

**MEDICION DE LA EFICIENCIA BANCARIA EN CHILE
A TRAVES DE FRONTERAS ESTOCASTICAS (1990-1999)***

SERGIO ZÚÑIGA**
EDUARDO DAGNINO

ABSTRACT

We estimate inefficiency for the Chilean banking system in the period 1990-1999 through a sample of 24 national and foreign banks. Estimations indicate that the large banks are closer to their efficient frontiers (or display less x-inefficiency) as compared to the group of very small, small and medium-sized banks, which is consistent with international studies.

National and large banks appear to be more efficient. It is exactly the latter group which has reported greater levels of risk and book returns. Also, the group of foreign bank branches displays the greatest levels of inefficiency, practically six times the level detected for national banks. Finally, inefficiency in the national banking system appears more clearly related to book returns than to risk.

*Keywords: Banking, Production, Scale economies, Efficiency, Chile.
JEL Classification: D20, D21, G21, C59.*

RESUMEN

En este trabajo estimamos la ineficiencia para el sistema bancario chileno en el período 1990-1999 a través de una muestra de 24 bancos nacionales y extranjeros. Los resultados de las estimaciones indican que los bancos grandes son los que se encuentran más cerca de su frontera eficiente estocástica (presentan menor ineficiencia-x) en comparación con los bancos muy pequeños, pequeños y medianos, lo que es consistente con estudios internacionales.

Los grupos de bancos nacionales y de mayor tamaño son los que aparecen como más eficientes, y es justamente este último grupo, el de los bancos grandes, el que ha reportado mayor nivel de riesgo y ha obtenido mayor rentabilidad. También encontramos que el grupo de su-

* Investigación financiada a través de la Dirección General de Investigación y Cooperación Técnica (DGICT) de la Universidad Católica del Norte.

** Escuela de Ingeniería Comercial, Universidad Católica del Norte. sz@ucn.cl
Los autores agradecen los valiosos comentarios de los árbitros anónimos de la revista.

curiales de bancos extranjeros es el que presenta mayores niveles de ineficiencia, prácticamente seis veces más que la detectada para los bancos nacionales. Finalmente, se puede concluir que la ineficiencia en el sistema bancario nacional aparece más claramente relacionada con la rentabilidad contable que con el riesgo.

La industria bancaria chilena ha sido fuertemente regulada a partir de la crisis de 1982-83, en que se intervino la administración de varios bancos, se liquidaron otros y se ejercieron estrictos controles a la gestión y el endeudamiento. A lo largo de los años recientes se ha evidenciado un aumento de la concentración bancaria en un contexto de rentabilidades anuales promedio cercanas al 15 por ciento. Lo anterior hace surgir la interrogante acerca de si estos retornos son resultado de una mayor eficiencia en la gestión o, posiblemente, de alguna forma de proteccionismo debido, por ejemplo, al marco regulatorio.

El concepto de eficiencia corresponde al grado en el cual un sistema desempeña sus funciones con un mínimo costo o consumo de recursos. La medida de eficiencia bancaria utilizada por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras de Chile (SBIF) dada por la razón entre los gastos de apoyo sobre el margen bruto operacional, a pesar de su simplicidad, aparece demasiado restringida como para ser tomada como definitiva. En efecto, existen varios enfoques y formas más precisas de medir esta eficiencia. El tradicional es a través de modelos econométricos de producción/costos, en que se busca determinar la existencia de economías de escala y/o de ámbito, aunque por separado.¹ Las primeras se refieren al caso en que a medida que aumenta la producción los costos por unidad disminuyen (costos medios decrecientes), mientras las economías de ámbito se producen cuando una empresa que fabrica varios bienes o servicios lo hace a menores costos que si éstos se produjeran por separado. En ambos casos existe un número de limitaciones, siendo una de las principales el no ofrecer una medida de eficiencia económica global, la que debe combinar los conceptos de eficiencia técnica (*technical efficiency*), es decir, operar en las cercanías de la frontera de producción, y eficiencia en la asignación (*allocative efficiency*), la que ocurre cuando las empresas seleccionan la mezcla apropiada de *inputs*.

¹ En un estudio reciente, Hughes *et al.* (2000) encuentran evidencia que se puede sugerir fuertemente que las economías de escala verdaderamente existen en los bancos, pero son evasivas cuando hay fusiones entre éstos.

Entre las técnicas relativamente recientes de estimación de eficiencia económica global que están intentando superar las limitaciones anteriores² se encuentran un enfoque no paramétrico del Data Envelopment Analysis (DEA) y los modelos paramétricos de fronteras estocásticas o ineficiencia-x. El enfoque del DEA es una aproximación para medir la ineficiencia usando técnicas de programación lineal (véanse, por ejemplo, Charnes *et al.* 1978) y no requiere una especificación particular para la frontera de producción eficiente, la que en este caso se compone de empresas individuales y la habilidad lineal de éstas para combinar insumos y productos, dando un set de posibilidades de producción convexo. Usando esta técnica al sistema bancario de los Estados Unidos, Rangan *et al.* (1988) y Aly *et al.* (1990) obtienen que la ineficiencia en promedio es de 30 por ciento positivamente relacionada con el tamaño, y negativamente con la diversidad de productos. En Turquía, Isik y Hassan (2000) encuentran que la dominancia en la ineficiencia es debida a la ineficiencia técnica y no a la de asignación, y se encuentra una eficiencia en costos de 72 por ciento y en beneficios de 83 por ciento respectivamente.

El enfoque de la ineficiencia-x, sobre el cual desarrollamos este estudio, se refiere a las desviaciones de la producción actual respecto a la frontera eficiente de producción, definida por la máxima producción posible para un nivel dado de insumos, o análogamente, a las desviaciones de los costos actuales respecto de la frontera eficiente de costos. En un estudio comparativo, Eisenbeis *et al.* (1999) encuentran que los modelos de frontera estocástica producen relativamente más información del desempeño que los enfoques de programación lineal. Como veremos, estos modelos de frontera estocástica permiten distinguir entre la ineficiencia-x (causada por una mala gestión de factores bajo el control de la empresa) y perturbación estadística no controlable. Naturalmente, sufre las limitaciones relacionadas con los supuestos específicos que se hagan sobre la distribución de probabilidad de las variables.

Respecto a los resultados empíricos, Kaparakis *et al.* (1994) entregan un resumen de resultados de varios estudios de eficiencia no paramétricos y

² El concepto de eficiencia-x fue introducido en los años 60, aunque sólo hasta comienzos de los 80 se tuvo una metodología precisa de estimación. Véanse Berger *et al.* (1993) para una revisión acerca de la evolución de las técnicas usadas en las investigaciones de eficiencia de las instituciones financieras. Una técnica menos usada es la de los Índices de Productividad Total (Diewert, 1992). Para una descripción comparativa de estas técnicas, véanse a Coelli *et al.* (1998).

paramétricos para bancos comerciales entre 1979 y 1994, mostrando que en general se ha obtenido poco acuerdo respecto a los niveles de ineficiencia estimados por cada estudio, y también respecto al signo de la relación ineficiencia en costo-tamaño de los bancos. Los autores utilizan 5.548 bancos divididos en nueve grupos según el total de activos, encontrando evidencia adicional respecto a que los bancos se hacen más eficientes aumentando su tamaño. Kwan y Eisenbeis (1996), usando datos semestrales para 254 bancos entre 1986-1991, también encuentran una relación negativa entre ineficiencia y tamaño, y, además, reportan que los bancos pequeños tienden a exhibir mayores variaciones en la ineficiencia-x, y que los bancos relativamente eficientes (ineficientes) tienden a permanecer relativamente eficientes (ineficientes) por un período de tiempo bastante largo. Uno de los trabajos que reporta una relación positiva entre ineficiencia y tamaño es el de Bauer *et al.* (1991) quienes afirman que para 683 bancos grandes de los EE.UU. en el período 1977-88 la ineficiencia aumenta de 13.9 por ciento para los bancos más pequeños a 19 por ciento para los bancos de mayor tamaño. Para el caso europeo, Vander Venet (2002) analiza los conglomerados financieros y en el universo de bancos en Europa (2.375 bancos, de los cuales Alemania aporta 586) para el período 1995 y 1996, concluyendo que en general existe un significativo alto nivel promedio de eficiencia operacional relativo a la especialización en los bancos, y que en general no son explotadas las economías de escala para los bancos pequeños, sobre todo para los no especializados. Otro estudio europeo es el de Dietsch y Lozano (2000) quienes efectúan estimaciones para 223 bancos en Francia y 101 en España (1988-1992), encontrando que los niveles promedios del nivel de eficiencia son casi iguales en Francia y España (88.1 por ciento y 88.3 por ciento respectivamente).

Para el caso chileno, los estudios se han limitado al análisis de economías de escala y de ámbito. Los estudios más relevantes al respecto han sido desarrollados por Bernstein (1993) y Nauriyal (1995). Bernstein concluye que existen deseconomías de escala para el año 1987 y economías de escala significativas para 1989 y 1991, mientras que no se lograron resultados concluyentes respecto a economías de ámbito, probablemente debido al deficiente método de medición. Por último, usando datos mensuales y una función de costos translogarítmica, Nauriyal (1995) para el período 1984-1991 y Zúñiga y Dagnino³ (2001) para el período 1990-1999 coinciden en

³ En ese estudio hacemos estimaciones de Economías de Escala y Ámbito a través de datos de panel con MCO restringidos, mientras que ahora estimamos la eficiencia estocástica a través de Máxima Verosimilitud. El principal resultado obtenido en ese estudio es la existencia de economías de escala en los bancos nacionales, y en todos los grupos de bancos, siendo particularmente importante en el caso de los bancos pequeños. De este modo, en Zúñiga y Dagnino (2001) analizamos una medida parcial de eficiencia, mientras que ahora analizamos una medida de eficiencia económica más completa, que reúne la eficiencia en la asignación y la eficiencia técnica.

reportar claras evidencias de economías de escala y una evidencia más débil de economías de ámbito.⁴

A efectos de estimar la ineficiencia-x del sistema bancario chileno, la organización del trabajo es la siguiente: En la sección I explicamos la metodología de frontera estocástica para la medición de la eficiencia-x, incluyendo la especificación de la función objetivo. En la sección II mostramos la forma en que el modelo es implementado en cuanto a la selección de la especificación funcional de la curva de costos y a las variables que la conforman. La sección III muestra los resultados de las estimaciones de ineficiencia. En la sección IV se explican ciertas consideraciones con respecto a la deuda subordinada, y en la sección V analizamos la relación entre el riesgo-ineficiencia-x y rentabilidad corregida-ineficiencia-x de las instituciones bancarias. El trabajo finaliza con un resumen y conclusiones.

A modo de resumen no técnico de los resultados obtenidos, la ineficiencia del sistema bancario chileno (1990 y 1999) es de 6.9 por ciento respecto a su máximo desempeño posible. Encontramos que esta ineficiencia es de un 11.7 por ciento para los bancos muy pequeños y de 2.6 por ciento para los bancos grandes, y que los bancos extranjeros que operan en el país son casi seis veces más ineficientes que los bancos nacionales. Finalmente, se puede concluir que la ineficiencia en el sistema bancario nacional aparece más relacionada con la rentabilidad contable que con el riesgo.

Respecto a la metodología seguida (fronteras estocásticas), este estudio aparece como uno de los primeros acercamientos realizados en Chile a esta medida más general de eficiencia. De este modo se abren posibilidades a estudios posteriores que permitan profundizar especialmente los aspectos comparativos entre resultados nacionales con los de sistemas bancarios de países emergentes, y aun de países desarrollados.

