de alcance. De esta manera, se encuentra que los bancos más grandes tienen una eficiencia-x promedio de 94%, lo cual es mayor en 3% con respecto al promedio de la muestra total; por otro lado, los bancos medianos muestran un porcentaje de eficiencia-x promedio de 86%. Se advierte que estos resultados se asemejan a los encontrados en estudios realizados para países de América Latina.
- Los resultados son consistentes con los obtenidos por estudios metodológicamente similares para la banca norteamericana. Es interesante destacar, sin embargo, que un mayor nivel de eficiencia estimada para el caso boliviano no significa necesariamente que la banca boliviana es más eficiente que la estadounidense, en todo caso, una magnitud mayor de eficiencia implica que la banca boliviana es más homogénea en la dispersión de costos medios de la industria.
- Por los resultados obtenidos en esta investigación las diferencias en costos de producción entre las entidades bancarias bolivianas son explicadas por las economías de escala y alcance, aspecto que lleva a **rechazar la hipótesis** planteada.

De ese modo, al ser las economías de escala y de alcance no agotadas la causa dominante de las diferencias en costos entre las entidades bancarias bolivianas, se puede ensayar las siguientes recomendaciones generales:

- En relación a la reestructuración bancaria, desde el punto de vista de la eficiencia, los gerentes deben recomendar, por un lado, estrategias que intensifiquen el tamaño y la diversificación de la producción en las entidades grandes y medianas. Asimismo,

deben de implementar planes estratégicos que mejoren la gestión de los recursos y capacidades de la organización para conseguir ventajas competitivas sostenibles frente a sus competidores.

- En referencia a futuros cambios en la estructura bancaria, podría ser conveniente evaluar el efecto que la concentración bancaria pudiera tener sobre el poder de mercado, sobre el riesgo sistémico o sobre la rentabilidad. Y, en función de la evaluación propiciar normativas que eviten comportamientos que se alejen de la competencia.

7.2 LIMITACIONES

Las principales limitaciones de esta investigación se encuentran en que conviene complementar los resultados obtenidos para las economías de escala, economías de alcance y eficiencia-x explorando los siguientes aspectos:

Primero, analizar la influencia de los recientes avances tecnológicos y las innovaciones financieras sobre la eficiencia por economías de escala y alcance.

En relación a este punto, las recientes evidencias señalan que el progreso tecnológico y la desregulación han facilitado, sin duda, la obtención de economías de escala, gracias a lo cual los trabajos recientes muestran un panorama más alentador. No obstante, buena parte de esos resultados se deben a que dichos estudios realizan sus estimaciones a través de funciones de costos más sofisticadas que permiten descubrir mínimos locales, lo que es particularmente relevante en el negocio bancario donde es más correcto analizar por separado intervalos de diferente dimensión que ofrecer una valoración global para todos los tamaños. En este sentido, Hughes y Mester (1998) y Hughes, Mester y Moon (2001) incorporan además, por primera vez, el riesgo y la estructura de capital en la estimación de los costos, lo que constituye un sustancial avance en el estudio de las economías de escala.

Segundo, determinar los factores que expliquen los niveles de ineficiencia-x de los bancos, para ello se debe de incluir variables inherentes a cada banco (por ejemplo; esquema de propiedad, fusiones, tipo de negocio de cada entidad), como en términos de variables comunes a todo el sistema (por ejemplo; cambios en regulación, grado de competencia, ciclo económico), obteniendo de esa forma la eficiencia-x absoluta.

Para evaluar el efecto de diferentes eventos sobre la eficiencia, es necesario obtener una serie de los niveles de ineficiencia de cada banco que varíe a través del tiempo. Para ello, se puede seguir la metodología de Cornwell, Schmidt y Sickles (1990), imponiendo una estructura (cuadrática respecto al tiempo) al crecimiento de la productividad. Como se explica en el marco teórico en la sección 2.4.1, a través de esta metodología, es posible obtener niveles de eficiencia para cada banco, que varían con el tiempo. Una vez que se obtienen las series de ineficiencia bancaria es posible calcular cómo ha sido la trayectoria de la eficiencia a través del período de estudio y evaluar el efecto que pueden tener sobre la eficiencia, eventos como: la fusión entre bancos o con otras entidades financieras; la privatización de algunas entidades; la adquisición de algunas entidades por inversionistas extranjeros; la oficialización de una entidad.

Igualmente, podría resultar interesante comparar los resultados obtenidos con estimaciones de ineficiencia bancaria basados en supuestos estadísticos diferentes en la frontera estocástica de costos. Por ejemplo, se podrían emplear distribuciones aleatorias diferentes del término de ineficiencia. Esto permitiría estudiar si los niveles de eficiencia de la banca boliviana son sensibles al tipo de distribución (normal truncada, gamma, o exponencial) usado, con el fin de validar los resultados aquí obtenidos.

Asimismo, dada una supuesta relación entre la ineficiencia y la regulación financiera, convendría realizar un análisis discriminado sobre los tipos de cambios regulatorios que más afectan la eficiencia. Esto podría otorgarle herramientas al regulador para preferir un tipo de medida sobre otro (mayor requerimiento de capital en lugar de mayores provisiones, o viceversa, por ejemplo). De esta manera se podría ejecutar la labor regulatoria,

minimizando los factores distorsionantes en términos de ahorro en costos de las entidades financieras.

De ese modo, los niveles de eficiencia absoluta obtenidos podrían usarse para explorar la posible relación entre ineficiencia bancaria y encarecimiento del crédito. Concretamente, se podría intentar cuantificar la forma cómo dicha ineficiencia se ha traducido, a lo largo de los últimos años, a las tasas activas o a los márgenes de intermediación, para tener así una dimensión de la magnitud del problema de la ineficiencia bancaria, más útil en términos de políticas públicas.

Finalmente, como afirma Berger (2000, pág. 84) "*queda mucha investigación que realizar en el sector de los servicios financieros, pues la disponibilidad de investigaciones pertinentes es limitada y a menudo requiere una gran cantidad de extrapolación para llegar a conclusiones significativas*".

BIBLIOTECA DE ECONOMÍA

ANEXO I

EVIDENCIA EMPÍRICA INTERNACIONAL

CUADRO I.1.- Evidencia de las Economías de Escala

| Resultados | Explicación | Evidencias |
|---|---|---|
| Las más beneficiadas son las entidades de reducido tamaño | Los trabajos empíricos muestran que la curva de costos medios de las entidades de crédito tiene forma de "U" aplanada. | Hunter, Timme y Yang (1990), Vander Vennet (1994), Raymond y Repilado (1991), Pastor, Pérez y Quesada (1997), y Altunbas, Gardener y Molyneux (2000). |
| Deseconomías para las entidades de elevada dimensión | Aparecen problemas de gestión, de organización o de supervisión derivados de un tamaño excesivo. | |
| Escasas ganancias | En general, no suelen implicar una reducción de los costos superior al 5%. | |
| Mayores ganancias durante los noventa | El progreso tecnológico y la desregulación financiera han facilitado la obtención de economías de escala durante los noventa. | Berger y Mester (1997), Wheelock y Wilson (2001), Cavallo y Rossi (2001) y Carbó y Humphrey (2004). |

Fuente: Sanfilippo (2004, pág. 73)

CUADRO I.2.- Evidencia de las Economías de Alcance

| Resultados | Evidencias |
|--|---|
| Únicamente aparecen pequeños ahorros en costos. | Pulley y Humphrey (1993), Saunders y Walter (1994), Sáez, Sánchez y Sastre (1994), Berger, Humphrey y Pulley (1996), Altunbas y Molyneux (1996), Wheelock y Wilson (2001), Cavallo y Rossi (2001) y Vander Vennet (2002). |
| Para algunas actividades se recomienda la producción conjunta y en otras la especialización. | |
| Los resultados europeos se centran en aspectos relacionados con la banca universal. | |
| En Estados Unidos las evidencias empíricas se han visto condicionados por la existencia de restricciones a la oferta conjunta de distintos tipos de productos y servicios financieros. | |

Fuente: Sanfilippo (2004, pág. 79)

