

**Universidad de Chile**  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Escuela de Economía y Administración

# MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA EN LA BANCA ESTATAL BAJO EL MODELO DE FRONTERAS ESTOCÁSTICAS.

Seminario de Título Ingeniero Comercial, Mención Administración  
Profesor Guía: Franco Parisi F.

Alumno:

**Brian Young H.**

**Santiago, Diciembre de 2003**



<b>RESUMEN .</b>	<b>1</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN . .</b>	<b>3</b>
<b>I.1. Orígenes y Objetivos de los Bancos Estatales en Estudio. .</b>	<b>4</b>
<b>II. METODOLOGÍA .</b>	<b>11</b>
<b>III. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y DESCRIPCIÓN DE DATOS .</b>	<b>15</b>
<b>IV. RESULTADOS .</b>	<b>19</b>
<b>IV.1 Otros Resultados . .</b>	<b>21</b>
<b>V. CONCLUSIONES .</b>	<b>23</b>
<b>ANEXOS .</b>	<b>25</b>
<b>VI. BIBLIOGRAFÍA .</b>	<b>33</b>



## RESUMEN

Debido al importante rol social y regulador que cumplen los bancos estatales es que decidimos investigar acerca del funcionamiento de estos y cuantificar cuáles son sus niveles de eficiencia en el desarrollo de sus labores. Para esto analizamos 20 bancos estatales, los cuales pertenecen a países con distintos niveles de desarrollo. Un punto crucial en el funcionamiento de estas instituciones es el manejo adecuado de los recursos que poseen, ya que al ser entidades públicas pertenecen al patrimonio de los habitantes de su respectivo país.

El objetivo central de este documento es medir la eficiencia con la que los distintos bancos estatales administran sus recursos. En esta medición llevada a cabo por el método de fronteras estocásticas, nos entrega la posición competitiva de los bancos en términos de eficiencia, así como la ubicación relativa del Banco del Estado de Chile. Para esto se comenzará con una breve descripción de lo que representan estos bancos, luego se revisará algunos estudios realizados bajo la técnica de las fronteras de eficiencia, en una tercera parte se explicará en qué consiste este modelo, posteriormente se detallará la forma en que se implementó, para luego pasar a revisar los resultados obtenidos, por último en la sección de conclusiones se reflexiona acerca de los resultados obtenidos, qué nos indican y qué podemos deducir de ellos.



# I. INTRODUCCIÓN

Uno de los orígenes de la Banca Estatal fue la necesidad de desarrollar la economía de los países. En algunos de ellos existen bancos que fueron creados para fomentar la industria agropecuaria, o la agricultura, en otros esta entidad nace como institución de fomento a la reconstrucción del país (debido al flagelo de alguna guerra).

Con el paso de los años esta banca, al igual que la economía, ha ido evolucionando, y se preocupa de reparar algunas imperfecciones del mercado, por ejemplo, otorgar créditos a las PYMES<sup>1</sup> y apoyar proyectos muy riesgosos.<sup>2</sup> Otra función muy importante que cumplen en la actualidad los Bancos Estatales es la de Benchmark de la Banca Privada, así el Estado puede generar ciertas influencias en este mercado, sin interferir.<sup>3</sup>

El objetivo del presente trabajo es medir la eficiencia de los Bancos Estatales, pero primero es bueno tener claro qué es la eficiencia para un banco, para esto podemos ver la definición de Thanassoulis (1999), quien dice que las instituciones bancarias poseen una doble actividad sobre las cuales se puede analizar su eficiencia; estas dos áreas son:

## a) Producción

<sup>1</sup> En Chile es una de las funciones más importante del BancoEstado.

<sup>2</sup> El Bank of Canada es un buen ejemplo de esto, ya que tienen un fondo especial destinado a *venture capital*, el cual le ha entregado gran rentabilidad en los últimos años.

<sup>3</sup> Una descripción más detallada de los orígenes y objetivos de cada banco se muestran en la sección I.1.

b) Intermediación.

La eficiencia en producción se refiere a la utilización de las unidades bancarias, esto implica: la labor humana, el capital, el espacio, sus cuentas de servicio, etc., todo reflejado en una gama amplia de transacciones como son las captaciones de recursos (ya sean de instituciones como de personas naturales); En otros casos el proceso de créditos, seguros, comercio exterior y otros servicios bancarios.

La eficiencia de intermediación, considera a la empresa bancaria como una unidad de intermediación entre los recursos que se obtienen como depósitos y su empleo en créditos u otras actividades generadoras de ingresos.

Existen varios tipos de medición de eficiencia, un ejemplo es el método de Data Envelopment Analysis (DEA), el cual mide la eficiencia como una razón entre *Output* e *Input* de cada firma, luego genera la mejor combinación de estos para contrastarla con los ratios de cada banco, esto se puede ver con más detalle en el estudio Mariaca (2002). Otro método es el de las Fronteras Estocásticas, en donde se define una función de producción translogarítmica, la cual mediante una regresión de datos de panel se genera una frontera de producción óptima. Esta servirá para medir la ineficiencia de la empresa *i*-ésima, que vendrá dado por la distancia de la empresa a la frontera óptima estimada.

Este último caso es el que se ha escogido para el presente estudio, en el cual se utilizará para medir la eficiencia de los Bancos Estatales de veinte países. Revisando la bibliografía se puede encontrar varios estudios hechos con esta técnica de medición. De estas se puede nombrar el estudio de Aguirre, Peña y Cerda (2002), el cual realiza el análisis para la pesca industrial de merluza en Chile, ellos miden la ineficiencia de los barcos factoría (específicamente los de merluza) en función de la potencia del motor, capacidad de almacenamiento, años de antigüedad y otros, para esto realizan el análisis mediante efectos fijos y efectos aleatorios. En esta misma línea (industria de la pesca) se encuentra el estudio de Peña, Basch y Vergara (2003), donde la antigüedad y la escala de operación de cada barco obtienen significancia estadística al explicar las eficiencias estimadas, el aumento en la intensidad de uso de la flota total bajo control de una misma empresa generaría deseconomías externas y avalan la existencia de heterogeneidad productiva debido a diferentes rendimientos de pesca según tamaño y desplazamiento del barco, finalmente concluyen que los barcos grandes son más eficientes y poseen menor dispersión en las eficiencias estimadas.