I. METODOLOGIA

El enfoque de frontera estocástica para estimar la ineficiencia fue implementado originalmente por Aigner *et al.* (1977), y consiste en separar

⁴ Estudios recientes para el sistema bancario chileno que guardan cierta relación con este trabajo son: a) Budnevich *et al.* (2001), quienes encuentran que hay cierto grado de economías de escala por explotar para bancos de tamaño pequeño, lo que no sucede con los bancos de mayor tamaño, y que las potenciales ganancias de eficiencia de una expansión conglomerada son muy limitadas. b) Chumacero y Langoni (2001), quienes encuentran que en el período muestral ha habido una disminución de los costos de los bancos medianos y grandes, no así de los pequeños, lo que sugiere ventajas de ser grande que resultan independientes a las economías de escala y ámbito y que podemos asociar a una mayor capacidad de absorber el cambio tecnológico.

los costos efectivos de una empresa (y_i) en dos componentes: la frontera eficiente de costos (f), y en desviaciones de esa frontera (e_i) o componente de error, el que está a su vez compuesto por dos tipos de errores que se asumen independientes. Formalmente,

$$\begin{aligned} y_i &= f(x_i, \beta) + \varepsilon_i & i = 1, \dots, n \\ \varepsilon_i &= v_i + u_i \end{aligned} \quad (1)$$

donde f corresponde a la especificación paramétrica de la función de costos (generalmente una translogarítmica⁵), x_i son las variables explicativas de la función de costos y \hat{a} son los parámetros.

Los componentes del error (e_i) son:

- un error normal bien comportado (v_i) 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,
- un error no-negativo seminormal asociado a la ineficiencia- x ($u_i \geq 0$), reflejando el hecho de que el rendimiento de cada empresa debe quedar en o por debajo de su frontera.

Puesto que los costos reales o efectivos (y_i) siempre serán mayores o iguales a los costos definidos por la frontera estocástica (dada por $y_i = f(x_i, \beta) + v_i$), la ineficiencia en costos viene dada simplemente por el valor que tome $u_i \geq 0$ (en adelante omitimos el subíndice i).

A efectos de estimar (1) la derivación de la función de distribución y densidad del componente de error (e_i), es decir, la suma de dos variables v_i y u_i con las propiedades anteriores, la cual fue realizada por Weinstein (1964), se obtiene la siguiente ecuación (2):

$$f^*(\varepsilon) = \frac{2}{\sigma} f\left(\frac{\varepsilon}{\sigma}\right) \left[1 - F\left(\frac{\varepsilon \lambda}{\sigma}\right)\right] = \frac{2}{\sigma \sqrt{2\pi}} (1 - F) \text{Exp}\left[-\frac{1}{2\sigma^2} \varepsilon^2\right] \quad -\infty \leq \varepsilon \leq +\infty \quad (2)$$

⁵ Es interesante señalar que al usar funciones de costos translogarítmicas (más flexibles que la Cobb-Douglas), aparecerán problemas si se deseara descomponer la eficiencia en costo (total) en eficiencia técnica y de asignación (véanse, por ejemplo, a Kopp y Diewert, 1982, y a Kumbhakar, 1997)

donde $\sigma^2 = \sigma_u^2 + \sigma_v^2$, y $\lambda = \sigma_u / \sigma_v$ (puesto que ambas variables son independientes), $f(\cdot)$ y $F(\cdot)$ son respectivamente la función de densidad normal estándar y la función de distribución normal acumulativa. Haciendo $\sigma_*^2 = \sigma_u^2 \sigma_v^2 / \sigma^2$ Jondrow *et al.* (1982) muestran que la distribución condicional de u dado ε posee media (condicional) dada por (3):

$$E(u|\varepsilon) = \sigma_* \left[\frac{f\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)}{\left(1 - F\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)\right)} - \frac{\varepsilon\lambda}{\sigma} \right] = \left[\frac{\sigma\lambda}{1 + \lambda^2} \right] \cdot \left[\frac{f\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)}{F\left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right)} + \left(\frac{\varepsilon\lambda}{\sigma}\right) \right] \quad (3)$$

La ecuación (3) corresponde entonces a la ineficiencia para cada período o empresa, según se trate de estimaciones de series de tiempo o de corte transversal. El término de la derecha en (3) es una expresión alternativa.

Haciendo $G = \frac{\sigma_u^2}{\sigma^2} = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}$ y $\sigma_A = \sqrt{G(1-G)\sigma^2}$, la ecuación (3)

puede ser reescrita más compactamente como:

$$E(u|\varepsilon) = -G \cdot \varepsilon + \sigma_A \cdot \left[\frac{f\left(\frac{G \cdot \varepsilon}{\sigma_A}\right)}{1 - F\left(\frac{G \cdot \varepsilon}{\sigma_A}\right)} \right] \quad (4)$$

A efectos de estimación empírica, el objetivo es maximizar la función de verosimilitud del error proveniente de la función de costos que se utilice a partir de (1), la que será descrita para nuestro caso específico en la siguiente sección, y que en general toma la forma de $\varepsilon_i = C_i - f(Q_j, W_k)$ donde C_i son los costos de la empresa i (o del período i), Q_j son los productos, y W_k son los insumos.

Computacionalmente, para un error e_i con las propiedades descritas

anteriormente, el logaritmo de la función de verosimilitud para la observación i -ésima, cuya suma debe ser maximizada, tiene la siguiente forma (véanse Coelli *et al.*, 1998 ecuación 8.4, y Doan, 1995, pág. 12.7):

$$\ln L(\varepsilon_i/\beta, \sigma^2, G) = K - \frac{1}{2} \ln \sigma^2 - \frac{1}{2} \frac{\varepsilon_i^2}{\sigma^2} - \frac{1}{2} \ln(F(z_i)) \quad (5)$$

donde K es una constante, y $z_i = \frac{\varepsilon_i \cdot G}{\sigma \sqrt{G(1-G)}}$ $F(.)$ es la función de densidad normal estándar acumulativa.

Entonces, a partir de la maximización de la suma de (5) para los parámetros β , G y s es posible calcular finalmente la ineficiencia condicional en costos dada por la ecuación (4).

II. IMPLEMENTACION DEL MODELO

Se utilizó información mensual del período 1990:01 a 1999:12 (120 meses) para un total de 24 bancos que, salvo casos específicos⁶ no han sufrido algún tipo de fusión en el período.⁷ La fuente fundamental de información son los datos contables de los balances y estados de resultados de cada institución, los que son publicados en los Boletines Mensuales de la SBIF. Usamos dos criterios de clasificación de los bancos (Ver Cuadro I y sus notas aclaratorias):

- De acuerdo al tamaño medido a base del total de activos, resultando cuatro grupos relativamente homogéneos: muy pequeños, pequeños, medianos y grandes.

⁶ Debido a su importancia relativa se ha incluido el Banco Santiago (en 1997 se fusionó el Banco de Santiago con el Banco O'Higgins, transformándose en el Banco Santiago), el banco BBVA (Bhif) (resultado de un acuerdo en 1998 entre el banco Bilbao Vizcaya de España y el banco Bhif), y el Banco Concepción, que a partir de 1997 pasó a llamarse Corpbanca.

⁷ Nótese que el estudio considera los bancos nacionales con "deuda subordinada", de modo que las recuperaciones de colocaciones castigadas o la liberación de provisiones por concepto del agotamiento de esta deuda a través del tiempo pueden explicar parte importante del desempeño financiero de estas instituciones, siendo de particular importancia el caso de los bancos de Chile y Santiago. Esto es analizado más adelante en la sección 5 del estudio.

- De acuerdo a la propiedad del capital, resultando 11 bancos nacionales y 13 extranjeros.

CUADRO I
BANCOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO

	BANCO	TAMAÑO	PROPIEDAD	ACTIVOS
BANCO_01	Exterior	Muy Pequeño	Extranjera	71.062
BANCO_02	Do Brasil	Muy Pequeño	Extranjera	50.506
BANCO_03	Real	Muy Pequeño	Extranjera	40.334
BANCO_04	Banespa	Muy Pequeño	Extranjera	21.279
BANCO_05	Nación Argentina	Muy Pequeño	Extranjera	19.580
BANCO_06	American Express	Pequeño	Extranjera	261.908
BANCO_07	Bank of N. York	Pequeño	Extranjera	176.932
BANCO_08	Internacional	Pequeño	Nacional	142.153
BANCO_09	Sudameris	Pequeño	Extranjera	115.336
BANCO_10	A. Edwards	Mediano	Nacional	1.402.278
BANCO_11	Citibank	Mediano	Extranjera	1.204.039
BANCO_12	BBVA (Bhif)	Mediano	Nacional	1.112.913
BANCO_13	Bice	Mediano	Nacional	850.845
BANCO_14	Concepción	Mediano	Nacional	847.929
BANCO_15	Chase Manhattan	Mediano	Extranjera	818.963
BANCO_16	Desarrollo	Mediano	Nacional	691.371
BANCO_17	Of America	Mediano	Extranjera	657.173
BANCO_18	Security	Mediano	Extranjera	514.666
BANCO_19	Del Estado	Grande	Nacional	3.686.519
BANCO_20	De Chile	Grande	Nacional	3.167.124
BANCO_21	Santiago	Grande	Nacional	3.131.264
BANCO_22	Santander	Grande	Extranjera	2.811.554
BANCO_23	Cred. e Inv.	Grande	Nacional	1.917.940
BANCO_24	Sudamericano	Grande	Nacional	1.707.931

Nota 1: En el Cuadro I, los activos son medidos en millones de pesos de cada año. Se reporta el promedio anual de los 10 años. La clasificación por tamaño es realizada a base del tamaño promedio de cada banco para el período completo, a pesar de que algunos bancos sufrieron cambios importantes de tamaño. Los rangos de la clasificación son: Bancos Muy Pequeños (menores de 100.000), Pequeños (entre 100.000 y 300.000), Medianos (entre 300.001 y 1.500.000) y Grandes (mayores de 1.500.000).

Nota 2: Obsérvese que los bancos que se clasifican como Muy Pequeños son en realidad subsidiarias de bancos extranjeros, los que en la práctica no operan como bancos establecidos en Chile propiamente tal. Estas instituciones están básicamente orientadas a servir a clientes de países extranjeros que realizan negocios en Chile, o eventualmente a prestar servicios de comercio exterior. Lo mismo ocurre con los demás bancos extranjeros pequeños (Sudameris, Bank of New York y American Express), medianos (Chase Manhattan y of America).

La especificación general de la función de costos translogarítmica⁸ que adoptamos de acuerdo a la ecuación (1) es como sigue:

$$\ln C = \alpha_0 + \sum_{i=1}^m \alpha_i \ln Q_i + \sum_{j=1}^n \beta_j \ln W_j + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m \gamma_{ik} \ln Q_i \ln Q_k + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n \sum_{s=1}^n \lambda_{js} \ln W_j \ln W_s + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \theta_{ij} \ln Q_i \ln W_j \quad (6)$$

donde:

C : Costo total bancario: Se define como el total de gastos mensuales de cada institución bancaria, los que incluyen gastos de operación, provisiones y castigos por activos riesgosos, gastos de apoyo operacional y gastos no operacionales.

Q_i, Q_k : Productos bancarios: Se utilizan dos productos, colocaciones totales (LON) y depósitos totales (DEP).