**Cuadro I.3.- Evidencia Internacional de Eficiencia-X en el Sector Bancario
Técnica DEA (*Data Envelopment Analysis*)**

| País | Autor/es | Media Eficiencia-X (%) |
|-----------|--|------------------------|
| Dinamarca | Bukh (1994) | 82,5 |
| España | Grifell y Lovell (1997a) | 84 |
| España | Peréz y Quesada (1994) | 83 |
| EE. UU. | Aly, Grabowski, Pasurka y Rangan (1990) | 78 |
| EE. UU. | Barr, Seiford y Siems (1994) | 82 |
| EE. UU. | Bauer, Berger, Ferrier y Humphrey (1995) | 72 |
| EE. UU. | Eisenbeis et.al. (1996) | 74 |
| EE. UU. | Elyasiani y Mehdián (1990a) | 84 |
| EE. UU. | Elyasiani y Mehdián (1992) | 89 |
| EE. UU. | Elyasiani y Mehdián (1995) | 96 |
| EE. UU. | Elyasiani et.al. (1994) | 84,5 |
| EE. UU. | English et.al. (1993) | 75,5 |
| EE. UU. | Ferrier et.al. (1993) | 64,5 |
| EE. UU. | Ferrier et.al. (1994) | 35 |
| EE. UU. | Ferrier y Lovell (1990) | 83 |
| EE. UU. | Grabowski et.al. (1993) | 72 |
| EE. UU. | Miller y Noulas (1996) | 97 |
| EE. UU. | Rangan, Grabowski, Aly y Pasurka (1988) | 70 |
| EE. UU. | Ray y Mukherjee (1994) | 88 |
| EE. UU. | Thompson et al. (1997) | 64 |
| EE. UU. | Thompson et al. (1996b) | 44 |
| EE. UU. | Wheelock y Wilson (1994) | 61 |
| Finlandia | Kuussaari (1993) | 83 |
| Finlandia | Kuussaari y Vesala (1995) | 86 |
| India | Bhattacharya, Lovell y Sahay (1997) | 80 |
| Italia | Favero y Papi (1995) | 85,5 |
| Italia | Ferrier y Hirschberg (1994) | 88 |
| Italia | Resti (1995) | 74 |
| Japón | Fukuyama (1993) | 86 |
| Japón | Fukuyama (1995) | 45 |
| México | Taylor et. al. (1997) | 72 |
| Noruega | Berg (1992) | 56 |
| Noruega | Berg, Fersund y Jansen (1991) | 81 |
| Suiza | Sheldon y Haegler (1993) | 56 |
| Turquía | Zaím (1995) | 88,5 |

Fuente: Berger y Humphrey (1997).

**Cuadro I.4.- Evidencia Internacional de Eficiencia-X en el Sector Bancario
Técnica SFA (Stochastic Frontier Approach)**

| País | Autor/es | Media Eficiencia-X (%) |
|----------|---------------------------------|------------------------|
| Alemania | Altunbas y Molyneus (s.f.) | 79 |
| España | Maudos (1996) | 82 |
| España | Maudos (1997) | 83 |
| EE. UU. | Bauer, Berger y Humphrey (1993) | 87 |
| EE. UU. | Berger y De Young (1997) | 93 |
| EE. UU. | Chang et.al. (1993) | 81 |
| EE. UU. | Eisenbeis et.al. (1996) | 88 |
| EE. UU. | Elyasiani y Mehdián (1990b) | 88 |
| EE. UU. | Ferrier y Lovell (1990) | 79 |
| EE. UU. | Kaparakis et.al. (1994) | 90 |
| EE. UU. | Kwan y Eisenbeis (1994) | 86 |
| EE. UU. | Mester (1996) | 86 |
| EE. UU. | Mester (1997) | 88 |
| EE. UU. | Pi y Timme (1993) | 87 |
| EE. UU. | Zhu et.al. (1997) | 85 |
| Italia | Resti (1995) | 70 |
| Túnez | Chaffai (1993) | 63 |

Fuente: Berger y Humphrey (1997).

**Cuadro I.5.- Evidencia Internacional de Eficiencia-X en el Sector Bancario
Técnica DFA (Distribution-Free Approach)**

| País | Autor/es | Media Eficiencia-X (%) |
|----------|------------------------------------|------------------------|
| Alemania | Lang y Welze (1996) | 57,5 |
| EE. UU. | Adams Berger y Sickles (1995) | 67,5 |
| EE. UU. | Akhvein, Berger y Humphrey (1997a) | 29 |
| EE. UU. | Akhvein, Swamy y Taubman (1997b) | 71,5 |
| EE. UU. | Bauer, Berger y Humphrey (1993) | 86 |
| EE. UU. | Berger (1993) | 81 |
| EE. UU. | Berger, Hancock y Humphrey (1993) | 61 |
| EE. UU. | De Young (1997a) | 80 |
| EE. UU. | De Young y Nolle (1996) | 64,5 |
| EE. UU. | Hunter y Timme (1995) | 80 |
| EE. UU. | Peristiani (1997) | 79 |
| Francia | Chaffai and Dietsch (1995) | 28,5 |
| Francia | Dietsch (1994) | 70 |

Fuente: Berger y Humphrey (1997).

**Cuadro I.6.- Evidencia Internacional de Eficiencia-X en el Sector Bancario
Técnica TFA (*Thick Frontier Approach*)**

| País | Autor/es | Media Eficiencia-X (%) |
|----------|---------------------------------|------------------------|
| Alemania | Lang y Welze (1995) | 83 |
| EE. UU. | Bauer, Berger y Humphrey (1993) | 83 |
| EE. UU. | Berger y Humphrey (1991) | 82,5 |
| EE. UU. | Berger y Humphrey (1992a) | 80 |
| EE. UU. | Clark (1996) | 81,5 |
| EE. UU. | De Young (1997b) | 82 |
| EE. UU. | De Young (1997c) | 86,5 |
| EE. UU. | Humphrey y Pulley (1997) | 83 |
| EE. UU. | Mahajan et.al. (1996) | 82,5 |
| Noruega | Berg y Kim (1994) | 81 |
| Noruega | Berg y Kim (1996) | 81,5 |

Fuente: Berger y Humphrey (1997).

Cuadro I.7.- Evidencia en Sudamérica de Ineficiencia-X en el Sector Bancario

| País | Autor/es | Periodo | Metodología (Función Costos y Técnica) | Resultado: Ineficiencia-x (%) |
|-----------|-----------------------------|-----------|--|-------------------------------|
| Argentina | Dick (1996) | 1992-1994 | Translog-TFA | 64 |
| Colombia | Suescún y Misas (1996) | 1989-1995 | Translog-TFA | 27 |
| Colombia | Castro (2001) | 1994-1999 | Translog-DFA | 52 |
| Colombia | Gandur (2003) | 1992-2002 | Translog-SFA | 37 |
| Colombia | Estrada y Osorio (2004) | 1989-2003 | Translog-SFA | 21 |
| Chile | Zuñiga y Dagnino (2002) | 1991-1997 | Translog-SFA | 9 |
| Chile | Parisi y Parisi (2005) | 1995-2004 | Translog-SFA | 9 |
| Ecuador | Aquino y Sánchez (2007) | 1993-2006 | Fourier-DFA | 40 |
| Uruguay | Tansini y Triunfo (2000) | 1992-1997 | Translog-SFA | 23 |
| Uruguay | Ponce y Tansini (2001) | 1992-1999 | Translog-SFA | 40 |
| Venezuela | Hernández y Zambrano (2008) | 2000-2007 | Translog-DFA | 21 |

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones:

Dick (1996) indica que una magnitud mayor de ineficiencia implica que la banca argentina no es tan homogénea en la dispersión de costos medios de la industria.

Parisi y Parisi (2005) analizaron adicionalmente la relación entre nivel de eficiencia y tamaño de cada banco, donde los resultados apoyan la hipótesis de que bancos más grandes son más eficientes, lo cual puede deberse a que los bancos de mayor tamaño pueden aprovechar mejor la posible existencia de economías de escala y/o de alcance. De esta manera, se encuentra que los bancos más grandes tienen una eficiencia promedio de 94%, lo cual es mayor en 3% con respecto al promedio de la muestra total; por otro lado, los bancos más pequeños muestran un porcentaje de eficiencia promedio de 88%.

Aquino y Sánchez (2007) destacan que los más eficientes son los bancos grandes con niveles promedio que superan el 81%, resultado que era de esperarse debido al tamaño de las instituciones ya que al manejarse estructuras de activos de tal magnitud la tendencia a manejar economías de escala elevadas es mucho mayor. Los grupos mediano y el pequeño guardan una elevada distancia del grupo de bancos grandes, mostrando niveles de ineficiencia que superan el 42% y 51% respectivamente. El estudio para representar la función de costos de la banca ecuatoriana, aplica la Forma Funcional Flexible de Fourier (FFFF) sugerida por Gallant (1981), que incluye a la translogarítmica como un caso particular. Sus ventajas se derivan principalmente de la capacidad que tiene para representar adecuadamente cualquier función bien comportada sobre un rango amplio de datos. Esta propiedad es particularmente importante cuando no se tiene información sobre la verdadera forma de la función que se intenta estimar (Mitchell y Onvural, 1996).