## **I.1. Orígenes y Objetivos de los Bancos Estatales en Estudio.**

### **BancoEstado (Chile) <sup>4</sup>**

Testigo y protagonista de una larga historia, el origen de BancoEstado se remonta a 1855, con la creación de la Caja de Crédito Hipotecario. La integración de esta institución

---

<sup>4</sup> Extraído de la página web oficial del Banco.

con la Caja Nacional de Ahorros (1910), la Caja de Crédito Agrario (1925) y el Instituto de Crédito Industrial dió origen al Banco del Estado de Chile el 12 de junio de 1953. Para esta fecha el Banco contaba con 147 agencias y 4.815 funcionarios.

El Banco tuvo una destacada influencia en la vida económica del país durante sus primeros diez años de funcionamiento. Adquirió madurez institucional y prestigio en los círculos económicos dentro y fuera del país. El incremento de sus recursos se volcó en un notable porcentaje para cubrir las necesidades crediticias del sector productivo.

En 1961 se creó el Sistema Nacional de Ahorro y Préstamos, cuyo objeto era facilitar el acceso a la vivienda, en 1970 con la presidencia de Salvador Allende, el Banco amplía su accionar y asume nuevas responsabilidades, como la de asesorar financieramente a las municipalidades. Durante el gobierno de Augusto Pinochet, el banco debió ajustarse a las nuevas condiciones que imperaron, situación en la que la banca privada operó con mayor flexibilidad. El Banco que era considerado semifiscal, se define en su nueva Ley Orgánica n° 2079 publicada como D.L. el 18 de enero de 1978, como empresa autónoma, sujeta a la fiscalización de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras.

En el período de 1990-1994 se precisaron objetivos y prioridades de acción:

Desarrollo institucional que consiste en el fortalecimiento de la presencia del Banco en el mercado de acuerdo a su tamaño, red de sucursales y recursos.

Reasumir su rol de institución de fomento, tanto de ahorro como de inversión.

Mejorar la atención a los clientes y al público y desarrollar la banca de personas.

Durante los años 1995 a 1999 se llevó a cabo una segunda etapa de reestructuración, donde se elaboró un plan estratégico para el banco, lo que generó un nuevo y dinámico escenario interno. Para el año 2000 el Banco tenía 294 sucursales y 342 servicios de atención automatizados. El 37% se encuentra localizado en lugares apartados o populares, donde BancoEstado es el único Banco que ofrece sus servicios a la población. El liderazgo del BancoEstado en el mercado hipotecario para financiamiento de la vivienda se fortaleció, alcanzando una participación de mercado de 72% (número de operaciones).

En 2001 y sin dejar de lado su rol social, BancoEstado se planteó nuevos desafíos estratégicos, como el de rediseñar su imagen corporativa para competir en el mercado de la banca privada. El nuevo logo se creó manteniendo el edificio emblemático, pero con nuevos colores. Blanco, azul y rojo se incorporaron en asociación con los colores patrios, y el naranja por su relación con la tecnología amistosa. La campaña de promoción incorporó el slogan "Cambiando para ti", buscando enfatizar el dinamismo y modernidad que la entidad ofrece.

En 2003 BancoEstado obtiene la clasificación AA, asignada por la Clasificadora de riesgo Feller Rate, a la nueva emisión de bonos subordinados, serie B, por US\$60 millones. BancoEstado es considerado por las clasificadoras, como el banco estatal mejor administrado en Latinoamérica.

Todo esto es parte del proceso para cumplir con su Misión ***"Ofrecer servicios financieros competitivos, que contribuyan al desarrollo del país y faciliten el acceso de todos los chilenos a productos y servicios que hagan su vida más fácil y***

*segura”.*

**Banco do Brasil S.A. (Brasil)<sup>5</sup>**

Fundado en 1808 cumplió el rol de banco central hasta el año 1964, cuando pasó a ser un banco comercial. La responsabilidad social es parte integral de su cultura, donde se ha preocupado de la agricultura (para mejorar economías regionales), los pequeños empresarios, el deporte, comercio exterior y la capacitación. El banco se preocupa de agregar calidad y eficiencia a la solidez y confiabilidad ya conquistadas.

**Bank of China (China)<sup>7</sup>**

Fundado en 1912, posee más de 12.000 sucursales en el país, y otras 581 en 26 países, con un total de 192.468 empleados. Actualmente rankeado 11° entre los bancos más grandes del mundo. Es líder del mercado en depósitos y préstamos de moneda extranjera, servicios de comercio internacional y tarjetas. La misión del Banco de China es convertirse en una institución de servicios financieros de categoría mundial, orientada al cliente, y con una fuerte estructura corporativa capaz de entregar un funcionamiento excepcional en el largo plazo.

**Banque et Caisse d'Épargne de l'État (Luxemburgo)<sup>7</sup>**

A través de sus más de cien años de la historia, la preocupación principal del (BCEE) ha sido siempre responder a las demandas de sus clientes y de la economía nacional de Luxemburgo. Hoy, no sólo es un gran banco en Luxemburgo, sino también un banco universal reconocido a través del mundo por sus resultados y su confiabilidad.

**Business Development Bank of Canada (Canadá)<sup>7</sup>**

El BDC fue creado *“para hacer una contribución única y significativa al éxito del espíritu emprendedor dinámico e innovador en Canadá”* (Visión), lo que se reafirma en su misión: *“El BDC es una institución financiera poseída enteramente por el gobierno de Canadá. BDC está orientado a entregar servicios financieros y de consultoría a la pequeña empresa canadiense, con un foco particular en tecnología y la exportación.”*

**Caisse des Dépôts et Consignations (Francia)<sup>7</sup>**

Su principal función es administrar, bajo condiciones de total seguridad, los fondos privados confiados a ella por el estado: los fondos regulados, tales como depósitos de garantía y los fondos depositados por individuos privados, los fondos de retiro del sector público, y los depósitos de ahorros exentos de impuesto recogidos por el sistema de actividades bancarias francés.

**Canara Bank (India)<sup>6</sup>**

Fundado en 1906 como entidad limitada, y fue nacionalizado en 1969. Dentro de los objetivos del banco destaca: 1) Eliminar la superstición y la ignorancia; 2) Para inculcar el hábito del ahorro y 3) Para transformar esta institución financiera no sólo en el corazón financiero de la comunidad, sino también en el corazón social.

**Development Bank of Southern Africa – DBSA (Sudáfrica)<sup>6</sup>**

---

<sup>5</sup> Extraído del último Annual Report publicado.