W_j, W_s : Insumos bancarios: Se utilizan dos precios de insumos, uno por mano de obra y otro por capital físico. El precio de los servicios por mano de obra (PLAB) se representará a través del índice general de remuneraciones para la economía chilena, y el precio del capital físico (PCAP) se considerará la proporción de la suma de los gastos de administración, depreciaciones, amortizaciones, castigos, impuestos, contribuciones y aportes sobre el total de los productos bancarios (LON+DEP).

α_i, β_j : Parámetros correspondientes a cada producto y cada insumo, respectivamente.

γ_{ik} : Parámetro correspondiente a cada combinación de productos.

λ_{js} : Parámetro correspondiente a cada combinación de insumos.

θ_{ij} : Parámetro correspondiente a cada combinación de productos e insumos.

⁸ Para referencias formales de las características y propiedades de la función translogarítmica, véanse, por ejemplo, a Berndt y Christensen (1973). Formas funcionales alternativas son, por ejemplo, las funciones *normalised quadratic*, la *generalised Leontief* y la *generalised McFadden*. Véanse Diewert y Wales (1987).

Además, con el objeto de considerar las diferencias de tamaño entre bancos se utilizará el número de sucursales (SUC) como una variable de control. El Cuadro II entrega un resumen de las estadísticas de las variables utilizadas por grupo de bancos (tamaño y propiedad) y para todo el sistema.

III. RESULTADOS: ESTIMACIONES DE INEFICIENCIA-X

Para la estimación de los valores iniciales de los parámetros de (6) usamos aquellos provenientes de regresiones lineales, proceso seguido de un ajuste por *outliers*.⁹ La estimación por Máxima Verosimilitud de los parámetros con los errores comportados de acuerdo a (5) es efectuada a través del algoritmo iterativo de Broyden, Fletcher, Goldfarb and Shanno (BFGS) en el programa econométrico RATS®.

Trabajamos con estimaciones en series de tiempo para cada banco y para cada grupo de bancos. El objetivo es tener una medida de la evolución de la eficiencia a través del tiempo. De este modo, la ineficiencia-x es calculada con respecto al potencial de cada banco, excepto en el caso de las estimaciones grupales, en que la comparación es respecto a la frontera de cada grupo. Recuérdese que las estimaciones están controladas por el número de sucursales de cada banco, que es una variable que cambia a través del tiempo. Nótese también el procedimiento descrito previamente que implica la estimación simultáneamente de la función translogarítmica (ec. 6) y de los parámetros que conforman la frontera eficiente y la ineficiencia-X (ec. 5). Respecto a los resultados obtenidos en cada corrida de ineficiencia, dado el alto número de parámetros estimados,¹⁰ en el Cuadro III reportamos un resumen con los principales parámetros estimados con su significancia, para cada uno de los 24 bancos. Los resultados reflejan que a la luz de las significancias individuales, y a pesar del alto número de parámetros involucrados, existe un buen ajuste del modelo a los datos, es decir, que desde el punto de vista del test t la mayoría de los coeficientes son estadísticamente significativos al 5 por ciento.

El Cuadro IV muestra las estadísticas de las estimaciones de ineficiencia

⁹ Eliminamos aquellas observaciones ubicadas sobre tres desviaciones estándar de los errores. Verificamos que el principal origen de éstos se encuentra en omisiones en la contabilización de algún ítem en un mes (*outlier* negativo), y la contabilización de este en un mes posterior (*outlier* positivo), lo que ocurre especialmente en los Estados de Resultados.

¹⁰ A modo de ejemplo, se tiene que para el caso de los bancos individuales éstos son 24, y que los parámetros involucrados en cada corrida son 18 (16 para la función translogarítmica, más la varianza de la estimación, más el coeficiente Gama).

CUADRO II
ESTADISTICAS MENSUALES
Millones de pesos de cada mes
1990:01 - 1999:12

VARIABLE	Estadístico	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	EXTRANJEROS	NACIONALES	BANCOESTADO	SISTEMA
C	Media	352,27	1.289,52	7.879,46	26.301,80	4.623,08	15.971,34	38.107,48	9.818,56
	Error Estándar	280,65	2.021,02	6.502,22	24.215,64	13.755,89	16.717,33	9.929,58	16.221,90
LON	Media	19.677,03	59.574,76	390.936,54	1.361.840,81	169.453,99	887.234,43	1.795.964,94	501.089,91
	Error Estándar	14.560,33	30.242,00	398.022,15	991.118,45	460.744,55	844.909,71	764.298,94	758.638,56
DEP	Media	12.511,74	52.417,34	328.302,50	1.156.935,77	156.106,69	735.143,36	1.830.197,58	423.690,21
	Error Estándar	11.169,60	31.001,10	316.384,69	839.943,71	404.212,16	715.623,36	821.252,56	640.298,91
PLAB	Media	134,27	134,27	134,27	134,27	134,27	134,27	134,27	134,27
	Error Estándar	37,64	37,65	37,63	37,63	37,62	37,62	37,77	37,61
PCAP	Media	0,00205	0,00100	0,00210	0,00090	0,00168	0,00151	0,00054	0,00160
	Error Estándar	0,01643	0,00060	0,00440	0,00030	0,01064	0,00231	0,00013	0,00800
SUC	Media	1,41	5,31	26,84	114,76	12,48	72,19	199,30	39,93
	Error Estándar	0,67	6,16	24,37	53,63	33,83	55,52	19,81	54,05
OBS		600	480	1080	720	1560	1320	120	2880

Nota: C = Costo Total Mensual; LON = Colocaciones Totales; DEP = Depósitos Totales; PLAB = Precio de los Servicios por Mano de Obra; PCAP = Precio del Capital Físico; SUC = Número de Sucursales; OBS = Total de Observaciones Utilizadas.

CUADRO III
RESUMEN DE LOS PARAMETROS ESTIMADOS DE LA
EFICIENCIA BANCARIA
Enero 1990-Diciembre 1999

Series	Obs.	Nº Iterac.	V. Función	Varianza	Gama	Constante	ln DEP	ln LON	ln PLAB	ln SUC	(ln DEP) ²	(ln LON) ²	lnDEP lnLON
BANCO_01	119	49	23,2416	0,0681	0,1336	236,9075	14,9303	-34,6637	-18,5600	-0,1004	0,2829	2,6811	-1,6601
Significancia				0,1198	0,8735	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1779	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_02	117	40	1,4158	0,1548	0,6508	59,4961	14,7456	-19,9833	-7,0145	0,4272	-2,5177	-3,6339	3,2681
Significancia				0,0001	0,0016	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_03	117	64	32,7912	0,1026	0,7473	14,9427	2,2319	-4,5236	1,1788	0,3131	0,9593	-3,5709	1,4279
Significancia				0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0669	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_04	113	40	-24,1920	0,1413	0,0016	57,7271	7,7497	-24,9389	-5,9811	0,3602	-0,3671	-4,1936	1,5948
Significancia				0,0000	0,9559	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0051	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_05	117	43	3,0849	0,0878	0,0084	52,4591	17,5010	-13,0722	-10,4026	-0,2470	-2,5675	1,5964	0,0787
Significancia				0,0000	0,9415	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0052	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_06	110	26	-48,2508	0,2214	0,0020	22,5566	-5,3334	13,5521	-25,9065	-0,1288	2,0551	-3,0285	-1,5913
Significancia				0,0000	0,9857	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,4387	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_07	117	49	2,8426	0,1862	0,8044	99,6591	-8,0382	-6,0594	-20,6868	-0,3729	-1,3532	2,0933	0,5532
Significancia				0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0041	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_08	118	29	71,9755	0,0271	0,0001	231,7274	-21,7927	-3,8957	-54,7748	-0,3362	-0,4447	-3,1240	2,2972
Significancia				0,0000	0,9880	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_09	117	38	47,7669	0,0407	0,0025	145,0307	-3,8791	-5,3410	-30,3768	0,2869	-0,3429	1,4386	-0,9405
Significancia				0,0000	0,9707	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0315	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_10	120	4	61,3939	0,0337	0,0286	136,1320	16,2729	-51,6928	62,9181	-0,3412	-14,4641	-36,4530	24,4497
Significancia				0,0000	0,4112	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_11	120	14	33,5111	0,0540	0,0606	94,9001	-17,6648	21,9503	-46,9624	-0,2463	-4,7607	-35,0200	13,7735
Significancia				0,0005	0,8544	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_12	119	14	60,3691	0,0330	0,0263	561,7029	59,0597	-250,6366	285,7353	-0,1733	-4,4179	67,0602	-13,4288
Significancia				0,0000	0,8334	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_13	119	36	14,8544	0,0720	0,0051	127,6125	5,0514	-13,8280	-4,2990	0,7187	2,7285	-10,1268	0,5621
Significancia				0,0000	0,9599	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_14	119	40	74,0088	0,0266	0,0013	74,9784	-8,0746	1,9274	-9,5546	-0,0179	3,1463	1,2665	-1,9083
Significancia				0,0000	0,9742	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1280	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_15	112	65	-52,3427	0,2348	0,0042	-195,9970	20,0500	18,3095	37,1962	0,1642	-1,5926	-0,6478	-0,3313
Significancia				0,0000	0,9567	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0044	0,0000	0,0000	0,0000

CUADRO III (cont.)
RESUMEN DE LOS PARAMETROS ESTIMADOS DE LA
EFICIENCIA BANCARIA
Enero 1990-Diciembre 1999

Series	Obs.	Nº Iterac.	V. Función	Varianza	Gama	Constante	ln DEP	ln LON	ln PLAB	ln SUC	(ln DEP) ²	(ln LON) ²	lnDEP lnLON
BANCO_16	120	30	47,2894	0,0413	0,0001	71,3777	3,7257	4,0115	-33,8650	-2,0771	2,8077	21,1178	-9,1632
Significancia				0,0000	0,9890	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_17	119	64	-44,3114	0,3080	0,5782	142,5204	3,7253	-0,6291	-57,5376	-0,0527	0,8820	-0,0870	0,0138
Significancia				0,0001	0,0085	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0598	0,0000	0,0000	0,1273
BANCO_18	119	27	-0,2389	0,1026	0,1593	108,6613	-2,6566	-9,4586	-2,8652	0,7043	-3,1241	0,3234	2,7356
Significancia				0,0424	0,7917	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_19	119	39	61,8764	0,0336	0,0369	-147,8386	30,4818	23,9171	-114,9833	-1,7206	-1,0356	2,2147	-3,6733
Significancia				0,0001	0,8957	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_20	118	70	31,7951	0,0557	0,0454	183,6972	-42,5436	2,9357	45,6382	-0,7744	-0,0245	-10,5575	8,8330
Significancia				0,0001	0,8463	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_21	119	28	56,7761	0,0372	0,0769	135,5036	-27,8391	6,4710	7,7857	-1,5483	4,6565	3,0415	-2,4234
Significancia				0,0000	0,7900	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_22	116	20	-14,6407	0,1189	0,0094	115,9397	-8,6102	19,9426	-64,7350	0,5557	8,0522	3,2897	-6,0050
Significancia				0,0000	0,9151	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_23	119	19	63,1690	0,0320	0,0063	125,0557	-15,6041	11,7901	-27,7898	-1,0767	17,6134	18,4985	-21,7050
Significancia				0,0000	0,9268	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
BANCO_24	117	24	13,6982	0,0731	0,0022	200,5140	-26,9206	24,5365	-84,8320	0,4302	-8,7608	4,4845	3,2520
Significancia				0,0000	0,9771	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Nota: Obs. = Total de Observaciones Utilizadas; Nº de Iterac. = Número de Iteraciones; V. Función = Valor de la Función de Verosimilitud; Varianza = Varianza de la Estimación. Los demás parámetros reportados tienen su significado en la Ecuación (6).

