

Determinantes de la productividad de los bancos en Chile

Marcos Vergara

*Escuela de Negocios
Universidad Adolfo Ibáñez
marcos.vergara@uai.cl*

Christian Johnson

*Escuela de Negocios
Universidad Adolfo Ibáñez
chjohnson@uai.cl*

Abstract

This research analyzes the decomposition of the total factor productivity (TFP) for the Chilean banking sector. We use two methodologies to accomplish this goal: Stochastic Frontier Approach and Data Envelopment Analysis. The decompositions consider technical efficiency, scope efficiency, and technological progress. The last factor is the most important driven for TPF. We were able to reject the usual hypothesis that public financial institutions are less efficient than the private banking. In addition, potential banks candidates of a takeover tend to be more productive and the evidence not supports the hypothesis that foreign banks are more efficient than domestic.

Keywords: Productivity, efficiency, chilean banking system, stochastic frontier, data envelopment analysis.

JEL Clasificación: G21, D24, C14, C61.

Resumen

Esta investigación estudia la descomposición de la productividad total de los factores (PTF) del sistema bancario chileno. Se utilizan dos metodologías: fronteras estocásticas y análisis de la envolvente de datos. Se descomponen la PTF en eficiencia técnica, escala y cambio tecnológico. En ambos métodos el determinante de mayor peso es el cambio tecnológico. No podemos rechazar la hipótesis que la banca privada tenga un mejor desempeño que la pública. Además los bancos, potenciales candidatos de una toma de control, tienden a ser más productivos. Finalmente, la evidencia no respalda la hipótesis que los bancos extranjeros son más eficientes que los domésticos.

Palabras clave: Productividad, eficiencia, sistema bancario chileno, fronteras estocásticas, análisis de la envolvente.

1. Introducción

El control, incremento y medición de la productividad es uno de los temas del análisis económico que ha experimentado gran atención en los últimos años. La creciente competencia entre los diferentes sectores económicos, unida al avance de la globalización, ha dado lugar a un entorno económico de la empresa donde la supervivencia y las posibilidades de generar utilidades son cada vez más complejas. En este sentido, la disposición de métricas confiables de la productividad juega un papel crucial tanto en el ámbito empresarial como en el de la política económica.

Una pieza fundamental de la economía son los sistemas financieros debido a que cumplen una multiplicidad de funciones, entre las cuales se destacan la de intermediación de fondos y la asignación de recursos hacia proyectos de inversión rentables. Estas actividades están inmersas en ámbitos y estructuras con imperfecciones de mercado (Benston y Smith, 1976), asimetrías de información (Campbell y Kracaw, 1980), supervisión delegada (Diamond, 1984) y seguro de liquidez (Diamond y Dybvig, 1983).

Además, los sistemas financieros surgen por la necesidad de administrar riesgo y reducir los costos de participar en los mercados financieros (Allen y Santomero, 1997). También se debe agregar que una extensa literatura enfatiza el hecho de que el desarrollo del sector financiero de los países tiene un efecto positivo sobre la tasa de crecimiento económico. Éstos ayudan a las firmas a lidiar con problemas de riesgo moral y selección adversa, reduciendo los costos de financiamiento (Rajan y Zingales, 1998).

El tema del desempeño de la banca es muy relevante para la economía chilena, debido a que el sistema financiero chileno es un sistema basado en bancos. Sólo en los últimos años ha existido un creciente interés por analizar los distintos aspectos de la banca chilena. Dentro de los estudios importantes se encuentran el de Fuentes y Basch (1998), quienes estudian los determinantes de los *spreads* bancarios como una medida de eficiencia social de la industria bancaria. Loyola (2000) analiza los efectos de las fusiones bancarias en la eficiencia de los bancos. Budnevich, Franken y Paredes (2001) investigan la existencia de economías de escala y ámbito. Chumacero y Langoni (2001) estudian la relación entre riesgo, tamaño y concentración del sistema bancario. Berstein y Fuentes (2003) estudian la transmisión de la política monetaria en términos del traspaso de las tasas de interés en el caso de Chile. Zúñiga y Dagnino (2003) estiman la eficiencia económica del sistema bancario utilizando una función de costo. Vergara (2007) estudia la eficiencia del sistema bancario chileno utilizando concepto de eficiencia técnica, eficiencia de escala, eficiencia asignativa, eficiencia en costo y eficiencia en beneficio. Fuentes y Vergara (2007) investigan la diferencia de eficiencia de los bancos a través del tiempo, la que se asocia al tamaño, estructura de propiedad, concentración de mercado, riesgo y otras variables. Finalmente, Loyola, Portilla y Carreño (2008) analizan la eficiencia de la banca chilena bajo el enfoque de frontera de beneficio.