El DBSA desempeña el triple papel de prestamista, asesor y socio del desarrollo. Sus principales productos y servicios son: inversiones, fondos especializados, capital de riesgo. Dentro de su mercado objetivo destacan: patrocinadores de proyecto privados, autoridades locales, sector público, comunidades rurales.

### **Croatian Bank for Reconstruction & Development - HBOR (Croacia)<sup>6</sup>**

El banco de Croacia para la reconstrucción y el desarrollo (HBOR) fue establecido el 12 de junio de 1992 por una ley sobre el Banco del Crédito de Croacia para la Reconstrucción (HKBO). En diciembre de 1995, el banco fue retitulado el banco de Croacia para la reconstrucción y el desarrollo. HBOR desempeña el papel de un banco de desarrollo establecido con el objetivo de la reconstrucción, del financiamiento y del desarrollo de la economía de Croacia. HBOR es poseído enteramente por la república de Croacia. A junio de 2002 su nómina contemplaba 171 empleados.

### **Japan Bank for International Cooperation - JBIC (Japón)<sup>6</sup>**

Nace en 1999, cuando se une el Export-Import Bank of Japan (JEXIM), con The Overseas Economic Cooperation Found (OECF). Este asume la responsabilidad de sus entes creadores y estas son: por un lado financiar y promover las exportaciones e importaciones de Japón, y por otro financiar y ayudar a países en vías de desarrollo para su crecimiento y estabilización económica y social.

### **Kreditanstalt für Wiederaufbau – KfW (Alemania)<sup>6</sup>**

KfW fue establecido en 1948, originalmente para distribuir y para prestar fondos del programa europeo de la recuperación. Hoy, ampliándose e internacionalizado, KfW dirige su negocio en cuatro áreas principales: financiamiento de inversión, exportación y financiamiento de proyectos, promoción y consultorías a países en vías de desarrollo. Destacando préstamos a la pequeña y mediana empresa alemana, así como préstamos de cobertura para la industria doméstica, y el financiamiento para otros objetivos de la política del gobierno tales como infraestructura municipal y protección del medio ambiente.

### **Kommunalbanken AS (Noruega)<sup>7</sup>**

Fundado en 1927 fue establecido como una institución del estado para proporcionar financiamiento a los gobiernos locales. La idea es proporcionar a municipios y a consejos de condado los préstamos al menor precio posible, tomando en cuenta los precios competitivos del mercado.

### **Land Bank of Taiwan (Taiwan)<sup>6</sup>**

Fundado originalmente en 1922, fue fusionado con otros bancos luego de la segunda guerra mundial. Fue designado por el gobierno de ROC para desarrollar la economía local. Sus principales tareas son el financiamiento inmobiliario y de actividades agrícolas.

### **Nova Kreditna Banka Maribor d.d. (Eslovenia)<sup>7</sup>**

El banco fue fundado en su actual forma el 27 de julio de 1994 por un acto del parlamento. Nova KBM d.d. asumió todas las operaciones, activos y responsabilidades del Kreditna anterior Banka Maribor d.d..

La estrategia del Banco es ofrecer a sus clientes tanto servicios, como soluciones

bancarias particulares a sus problemas financieros. Por esto se preocupan de tener un personal altamente calificado en el sector de ventas, lo que genera su ventaja competitiva.

**Powszechna Kasa Oszczednosci - PKO (Polonia)<sup>6</sup>**

Fundado en 1919 PKO tiene una amplia gama de productos, incluyendo prácticamente todos los tipos de servicios bancarios presentes en el mercado polaco, el mercado de valores y el mercado de capitales para clientes institucionales, sector social y las entidades presupuestarias del sector, incluyendo unidades locales de la administración y del gobierno autónomo.

**United Bank Ltd.(Pakistán)<sup>6</sup>**

Es uno de los bancos comerciales más grandes del país, con casi cuarenta y tres años de buena gestión y entregando un servicio que es valorado por sus clientes. Su misión es responder a todas las necesidades de sus clientes corporativos y asegurar su completa satisfacción mediante la innovación de productos, actividades bancarias personalizadas, y la entrega del mejor servicio del mercado.

**Caixa General de Depositos (Portugal)<sup>6</sup>**

Fue fundada el 10 de abril de 1876, es una gran institución financiera con más de 17.000 empleados. Su misión es dirigir las actividades del grupo hacia los clientes, y consolidar su posición de referencia del sistema financiero local en cuanto a estándares éticos y de solidez financiera.

**Korea Development Bank(Corea)<sup>6</sup>**

KDB esta orientado a proveer servicios financieros tales como: actividades bancarias corporativas, actividades bancarias de inversión, actividades bancarias globales. Este banco se plantea ser una institución altamente competitiva, y así hacer de Corea el centro financiero del noreste de Asia.

**Bancoldex(Colombia)<sup>6</sup>**

El Banco es una sociedad anónima de economía mixta, vinculada al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, siendo el Gobierno nacional su mayor accionista. Su misión es ***“Ser el banco para el desarrollo que, soportado en una estructura de sostenibilidad financiera, contribuye a la competitividad de las empresas colombianas, satisfaciendo sus necesidades financieras mediante el ofrecimiento de servicios especializados”.***

**National Bank of Egypt (Egipto)<sup>6</sup>**

Fue fundado en junio el 25 de 1898, en un comienzo para realizar las labores de banco central, pero en 1950 adoptó la tarea de ser el banco comercial del gobierno. Actualmente desarrolla actividades bancarias corporativas, actividades bancarias de inversión y actividades bancarias al por menor.

En general los Bancos Estatales buscan mejorar la calidad de vida de sus clientes y contribuir al desarrollo de la economía nacional. Algunos orientados a la agricultura, otros a las exportaciones o a los créditos para la adquisición de viviendas. A la vez que se preocupan de servir a un grupo de personas (o empresas) que no son cubiertas por la

---

banca privada tradicional, ya sea por su alto riesgo, por el bajo monto de operaciones, o por problemas geográficos.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> En general, los bancos estatales se preocupan de tener cobertura en todo el país.