CUADRO IV
ESTADISTICAS DE INEFICIENCIA-X
ESTIMACIONES MENSUALES 1990:01 - 1999:12

Series	Obs	Media	Error Estándar	Mínimo	Máximo
BANCO_01	120	0,0758	0,0138	0,0379	0,1223
BANCO_02	117	0,2528	0,1280	0,0820	0,8035
BANCO_03	119	0,2181	0,1251	0,0236	0,6498
BANCO_04	116	0,0111	0,0003	0,0099	0,0116
BANCO_05	119	0,0277	0,0018	0,0201	0,0321
BANCO_06	113	0,0156	0,0004	0,0130	0,0171
BANCO_07	119	0,3052	0,1869	0,0295	0,9140
BANCO_08	120	0,0011	0,0000	0,0011	0,0012
BANCO_09	119	0,0076	0,0003	0,0066	0,0108
BANCO_10	120	0,0242	0,0018	0,0199	0,0300
BANCO_11	120	0,0457	0,0053	0,0348	0,0585
BANCO_12	120	0,0234	0,0018	0,0165	0,0272
BANCO_13	120	0,0153	0,0005	0,0135	0,0168
BANCO_14	120	0,0046	0,0001	0,0043	0,0048
BANCO_15	114	0,0271	0,0010	0,0228	0,0295
BANCO_16	120	0,0019	0,0000	0,0018	0,0019
BANCO_17	120	0,3429	0,1783	0,0927	1,2708
BANCO_18	120	0,1030	0,0230	0,0590	0,2260
BANCO_19	120	0,0280	0,0026	0,0199	0,0341
BANCO_20	119	0,0400	0,0041	0,0276	0,0556
BANCO_21	120	0,0426	0,0057	0,0271	0,0609
BANCO_22	119	0,0265	0,0016	0,0186	0,0297
BANCO_23	120	0,0113	0,0004	0,0099	0,0124
BANCO_24	118	0,0098	0,0003	0,0092	0,0115
GRUPO1	590	0,1169	0,0435	0,0493	0,2597
GRUPO2	470	0,0810	0,0450	0,0129	0,2344
GRUPO3	1073	0,0657	0,0216	0,0360	0,1715
GRUPO4	716	0,0263	0,0021	0,0196	0,0327
EXTRANJEROS	1544	0,1128	0,0345	0,0547	0,2132
NACIONALES	1305	0,0184	0,0013	0,0141	0,0224
BANCOESTADO	120	0,0280	0,0026	0,0199	0,0341
SISTEMA	2849	0,0690	0,0190	0,0365	0,1258

(*u*) para el período completo. Encontramos que la ineficiencia-*x* promedio del sistema bancario en Chile ha sido de 0.0690 (es decir, 6.9 por ciento respecto a los costos totales), con rangos desde 0.0011 (Banco 8) a 0.3429 (Banco 17), estimaciones que se ubican globalmente dentro de un rango inferior a lo obtenido en la mayoría de los estudios realizados en los EE.UU., donde la ineficiencia promedio suele ubicarse entre 10 y 20 por ciento. Naturalmente sería necesaria una estimación conjunta de la banca nacional con la banca extranjera para llegar a un resultado comparable, por lo que esto debe ser interpretado como sujeto a limitaciones. De acuerdo a la Figura 1 no apreciamos un patrón de comportamiento estacional en el nivel de ineficiencia-*x* del sistema,¹¹ a diferencia del principal indicador usado por la SBIF (gastos de apoyo sobre margen bruto) en que se reporta una tendencia hacia una mayor eficiencia, al pasar desde un 68.8 por ciento en 1992 a 60.2 por ciento en 1999.

Respecto a la propiedad, los bancos nacionales muestran un nivel de ineficiencia de 0.0184, una situación claramente mejor que para el caso de los bancos extranjeros (0.1128), resultado coincidente con el indicador de la SBIF, donde se reporta un ratio de 58.7 por ciento y un 64.4 por ciento respectivamente para el año 2000. El Banco del Estado aparece con un peor desempeño que el promedio de los bancos nacionales, aunque relativamente cerca (0.0280 vs. 0.0184) (Figura 2). Las estimaciones de volatilidad muestran también que son los bancos nacionales los que poseen una menor dispersión en ineficiencia (0.0013), y que en realidad son los bancos extranjeros los que generan el error estándar de la eficiencia en todo el sistema (0.0345 para los bancos extranjeros vs. 0.0190 del sistema).

Respecto al tamaño, en los grupos de bancos la ineficiencia-*x* se reduce consistentemente al aumentar el tamaño, lo que se aprecia en el Cuadro IV al pasar de 0.1169 para los bancos muy pequeños a 0.0263 para los bancos grandes, es decir, una correlación positiva eficiencia-tamaño. Esto puede verse más claramente en el Figura 3, donde destaca el bajo nivel absoluto y la baja dispersión de la ineficiencia de los bancos grandes en comparación a los otros grupos. Varios estudios previos como el de Nauriyal (1995) y Zúñiga y Dagnino (2001) han detectado la existencia de economías de escala y de ámbito en el sector, lo que es coincidente con los resultados anteriores respecto a la dominancia de los bancos de mayor tamaño. Na-

¹¹ Esta es sólo una observación gráfica, pues se requeriría de un test formal para probar esta hipótesis.

turalmente no se conocen con precisión las causas del surgimiento de estas economías, siendo probablemente una de las principales la estructura regulatoria del sistema, la que favorecería un mejor desempeño en este tipo de instituciones.

IV. CONSIDERACIONES RESPECTO A LA DEUDA SUBORDINADA

Los indicadores de gestión de algunos de los bancos considerados en este estudio están afectados por el tema de la deuda subordinada, y que corresponde a la solución a la crisis financiera de comienzos de los años 80, la que se fue dando a través de sucesivas etapas. Respecto a su importancia, destaca que más del 50 por ciento de las compras totales de cartera acumuladas en el período 1982-1987 se concentraron en los Bancos de Chile (30.8 por ciento) y de Santiago (23.7 por ciento), siguiendo el Banco de Concepción (8.8 por ciento), Banco de Crédito e Inversiones (4.4 por ciento) y el Banco Hipotecario de Fomento Nacional (3.9 por ciento). El Cuadro V muestra una clasificación de los bancos usados en este estudio a base de su deuda subordinada.

El punto es que, para estos bancos, una parte importante de los resultados contables (por lo menos hasta 1997) proviene de la recuperación parcial de pérdidas no asignadas/contabilizadas. Esto, pues en la primera etapa de compra de cartera la deuda subordinada con el Banco Central sólo aparece en cuentas de orden (se partía de la premisa de que el problema de los bancos era de corto plazo). Sanhueza (1999, pág. 56) comenta la compra de cartera en su tercera etapa señalando que "...el hecho de que los bancos fueran dueños de los créditos vendidos al Banco Central tuvo como principal efecto la mejora significativa en los incentivos para que los bancos recuperaran estos créditos. En efecto, los bancos montaron importantes departamentos de normalización para recuperar estos créditos, lo que se vio reflejado en que durante los años 90 las recuperaciones de créditos vencidos fueron un componente importante de los ingresos bancarios. El incentivo se originaba porque los bancos compraron de vuelta los créditos con un descuento del 95 por ciento respecto de su valor par...".

De este modo puede plantearse que los resultados de tales bancos están contaminados por este efecto, lo que puede afectar una medida de eficiencia como la que aquí hemos calculado, y que un posible camino de corrección es excluir el ítem Ingresos Provenientes de Ejercicios Anteriores (IEA)