ANEXO II

EVIDENCIA EMPÍRICA EN EL SISTEMA BANCARIO BOLIVIANO

Cuadro II.1.- Economías de Escala y de Ámbito en el Sistema Bancario Boliviano

| | |
|---|--|
| Autor | Salas, Sergio (1999) |
| Título | Economías de Escala y de Ámbito en el Sistema Bancario Boliviano |
| Periodo de Análisis | 1991 – 1998, datos mensuales |
| Objetivo | Realizar una cuantificación del grado de economías de escala y de ámbito. |
| Metodología | Función de costos translogarítmica con el método datos de panel. |
| Variables Utilizadas | <p>Productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Inversiones: en activos financieros ➤ Cartera: préstamos ➤ Cuentas contingentes: garantías y cartas de crédito ➤ Depósitos en cuenta corriente: es un Proxy de otros servicios <p>Precios de factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Precio de obligaciones con el público: (cargos por obligaciones con el público a plazo y en caja de ahorros) / (valor total de depósitos a plazo + caja de ahorros) ➤ Precio de obligaciones con los bancos: (cargos por obligaciones con otros bancos) / (valor total de los préstamos realizados por otros bancos). ➤ Precio de la mano de obra: (gasto total en sueldos y salarios) / (Nº de trabajadores) ➤ Precio de capital: tasa LIBOR <p>Costo total:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Suma de costos financieros, operativos y de administración. |
| Conclusiones | El sistema bancario debería tener un menor número de bancos, para obtener ahorros en recursos, los cuales podrían ser utilizados en otras actividades. Así las fusiones, adquisiciones y absorciones deben ser bienvenidas. Además, se evidencia la existencia de economías de ámbito. Entonces, el ahorro en costos permite una mejora en la asignación de recursos en el sistema financiero con los consiguientes beneficios para toda la economía. |
| Implicaciones de Política, Estrategias y Regulación. | Política antimonopolios, para evitar comportamientos que se alejen de la competencia. Modificaciones en la Ley de Bancos y Entidades Financieras, para permitir que los bancos comerciales puedan entrar a operar al negocio que actualmente realizan las agencias de bolsa. |

Fuente: Salas Sergio (1999), y elaboración propia

Tabla II.1.- Resultados Empíricos

| BANCOS | BHN | BUN | BME | BCR | BBA | BLP | BIN | BNB | BSC |
|-------------------------------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| Economías de Escala Globales | 2,62 | 2,22 | 2,05 | 1,90 | 1,82 | 1,80 | 1,25 | 1,09 | 1,00 |
| Economías de Ámbito | 0,82 | 0,55 | 0,68 | 0,51 | -0,49 | 0,17 | 0,45 | 0,12 | 0,18 |

Fuente: Salas Sergio (1999, págs. 28 y 32).

Cuadro II.2.- Costo Ineficiencia del Sistema Bancario Boliviano

| | |
|---|--|
| Autor | Nina, Osvaldo (1998) |
| Título | Costo Ineficiencia del Sistema Bancario Boliviano |
| Periodo de Análisis | 1991 – 1997, los datos son mensuales y desagregados por bancos. |
| Objetivo | Determinar los factores que explican los niveles de ineficiencia técnica del sistema bancario boliviano. |
| Metodología | Función de costos translogarítmica aplicando la técnica paramétrica DFA con datos de panel. |
| VARIABLES UTILIZADAS | <p>Productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Préstamos ➤ Inversión de activos ➤ Cuentas contingentes ➤ Disponibilidades <p>Insumos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Depósitos a la vista, depósitos en caja de ahorro y a plazo fijo ➤ Obligaciones con el Banco Central y otras instituciones financieras nacionales e internacionales ➤ Mano de obra ➤ Capital <p>Precios de los factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Costos promedios en el uso de los insumos, razón entre gasto y cantidad de cada factor. <p>Precio del capital:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tasa LIBOR <p>Costo Total:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Suma de los gastos financieros, operativos, administrativos y de incobrabilidad. |
| Conclusiones | <p>El factor principal de la ineficiencia técnica en el sistema ha sido el aumento en la competencia por la desregulación. Asimismo, no menos importantes los gastos administrativos y la liquidez, afectan a la ineficiencia. El primero, por la adaptación a la modernización de las leyes, Ley de Bancos y Ley del Banco Central. El segundo, por el hecho de que los depósitos son de corto plazo, entonces la banca es obligada a realizar inversiones también de corto plazo.</p> <p>Por otro lado, la diversificación de los activos también afecta a la ineficiencia, dado que no existen alternativas de inversión, principalmente a los bancos más grandes.</p> |
| Implicaciones de Política, Estrategias y Regulación. | El estudio demuestra que la diversificación de la cartera y no mantener niveles elevados de liquidez, contribuyen a la reducción de la ineficiencia, pero por la ausencia de un sistema financiero desarrollado en la economía boliviana, los bancos no pueden reducir sus costos respecto a estos criterios. |

Fuente: Nina Osvaldo (1998), y elaboración propia

Tabla II.2.- Ineficiencia Técnica por Bancos

| | BANCO | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 |
|------------|-------|-------|-------|--------|---------|-------|----------------------|--------|
| Grande | BSC | 0,561 | 0,446 | 0,356 | 0,899 | 0,710 | 0,558 | 0,442 |
| | BBA | 0,510 | 0,401 | 0,325 | 0,886 | 0,722 | 0,600 | 0,522 |
| | BHN | 0,428 | 0,383 | 0,352 | 0,939 | 0,782 | 0,648 | 0,537 |
| | BNB | 0,523 | 0,407 | 0,298 | 0,801 | 0,552 | 0,321 | 0,106 |
| | BME | 0,409 | 0,272 | 0,151 | 0,651 | 0,408 | 0,192 | 0,001 |
| | BIS | 0,397 | 0,280 | 0,192 | 0,737 | 0,552 | 0,406 | 0,298 |
| Pequeño | BUN | 0,307 | 0,203 | 0,149 | 0,751 | 0,644 | 0,597 | 0,611 |
| | BLP | 0,336 | 0,191 | 0,096 | 0,655 | 0,506 | 0,415 | 0,384 |
| | BPP | 0,576 | 0,375 | 0,224 | 0,729 | 0,525 | 0,381 | 0,298 |
| | BEC | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,605 | 0,453 | 0,310 | 0,178 |
| | BGA | | | | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Liquidados | BIN | 0,192 | 0,270 | 0,339 | 1,005 | 0,903 | 0,803 | 0,712* |
| | CBB | 0,573 | 0,600 | 0,648 | 1,374 E | | | |
| | BIG | 0,507 | 0,483 | 0,480* | | | Media Periodo | |
| | BIB | 0,232 | 0,160 | 0,036* | | | 43% | |

Nota: E = 31 de Mayo, * = 30 de Noviembre

Fuente: Nina Osvaldo (1998, pág. 13)

Cuadro II.3.- Eficiencia de las Empresas Bancarias y su Continuidad en el Mercado

| | |
|-----------------------------|--|
| Autor | Mariaca, René (2002) |
| Título | Eficiencia de las Empresas Bancarias y su Continuidad en el Mercado |
| Periodo de Análisis | 1990 – 1999 |
| Objetivo | Evaluar la eficiencia de las empresas del sistema bancario boliviano, y observar la relación existente entre la eficiencia de las mismas y su conservación en el mercado. |
| Hipótesis | Las empresas bancarias eficientes se conservan en el mercado |
| Metodología | Aplicación de la técnica no paramétrica DEA. |
| VARIABLES Utilizadas | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Gastos de personal ➤ Gastos en comunicación y representación ➤ Gastos administrativos ➤ Total de activos fijos ➤ Volumen de cartera vigente ➤ Total de captaciones ➤ Beneficio por intermediación |
| Conclusiones | Rechazo de la hipótesis porque, no existe posibilidad de establecer una relación directa entre eficiencia y continuidad. Las empresas eficientes pueden exponer situaciones de incontinuidad al corto plazo, al mismo tiempo las empresas ineficientes pueden conservarse en el mercado en el corto, mediano plazo e incluso plazos mayores (de 1 a 10 años). Se observó también que entre un 40% a 50% del total de las empresas tienen algún nivel de ineficiencia cada año estudiado. |

Fuente: Mariaca Rene (2002), y elaboración propia

Tabla II.3.- Resumen de Eficiencia y Continuidad (en %)

| BANCO | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1996 | 1997 | 1998 | Media |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| BSC | 83,7 | 100 | 80,5 | 81 | 100 | 100 | 100 | 92,17 |
| BBA | 93,8 | 87,6 | 83,3 | 66,5 | 77,3 | 75,6 | 60,1 | 77,74 |
| BNB | 65,5 | 81,2 | 70,9 | 68,8 | 94,6 | 93,7 | 86,3 | 80,14 |
| BUN | 100 | 100 | 100 | 100 | 99,2 | 100 | 90,6 | 98,54 |
| BME | 96,6 | 100 | 76,9 | 82,3 | 100 | 95,3 | 95,7 | 92,40 |
| BHN* | | | | | | | | |
| CTB | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 83,3 | 80,8 | 94,87 |
| CBB | 90,3 | 51,8 | 78,3 | 76,3 | | | | 74,18 |
| BIG | 100 | 94 | 91,5 | | | | | 95,17 |
| BIS | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100,00 |
| BLP | 87,8 | 96,3 | 100 | 100 | 71,2 | 59,1 | 100 | 87,77 |
| BPP* - BCR | 64 | 47,1 | 48,3 | 43,8 | 83,6 | 80,8 | 100 | 66,80 |
| BIB | 100 | 100 | 100 | | | | | 100,00 |
| BFI | 85,5 | | | | | | | 85,50 |
| BIN | | 100 | 100 | 71,7 | 34,3 | | | 76,50 |
| BEC | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100,00 |
| BSO | | | 100 | 100 | 100 | 100 | 38,6 | 87,72 |
| BSR | | | | 63,2 | | | | 63,20 |
| BGA | | | | | 89,4 | 100 | 100 | 96,47 |
| Media | 89,78 | 89,86 | 88,65 | 82,40 | 88,43 | 90,65 | 87,68 | 87,18 |
| Desviación | 12,58 | 18,06 | 15,40 | 18,21 | 19,00 | 13,24 | 19,55 | 11,63 |