## II. METODOLOGÍA

Esta investigación está basada en el enfoque de fronteras de eficiencia, que fue implementado originalmente por Aigner, Lovell y Schmidt (1977). Este consiste en separar los costos reales de una empresa ( $y_{it}$ ) en dos componentes: la frontera eficiente de costos ( $f$ ) y las desviaciones de esa frontera ( $e_{it}$ ), siendo éste un componente de error que está compuesto por dos tipos de errores que se asumen independientes. Para su aplicación adoptaremos un modelo de eficiencia técnica, el cual se puede plantear como:

$$\begin{aligned} \ln y_{it} &= f(x_{it}, \beta) + e_{it} \quad ; \quad i = 1, 2, \dots, N; \quad t = 1, 2, \dots, T \\ \ln y_{it} &= f(x_{it}, \beta) + v_{it} - u_{it} \\ \ln y_{it} &= \alpha_0 t + \sum_n \beta_n \ln x_{nit} + v_{it} - u_{it} \\ \ln y_{it} &= \alpha_0 t + \sum_n \beta_n \ln x_{nit} + v_{it}, \end{aligned} \quad (1)$$

Los componentes del error ( $e_{it}$ ) son:

un error normal bien comportado ( $v_{it}$ ) con una distribución normal  $N(0, \sigma_v^2)$ , el que está asociado a los eventos aleatorios que no están al alcance de la firma,

Dado que los costos reales ( $y_{it}$ ) siempre serán mayores, o iguales, a los definidos por la frontera estocástica de la ecuación (1), la ineficiencia en costos viene dada por el

valor que tome  $u_{it}$ . En nuestra ecuación tenemos el coeficiente  $\beta_{it} = \beta_{0t} - u_{it}$ , donde supondremos además, que la ineficiencia es invariante en el tiempo, de esta forma  $u_{it} = u_i$ , por lo que nuestro coeficiente pasaría a ser  $\alpha_t$  en la ecuación:

$$\ln y_{it} = \alpha_t + \sum_n \beta_n \ln x_{nit} + v_{it}, \quad (2)$$

Esto es una derivación de uno de los modelos lineales para datos de panel, llamado el **one-way error component model** (modelo de error de componente en un sólo sentido). Como se puede ver en Benavente (2003) éste asume que la estructura del error es

$$e_{it} = \mu_i + v_{it}, \quad v_{it} \sim iid(0, \sigma_v^2) \quad (3)$$

Para implementar el modelo existen dos métodos, el de Efectos Fijos (Fixed Effects) y el de Efectos Aleatorios (Random Effects), el primero se lleva a cabo por un tipo de regresión de mínimos cuadrados ordinarios (LSDV), la cual será explicada más adelante, mientras que para el segundo se utiliza el método de mínimos cuadrados generalizados (GLS). Al momento de elegir entre uno u otro, el investigador se enfrenta a un trade-off. Una ventaja del método LSDV sobre el GLS es que no requiere que los regresores y las ineficiencias tengan correlación nula entre sí y el estimador será consistente. Por otro lado encontramos que los estimadores LSDV son menos eficientes que los GLS y que no pueden incluir regresores que sean invariantes en el tiempo y que estén relacionados con características específicas a la unidad productiva a la vez, de lo contrario se generara un problema de multicolinealidad perfecta. Aún así, el método LSDV sigue siendo robusto frente a la omisión de cualquier regresor relevante de este tipo.

Posterior a la obtención de estos resultados se pueden comparar los distintos métodos con el test de Hausman, para así obtener evidencia estadística acerca de cual de ellos es más fuerte en sus resultados.

El presente estudio se centrará en el método de Efectos Fijos, para lo que debemos correr una regresión de la ecuación (2) con el objeto de obtener  $\alpha_t$ . Esta regresión debe ser del tipo Mínimos Cuadrados con Variable Dicotómica (LSDV),<sup>8</sup> donde se incluyen N-1 variables Dummies correspondientes a cada uno de los bancos, con el objeto de comprobar si el coeficiente de posición es o no estadísticamente distinto para cada banco.<sup>9</sup>

De nuestra regresión LSDV obtendremos los coeficientes que nos ayudarán a

<sup>7</sup> Para este caso es un supuesto bastante lógico, ya que sólo existen dos períodos de tiempo, y con este arreglo se simplifica el cálculo de las ineficiencias.

<sup>8</sup> Una explicación más detallada puede encontrarse en Gujarati (1997), pags. 511-514.

<sup>9</sup> Si la Dummie es significativa, existe una diferencia entre el banco asociado a esa Dummie y los demás, la cual estará cuantificada en el parámetro estimado de dicha Dummie.

---

calcular los coeficientes de posición de cada banco. Estos serán calculados como las diferencias entre lo que efectivamente produce la firma  $i$ -ésima, promediado en el tiempo, y sus valores predichos dado los insumos usados por la unidad productiva (también promediados en el tiempo). Luego la diferencia entre los interceptos de cada banco y el  $\alpha$   $i$  *óptimo* corresponde a la medida de ineficiencia.<sup>10</sup> Luego de obtener estos resultados también es posible calcular una medida de eficiencia técnica, como lo plantea Battese y Coelli (1995), quienes definen la eficiencia técnica de la  $i$ -ésima unidad como:

$$ET_i = \exp(-u_{it}) \quad (4)$$

donde la eficiencia técnica de  $i$  tiene un valor igual a uno si el banco  $i$  obtiene una ineficiencia estimada igual a cero. Para los restantes bancos, la ineficiencia técnica será menor a uno.

<sup>10</sup> Una explicación de esto se puede ver en Peña, Basch y Vergara (2003).



## III. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO Y DESCRIPCIÓN DE DATOS

Se utilizó información de los años 2002 y 2001<sup>11</sup> para un total de 20 bancos estatales, pertenecientes a países con distintos niveles de desarrollo (ver cuadro N°1). Los datos fueron extraídos de los balances y estados de resultados insertos en los “Annual Report” de cada banco, los cuales se encuentran publicados en sus respectivas páginas web. Los bancos fueron clasificados en grupos según el nivel de ingreso de su país de origen,<sup>12</sup> con el fin de obtener visiones contrastadas entre los distintos tipos de países.

La especificación del modelo es una función de costos translogarítmica,<sup>13</sup> con la que se resuelve la ecuación (2), como se muestra a continuación:

$$\ln C_{it} = \alpha + \sum_k \beta_k \ln P_{kit} + \sum_j \delta_j \ln L_{jrt} + \frac{1}{2} \sum_k \sum_p \lambda_{kp} \ln P_{kit} \ln D_{prt} + \frac{1}{2} \sum_j \sum_s \psi_{js} \ln L_{jrt} \ln K_{sit} + \sum_k \sum_j \phi_{kj} \ln P_{kit} \ln L_{sit} \quad (5)$$

<sup>11</sup> Excepto India y Canadá, de quienes se utilizó sus balances a marzo de 2002 y 2003

<sup>12</sup> Para esto se utilizó la clasificación del Banco Mundial.