FIGURA 1
INEFICENCIA-X
ESTIMACIONES MENSUALES 1990:01 - 1999:12

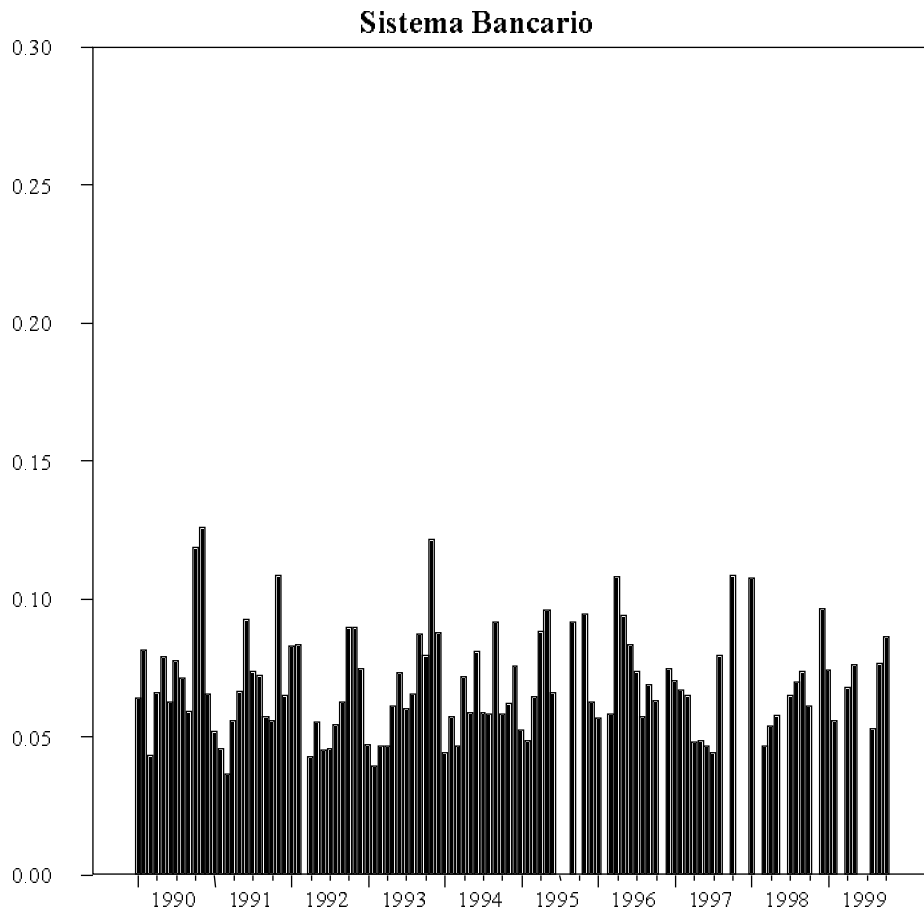


FIGURA 2
INEFICIENCIA-X
ESTIMACIONES MENSUALES 1990:01 - 1999:12

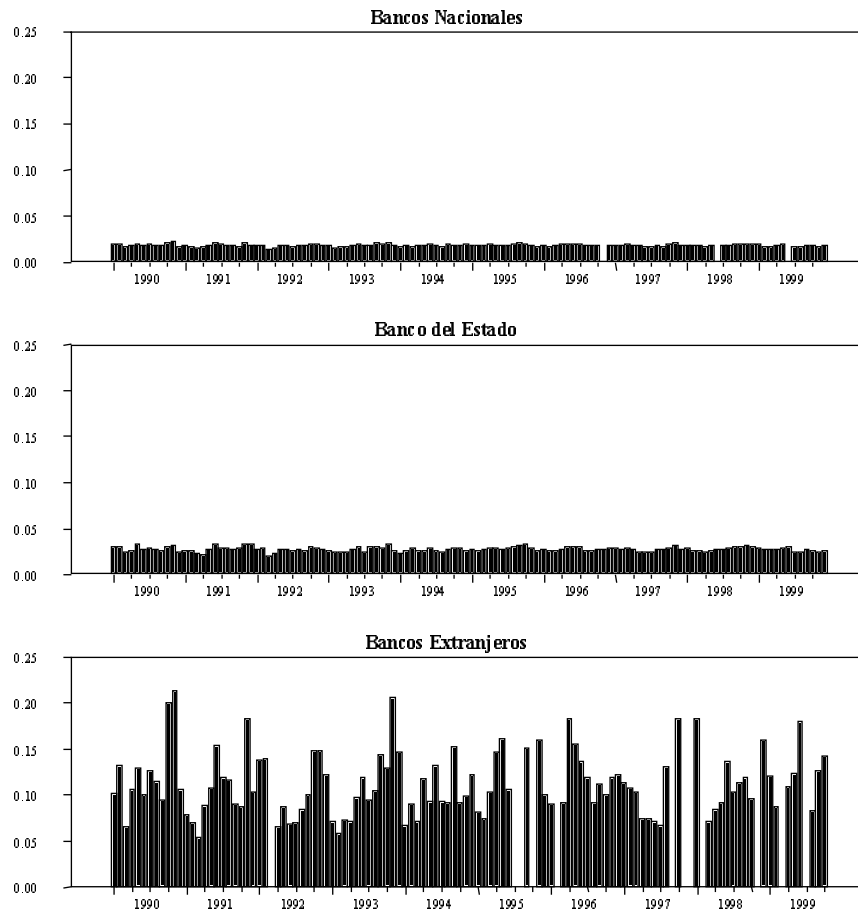


FIGURA 3
INEFICIENCIA-X
ESTIMACIONES MENSUALES 1990:01 - 1999:12

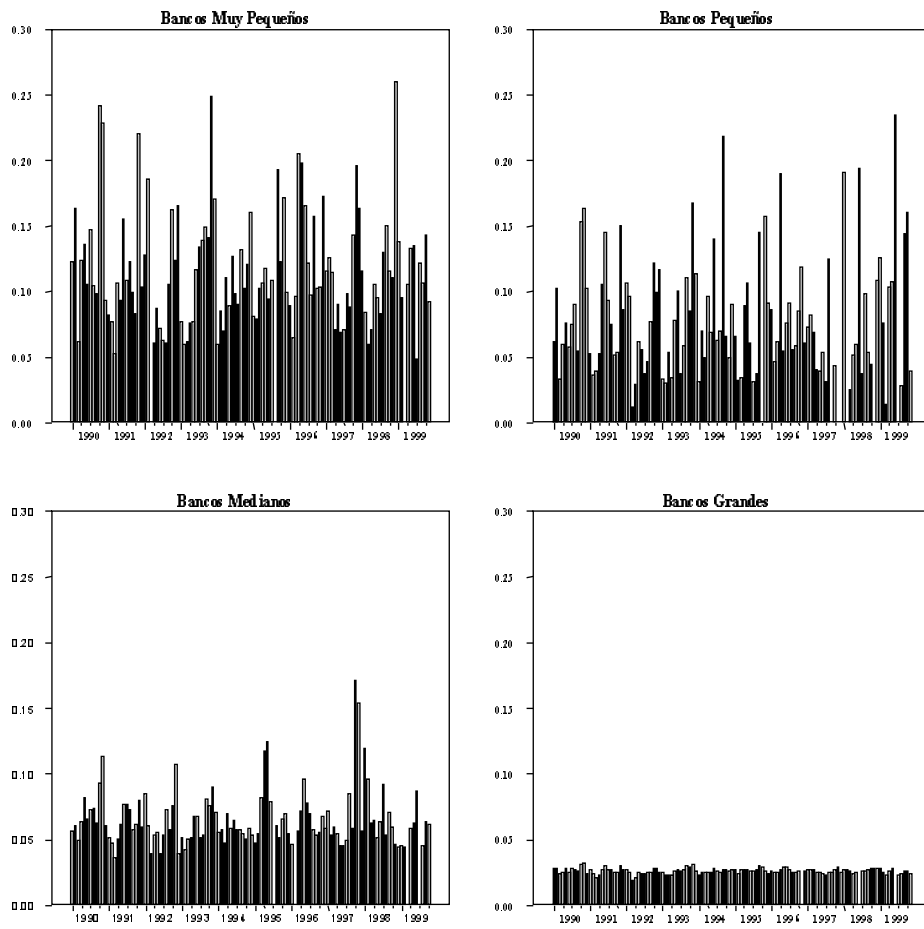
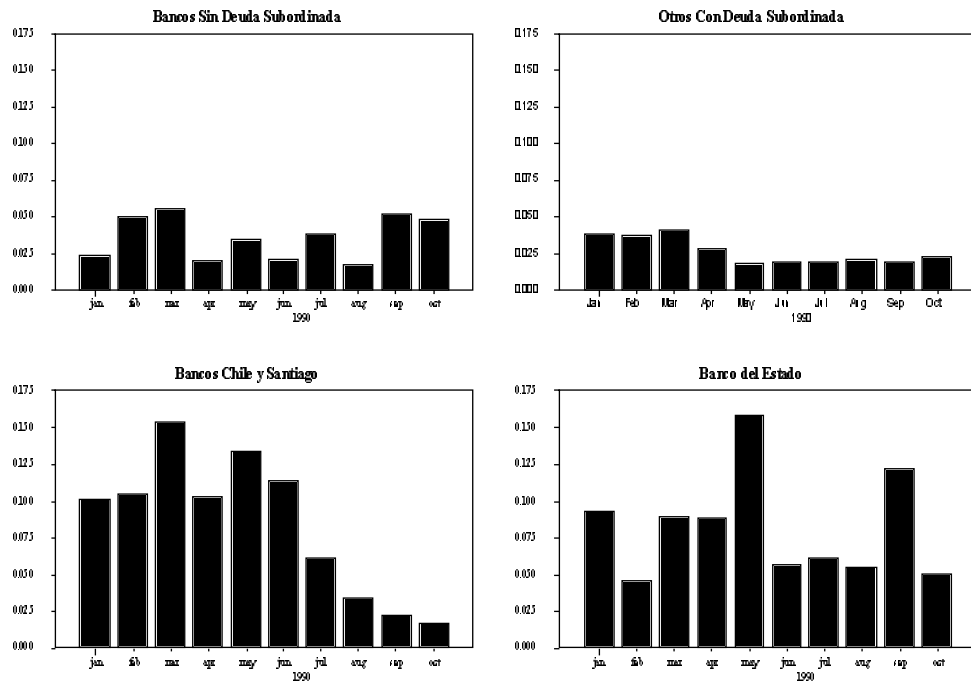


FIGURA 4
 IMPORTANCIA DEL ITEM IEA RESPECTO A LAS COLOCACIONES
 PROMEDIO ANUALES EN BASE A ESTIMACIONES MENSUALES 1990:01 -
 1999:12



reportado en las cuentas de resultados de los bancos en estudio. Sin embargo, una corrección de este tipo no tiene efecto alguno sobre la eficiencia, por cuanto ésta ha sido definida aquí en términos de los costos en que incurren estas instituciones, los que son medidos a través de la función translogarítmica de costos en la ecuación (6), y no sobre los ingresos (es decir, eficiencia en costos). Nótese que este ítem sí tiene importancia cuando se relaciona la rentabilidad con la ineficiencia, como veremos a continuación.

Para verificar la importancia del IEA sobre la actividad, calculamos el ratio mensual de este ítem para cada banco, dividido por sus respectivas colocaciones mensuales. Los resultados en términos del promedio anual del índice para el período completo arrojan un 0.0365 por ciento para todo el sistema. El Banco de Chile y el Banco de Santiago efectivamente poseen un valor más alto (0.0844 por ciento) en comparación a los otros grupos (0.0264 por ciento es el valor del índice para los demás bancos con deuda subordinada). Un aspecto de interés es que el IEA resulta ser también importante para los bancos sin deuda subordinada, pues arrojan un índice de 0.0360 por ciento. En adición, el Banco del Estado proyecta un índice de 0.0821 por ciento, similar al caso del Banco de Chile y el Banco de Santiago. Así, se concluye que la capacidad de corregir las rentabilidades a través de la exclusión del IEA tal como se plantea aquí es más bien limitada. En el Figura 4 mostramos la evolución anual del índice, apreciándose que hacia los últimos años del estudio (1998 y 1999) son los bancos sin deuda subordinada y el Banco del Estado los que mantienen una mayor proporción relativa de IEA, es decir, un mayor valor del índice en comparación con los bancos con deuda subordinada.

V. RELACION ENTRE INEFICIENCIA-X, RIESGO Y RENTABILIDAD

Este punto es investigado a continuación definiendo el riesgo de crédito (RIES) como la relación entre las provisiones por activos riesgosos por sobre las colocaciones totales. En el Cuadro VI se muestran las estadísticas de riesgo de cada banco y de sus respectivos grupos, donde aparecen los bancos extranjeros como los de menor riesgo medio, en comparación con los bancos nacionales y el Banco del Estado, siendo este último el que aparece con uno de los mayores niveles de riesgo, sólo superado por el Banco 20. La Figura 5 muestra el comportamiento para cada grupo de bancos, destacando la tendencia creciente de los niveles de riesgo en los

bancos muy pequeños y la tendencia decreciente para los bancos grandes (con excepción del año 1999).

La relación entre riesgo y nivel de eficiencia es medida a través de una regresión lineal simple¹² entre ambas variables de acuerdo a la ecuación (7), donde $INEF_{i,t}$ es el nivel de ineficiencia mensual del banco i , y $RIES_{i,t}$ es el riesgo de crédito:

$$RIES_{i,t} = \Phi_0 + \Phi_1 INEF_{i,t} + v_{i,t} \quad (7)$$

El resultado de la estimación de (7) es mostrado en el Cuadro VII, donde a la luz del estadístico t no se tienen resultados concluyentes para ninguno de los bancos individualmente, a excepción del banco 8. Para el sistema bancario encontramos un coeficiente F_1 negativo y significativo. Este coeficiente negativo y significativo también aparece para los bancos medianos, en cambio, en los bancos grandes el coeficiente es positivo, pero el estadístico t es significativo. En los demás grupos, el coeficiente aparece contrario a lo que entrega el sistema, y estadísticamente no significativo. Con esto se tiene que a nivel de sistema bancario existe una relación positiva entre riesgo y nivel de eficiencia (relación negativa entre riesgo e ineficiencia), pero esto no sucede a nivel de los bancos individualmente.