El concepto de frontera eficiente utilizado en los estudios de Loyola (2000), Zúñiga y Dagnino (2003), Vergara (2007) y Carreño,

Loyola y Portilla (2009) sólo miden una dimensión del desempeño total de los bancos. Una medida más amplia para medir el desempeño de los bancos consiste en utilizar el concepto de productividad, que considera simultáneamente tres conceptos: la eficiencia técnica, la eficiencia de escala, y finalmente los cambios tecnológicos. Este es el enfoque que se adopta en este estudio.

Una de las aproximaciones más habituales para medir la productividad total de los factores (PTF) se basa en la utilización de índices numéricos (Johnson y Vergara, 2007). Esta aproximación se enfrenta con dos dificultades las cuales este estudio resuelve. La primera radica en cómo realizar la agregación de los diferentes productos e insumos involucrados en el proceso de producción. La elección de una forma específica ha de estar debidamente apoyada en la teoría económica de la producción.

La segunda dificultad está relacionada con la interpretación de la evolución de la productividad. Como es bien sabido, la productividad puede variar a través del tiempo, debido a cambios de eficiencia, cambios de escala y cambios tecnológicos. Conocer la importancia relativa de estos determinantes es una cuestión de gran interés no sólo a nivel académico, sino también desde un punto de vista de política económica.

El objetivo de esta investigación es extender el estudio de Johnson y Vergara (2007) estimando la tasa de crecimiento de la productividad total de factores del sistema bancario chileno, pero poniendo especial atención a la descomposición de sus determinantes. El análisis de la PTF se realiza a través de diversas categorizaciones: banca privada y BancoEstado, Bancos S. A. Abiertas y S. A. Extranjera¹, y Bancos Nacionales y Bancos

¹En la Ley General de Bancos se especifica la forma como se puede establecer un banco en Chile. Los bancos se establecen como sociedad anónima abierta (SAA). No obstante, bancos extranjeros también pueden establecer sucursales en el país. Así, el sistema bancario chileno está conformado por bancos cuya estructura de propiedad está definida en el boletín de “Información Financiera” de la SBIF (S.A. Abiertas) y bancos sucursales (S.A. Extranjeras,

Extranjeros². Para ello se utilizan dos métodos: Fronteras Estocásticas y Análisis de la Envolvente de Datos.

El estudio se estructura de la siguiente manera: en la sección 2 se discute la economía de los índices de productividad. En la sección 3 se describen las metodologías de estimación. A continuación se describen las variables y la muestra. En la sección 5 se presentan los resultados empíricos para finalmente terminar con las conclusiones.

2. Economía de los índices de productividad

El caso más simple para medición de la productividad ocurre cuando una función de producción usa un único insumo para producir un único producto. Sin embargo, cuando se tienen múltiples insumos para producir múltiples productos, como será en nuestro análisis, el cálculo de la PTF se complica pues hay que prorratear costos de diferentes unidades hacia distintos productos.

Para efectuar esta descomposición se requiere utilizar ponderadores y construir índices de insumos y productos de manera que nos permitan construir un índice general de productividad. Por otro lado, el concepto de eficiencia se focaliza sobre niveles de insumos relativos a niveles de productos, esto significa que para ser técnicamente eficiente un banco debe minimizar sus insumos dada su canasta de productos o, alternativamente, maximizar sus productos dados sus insumos.

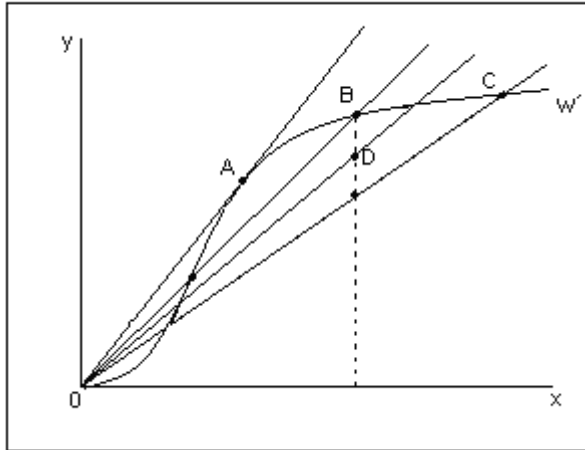
El concepto de productividad y eficiencia se ilustra en la figura 1. Cada uno de los puntos que aparecen en el gráfico representa a una firma, o en nuestro caso a un banco. La productividad de cada firma se representa por el rayo que parte del

SAE). Respecto de los bancos SAA, existe una mayor probabilidad de una toma de control y, por lo tanto, debería llevar a una mejor administración (M. Schranz, 1993).