<sup>13</sup> Zúñiga y Dagnino (2002)

donde:

$C_{it}$  : Corresponde a los costos operacionales de cada banco, que incluye: gastos por intereses y reajustes, gastos por comisiones, gastos por intermediación de documentos, remuneraciones y otros gastos de administración.

$P_{it}$  ,  $D_{it}$  : Son productos bancarios, donde el primero representa las colocaciones totales y el segundo los depósitos totales.

$L_{it}$  ,  $K_{it}$  : Estas variables representan los insumos bancarios, es decir, costo de mano de obra y costo de capital, respectivamente. El valor de la mano de obra se obtuvo de la suma de remuneraciones y otros costos ligados a los trabajadores (seguro social, costos relativos a pensiones, indemnizaciones, etc.). En el caso del insumo capital se utilizó el índice de riesgo país<sup>14</sup> correspondiente a cada banco, según su origen.<sup>15</sup>

$\beta_j$  ,  $\delta_j$  : Parámetros correspondientes a cada producto y cada insumo, respectivamente.

$\lambda_j$  : Parámetro correspondiente a cada combinación de productos.

$\psi$ : Parámetro correspondiente a cada combinación de insumos.

$\phi$

: Parámetro correspondiente a cada combinación de productos e insumos.

Para procesar los datos recopilados de los estados financieros de cada banco se utilizó el programa STATA 6.0. Mediante el método de datos de panel se obtuvieron los parámetros

$$(\beta, \delta, \lambda, \psi \text{ y } \phi)$$

para la ecuación (5), con los cuales se procedió a calcular la porción del error asociada a ineficiencia para cada uno de los bancos. Como ya se explicó anteriormente estas se obtienen de:

$$u_{it} = (\bar{Y} - \bar{X}\beta) - \alpha^* \tag{6}$$

Donde

$$\bar{Y} \text{ y } \bar{X}$$

representan el promedio en el tiempo de cada variable y  $\alpha^*$  representa el  $\alpha$  óptimo de la muestra.

<sup>14</sup> Estos datos fueron obtenidos de la página web de Damoran, donde se hace una extrapolación del riesgo de cada país basado en la clasificación de Moody's a una tasa de interés numérica. Para ver más acerca de este método; [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/ctryprem.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html)

<sup>15</sup> Se consideró que este es un valor representativo del costo de capital, ya que una forma de financiamiento de los bancos estatales es a través de bonos soberanos, o bonos del Banco, los cuales son colocados a tasas de interés muy similar a la indicada en el riesgo país.

---



---

## IV. RESULTADOS

El coeficiente  $\lambda_{kp}$  es el único coeficiente altamente significativo además de la constante, esto nos indica que el manejo de los productos es importante (en términos estadísticos) dentro de la ecuación translogarítmica planteada en (5).

En el *Output* de la regresión por LSDV se puede apreciar que prácticamente todas las dummies son no significativas,<sup>16</sup> lo que es acorde a la hipótesis de un coeficiente de posición constante para todos los bancos.

Para transformar los valores de ineficiencia en un porcentaje de eficiencia técnica aplicamos lo planteado en la ecuación (4). Luego de esto se obtiene que la eficiencia promedio de la muestra es de 89.9%. En un estudio similar para la Banca Chilena<sup>17</sup> se obtuvo una eficiencia promedio del 92.1%.<sup>18</sup> Los valores extremos de nuestro estudio se encontraron en India y Francia. India se tomó como el más eficiente y por tanto muestra una eficiencia de un 100%. Como mínimo encontramos al banco estatal correspondiente a Francia con una eficiencia de 85.5%. De esto, se puede apreciar que la dispersión de

<sup>16</sup> Solo Pakistán es significativo al 5%, con un coeficiente de  $-2.7773$ , el cual será corregido para obtener su ineficiencia (ver cuadro N° 2).

<sup>17</sup> Zuñiga y Dagnino (2002).

<sup>18</sup> Este número es sólo un indicador relativo, ya que los dos promedios no pueden ser comparados en términos absolutos por provenir de estudios que pueden diferir en algunos supuestos y tipo de información base.

## MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA EN LA BANCA ESTATAL BAJO EL MODELO DE FRONTERAS ESTOCÁSTICAS.

los resultados no es muy grande, a diferencia de lo encontrado en el estudio de la Banca Chilena, donde la diferencia entre el máximo de eficiencia y el mínimo es de casi 30%.

A continuación se presenta un gráfico con la eficiencia técnica de cada banco clasificado por país:

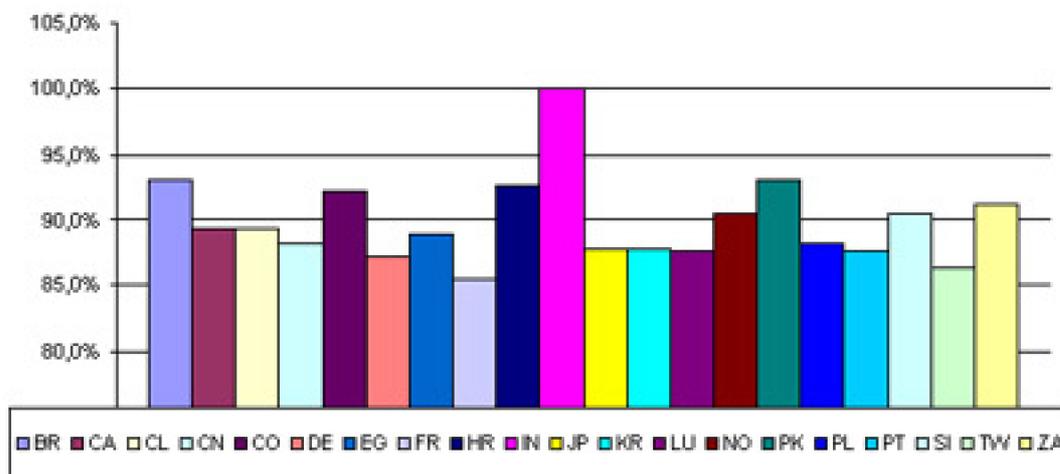


Gráfico 1. Eficiencias por País

Clasificando los bancos por ingreso de su país (ver cuadro N° 6), podemos separarlos en cuatro grupos,<sup>19</sup> donde los de mayor ingreso obtienen una eficiencia promedio de 88.1% y los de menor ingreso muestran un 96.5% de eficiencia.<sup>20</sup> Por otra parte encontramos que los grupos intermedios tienen prácticamente el mismo nivel de eficiencia, 90.0% y 89.9% para el segundo y tercer grupo respectivamente. Ahora si tomamos dos grupos, obtenemos un 88.6% para los de mayor ingreso y un 91.6% para los de menor ingreso.