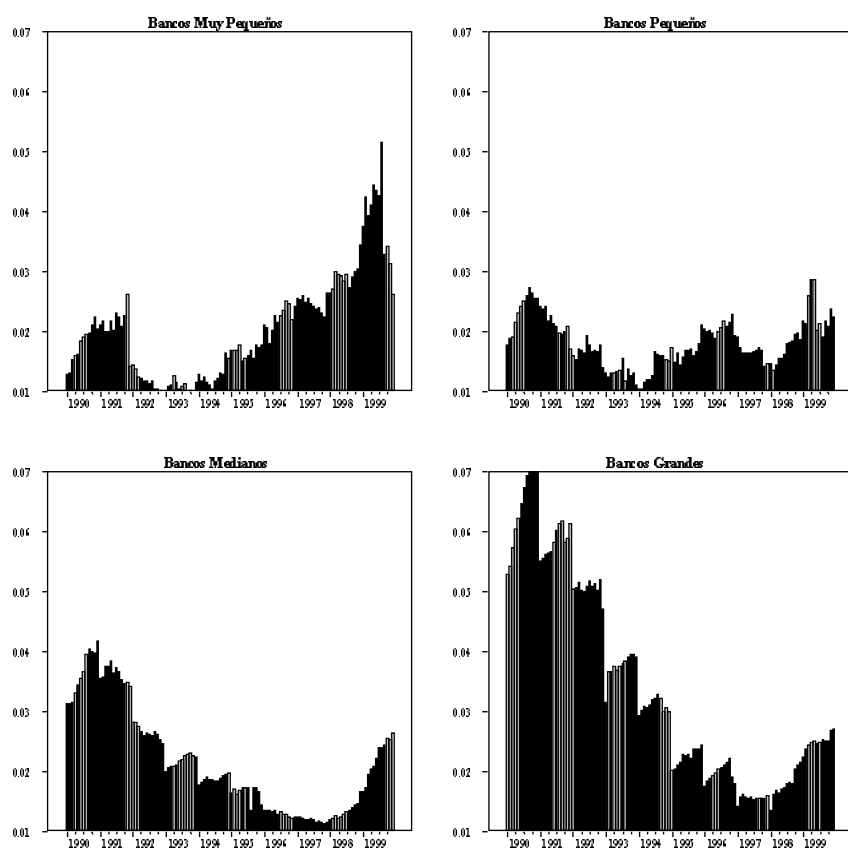
Otro aspecto que investigamos es la relación entre la rentabilidad contable anual (RENTB) definida en (8) y la ineficiencia-x:

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Utilidad Mensual}}{\text{Capital y Reservas}} * 100 \quad (8)$$

Esto se realiza bajo el razonamiento de que la rentabilidad puede ser una variable *proxy* del desempeño o de la gestión de los ejecutivos de estas empresas. Encontramos que la rentabilidad contable aumenta clara y sistemáticamente con el tamaño de los bancos al pasar de 0.10 por ciento mensual para los bancos muy pequeños a 1.14 por ciento para los bancos grandes. En adición, los bancos extranjeros son los menos rentables en comparación con los bancos nacionales y el Banco del Estado. De este

¹² Resultados de estimaciones de causalidad a lo Granger (no reportadas aquí) sugieren que es más bien la ineficiencia lo que causa el riesgo y la rentabilidad; en lugar de lo contrario, lo que motiva a realizar dos regresiones con la ineficiencia como variable independiente. Nótese también que, formalmente, el uso de la ineficiencia como variable explicativa requiere considerar que éstas provienen de una estimación anterior, por lo que los errores de estimación en (7) y (10) han de ser algo mayores de las reportadas.

FIGURA 5
RIESGO
Estimaciones Mensuales 1990:01 - 1999:12



El riesgo es medido por el ratio provisiones por activos riesgosos dividido por las colocaciones totales.

análisis se evidencia una clara relación (inversa) entre rentabilidad y eficiencia-x (compárese con el Cuadro IV). Véase también la Figura 6 para apreciar con claridad el comportamiento de la serie RENTB por grupos de bancos.

Como se comentó en el apartado anterior, la rentabilidad calculada en base a (8) puede generar algún sesgo en los resultados si se considera la existencia de deuda subordinada. Por esto calculamos una rentabilidad corregida (RENTBC) excluyendo el ítem Ingresos Provenientes de Ejercicios Anteriores, de acuerdo a la ecuación (9):

$$\text{Rentabilidad Corregida} = \frac{\text{Utilidad Mensual} - \text{Ingresos Prov. de Ej. Ant.}}{\text{Capital y Reservas}} * 100 \quad (9)$$

En el Cuadro VIII se exponen las nuevas rentabilidades (la Figura 7 muestra esto para cada grupo de bancos según tamaño), apareciendo nuevamente un aumento sistemático de la rentabilidad corregida con el tamaño al pasar de 0.03 por ciento mensual para los bancos muy pequeños a 0.76 por ciento para los bancos grandes (Rent. sin IEA). En este mismo cuadro, se presentan las diferencias entre ambas rentabilidades, donde el test de diferencias de medias¹³ arroja diferencias significativas en forma individual en la mayoría de los bancos grandes y en algunos de los medianos. Además, esto se comprueba cuando se realiza el análisis por grupos y por tipo de propiedad (extranjeros y nacionales), siendo estos últimos los que presentan un estadístico t muy significativo, debido probablemente al hecho de que en el grupo de los bancos grandes están incluidos los bancos de Chile y Santiago (nacionales) que poseen la mayor cantidad de deuda subordinada del sistema. En efecto, ambos bancos conforman un 54.5 por ciento de la compra de cartera como porcentaje de las colocaciones de cada banco acumulados en el período 1982-1987 (Cuadro V). Con estos antecedentes se puede concluir que el patrón de comportamiento de ambas rentabilidades es el mismo para los grupos de bancos según tamaño, es decir, siempre creciente con el tamaño de los bancos. En adición la diferencia es estadísticamente más clara en los grupos 3 y especialmente en el 4. Nótese también que los resultados reflejan que la mayor diferencia más clara estadísticamente ocurre en los bancos nacionales (que son los que mantienen deuda subordinada). Por el contrario, el Banco del Estado presenta la mayor diferencia a nivel de grupos (0.6 por ciento mensual en promedio),

¹³ Usamos la prueba t usual de diferencias de medias para varianzas iguales.

FIGURA 6
 RENTABILIDAD (% anual)
 Estimaciones Mensuales 1990:01 - 1999:12

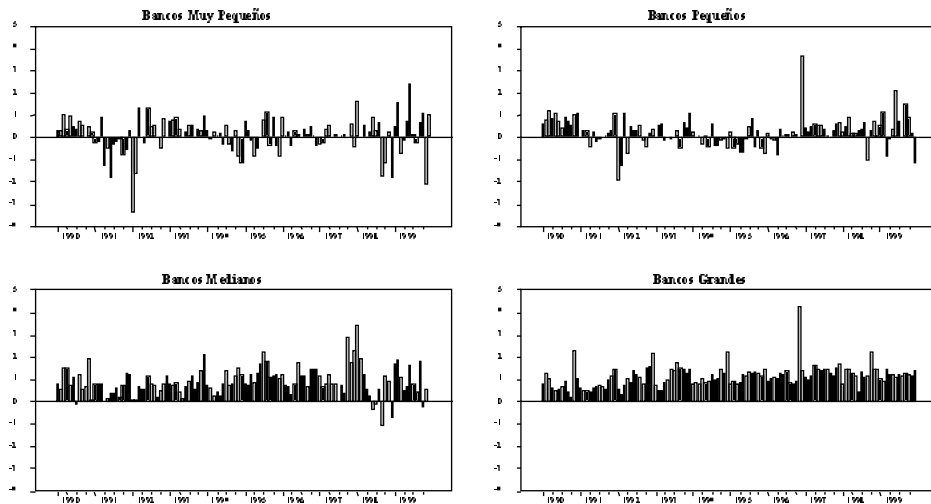
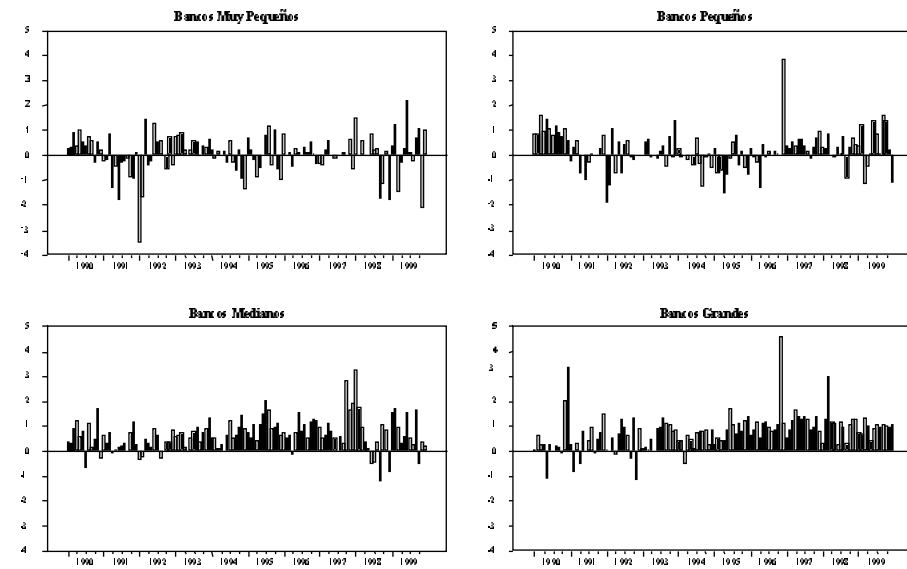


FIGURA 7
 RENTABILIDAD CORREGIDA (% anual)
 Estimaciones Mensuales 1990:01 - 1999:12



aunque ésta es algo más ruidosa que en el caso de los bancos nacionales. Con esto aparece recomendable utilizar la rentabilidad corregida, para realizar cualquier análisis posterior.

La relación entre la rentabilidad corregida (RENTBC en ec. 9) y el nivel de ineficiencia es analizada a base de la siguiente regresión:

$$RENTBC_{i,t} = \Psi_0 + \Psi_1 INEF_{i,t} + \omega_{i,t} \quad (10)$$

Los resultados en el Cuadro IX muestran que en las estimaciones grupales la relación aparece estadísticamente negativa (es decir Ψ_1 con el signo esperado) para todos los grupos, a excepción de los bancos medianos, y estadísticamente se puede concluir que es en el grupo de bancos muy pequeños y grandes donde la rentabilidad corregida aparece relacionada con mayor claridad con el nivel de ineficiencia. Nótese que a nivel individual esta relación es muy clara para cada uno de los cinco bancos muy pequeños.

Así, las estimaciones de (10) aparecen con mayor consistencia que las de (7). En efecto, de los 10 coeficientes de pendientes significativos en (10) todos son negativos, mientras que los resultados de (7) son menos claros: dos coeficientes negativos y dos positivos significativos. Esto hace pensar que la ineficiencia en el sistema bancario nacional aparece más claramente relacionada con la rentabilidad contable que con el riesgo.