* Cambio de razón social - conservándose carteras y actividades

Fuente: Mariaca Rene (2002, pág. 30)

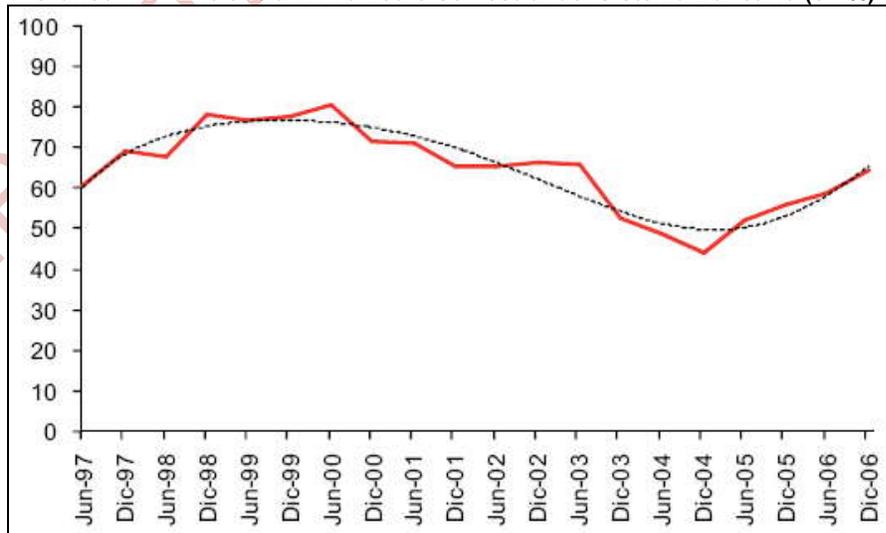
Cuadro II.4.- Eficiencia de la banca boliviana

| | |
|-----------------------------|--|
| Autor | Díaz, O. (2007) |
| Título | Eficiencia de la banca boliviana: una aproximación mediante fronteras estocásticas. |
| Periodo de Análisis | 1997 - 2006 |
| Objetivo | Identificar las variables que contribuyen a explicar las diferencias en eficiencia entre las entidades. |
| Metodología | Función de costos translogarítmica aplicando la técnica paramétrica SFA con datos de panel. |
| VARIABLES UTILIZADAS | <p>Variables que podrían ejercer alguna influencia sobre las diferencias en eficiencia (divididas en dos grupos):</p> <p>Inherentes a cada banco:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Calidad de cartera ➤ Rentabilidad ➤ Tamaño <p>Desempeño del sector bancario en su conjunto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ PIB |
| Conclusiones | De acuerdo con los resultados obtenidos un banco que se desvía de la frontera eficiente en costos se caracteriza por tener altos niveles de pesadez, así como un menor grado de eficiencia administrativa y rentabilidad. Finalmente, los periodos de contracción o expansión de la actividad financiera, a consecuencia de la desaceleración o crecimiento de la actividad económica, tendrían influencia en los niveles de eficiencia del sector bancario. |

Fuente: Informe de Estabilidad Financiera Segundo Semestre 2007 (BCB), y elaboración propia.

Como se observa en el gráfico II.1 se registraron tres periodos en los cuales se evidenciaron cambios en los niveles de eficiencia-x. En el primero de ellos se observó una tendencia creciente hasta finales de 1999. A partir de este punto, la eficiencia-x disminuyó y llegó a su nivel mínimo en diciembre de 2004. Desde 2005 la tendencia se tornó nuevamente creciente. Finalmente, la media de la ineficiencia-x para el periodo 1997-2006 fue del 36%.

Gráfico II.1.- Eficiencia-X Promedio Semestral del Sistema Bancario (en %)



Fuente: Informe de Estabilidad Financiera Segundo Semestre 2007 (BCB).

ANEXO III

EVOLUCIÓN DEL COSTO MEDIO POR ENTIDAD BANCARIA

(Periodo 2000-2007)

En los siguientes cuadros se presenta para cada una de las entidades bancarias la tendencia y/o la evolución del costo medio, costos totales, activo, cartera de créditos, depósitos del público, cantidad de empleados y cantidad de sucursales (periodo de análisis 2000-2007).

Cuadro III.1.- Evolución de los Costos Medios del Banco Santa Cruz

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|------|---------------|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2000 | 0,060 | 388,726 | 6878,190 | 4250,761 | 5131,073 | 872 | 45 |
| 2001 | 0,061 | 280,738 | 4749,111 | 2694,428 | 3723,727 | 487 | 26 |
| 2002 | 0,062 | 243,885 | 4057,586 | 1967,931 | 3036,767 | 344 | 19 |
| 2003 | 0,059 | 201,509 | 3531,177 | 1688,485 | 2652,103 | 327 | 19 |
| 2004 | 0,055 | 182,027 | 3265,689 | 1624,847 | 2530,323 | 332 | 20 |
| 2005 | 0,046 | 180,090 | 3857,800 | 1781,797 | 3230,104 | 335 | 20 |
| 2006 | 0,037 | 124,486 | 3460,700 | 1759,694 | 2927,889 | | |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

Cuadro III.2.- Evolución de los Costos Medios del Banco Nacional de Bolivia

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|------|---------------|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2000 | 0,062 | 235,101 | 3846,239 | 2893,455 | 2892,396 | 663 | 32 |
| 2001 | 0,055 | 225,715 | 3988,252 | 2753,623 | 3120,011 | 661 | 30 |
| 2002 | 0,047 | 216,081 | 4563,168 | 2959,441 | 3346,067 | 674 | 26 |
| 2003 | 0,048 | 227,545 | 4758,137 | 3022,864 | 3794,392 | 708 | 26 |
| 2004 | 0,045 | 219,947 | 4832,058 | 3126,470 | 3783,790 | 734 | 25 |
| 2005 | 0,044 | 236,331 | 5317,827 | 3203,834 | 4136,314 | 776 | 25 |
| 2006 | 0,041 | 228,148 | 5480,696 | 3328,773 | 4312,468 | 780 | 27 |
| 2007 | 0,039 | 261,742 | 6567,829 | 3610,146 | 5454,774 | 908 | 30 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

Cuadro III.3.- Evolución de los Costos Medios del Banco Unión

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|------|---------------|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2000 | 0,072 | 233,267 | 3294,208 | 2600,977 | 2032,811 | 616 | 32 |
| 2001 | 0,073 | 204,095 | 2824,414 | 2140,758 | 1915,593 | 572 | 37 |
| 2002 | 0,065 | 170,552 | 2674,886 | 1815,457 | 1656,046 | 510 | 42 |
| 2003 | 0,068 | 174,813 | 2603,909 | 1659,930 | 1636,264 | 480 | 43 |
| 2004 | 0,041 | 96,714 | 2339,013 | 1413,789 | 1562,423 | 479 | 44 |
| 2005 | 0,075 | 163,198 | 2229,904 | 1277,788 | 1560,983 | 510 | 43 |
| 2006 | 0,067 | 144,616 | 2131,661 | 1270,048 | 1543,065 | 515 | 46 |
| 2007 | 0,057 | 152,636 | 2591,212 | 1368,653 | 2018,985 | 569 | 47 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

Cuadro III.4.- Evolución de los Costos Medios del Banco Mercantil**

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|--------|---------------|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2000 | 0,059 | 229,113 | 3915,751 | 2588,335 | 2903,566 | 845 | 59 |
| 2001 | 0,053 | 213,916 | 4058,793 | 2649,359 | 3147,536 | 718 | 38 |
| 2002 | 0,043 | 173,680 | 4038,789 | 2608,061 | 3080,983 | 718 | 37 |
| 2003 | 0,039 | 170,513 | 4378,095 | 2645,542 | 3465,401 | 593 | 39 |
| 2004 | 0,038 | 161,351 | 4243,795 | 2585,474 | 3346,063 | 732 | 38 |
| 2005 | 0,037 | 161,990 | 4342,338 | 2628,742 | 3473,151 | 762 | 38 |
| 2006 | 0,032 | 186,503 | 5477,349 | 3162,235 | 4364,810 | 890 | 56 |
| 2007** | 0,038 | 337,374 | 8625,877 | 4407,488 | 7405,845 | 1384 | 54 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