Si clasificamos los bancos según tamaño<sup>21</sup> (ver cuadro N° 7), tenemos que la mitad de mayor tamaño tiene una eficiencia de 88.1%, menor que el 91.5% de los bancos de menor tamaño. Esto es contrario a lo encontrado en el estudio de la Banca Chilena,<sup>22</sup> donde obtienen que los bancos de mayor tamaño son más eficientes, asociándolo a las economías de escala.

Al analizar la posición de BancoEstado, se aprecia que está cercano al promedio de la muestra con un 89.3% de eficiencia, lo que en parte coincide con que el banco se encuentra en la mediana con respecto a la clasificación de tamaño y de ingreso por país.

<sup>19</sup> Según la clasificación de ingreso por país que hace el Banco Mundial.

<sup>20</sup> Este último valor podría no ser representativo, ya que en el grupo de menores ingreso sólo se encuentran India y Pakistán, los cuales no representan necesariamente a los países de su grupo. La dificultad para encontrar información de este tipo de país podría confirmar lo anterior.

<sup>21</sup> Tamaño se asume como la suma del promedio de colocaciones y depósitos para el periodo.

<sup>22</sup> Zúñiga y Dagnino (2002).

Un banco a destacar es el Banco do Brasil, que se escapa en términos relativos a los bancos de su grupo en los distintos tipos de clasificaciones.

## IV.1 Otros Resultados

Para averiguar más acerca de los patrones, o variables que pueden estar estrechamente relacionadas con las ineficiencias de los bancos, se corrieron nuevas regresiones para testear las hipótesis. En primer lugar, es interesante analizar si las ineficiencias están o no relacionadas con las rentabilidades de los bancos, para esto, utilizaremos la siguiente regresión:

$$INEF_i = \rho_0 + \rho RENT_i + \varepsilon \quad (7)$$

Por otra parte también es interesante medir la relación entre la ineficiencia y el riesgo, para esto utilizamos una ecuación similar a la expuesta en (7) y que es de la forma:

$$INEF_i = \varphi_0 + \varphi RIESG_i + \omega \quad (8)$$

Donde  $RIESG_i$  representa el ratio deuda-patrimonio (promedio del período) para cada banco. De aquí se obtuvo que el riesgo casi no explica la ineficiencia, ya que los resultados de la regresión presentan un bajo  $R^2$  y además el test-t es no significativo (ver cuadro N°4), con lo cual no se puede establecer ninguna relación entre estas dos variables.



## V. CONCLUSIONES

uego de ver los resultados, cabe analizar brevemente lo que se ha hecho y los resultados obtenidos. Comenzamos revisando que los bancos estatales son instituciones orientadas a servir a los habitantes de un país más que a lucrar con ellos, por otra parte dijimos que era importante analizar la eficiencia de estas instituciones ya que se financian con recursos fiscales, es decir dinero de todos. En este sentido los resultados son relativamente tranquilizadores, ya que la diferencia entre el banco más eficiente (India) y el menos eficiente (Francia), es de sólo 15%, menor al 30% encontrado en otro estudio para la banca chilena.<sup>23</sup>

En la sección anterior se pudo apreciar que en la clasificación según grupos, los países de menor desarrollo mostraban un mejor índice de eficiencia técnica, quizás esto pueda explicarse en parte por que estos bancos tienen un gran trabajo por hacer en sus países, donde cada acción es un gran beneficio para sus clientes, en cambio en los países más desarrollados (en general los europeos), el nivel de actividades que deben realizar resultan muy costosas, es así como el banco de Francia tiene una abultada cuenta de costo de mano de obra, la que viene dada por altos salarios, seguros sociales, beneficios de salud y otros. Puede que sus clientes valoren más estos beneficios que la pérdida de eficiencia, lo que hace que el banco cumpla con su misión de servir a sus clientes y a su país.

Se podría haber esperado ver que bancos grandes tuviesen una gran eficiencia,

---

<sup>23</sup> Zúñiga y Dagnino (2002).

como se ha visto en otros estudios, pero el hecho de que estos bancos tengan una orientación distinta <sup>24</sup> puede alterar los resultados, ya que uno de los objetivos de los bancos estatales es crear externalidades positivas para los habitantes de su país, esfuerzo que no se ve cuantificado en la ecuación translogarítmica <sup>25</sup> con la que habitualmente se calcula la ineficiencia.

Dentro de todo este escenario, uno puede quedar conforme con el desempeño de BancoEstado, ya que si bien sólo se ubica en la media de las eficiencias, es un resultado acorde a los bancos pertenecientes a países de similar nivel de desarrollo. Además, debemos considerar el notable mejoramiento de servicio al cliente del banco chileno, lo cual podría ser considerado por los clientes como un aumento de eficiencia al momento de realizar un trámite en dicha institución.

La realización del presente seminario, significó un gran esfuerzo de investigación, tanto en términos de la información requerida acerca de los bancos, <sup>26</sup> como en cuanto a las técnicas econométricas que fueron necesarias para obtener los resultados. Si bien estas pueden parecer un tanto complejas al comienzo, son necesarias dado lo potente que son para realizar este tipo de análisis. <sup>27</sup>

Finalmente podemos concluir que: los bancos estatales tienen baja dispersión en cuanto a su desempeño, los pertenecientes a países menos desarrollados resultan más eficientes y que nuestro banco (BancoEstado) se ubica en la media de los resultados, coincidente con su posición dentro de los distintos grupos. Esto, sumado al mejoramiento en servicio, su nueva imagen y presencia más ágil y moderna (ejemplos de esto, son el centro de contacto 24 horas, la chequera electrónica y el Creditazo), se puede decir que BancoEstado cumple día a día con su misión de **“Ofrecer servicios financieros competitivos, que contribuyan al desarrollo del país y faciliten el acceso de todos los chilenos a productos y servicios que hagan su vida más fácil y segura”**. <sup>28</sup>

<sup>24</sup> Esto con respecto a los bancos comerciales, sobre los cuales han sido realizado la mayoría de estos estudios.