VI. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Nuestras estimaciones de las distancias de los costos actuales respecto a los costos eficientes (ineficiencia-x) para el sistema bancario chileno (1990 y 1999) concluyen que esta ineficiencia en costos es de 6.9 por ciento para el total del sistema, la que en general es inferior a la estimada en la mayoría de estudios en la banca de los Estados Unidos. Esta ineficiencia desciende sistemáticamente al aumentar el tamaño de los bancos desde un 11.7 por ciento para los bancos muy pequeños a un 2.6 por ciento para los bancos grandes. Respecto a la propiedad, los bancos extranjeros que operan en el país aparecen prácticamente con un nivel de ineficiencia seis veces superior a los bancos de propiedad nacional; el Banco del Estado es el que aparece con un desempeño levemente inferior a los demás bancos nacionales. No apreciamos tendencias claras respecto a la evolución de la

CUADRO V
CLASIFICACION DE LOS BANCOS A BASE DE SU DEUDA SUBORDINADA

	BANCO	DS (1)	CLASIFICACION
BANCO_01	Exterior	0,3	Muy Pequeño con DS
BANCO_02	Do Brasil		Sin DS
BANCO_03	Real		Sin DS
BANCO_04	Banespa		Sin DS
BANCO_05	Nación Argentina		Sin DS
BANCO_06	American Express		Sin DS
BANCO_07	Bank of N. York		Sin DS
BANCO_08	Internacional	2,0	Pequeño con DS
BANCO_09	Sudameris	0,3	Pequeño con DS
BANCO_10	A Edwards	3,0	Mediano con DS
BANCO_11	Citibank		Sin DS
BANCO_12	BBVA(Bhif)	3,9	Mediano con DS
BANCO_13	Bice	0,3	Mediano con DS
BANCO_14	Concepción	8,8	Mediano con DS
BANCO_15	Chase Manhattan		Sin DS
BANCO_16	Desarrollo	0,6	Mediano con DS
BANCO_17	Of America		Sin DS
BANCO_18	Security		Sin DS
BANCO_19	Del Estado		Sin DS
BANCO_20	De Chile	30,8	Grande con DS
BANCO_21	Santiago	23,7	Grande con DS
BANCO_22	Santander	7,8	Grande con DS
BANCO_23	Cred e Inv.	4,4	Grande con DS
BANCO_24	Sudamericano	3,0	Grande con DS

Se considera el Banco Santander como continuador del Banco Español-Chile, del Trabajo y del Banco Osorno y La Unión.

En 1988 ocurre la fusión entre el Banco del Trabajo con el Banco Osorno y La Unión.

1996 Fusión del Banco Osorno y La Unión con el Banco Santander Chile

CUADRO VI
ESTADISTICAS DE RIESGO
ESTIMACIONES MENSUALES 1990:01 - 1999:12

Series	Obs.	Media	Error Estándar	Mínimo	Máximo
RIES_01	120	0,0280	0,0177	0,0072	0,0762
RIES_02	120	0,0187	0,0158	0,0074	0,0682
RIES_03	120	0,0192	0,0141	0,0076	0,1051
RIES_04	120	0,0105	0,0032	0,0074	0,0184
RIES_05	120	0,0266	0,0149	0,0075	0,0800
RIES_06	120	0,0179	0,0080	0,0075	0,0451
RIES_07	120	0,0192	0,0077	0,0091	0,0371
RIES_08	120	0,0208	0,0059	0,0096	0,0351
RIES_09	120	0,0148	0,0060	0,0078	0,0292
RIES_10	120	0,0192	0,0102	0,0097	0,0504
RIES_11	120	0,0133	0,0123	0,0075	0,0599
RIES_12	120	0,0287	0,0145	0,0098	0,0584
RIES_13	120	0,0144	0,0040	0,0099	0,0257
RIES_14	120	0,0462	0,0244	0,0088	0,1034
RIES_15	120	0,0117	0,0069	0,0071	0,0284
RIES_16	120	0,0376	0,0144	0,0178	0,0657
RIES_17	120	0,0086	0,0028	0,0047	0,0237
RIES_18	120	0,0158	0,0121	0,0077	0,0518
RIES_19	120	0,0476	0,0250	0,0210	0,1001
RIES_20	120	0,0586	0,0296	0,0245	0,1178
RIES_21	120	0,0349	0,0237	0,0031	0,0989
RIES_22	120	0,0214	0,0104	0,0100	0,0492
RIES_23	120	0,0199	0,0142	0,0012	0,0702
RIES_24	120	0,0240	0,0150	0,0036	0,0612
GRUPO1	590	0,0206	0,0088	0,0091	0,0515
GRUPO2	470	0,0182	0,0040	0,0104	0,0287
GRUPO3	1073	0,0217	0,0087	0,0114	0,0418
GRUPO4	716	0,0344	0,0174	0,0136	0,0769
EXTRANJEROS	1544	0,0174	0,0053	0,0101	0,0323
NACIONALES	1305	0,0320	0,0141	0,0147	0,0647
BANCOESTADO	120	0,0476	0,0250	0,0210	0,1001
SISTEMA	2849	0,0241	0,0076	0,0152	0,0431

CUADRO VII
 RESULTADOS REGRESION RIESGO-INEFICIENCIA
 DATOS MENSUALES 1990:01 - 1999:12

Bancos	Tamaño	Propiedad	B0		B1		R ²	DW	Nº Obs.
			Coef.	T-Stat	Coef.	T-Stat			
B ANCO_01	Muy Pequeño	Extranjera	0,027	3,297	0,007	0,065	0,000	0,079	120
B ANCO_02	Muy Pequeño	Extranjera	0,015	4,180	0,011	0,840	0,009	0,033	117
B ANCO_03	Muy Pequeño	Extranjera	0,017	6,165	0,010	0,779	0,008	0,489	119
B ANCO_04	Muy Pequeño	Extranjera	0,010	0,776	0,079	0,071	0,000	0,173	116
B ANCO_05	Muy Pequeño	Extranjera	0,008	0,342	0,660	0,735	0,006	0,301	119
B ANCO_06	Pequeño	Extranjera	0,027	1,101	-0,601	-0,375	0,001	0,404	113
B ANCO_07	Pequeño	Extranjera	0,019	14,647	-0,001	-0,145	0,000	0,089	119
B ANCO_08	Pequeño	Nacional	-0,227	-2,308	215,764	2,521	0,048	0,267	120
B ANCO_09	Pequeño	Extranjera	0,005	0,719	1,292	1,441	0,006	0,066	119
B ANCO_10	Mediano	Nacional	0,011	0,856	0,351	0,687	0,004	0,078	120
B ANCO_11	Mediano	Extranjera	0,015	1,488	-0,029	-0,135	0,000	0,019	120
B ANCO_12	Mediano	Nacional	0,034	2,051	-0,208	-0,296	0,001	0,033	120
B ANCO_13	Mediano	Nacional	0,013	1,257	0,110	0,166	0,000	0,058	120
B ANCO_14	Mediano	Nacional	0,215	1,535	-36,522	-1,203	0,014	0,094	120
B ANCO_15	Mediano	Extranjera	0,014	1,008	-0,063	-0,127	0,000	0,046	114
B ANCO_16	Mediano	Nacional	-0,055	-0,211	49,185	0,355	0,001	0,021	120
B ANCO_17	Mediano	Extranjera	0,009	20,885	-0,001	-1,406	0,006	0,881	120
B ANCO_18	Mediano	Extranjera	0,019	1,905	0,015	0,201	0,000	1,883	120
B ANCO_19	Grande	Nacional	0,065	2,407	-0,633	-0,657	0,004	0,023	120
B ANCO_20	Grande	Nacional	0,041	1,231	0,449	0,540	0,004	0,061	119
B ANCO_21	Grande	Nacional	0,019	1,053	0,363	0,824	0,008	0,122	120
B ANCO_22	Grande	Extranjera	0,026	2,007	-0,174	-0,352	0,001	0,023	119
B ANCO_23	Grande	Nacional	-0,029	-0,807	4,326	1,342	0,017	0,132	120
B ANCO_24	Grande	Nacional	-0,291	-0,864	32,949	0,939	0,015	1,960	118
GRUPO1	Muy Pequeño		0,021	23,690	0,001	0,165	0,000	0,201	591
GRUPO2	Pequeño		0,018	48,250	0,003	1,142	0,003	0,207	471
GRUPO3	Mediano		0,025	31,480	-0,044	-9,045	0,042	1,098	1074
GRUPO4	Grande		0,018	4,538	0,659	5,434	0,053	1,222	716
SISTEMA			0,026	46,655	-0,026	-9,943	0,013	0,986	2852

Nota: Estimaciones consistentes usando la matriz de varianzas corregida por heteroscedasticidad y autocorrelación de Newey y West (1987) y White (1980).

CUADRO VIII
ESTADISTICAS DE RENTABILIDAD Y PRUEBA DE DIFERENCIAS
ESTIMACIONES MENSUALES 1990:01 - 1999:12

Series	Obs.	Rentabilidad Corregida				Rent. No	Diferencia		T-Stat.
		Rent. sin IEA	Error Est.	Mínimo	Máximo	Rent. con IEA	Con IEA - Sin IEA		
RENTBC_01	120	0,0572	1,2264	-7,3462	2,3207	0,1371	0,0798	0,5071	
RENTBC_02	120	0,2022	1,0178	-4,8760	1,4615	0,2328	0,0305	0,2340	
RENTBC_03	120	-0,2471	1,8992	-11,5447	7,9363	-0,0790	0,1681	0,6991	
RENTBC_04	119	0,1414	1,2824	-4,3512	3,9660	0,1592	0,0178	0,1074	
RENTBC_05	120	0,0241	0,7304	-3,2468	1,8008	0,0676	0,0435	0,4603	
RENTBC_06	120	-0,0612	1,6667	-4,3878	5,5365	-0,0551	0,0061	0,0285	
RENTBC_07	120	0,3348	1,2211	-4,2123	2,8676	0,4815	0,1467	0,9796	
RENTBC_08	119	-0,0030	1,5284	-3,6238	12,8901	0,5012	0,5042	2,7558	
RENTBC_09	120	0,4981	0,5752	-1,1674	2,3708	0,0054	-0,4927	-9,4221	
RENTBC_10	120	0,9141	1,5220	-11,1697	8,4740	1,1063	0,1923	1,0079	
RENTBC_11	120	0,1726	1,4392	-5,5080	3,6290	0,3646	0,1920	1,0581	
RENTBC_12	119	0,0867	1,2313	-3,7455	5,5216	0,8979	0,8112	5,2919	
RENTBC_13	120	1,7240	1,5789	-4,4194	9,8465	1,7957	0,0717	0,3438	
RENTBC_14	120	-0,0743	0,4691	-2,4896	1,5245	0,0967	0,1711	3,3828	
RENTBC_15	120	0,6237	2,4577	-10,3361	12,3162	0,7141	0,0904	0,2887	
RENTBC_16	120	0,5954	1,2652	-4,9526	4,2445	1,0644	0,4691	3,1451	
RENTBC_17	120	0,7732	3,2159	-8,2358	17,7662	0,7696	-0,0036	-0,0086	
RENTBC_18	120	1,2569	0,4616	0,0722	3,1117	1,2736	0,0167	0,2756	
RENTBC_19	120	0,5662	2,3853	-8,0781	16,2064	1,1673	0,6012	2,4069	
RENTBC_20	120	0,6270	1,8411	-3,9001	17,3743	1,2496	0,6226	2,7612	
RENTBC_21	120	0,2144	0,9051	-1,8812	4,1298	0,9406	0,7262	7,4466	
RENTBC_22	120	1,2715	0,9054	-1,5228	6,7046	1,4703	0,1988	1,9568	
RENTBC_23	120	1,7840	1,2708	-3,4721	4,3701	1,9971	0,2131	1,3429	
RENTBC_24	120	0,1240	2,1138	-14,0833	10,2390	0,0066	-0,1174	-0,6108	
GRUPO1	590	0,0333	0,7982	-3,4900	2,1388	0,1018	0,0685	0,9177	
GRUPO2	470	0,1892	0,7525	-1,8942	3,8377	0,2315	0,0423	0,4870	
GRUPO3	1073	0,6726	0,6681	-1,2165	3,2595	0,8960	0,2234	2,9140	
GRUPO4	716	0,7645	0,7239	-1,1503	4,5667	1,1386	0,3741	5,7249	
EXTRANJEROS	1544	0,3855	0,6995	-2,0554	2,8802	0,4237	0,0382	0,6538	
NACIONALES	1305	0,5970	0,5489	-0,8276	2,8673	0,9856	0,3886	7,2017	
BANCOESTADO	120	0,5662	2,3853	-8,0781	16,2064	1,1673	0,6012	2,4069	
SISTEMA	2849	0,4806	0,4846	-1,1733	1,6815	0,6798	0,1992	4,7458	

Nota: IEA= Ingresos Provenientes de Ejercicios Anteriores.