** Contempla la fusión entre el BME y el BSC.

Cuadro III.5.- Evolución de los Costos Medios del Banco BISA

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|------|---------------|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2000 | 0,054 | 244,250 | 4429,603 | 3433,762 | 2463,632 | 492 | 18 |
| 2001 | 0,051 | 249,493 | 4856,323 | 3409,727 | 3057,502 | 460 | 17 |
| 2002 | 0,037 | 182,648 | 4951,328 | 3143,605 | 2975,631 | 450 | 16 |
| 2003 | 0,038 | 182,801 | 4811,924 | 2955,063 | 3021,967 | 448 | 17 |
| 2004 | 0,048 | 204,569 | 4406,263 | 2761,325 | 2699,243 | 440 | 16 |
| 2005 | 0,044 | 190,669 | 4271,387 | 2671,413 | 2641,202 | 464 | 10 |
| 2006 | 0,043 | 199,776 | 4560,917 | 2632,043 | 2985,478 | 513 | 19 |
| 2007 | 0,040 | 223,407 | 5575,100 | 2921,686 | 3979,590 | 640 | 22 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

Cuadro III.6.- Evolución de los Costos Medios del Banco de Crédito

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|------|---------------|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2000 | 0,063 | 257,123 | 4096,875 | 2971,325 | 2967,886 | 727 | 50 |
| 2001 | 0,056 | 240,642 | 4331,035 | 2889,841 | 3335,162 | 733 | 52 |
| 2002 | 0,052 | 187,449 | 3712,143 | 2233,327 | 2785,327 | 665 | 39 |
| 2003 | 0,047 | 165,863 | 3481,965 | 2015,506 | 2608,150 | 708 | 47 |
| 2004 | 0,052 | 177,810 | 3405,838 | 2112,897 | 2496,377 | 877 | 45 |
| 2005 | 0,046 | 189,987 | 4007,213 | 2434,734 | 3002,468 | 917 | 48 |
| 2006 | 0,047 | 217,228 | 4486,508 | 2754,393 | 3477,423 | 1002 | 56 |
| 2007 | 0,041 | 235,746 | 5614,340 | 3149,942 | 4462,436 | 997 | 59 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

Cuadro III.7.- Evolución de los Costos Medios del Banco Ganadero

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|------|---------------|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2000 | 0,067 | 94,880 | 1374,581 | 1037,641 | 911,305 | 273 | 16 |
| 2001 | 0,075 | 107,310 | 1501,840 | 975,074 | 1068,665 | 245 | 10 |
| 2002 | 0,060 | 87,847 | 1471,783 | 975,084 | 835,216 | 192 | 6 |
| 2003 | 0,056 | 81,047 | 1434,160 | 988,075 | 928,123 | 148 | 5 |
| 2004 | 0,053 | 77,672 | 1472,705 | 1061,521 | 988,948 | 155 | 6 |
| 2005 | 0,053 | 86,837 | 1594,422 | 1105,034 | 1120,588 | 167 | 8 |
| 2006 | 0,047 | 86,650 | 1801,194 | 1197,868 | 1331,526 | 215 | 14 |
| 2007 | 0,041 | 100,028 | 2391,480 | 1283,431 | 1955,224 | 247 | 14 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

Cuadro III.8.- Evolución de los Costos Medios del Banco Económico

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|------|---------------|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2000 | 0,070 | 134,932 | 1927,144 | 1528,675 | 1338,663 | 262 | 14 |
| 2001 | 0,067 | 120,418 | 1845,402 | 1354,559 | 1308,196 | 240 | 8 |
| 2002 | 0,052 | 92,332 | 1784,503 | 1316,060 | 1185,926 | 172 | 6 |
| 2003 | 0,058 | 111,929 | 1935,428 | 1375,021 | 1290,629 | 183 | 7 |
| 2004 | 0,059 | 105,093 | 1797,021 | 1264,748 | 1220,168 | 207 | 8 |
| 2005 | 0,056 | 104,553 | 1844,555 | 1285,566 | 1301,199 | 262 | 8 |
| 2006 | 0,056 | 109,817 | 1940,681 | 1360,243 | 1426,779 | 320 | 16 |
| 2007 | 0,049 | 113,243 | 2271,701 | 1570,562 | 1729,415 | 326 | 21 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

Cuadro III.9.- Evolución de los Costos Medios del Banco Solidario

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|------|---------------|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2000 | 0,116 | 67,674 | 584,909 | 448,011 | 357,589 | 554 | 37 |
| 2001 | 0,113 | 67,807 | 588,321 | 449,754 | 359,555 | 506 | 33 |
| 2002 | 0,081 | 58,631 | 713,582 | 516,313 | 443,035 | 503 | 34 |
| 2003 | 0,080 | 66,603 | 817,268 | 600,263 | 507,646 | 581 | 36 |
| 2004 | 0,076 | 77,395 | 984,165 | 748,613 | 595,205 | 592 | 34 |
| 2005 | 0,069 | 91,101 | 1275,249 | 907,182 | 772,043 | 739 | 40 |
| 2006 | 0,070 | 110,226 | 1527,969 | 1125,508 | 941,024 | 853 | 49 |
| 2007 | 0,070 | 136,520 | 1912,635 | 1423,083 | 1307,339 | 986 | 53 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

Cuadro III.10.- Evolución de los Costos Medios del Banco de la Nación Argentina

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|------|---------------|-----------------|---------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2000 | 0,048 | 10,065 | 203,894 | 145,461 | 114,888 | 35 | 2 |
| 2001 | 0,046 | 9,157 | 202,168 | 138,113 | 60,850 | 35 | 1 |
| 2002 | 0,048 | 7,461 | 170,731 | 103,213 | 50,748 | 21 | 1 |
| 2003 | 0,045 | 5,999 | 138,234 | 65,399 | 52,708 | 20 | 1 |
| 2004 | 0,030 | 3,772 | 127,211 | 78,017 | 33,737 | 20 | 1 |
| 2005 | 0,033 | 4,276 | 134,687 | 82,793 | 33,884 | 21 | 1 |
| 2006 | 0,032 | 3,836 | 122,744 | 83,306 | 31,372 | 20 | 1 |
| 2007 | 0,030 | 3,799 | 124,305 | 84,606 | 30,747 | 20 | 1 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

Cuadro III.11.- Evolución de los Costos Medios del Citibank

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|------|---------------|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2000 | 0,060 | 116,315 | 1945,302 | 1067,393 | 871,603 | 195 | 6 |
| 2001 | 0,062 | 102,601 | 1672,769 | 754,631 | 835,604 | 130 | 3 |
| 2002 | 0,034 | 58,902 | 1730,461 | 679,250 | 1069,076 | 126 | 3 |
| 2003 | 0,035 | 56,226 | 1641,108 | 622,676 | 901,846 | 126 | 3 |
| 2004 | 0,046 | 52,914 | 1284,698 | 345,658 | 558,104 | 71 | 3 |
| 2005 | 0,149 | 69,672 | 530,975 | 125,065 | 92,783 | 6 | 2 |
| 2006 | 0,028 | 11,427 | 395,538 | 70,441 | 14,384 | 6 | 1 |
| 2007 | 0,038 | 14,521 | 386,444 | 54,179 | 8,394 | 5 | 1 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

Cuadro III.12.- Evolución de los Costos Medios del Banco Do Brasil

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|------|---------------|-----------------|---------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2000 | 0,039 | 7,204 | 175,517 | 80,926 | 88,200 | 23 | 1 |
| 2001 | 0,041 | 8,775 | 227,933 | 98,372 | 128,150 | 24 | 1 |
| 2002 | 0,030 | 6,680 | 223,448 | 62,943 | 87,067 | 20 | 1 |
| 2003 | 0,025 | 9,165 | 364,732 | 36,938 | 171,115 | 20 | 1 |
| 2004 | 0,035 | 7,782 | 222,289 | 27,768 | 99,413 | 21 | 1 |
| 2005 | 0,031 | 9,303 | 291,653 | 17,902 | 150,843 | 24 | 2 |
| 2006 | 0,038 | 11,369 | 309,946 | 6,625 | 166,954 | 24 | 2 |
| 2007 | 0,043 | 9,312 | 243,101 | 4,359 | 80,258 | 24 | 2 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

Cuadro III.13.- Evolución de los Costos Medios del Banco Los Andes

| Año | Costos Medios | Costos Totales* | Activo* | Cartera de Créditos* | Depósitos del Público* | Empleados | Sucursales |
|------|---------------|-----------------|----------|----------------------|------------------------|-----------|------------|
| 2005 | 0,075 | 101,727 | 1306,194 | 1032,668 | 715,095 | 822 | 37 |
| 2006 | 0,069 | 118,265 | 1653,214 | 1301,315 | 885,530 | 812 | 40 |
| 2007 | 0,069 | 155,091 | 2184,654 | 1745,120 | 1403,556 | 824 | 42 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Promedio anual expresado en millones de bolivianos.