<sup>25</sup> Debido a la gran dificultad que representa la cuantificación de las externalidades, es que éstas no fueron incluidas en nuestro modelo.

<sup>26</sup> Esto explica lo reducido de la muestra, 20 bancos en un período de solo dos años.

<sup>27</sup> Las técnicas econométricas utilizadas, también se aplican a cualquier tipo de industria, tal como es el caso de la pesca en Peña, Basch y Vergara (2003).

<sup>28</sup> Fuente: Memoria Anual 2002.

# ANEXOS

**MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA EN LA BANCA ESTATAL BAJO EL MODELO DE FRONTERAS ESTOCÁSTICAS.**

BANCO	PRINCIPAL ACCIONISTA	%
Kommunabanken AS	STATE OF NORWAY	80%
Business Development Bank of Canada	STATE OF CANADA	100%
Japan Bank for International Cooperation	STATE OF JAPAN	100%
Caisse des Dépôts et Consignations-Grupos Caisse des Dépôts	STATE OF FRANCE	100%
Banque et Caisse d'Épargne de l'Etat Luxembourg	STATE OF LUXEMBOURG	100%
KfW	STATE OF GERMANY	80%
Korea Development Bank	STATE OF KOREA	100%
Caixa Geral de Depósitos	STATE OF PORTUGAL	100%
Nova Kreditna Banka Maribor d.d.	STATE OF SLOVENIA	90%
Land Bank of Taiwan	STATE OF TAIWAN	100%
Powszechna Kasa Oszczędności Bank Polski SA - PKO BP SA	STATE OF POLAND	100%
BancoEstado	STATE OF CHILE	100%
Croatian Bank for Reconstruction & Development - HBOR - IAS	STATE OF CROATIA	100%
Banco de Comercio Exterior de Colombia - BANCOLDEX	MINISTRY OF FOREIGN TRADE	89%
Banco do Brasil S.A.	NATIONAL TREASURY	72%
Bank of China	STATE OF CHINA	100%
Development Bank of Southern Africa	STATE OF SOUTH AFRICA	100%
National Bank of Egypt	STATE OF EGYPT	100%
Canara Bank	STATE OF INDIA	100%

*Cuadro N° 1. Propiedad Estatal de Cada banco*

Fuente: BancoEstado.

$$\ln C_{it} = \alpha + \sum_k \beta_k \ln P_{it} + \sum_j \gamma_j \ln L_{it} + \frac{1}{2} \sum_k \sum_p \lambda_{kp} \ln P_{it} \ln D_{it} + \frac{1}{2} \sum_j \sum_s \varphi_{js} \ln L_{it} \ln K_{it} + \sum_k \sum_j \phi_{kj} \ln P_{it} \ln L_{it} \quad (5)$$

Cross-sectional time-series PGLS regression

Weighting: generalized least squares  
 Panels: Pooled cross-section  
 Correlation: no autocorrelation

Estimated covariance = 1      Number of obs = 40  
 Estimated autocorrelation = 0      Number of groups = 20  
 Estimated coefficients = 25      No. of time periods = 2  
 Wald chi2(24) = 47.2323  
 Log likelihood = -43.8852      P > chi2 = 0.0000

Variable	Coeff.	Std. Err.	z	P >  z	95%	Coef. Interval
lnp	-0.0318064	0.5160076	-1.22	0.2230	-1.047085	3.352467E
lnl	0.0793673	1.28803	0.76	0.4470	-1.515126	3.50388
x	0.0830212	0.0190889	4.395	0.0000	0.044892	0.1192404
y	0.5615009	0.5008903	0.972	0.3310	-0.973748	2.058915
z	0.1136267	0.1614131	0.707	0.4870	0.1730652	1.1469862
d0	4.163216	8.171229	0.509	0.6110	-11.3623	20.16889
d1	4.14378	6.551012	0.597	0.5510	-9.474554	17.77251
d4	5.353443	6.441644	0.831	0.4060	-7.271547	17.07893
d5	0.8809579	6.627354	0.133	0.8820	1.173643	12.49887
d6	6.563298	6.641651	0.745	0.4570	-13.74802	23.91262
d7	4.620374	6.217029	0.745	0.4570	-7.553108	16.01408
d8	8.479111	9.225636	0.913	0.3580	-3.63202	26.56114
d9	0.3896009	6.08291	0.064	0.9490	-11.53269	12.31197
d10	-7.177593	6.11252	-1.404	0.1600	-17.13612	2.842975
d11	5.90200	6.6302	0.902	0.3670	-7.013753	10.50291
d12	6.918467	6.448746	0.919	0.3590	6.723558	19.65775
d13	6.057475	8.207057	0.695	0.4870	-11.00504	23.12290
d14	2.92037	7.862735	0.368	0.7140	-12.72514	16.56643
d15	-2.777304	1.084212	-2.562	0.0100	-4.900411	-1.6523763
d16	6.490276	6.608616	0.981	0.4060	7.462379	19.44299
d17	6.005707	7.253219	0.825	0.4080	-6.211046	20.22105
d18	2.900757	6.577951	0.415	0.6760	-13.77574	16.57732
d19	7.575175	7.205006	1.051	0.2930	-6.543553	21.6952
d20	1.956968	6.476106	0.304	0.7610	-13.67786	14.5915
_cons	15.00893	7.650078	1.993	0.0460	0.2482938	29.76682

Cuadro N° 2. Output de la regresión correspondiente a la ecuación 5

```

reg INEF ROE

```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 20		
-----+-----				F( 1, 18) = 4.95		
Model	.005256907	1	.005256907	Prob > F = 0.0392		
Residual	.019123527	18	.001062418	R-squared = 0.2156		
-----+-----				Adj R-squared = 0.1720		
Total	.024380433	19	.001283181	Root MSE = .03259		
-----						
INEF	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
ROE	-.2601641	.116953	-2.224	0.039	-.5058837	-.0144444
_cons	1.279047	.01158	11.045	0.000	.103576	.1522335