Nota: La rentabilidad es medida en términos porcentuales mensuales

CUADRO IX
RESULTADOS REGRESION RENTABILIDAD CORREGIDA - INEFICIENCIA
Datos Mensuales 1990:01 - 1999:12

Bancos	Tamaño	Propiedad	B0		B1		R ²	DW	N° Obs.
			Coef.	T-Stat	Coef.	T-Stat			
BANCO_01	Muy Pequeño	Extranjera	0,020	3,385	-0,253	-2,994	0,082	1,935	120
BANCO_02	Muy Pequeño	Extranjera	0,010	4,148	-0,034	-3,289	0,178	1,429	117
BANCO_03	Muy Pequeño	Extranjera	0,009	3,651	-0,057	-4,235	0,165	1,195	119
BANCO_04	Muy Pequeño	Extranjera	0,212	3,867	-18,923	-3,808	0,143	1,486	115
BANCO_05	Muy Pequeño	Extranjera	0,042	3,492	-1,526	-3,410	0,137	1,078	119
BANCO_06	Pequeño	Extranjera	0,025	0,346	-1,684	-0,355	0,002	1,771	113
BANCO_07	Pequeño	Extranjera	0,009	3,695	-0,017	-1,970	0,067	1,481	119
BANCO_08	Pequeño	Nacional	0,265	1,004	-232,078	-1,007	0,018	1,122	118
BANCO_09	Pequeño	Extranjera	0,021	3,470	-2,134	-2,614	0,017	1,512	119
BANCO_10	Mediano	Nacional	0,067	1,571	-2,370	-1,337	0,081	1,328	120
BANCO_11	Mediano	Extranjera	-0,012	-1,250	0,301	1,400	0,012	1,852	120
BANCO_12	Mediano	Nacional	0,039	3,138	-1,620	-2,989	0,059	1,668	119
BANCO_13	Mediano	Nacional	-0,008	-0,244	1,664	0,736	0,003	1,344	120
BANCO_14	Mediano	Nacional	0,006	0,160	-1,384	-0,180	0,001	1,931	120
BANCO_15	Mediano	Extranjera	-0,085	-1,064	3,368	1,129	0,019	1,488	114
BANCO_16	Mediano	Nacional	0,016	0,070	-5,119	-0,043	0,000	1,571	120
BANCO_17	Mediano	Extranjera	-0,010	-0,891	0,052	1,398	0,085	1,442	120
BANCO_18	Mediano	Extranjera	0,012	6,688	0,005	0,299	0,001	1,397	120
BANCO_19	Grande	Nacional	0,048	1,527	-1,510	-1,351	0,027	1,726	120
BANCO_20	Grande	Nacional	0,001	0,073	0,107	0,557	0,002	0,574	119
BANCO_21	Grande	Nacional	0,006	1,062	-0,092	-0,700	0,003	0,759	120
BANCO_22	Grande	Extranjera	0,004	0,335	0,330	0,732	0,003	1,956	119
BANCO_23	Grande	Nacional	-0,035	-1,205	4,666	1,810	0,025	1,007	120
BANCO_24	Grande	Nacional	0,153	1,503	-15,561	-1,477	0,035	1,870	118
GRUPO1	Muy Pequeño		0,003	4,026	-0,021	-3,911	0,048	1,602	590
GRUPO2	Pequeño		0,002	2,902	-0,001	-0,269	0,000	1,558	470
GRUPO3	Mediano		0,005	5,892	0,019	1,229	0,016	1,351	1073
GRUPO4	Grande		0,012	8,037	-0,188	-4,211	0,022	1,415	716
SISTEMA			0,005	10,273	-0,005	-0,678	0,001	1,374	2849

Nota: Estimaciones consistentes usando la matriz de varianzas corregida por heteroscedasticidad y autocorrelación de Newey y West (1987) y White (1980).

Nota: La rentabilidad es medida en términos porcentuales mensuales.

ineficiencia a través del tiempo para los diferentes grupos de bancos.

Además, calculamos una media mensual de riesgo y de rentabilidad corregida para cada institución a fin de relacionar estas medidas con las estimaciones de ineficiencia. Los resultados de la estimación de riesgo-ineficiencia reflejan que a nivel de sistema encontramos una relación negativa entre riesgo e ineficiencia, pero esto no sucede a nivel de los bancos individualmente. Respecto a la rentabilidad contable (RENTB), ésta puede generar algún sesgo en los resultados si se considera la existencia de deuda subordinada, de modo que se calculó una rentabilidad corregida (RENTBC) excluyendo el ítem Ingresos Provenientes de Ejercicios Anteriores. La estimación de la relación entre la rentabilidad corregida e ineficiencia indicó que en las estimaciones grupales la relación aparece estadísticamente negativa (es decir, con el signo esperado) para todos los grupos a excepción de los bancos medianos. Para el grupo de bancos muy pequeños y grandes el estadístico t de la pendiente es significativo, lo que implica que la relación rentabilidad-ineficiencia resulta ser mejor (en términos estadísticos) para estos bancos (como grupos). Por ende, se concluye que la ineficiencia en el sistema bancario nacional aparece más claramente relacionada con la rentabilidad contable que con el riesgo.

BIBLIOGRAFIA

- Aigner, D., C. Lovell y P. Schmidt (1977). "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models". *Journal of Econometrics*. North-Holland Publishing Company. 6: 21-37
- Aly, H., R. Grabowski, C. Pasurka y N. Rangan (1990). "Technical, Scale and Allocative Efficiencies in U.S. banking: An empirical investigation". *The Review of Economics and Statistics* 72: 211-218.
- Bauer, P., A. Berger y D. Humphrey (1991). "Inefficiency and Productivity Growth in Banking: A Comparison of Stochastic Econometric and Thick Frontier Methods". Working Papers of the Federal Reserve Bank of Cleveland. N° 9117.
- Berger, A., W. Hunter y S. Timme (1993). "The Efficiency of Financial Institutions: A Review and Preview of Research Past, Present, and Future". *Journal of Banking and Finance* 17: 221-249. North-Holland.
- Berndt, E. y L. Christensen (1973). "The Translog Function and the Substitution of Equipment, Structures and Labor in U.S. Manufacturing, 1929-1968". *Journal of Econometrics*, 1: 81-114.
- Bernstein, S. (1993). "Economías de Escala y de Ambito en el Sector Bancario Chileno". Tesis de Magister Departamento de Economía Ilades-Georgetown, Santiago.
- Budnevich, C., H. Franken y R. Paredes (2001). "Economías de Escala y Economías de Ambito en el Sistema Bancario Chileno". *Economía Chilena*, 4: 2 (agosto).
- Charnes, A., W. Cooper and E. Rhodes (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units". *European Journal of Operational Research*, 2: 429-44.
- Chumacero, R. y P.S. Langoni (2001). "Riesgo, Tamaño y Concentración en el Sistema Bancario Chileno". *Economía Chilena*, 4: 1 (abril).

- Coelli, T., D.S. Rao, G. Battese (1998). "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis". Kluwer Academic Publishers.
- Dietsch, M. y A. Lozano-Vivas (2000). "How the Environment Determines Banking Efficiency: A Comparison Between French and Spanish Industries". *Journal of Banking and Finance*, 6 (24): 985-1004
- Diewert, W.E. (1992). "Fisher Ideal Output, Input and Productivity Indexes Revisited", *Journal of Productivity Analysis* 3: 211-248.
- Diewert, W.E. y T.J. Wales (1987) "Flexible Functional Forms and Global Curvature Conditions". *Econometrica*, 55: 43-68.
- Doan, T. (1995). RATS-User's Manual-versión 4.2. Estima: Evanston.
- Eisenbeis, R., G. Ferrier y S. Kwan (1999). "The Informativeness of Stochastic Frontier and Programming Frontier Efficiency Scores: Cost Efficiency and Other Measures of Bank Holding Company Performance". Federal Reserve Bank of Atlanta, Working Paper Series 99-23.
- Hughes, J., L. Mester y C. Moon (2001). "Are All Scale Economies in Banking Elusive or Illusive: Evidence Obtained by Incorporating Capital Structure and Risk Taking into Models of Bank Production". *Journal of Banking and Finance*, 25 (12): 2169-2208.
- Isik, I. y M.K. Hassan (2002). "Technical, Scale and Allocative Efficiencies of Turkish Banking Industry". *Journal of Banking and Finance*, 26 (4): 719-766.
- Jondrow, J., C. Lovell, I. Materov y P. Schmidt (1982). "On The Estimation of Technical Inefficiency in The Stochastic Frontier Production Function Model". *Journal of Econometrics* 19: 233-238.
- Kaparakis, E., S. Miller y A. Noulas (1994). "Short-run Cost Inefficiency of Commercial banks: A Flexible Stochastic Frontier Approach". *Money, Credit, and Banking* 26(4): 875-893.
- Kopp, R.J. y W.E. Diewert (1982). "The Decomposition of Frontier Cost Function Deviations into Measures of Technical and Allocative Efficiency". *Journal of Econometrics*, 19, 319-331.
- Kumbhakar, S.C. (1997). "Modeling Allocative Inefficiency in a Translog Cost Function and Cost Share Equations: An Exact Relationship". *Journal of Econometrics*, 76: 351-356.
- Kwan, S. y R. Eisenbeis. (1996). "An Analysis of Inefficiencies in Banking: A Stochastic Cost Frontier Approach". *FRBSF Economic Review*, 2: 16-26.
- Nauriyal, B. (1995). "Measures of Cost Economies in Chilean Banking: 1984-1991". *Revista de Análisis Económico*, 10, 1, 71-99.
- Newey, W. y K. West (1987). "A Simple Positive-Definite Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix". *Econometrica* (55): 703-708.
- Rangan, N., H. Aly, C. Pasurka y R. Grabowski (1988). "The Technical Efficiency of U.S. Banks". *Economics Letters* 28: 169-175.
- Sanhueza, G. (1999). "La Crisis Financiera de los Años Ochenta en Chile: Análisis de sus Soluciones y su Costo". *Economía Chilena* (Banco Central de Chile). 2: 1, abril.
- Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras de Chile. Boletines Mensuales, y *Revista de Información Financiera*. Varios números (1990-1999).
- Vander Venet, R. (2002). "Cost and Profit Efficiency of Financial Conglomerates and Universal Banks in Europe". *Journal of Money, Credit and Banking*, 34: 1.
- Weinstein, M. (1964). "The Sum of Values from a Normal and a Truncated Normal Distribution". *Technometrics* 6: 104-105.
- White, H. (1980). "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and Direct Test for Heteroskedasticity". *Econometrica* 48: 817-838.
- Zúñiga, S. y E. Dagnino (2001). "Estimación de las Economías de Escala y Ambito en la Banca Chilena: Periodo 1990-1999". *Economía y Administración*, 57: 47-86 diciembre Universidad de Concepción.