Cuadro III.14.- Resumen Costos Medios Anuales de la Banca Boliviana

| BANCO | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | Periodo |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| BSC | 0,060 | 0,061 | 0,062 | 0,059 | 0,055 | 0,046 | 0,037 | | 0,054 |
| BNB | 0,062 | 0,055 | 0,047 | 0,048 | 0,045 | 0,044 | 0,041 | 0,039 | 0,048 |
| BUN | 0,072 | 0,073 | 0,065 | 0,068 | 0,041 | 0,075 | 0,067 | 0,057 | 0,065 |
| BME* | 0,059 | 0,053 | 0,043 | 0,039 | 0,038 | 0,037 | 0,032 | 0,038 | 0,042 |
| BISA | 0,054 | 0,051 | 0,037 | 0,038 | 0,048 | 0,044 | 0,043 | 0,040 | 0,044 |
| BCP | 0,063 | 0,056 | 0,052 | 0,047 | 0,052 | 0,046 | 0,047 | 0,041 | 0,050 |
| BGA | 0,067 | 0,075 | 0,060 | 0,056 | 0,053 | 0,053 | 0,047 | 0,041 | 0,056 |
| BEC | 0,070 | 0,067 | 0,052 | 0,058 | 0,059 | 0,056 | 0,056 | 0,049 | 0,058 |
| BSO | 0,116 | 0,113 | 0,081 | 0,080 | 0,076 | 0,069 | 0,070 | 0,070 | 0,084 |
| BNA | 0,048 | 0,046 | 0,048 | 0,045 | 0,030 | 0,033 | 0,032 | 0,030 | 0,039 |
| BCT | 0,060 | 0,062 | 0,034 | 0,035 | 0,046 | 0,149 | 0,028 | 0,038 | 0,057 |
| BDB | 0,039 | 0,041 | 0,030 | 0,025 | 0,035 | 0,031 | 0,038 | 0,043 | 0,035 |
| BLA | | | | | | 0,075 | 0,069 | 0,069 | 0,071 |

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados por la SBEF.

* Contempla la fusión entre el BME y el BSC a partir de octubre de 2006.

ANEXO IV

PRUEBAS DE ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

MODELO DE DATOS AGRUPADOS

| Dependent Variable: LNCTF | | | | |
|--|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Method: Panel Least Squares | | | | |
| Sample: 2000M01 2007M12 | | | | |
| Periods included: 96 | | | | |
| Cross-sections included: 8 | | | | |
| Total panel (unbalanced) observations: 753 | | | | |
| | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| C | 1.149038 | 0.194576 | 5.905353 | 0.0000 |
| LNCOL | 0.640188 | 0.130792 | 4.894692 | 0.0000 |
| LNINV | 0.574258 | 0.050996 | 11.26085 | 0.0000 |
| LNPFF | 0.470985 | 0.033812 | 13.92935 | 0.0000 |
| 0.5*LNCOL*LNCOL | 0.131423 | 0.045764 | 2.871736 | 0.0042 |
| 0.5*LNINV*LNINV | 0.103430 | 0.017236 | 6.000823 | 0.0000 |
| LNCOL*LNINV | -0.169678 | 0.022004 | -7.711397 | 0.0000 |
| 0.5*LNPFF*LNPFF | 0.174641 | 0.008099 | 21.56234 | 0.0000 |
| LNCOL*LNPFF | 0.028691 | 0.011952 | 2.400441 | 0.0166 |
| LNINV*LNPFF | -0.014772 | 0.009024 | -1.636849 | 0.1021 |
| R-squared | 0.994087 | Mean dependent var | | 4.578486 |
| Adjusted R-squared | 0.994015 | S.D. dependent var | | 0.662829 |
| S.E. of regression | 0.051277 | Akaike info criterion | | -3.089961 |
| Sum squared resid | 1.953585 | Schwarz criterion | | -3.028553 |
| Log likelihood | 1173.370 | Hannan-Quinn criter. | | -3.066304 |
| F-statistic | 13879.03 | Durbin-Watson stat | | 0.287017 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | | |

Fuente: Elaboración propia mediante el Programa Econométrico Eviews 6.0.

MODELO DE EFECTOS FIJOS

| | | | | |
|--|-------------|----------------------------|-----------------|--------|
| Dependent Variable: LNCTF | | | | |
| Method: Panel Least Squares | | | | |
| Sample: 2000M01 2007M12 | | | | |
| Periods included: 96 | | | | |
| Cross-sections included: 8 | | | | |
| Total panel (unbalanced) observations: 753 | | | | |
| | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| C | 3.089369 | 0.188756 | 16.36704 | 0.0000 |
| LNCOL | -0.411444 | 0.115552 | -3.560683 | 0.0004 |
| LNINV | 0.552354 | 0.036907 | 14.96606 | 0.0000 |
| LNPFF | 0.472848 | 0.029442 | 16.06057 | 0.0000 |
| 0.5*LNCOL*LNCOL | 0.420181 | 0.038123 | 11.02184 | 0.0000 |
| 0.5*LNINV*LNINV | 0.140577 | 0.012187 | 11.53509 | 0.0000 |
| LNCOL*LNINV | -0.183101 | 0.015929 | -11.49485 | 0.0000 |
| 0.5*LNPFF*LNPFF | 0.186545 | 0.005819 | 32.05650 | 0.0000 |
| LNCOL*LNPFF | 0.006635 | 0.010133 | 0.654779 | 0.5128 |
| LNINV*LNPFF | 0.013435 | 0.006399 | 2.099408 | 0.0361 |
| Effects Specification | | | | |
| Cross-section fixed (dummy variables) | | | | |
| R-squared | 0.997440 | Mean dependent var | 4.578486 | |
| Adjusted R-squared | 0.997385 | S.D. dependent var | 0.662829 | |
| S.E. of regression | 0.033897 | Akaike info criterion | -3.908655 | |
| Sum squared resid | 0.845675 | Schwarz criterion | -3.804261 | |
| Log likelihood | 1488.609 | Hannan-Quinn criter. | -3.868437 | |
| F-statistic | 17925.12 | Durbin-Watson stat* | 0.646289 | |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | | |

Fuente: Elaboración propia mediante el Programa Económico Eviews 6.0.

Test Durbin-Watson

* El valor del estadístico Durbin-Watson advierte la presencia de autocorrelación estimada de primer orden.

Test Breusch-Pagan

| | | | | |
|--|-----------------|-----------------------|-------------|-----------|
| Dependent Variable: RESID02^2 | | | | |
| Method: Panel Least Squares | | | | |
| Sample: 2000M01 2007M12 | | | | |
| Periods included: 96 | | | | |
| Cross-sections included: 8 | | | | |
| Total panel (unbalanced) observations: 753 | | | | |
| | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| C | -0.000975 | 0.000831 | -1.173464 | 0.2410 |
| LNCOL | 0.000842 | 0.000308 | 2.731069 | 0.0065 |
| LNINV | -0.000552 | 0.000193 | -2.860591 | 0.0043 |
| LNPFF | 0.000608 | 0.000139 | 4.361896 | 0.0000 |
| R-squared | 0.026854 | Mean dependent var | | 0.001123 |
| Adjusted R-squared | 0.022956 | S.D. dependent var | | 0.002259 |
| S.E. of regression | 0.002233 | Akaike info criterion | | -9.365791 |
| Sum squared resid | 0.003734 | Schwarz criterion | | -9.341228 |
| Log likelihood | 3530.220 | Hannan-Quinn criter. | | -9.356328 |
| F-statistic | 6.889590 | Durbin-Watson stat | | 1.019554 |
| Prob(F-statistic) | 0.000140 | | | |

Fuente: Elaboración propia mediante el Programa Económico Eviews 6.0.