Cuadro N° 3. Output de regresión ineficiencia rentabilidad

```

reg INEF RIESG

```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 20		
-----+-----				F( 1, 18) = 1.24		
Model	.001569836	1	.001569836	Prob > F = 0.2804		
Residual	.022810597	18	.001267255	R-squared = 0.0644		
-----+-----				Adj R-squared = 0.0124		
Total	.024380433	19	.001283181	Root MSE = .0356		
-----						
INEF	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
RIESG	-.0005499	.0004941	-1.113	0.280	-.0015879	.0004881
_cons	.1172557	.0115847	10.122	0.000	.0929172	.1415942

Cuadro N° 4. Output de la regresión ineficiencia riesgo

País	Beta 0	Ineficiencia-X	Eficiencia
Brasil (BR)	0.15010901	0.071809602	93.1%
Canada (CA)	0.19162883	0.113329424	89.3%
Chile (CL)	0.19159062	0.113291215	89.3%
China (CN)	0.20365423	0.125354823	88.2%
Colombia (CO)	0.1589027	0.080603293	92.3%
Alemania (DE)	0.21595053	0.137651121	87.1%
Egipto (EG)	0.19638877	0.118089366	88.9%
Francia (FR)	0.23490983	0.156610424	85.5%
Croacia (HR)	0.15398527	0.07538586	92.7%
India (IN)	0.07829941	0	100.0%
Japón (JP)	0.20993007	0.131630662	87.7%
Corea (KR)	0.20929507	0.130995663	87.7%
Luxemburgo (LU)	0.21068383	0.132384417	87.6%
Noruega (NO)	0.17930723	0.101007821	90.4%
Pakistan (PK)	0.12232395	0.071024537	93.1%
Polonia (PL)	0.20500285	0.126703441	88.1%
Portugal (PT)	0.21016135	0.131861937	87.6%
Slovenia (SI)	0.17910466	0.100805249	90.4%
Taiwan (TW)	0.22585756	0.147558147	86.3%
Sudafrica (ZA)	0.16965901	0.091359602	91.3%
		Eficiencia promedio	89.8%

*Cuadro N° 5. Coeficiente de posición y eficiencia por país*

**MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA EN LA BANCA ESTATAL BAJO EL MODELO DE FRONTERAS ESTOCÁSTICAS.**

	Grupo según ingreso del país	País	Eficiencia	Promedio del grupo	Promedio del grupo
Ingreso alto	1	CA	0.89285648	0.88152042	0.88622306
	1	DE	0.87140265		
	1	FR	0.85503710		
	1	JP	0.87666472		
	1	KR	0.87722158		
	1	LU	0.87600418		
	1	NO	0.90392596		
	1	PT	0.87646199		
	1	SI	0.90410909		
Ingreso medio alto	2	CL	0.89289060	0.90033097	
	2	HR	0.92710740		
	2	PL	0.88099490		
Ingreso medio bajo	3	BR	0.93070808	0.89992831	0.91637611
	3	CN	0.88218383		
	3	CO	0.92255960		
	3	EG	0.88861664		
	3	TW	0.86281227		
	3	ZA	0.91268945		
Ingreso bajo	4	IN	1.00000000	0.96571952	
	4	PK	0.93143904		

*Cuadro N° 6. Eficiencia según ingreso del país*

	País	Eficiencia	Tamaño	Promedio del grupo
Bancos pequeños	IN	1.00000000	2846.91	0.9153263
	HR	0.92710740	375778.56	
	ZA	0.91268945	623554.43	
	CO	0.92255960	1530152.09	
	SI	0.90410909	3178325.42	
	PK	0.93143904	5351077.00	
	EG	0.88861664	5521528.70	
	CA	0.89285648	6650011.92	
	PL	0.88099490	6717071.53	
	CL	0.89289060	13026134.56	
Bancos grandes	NO	0.90392596	14151702.23	0.8812422
	TW	0.86281227	31272763.83	
	BR	0.93070808	57021399.90	
	LU	0.87600418	59801972.50	
	KR	0.87722158	72279820.00	
	PT	0.87646199	83780480.75	
	JP	0.87666472	165930665.03	
	FR	0.85503710	300436490.20	
	DE	0.87140265	364519694.51	
	CN	0.88218383	404307771.84	

Cuadro N° 7. Eficiencia según tamaño del banco

Fuente: elaboración propia



## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, J., J. Peña, R. Cerda (2002) "Fronteras Estocásticas, Eficiencia Técnica y Escalas de Operación en Pesca Demersal" Universidad Católica del Norte, 2002.
- Aigner, D. J., C.A.K. Lovell, and P. Schmidt (1977) "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models," En: *Journal of Econometrics* 6:1 (Julio), 21-37.
- Battese, G. E., y T. J. Coelli (1995), "A model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data", *Empirical Economics*, 20, pag. 325-332.
- Bauer, P., A. Berger, D. Humphrey (1993) "Efficiency and Productivity Growth in U.S. Banking" En: *The Measurement of Productive Efficiency*, Oxford, 1993.
- Benavente, José Miguel (2003) "Apuntes de Clases" Clase 13: Modelos para Datos de Panel, 5 de junio de 2003.
- Doan, T. (1995). *RATS-User's Manual-versión 4.2*. Estima: Evanston
- Gujarati, Damodar N. (1997) "Econometría", 3ra Edición, 1997
- Greene, William H. (1999) "Análisis Económico", 3ra Edición, 1999.
- Mariaca, Rene (2002) "Eficiencia de las Empresas Bancarias y Su Continuidad en el Mercado" Instituto de Investigaciones Socio Económicas. Octubre 2002 – Bolivia.
- Ochoa Fernando (2001) "Instituciones Financieras Públicas en Países Industrializados", Banco del Estado de Chile, Enero 2001.

Peña, J., M. Basch, S. Vergara (2003) "Eficiencia técnica y escalas de operaciones en pesca pelágica: un análisis de fronteras estocásticas" En: Cuaderno de Economía, Año 40, N° 119 Pág. 47-87, Abril de 2003.

Thanassoulis, E. (1999) "Data Envelopment Analysis and Its Use in Banking", *Interfaces*, Mayo/Junio 1999 Vol. 29, edición 3.

Zúñiga S., E. Dagnino (2002) "Medición de la Eficiencia Bancaria en Chile a través de Fronteras Estocásticas (1990-1999)", Univesidad Católica del Norte, 2002.