Tests de Autocorrelación y Heteroscedasticidad

| Prueba | Valor Estadístico | Distribución y grados de libertad | Prob. |
|---------------|-------------------|-----------------------------------|-------|
| Durbin-Watson | 0.64 | | |
| Breusch-Pagan | 20.00 | $\chi^2_{(3)}$ | 0.000 |

Fuente: Elaboración propia

MODELO DE EFECTOS ALEATORIOS

| | | | | |
|---|-------------|--------------------|-------------|----------|
| Dependent Variable: LNCTF | | | | |
| Method: Panel EGLS (Cross-section random effects) | | | | |
| Sample: 2000M01 2007M12 | | | | |
| Periods included: 96 | | | | |
| Cross-sections included: 8 | | | | |
| Total panel (unbalanced) observations: 753 | | | | |
| Wansbeek and Kapteyn estimator of component variances | | | | |
| | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
| C | 3.034316 | 0.188153 | 16.12688 | 0.0000 |
| LNCOL | -0.383978 | 0.114613 | -3.350203 | 0.0008 |
| LNINV | 0.552099 | 0.036890 | 14.96611 | 0.0000 |
| LNPFFF | 0.477655 | 0.029271 | 16.31831 | 0.0000 |
| 0.5*LNCOL*LNCOL | 0.412882 | 0.037910 | 10.89102 | 0.0000 |
| 0.5*LNINV*LNINV | 0.139278 | 0.012167 | 11.44739 | 0.0000 |
| LNCOL*LNINV | -0.182153 | 0.015912 | -11.44731 | 0.0000 |
| 0.5*LNPFFF*LNPFFF | 0.186686 | 0.005816 | 32.10032 | 0.0000 |
| LNCOL*LNPFFF | 0.005411 | 0.010090 | 0.536216 | 0.5920 |
| LNINV*LNPFFF | 0.013456 | 0.006396 | 2.103813 | 0.0357 |
| Effects Specification | | | | |
| | | | S.D. | Rho |
| Cross-section random | | | 0.067802 | 0.8000 |
| Idiosyncratic random | | | 0.033897 | 0.2000 |
| Weighted Statistics | | | | |
| R-squared | 0.987132 | Mean dependent var | | 0.235917 |
| Adjusted R-squared | 0.986976 | S.D. dependent var | | 0.297380 |
| S.E. of regression | 0.033892 | Sum squared resid | | 0.853473 |
| F-statistic | 6333.091 | Durbin-Watson stat | | 0.642280 |
| Prob(F-statistic) | 0.000000 | | | |
| Unweighted Statistics | | | | |
| R-squared | 0.988660 | Mean dependent var | | 4.578486 |
| Sum squared resid | 3.746433 | Durbin-Watson stat | | 0.146318 |

Fuente: Elaboración propia mediante el Programa Econométrico Eviews 6.0.

Test de Hausman

| Correlated Random Effects - Hausman Test | | | | |
|---|-----------|-------------------|--------------|--------|
| Test cross-section random effects | | | | |
| Test Summary | | Chi-Sq. Statistic | Chi-Sq. d.f. | Prob. |
| Cross-section random | | 0.000000 | 9 | 1.0000 |
| * Cross-section test variance is invalid. Hausman statistic set to zero. | | | | |
| Cross-section random effects test comparisons: | | | | |
| Variable | Fixed | Random | Var(Diff.) | Prob. |
| LNCOL | -0.411444 | -0.383978 | 0.000216 | 0.0617 |
| LNINV | 0.552354 | 0.552099 | 0.000001 | 0.8207 |
| LNPFF | 0.472848 | 0.477655 | 0.000010 | 0.1287 |
| 0.5*LNCOL*LNCOL | 0.420181 | 0.412882 | 0.000016 | 0.0692 |
| 0.5*LNINV*LNINV | 0.140577 | 0.139278 | 0.000000 | 0.0636 |
| LNCOL*LNINV | -0.183101 | -0.182153 | 0.000001 | 0.1928 |
| 0.5*LNPFF*LNPFF | 0.186545 | 0.186686 | 0.000000 | 0.4884 |
| LNCOL*LNPFF | 0.006635 | 0.005411 | 0.000001 | 0.1854 |
| LNINV*LNPFF | 0.013435 | 0.013456 | 0.000000 | 0.9142 |

Fuente: Elaboración propia mediante el Programa Económico Eviews 6.0.

Observaciones:

El valor estadístico de **Hausman** que es cero, advierte que podría estar ocurriendo que los bancos considerados en el trabajo no difieran radicalmente, es decir, que la muestra es homogénea.

Recuérdese que la base de datos fue construida excluyendo a los bancos: BSO, BLA, CITIBANK, BNA y BDB, y su inclusión representaría una mayor heterogeneidad en el sistema bancario boliviano.

AGUIRRE, M., HERRERA, R. y BRAVO, G. (2004): “Una Frontera de Producción para la Banca Chilena”, *Panorama Socioeconómico*, N° 29/10, Universidad de Talca.

AIGNER, D., LOVELL, C. A. K. y SCHMIDT, P. (1977): “Formulation and estimation of stochastic frontier production function models”, *Journal of Econometrics*, N° 86, pp. 21-37.

ALTUNBAS, Y., EVANS, L., y MOLYNEUX, P. (1999): “Bank Ownership and Efficiency”, *Journal of Money, Credit and Banking*, forthcoming.

ALTUNBAS, Y., GARDENER, E.P.M., MOLYNEUX, P., y MOORE (1998): “Efficiency in European Banking”, *Research Paper in Bank and Finance*, RP 98/2, Institute of European Finance.

ANIF. (2006): “Fusiones y Adquisiciones en el Sector Financiero Colombiano: Su Impacto sobre la Eficiencia: 1990-2005”, *Documento de Trabajo*, N° 3/06, Asociación Nacional de Instituciones Financieras de Colombia (ANIF).

AQUINO, G. y SÁNCHEZ, L. (2007): “Rentabilidad y Concentración, Competencia y Eficiencia-x en la Banca Privada Ecuatoriana”, *Documento de Trabajo*, Escuela Superior Politécnica Del Litoral (ESPOL).

ARBELO, A. (1992): *Eficiencia de la estructura de costos y fusiones bancarias: el caso de las Cajas de Ahorro de Canarias*. Tesis Doctoral, Facultad de CC.EE., Universidad de La Laguna, España.

BANCO CENTRAL DE BOLIVIA (2008): “Recuadro 3: Eficiencia en el sector bancario boliviano”, *Informe de Estabilidad Financiera*, 2do Semestre 2007.

BAUER, P., BERGER, A.N. y HUMPHREY, D.B. (1993): “Efficiency and Productivity Growth in U.S. Banking,” in Harold O. Fried, C.A. Knox Lovell, and Shelton S. Schmidt (eds.), *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*. New York: Oxford University Press, pp. 386-413.

BERGER, A.N. (1993): "Distribution-free Estimates of Efficiency in the U.S Banking Industry and Tests of the Standard Distributional Assumptions", *Journal of Productivity Analysis*, N° 4.

BERGER, A.N. (2000): "Efectos de la consolidación sobre la eficiencia de la industria de servicios financieros", *Papeles de Economía Española*, N° 84 - 85, pp. 64-87.

BERGER, A.N., y DE YOUNG, R. (1997): "Problem Loans and Cost Efficiency in Commercial Banks", *Journal of Banking and Finance*, N° 21, pp. 849-870.

BERGER, A.N., HANWECK, G.A. y HUMPHREY, D.B. (1987): "Competitive Viability in Banking: Scale and Product-mix Economies", *Journal of Monetary Economics*, N° 20, pp. 501-520.

BERGER, A.N. y HUMPHREY, D.B. (1991): "The Dominance of Inefficiencies over Scale and Product-mix Economies in Banking", *Journal of Monetary Economics*, N° 28, pp. 117-148.

BERGER, A.N. y HUMPHREY, D.B. (1997): "Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research", *European Journal of Operational Research*, N° 98, pp. 175-212.

BERGER, A.N. y MESTER, L. (1997): "Inside the Black Box: What Explains Differences in the Efficiencies of financial Institutions", *Journal of Banking and Finance*, N° 21, pp. 895-947

BERRÍO, D., y MUÑOZ, A. (2005): "Análisis de la Eficiencia Relativa del Sistema Bancario en Colombia en el período 1993-2003, y propuesta estratégica de fortalecimiento", *Revista pensamiento & gestión*, N° 18/05. Universidad del Norte, pp. 1-36.

BOHN, J., HANCOCK, D. y BAUER, P. (2001): "Estimates of Scale and Cost Efficiency for Federal Reserve Currency Operations", *Economic Review*, Vol. 37, N° 4, pp. 2-26.

BUDNEVICH, C., FRANKEN, H., y PAREDES, R. (2001): "Economías de Escala y Economías de Ámbito en el Sistema Bancario Chileno", *Documento de Trabajo*. N° 93. 4/01, Banco Central de Chile.

BURDISO, T. (1997) “Estimación de una Función de Costos para los Bancos Privados Argentinos Utilizando Datos de Panel”, *Documento de Trabajo*. N° 3. 8/97, Banco Central de la República de Argentina.

CASTRO, C. (2001): “Eficiencia-x en el sector bancario colombiano”, *Archivos de Economía*, N° 6. Departamento Nacional de Planeación de Colombia.

CORNWELL, C., SCHMIDT P. y SICKLES R. (1990): “Production Frontiers with cross-sectional and time series variation in efficiency levels”, *Journal of Econometrics*, N° 46, pp.185.

DAGNINO, E., y ZUÑIGA, S. (2001): “Estimación de las Economías de Escala y Ámbito en la Banca Chilena: 1990-1999”, *Revista de Economía y Administración*, N° 57. 12/01

DAGNINO, E., y ZUÑIGA, S. (2003): “Medición de la Eficiencia Bancaria en Chile a través de fronteras estocásticas: 1990-1999”. *Revista ABANTE*, Vol. 6, N° 2, pp. 83-116. 10/03

DICK, A. (1996): “Ineficiencia-x en la Banca Privada Argentina: su importancia respecto de las economías de escala y economías de producción conjunta”, *Documento de Trabajo*. N° 1. 9/96, Banco Central de la República de Argentina.

DOMÉNECH, R. (1993): "Funciones de costos para la banca española: un análisis con datos panel", *Investigaciones Económicas*, N° 17, pp. 263-284.

ESTRADA, D. y OSORIO, P. (2004): “Effects of Financial Capital on Colombian Banking Efficiency”, *Ensayos Sobre Política Económica (ESPE)*. Revista ESPE, N° 47, 12/04, pp. 162-201. Banco de la República Colombia.

FOCARELLI, D. PANETTA, F., y SALLEO, C. (1998): “Why do Banks Merge: Some empirical evidence from Italy”, *The Changing European Financial Landscape*, European Summer Institute Centre for Economic Policy Research, pp. 62-87.

FREIXAS, X. y ROCHET, J. (1997): *Economía Bancaria (ed. en castellano)*. España: Antoni Bosch/Banco Bilbao Vizcaya.

GREENE, W. (1999): *Análisis Econométrico (3ra ed.)*. Madrid: Pearson Educación.

- GUJARATI, D. (2004): *Econometría* (4ta ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana.
- HERNÁNDEZ, E. (2006): *Como Escribir una Tesis*. España: Escuela Nacional de Salud Pública.
- HERNÁNDEZ, I. y ZAMBRANO L. (2008): “Ineficiencia-x en la banca venezolana: 2000-2007”, *Boletín económico mensual*, Vol. 30, N° 07, Banco Mercantil, Venezuela.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., y BAPTISTA, P. (2006): *Metodología de la Investigación* (4ta. ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana.
- HUMPHREY, D.B. (1985): *Cost and Scale Economies in Bank Intermediation*, en R. C. Aspinwall y R. Eisenbeis (eds), *Handbook of Banking Strategy*, Wiley, New York.
- LEIBENSTEIN, H. (1966): “Allocative efficiency vs. X efficiency”, *The American Economic Review*, N° 56, pp. 392-415.
- LOZANO, A. (1992): “Un estudio de la eficiencia y economías de diversificación del sistema bancario español”, *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, Vol. 22, N° 73, pp. 855-880.
- MAGGI, B. y ROSSI S. (2003): “An efficiency analysis of banking systems: a comparison of European and United States large commercial banks using different functional forms”, *Working Paper*, N° 06/03. University of Vienna, Department of Economics.
- MARCO, M. y MOYA, I. (2001): “Efecto del tamaño y del progreso técnico en la eficiencia del sector de crédito cooperativo en España”, *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 10, N° 2, pp. 29-41.
- MARIACA, R. (2002): “Eficiencia de las Empresas Bancarias y su Continuidad en el Mercado”, *Documento de Trabajo*. N° 10/02, Instituto de Investigaciones Socio Económicas (IISEC).
- MAUDOS, J. (1996): “Eficiencia, Cambio Técnico y Productividad en el Sector Bancario Español: una aproximación de frontera estocástica”, *Investigaciones Económicas*, N° 20, 3, pp. 339-358.

MAUDOS, J., y PASTOR, J. M. (1999): “Eficiencia en Costos y Beneficios en el Sector Bancario Español (1985-1996): una aproximación no paramétrica”, *Papeles de Trabajo*, WP-EC 99-10, Fundación Cajas de Ahorros Confederadas.

MAUDOS, J., PASTOR, J. M. (2000): “La Eficiencia del Sistema Bancario Español en el Contexto de la Unión Europea”, *Papeles de Economía Española*, N° 84-85, pp. 155-168.

MENDOZA, A. (2007): *Contabilidad de Bancos y Entidades Financieras* (6ta ed.). Bolivia: Educación y Cultura.

MORALES, J. (2007): “Profundización Financiera y Crecimiento Económico en Bolivia”, *Documento de Trabajo*, N° 05/07, Instituto de Investigaciones Socio Económicas (IISEC).

NINA, O. (1998): “Costo Ineficiencia del Sistema Bancario Boliviano”, *Documento de Trabajo*, N° 06/00, Instituto de Investigaciones Socio Económicas (IISEC).

NOVALES, A. (1993): *Econometría* (2da. ed.). Madrid: McGraw-Hill/Interamericana.

PARISI, F., y PARISI, A. (2005): “Ranking de Banca: 1995-2004”, *Documento de Trabajo*, N° 8/05, Departamento de Administración. Universidad de Chile.

PASTOR, J. M. (1995a): *Productividad, eficiencia y cambio técnico en los bancos y cajas de ahorro españolas*. Tesis Doctoral, Departamento de Análisis Económico, Universidad de Valencia.

PASTOR, J. M. (1995b): “Eficiencia, cambio productivo y cambio técnico en los bancos y cajas de ahorro españolas”, *Revista Española de Economía*, N° 12, pp. 35-73.

PASTOR, J. M. (1996a): “Eficiencia económica, técnica, asignativa y de escala en los bancos y cajas de ahorro españoles”, *Cuadernos de Información Económica*, N° 108, pp. 52-59.

PASTOR, J. M. (1996b): “Diferentes metodología para el análisis de la eficiencia de los bancos y cajas de ahorros españolas”, *Documento de Trabajo*, N° 123/199, Fundación Fondo para la Investigación Económica y Social.

PINDYCK, R. y RUBINFELD, D. (2001): *Microeconomía* (5ta. ed.). España: Prentice Hall.

PONCE, J., y TANSINI, R. (2001): “Una Nueva Evaluación de la Eficiencia Técnica en el Sector Bancario de Uruguay en el período 1992-1999”, *Documento de Trabajo*. N° 7/01, Departamento de Economía. Universidad de la República.

SALAS, S. (1999): *Análisis de Eficiencia del Sistema Bancario: Economías de escala y economías de ámbito*. Tesis de Licenciatura, Universidad Católica Boliviana, La Paz, Bolivia.

SALAS, S. (1999): “Economías de Escala y de Ámbito en el Sistema Bancario Boliviano”, *Documento de Trabajo*. N° 03/99, Instituto de Investigaciones Socio Económicas (IISEC).

SALAZAR, R. (1995): “Economías de Escala en la Banca Ecuatoriana”, *Nota Técnica*. N° 14, Banco Central del Ecuador.

SANFILIPPO, S. (2004): *Fusiones y Adquisiciones Bancarias: Características e implicaciones de las operaciones realizadas por las entidades de crédito europeas*. Tesis Doctoral, Departamento de Administración de Empresas, Universidad de Cantabria, España.

SARMIENTO, M. (2007): “Eficiencia en la Banca Central Moderna: Teoría, Evidencia y Lecciones para América Latina”, *Ciclo de Conferencias de Banca Central, Banco Central del Ecuador*. Quito, Junio 4 -7, 2007. Banco de la República Colombia.

SUESCÚN, R. y MISAS M. (1996): “Cambio tecnológico, ineficiencia de escala e ineficiencia-x en la banca colombiana”, *Borradores Semanales de Economía*, N° 59, Banco de la República Colombia.

SUPERINTENDENCIA DE BANCOS Y ENTIDADES FINANCIERAS (1997): “Rol de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras en las actuales Reformas del Sistema Financiero del país”, *Regulación y Supervisión Financiera*, Temas presentados en foros internacionales y nacionales 1995–1997.

SUPERINTENDENCIA DE BANCOS Y ENTIDADES FINANCIERAS (2002): “Ley de Bancos y Entidades Financieras: Modificaciones contenidas en la Ley de Fortalecimiento de la Normativa y Supervisión Financiera”, *Regulación y Supervisión Financiera*, Temas presentados en foros internacionales y nacionales marzo 2001 – marzo 2002.

TAMANES, R. (1988): *Diccionario de Economía*. Madrid: Alianza Editorial.

TORTOSA, E. (1999): *Especialización productiva, eficiencia y convergencia de las empresas bancarias españolas*. Tesis Doctoral, Facultad de CC.EE., Universitat Jaume I.

TRIUNFO, P. (1997): “Sistema Bancario Privado Uruguayo: un estudio de sus costos”, *Estudios de Economía*, N° 24, pp. 85-117.

WAGNER, M. y HLOUSKOVA, J. (2007): “The performance of panel cointegration methods: results from a large scale simulation study”, *Economics Series*, N° 210. Department of Economics and Finance, Institute for Advanced Studies: Vienna, Austria.

ZORRILLA, A. y TORRES, M. (2005): *Guía para elaborar tesis* (2da. ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana.

Datos Económicos en la World Wide Web:

<http://www.sbef.gov.bo>

<http://www.bcb.gov.bo>

<http://www.ine.gov.bo>

<http://www.udape.gov.bo>