²Según la clasificación establecida por SBIF.

origen e intercepta a la línea OW' . El punto donde se maximiza la productividad media es donde se ubica la firma A. Tanto A, B, como C son bancos técnicamente eficientes al producir sobre la función de producción. En la figura se aprecia que D no es técnicamente eficiente, a pesar de que su desempeño, medido en términos de productividad media, es mejor que el banco C pero nunca mejor que el B.

Figura 1
Productividad y eficiencia



De la figura 1 se desprende que la eficiencia técnica tiene dos componentes: una que da cuenta de la eficiencia de escala y otro que da cuenta de la eficiencia técnica pura, como se verá a continuación.

En la figura 2 se ilustran dos tipos de fronteras para el caso de una firma mono producto y mono insumo. La curva OZ representa una frontera con retornos constantes de escala (*CRS*) o al único factor, mientras que la curva OW' representa una frontera con retornos variables de escala (*VRS*) o al factor.

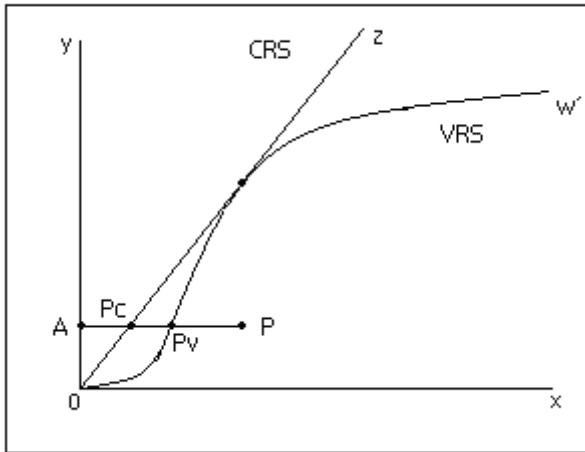
Supongamos que una firma se encuentra ubicada en el punto ineficiente de producción P . Bajo la frontera OZ la ineficiencia técnica orientada al insumo en el punto P es PP_C , mientras que bajo la frontera OW' es PP_V . La diferencia entre estas dos distancias medida por $P_C P_V$ se conoce como ineficiencia de escala. En términos de ratios de eficiencia estas medidas se pueden expresar como indicadores en el intervalo $[0,1]$:

$$ET_{CRS} = AP_C / AP$$

$$ET_{VRS} = AP_V / AP$$

$$EE = AP_C / AP_V$$

Figura 2
Eficiencia técnica y de escala



En la figura 3 se ilustra el cambio de productividad total de factores. Una firma produce en el punto D y E , en el periodo s y t , respectivamente. En cada periodo la firma opera bajo la tecnología para ese periodo en cuestión. De esta manera existe ineficiencia

técnica en ambos periodos. Los componentes del cambio en productividad total de factores (ΔPTF) se obtienen de:

$$\Delta ET_{CRS} = \frac{y_t / y_c}{y_s / y_a}$$

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

Así, el cambio de productividad se pueden escribir como el cambio en la eficiencia técnica (incluyendo eficiencia pura y de escala) y el cambio tecnológico, es decir:

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

De los párrafos precedentes se sabe que la eficiencia técnica se descompone en la eficiencia técnica pura y eficiencia de escala, o sea:

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

de forma tal que:

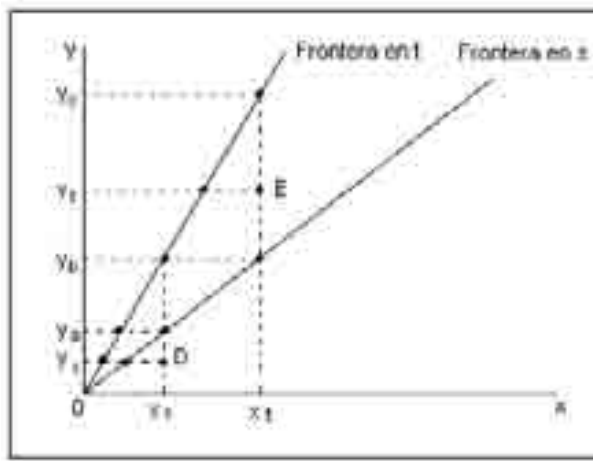
$$\Delta PTF = \Delta ET \times \Delta EE \times \Delta T$$

o en términos de variaciones porcentuales, el crecimiento de la PTF se puede descomponer en crecimiento de eficiencia técnica

(acercamiento a la frontera), ganancias en eficiencias de escala (tamaño), y cambios tecnológicos (desplazamiento de la frontera)³:

$$\Delta\%PTF = \Delta\%ET + \Delta\%EE + \Delta\%T.$$

Figura 3
Cambios en productividad



3. Métodos de medición y descomposición de la PTF

Tal como se mencionó en la sección anterior, el caso más simple de la definición de productividad total de factores (PTF) es cuando una firma produce un único producto (y_1) empleando un único

³Existe un cuarto factor que influye en el crecimiento de PTF. Éste es la eficiencia asignativa, la cual requiere información de precios de insumos y productos. Para efecto de esta investigación no es considerado.

insumo (x_1). En otras palabras, es igual al cociente del producto sobre el insumo, pues para este caso corresponde a lo que se conoce como la productividad media o el residuo de Solow en la jerga econométrica:

$$PTF = \frac{y_1}{x_1}.$$

Así la definición de PTF es intuitivamente sencilla. Simplemente señala la cantidad de producto que se consigue por unidad de insumo, lo que podría ser un indicador de desempeño medianamente razonable.

Esta representación es muy limitada ya que la mayoría de los bancos utilizan una combinación de insumos que pueden tener una importancia relativa distinta entre los bancos. Por otro lado, los bancos ofrecen una cartera de productos, lo que sugiere que una medida razonable de PTF debe tener en cuenta M productos y K insumos.

Al considerar esta multiplicidad de producto e insumos, la definición de PTF se construye como el cociente entre un índice de producto y un índice de insumos:

$$PTF^t = \frac{\sum_{m=1}^M \alpha_m y_m^t}{\sum_{k=1}^K \beta_k x_k^t} = \frac{y^t}{x^t}$$

donde α_m y β_k son ponderadores que reflejan la importancia relativa de los distintos productos e insumos, y donde x^t e y^t son los índices de insumos y productos evaluados en el tiempo t , respectivamente. Por consiguiente, el cambio en la productividad total entre dos periodos consecutivos de tiempo, t y s , se puede expresar como:

$$\frac{PTF^t}{PTF^s} = \frac{[y^t/y^s]}{[x^t/x^s]}$$

o, en términos de tasa de crecimiento, como:

$$\ln[PTF^t/PTF^s] = \ln[y^t/y^s] - \ln[x^t/x^s]$$

Esta última ecuación se corresponde con la forma tradicional de expresar la tasa de crecimiento de la productividad, a saber, como la diferencia entre la tasa de crecimiento de los productos menos la tasa de crecimiento de los insumos.

Los métodos más utilizados para medir la PTF se pueden dividir en dos grupos según el tipo de precios empleados en su cálculo: metodología con precios de mercado y metodología con precios sombra. Estas dos alternativas metodológicas se aplican en la práctica mediante tres métodos:

- i) Índices numéricos basados en precios (PIN).
- ii) Frontera estocástica (SFA).
- iii) Análisis de la envolvente de datos (DEA).

Los métodos de índices numéricos corresponden al enfoque tradicional para la medición de la PTF. Tienen la ventaja de que pueden ser usados cuando sólo se tiene acceso a información de una única empresa o de unas pocas, o cuando se tiene acceso a datos agregados a niveles de la industria; sin embargo, tienen la desventaja de que requieren información de precios de mercado para construir los índices de insumos y productos. Otra desventaja de los métodos de índices numéricos es que no pueden ser utilizados para descomponer el cambio en la PTF en sus componentes, como el cambio de eficiencia técnica, cambio de eficiencia asignativa, cambio de escala y cambio tecnológico. Por otro lado, los métodos SFA y DEA comprenden la estimación de una frontera de

producción y, por tanto, el uso de precios sombras, lo que les daba la ventaja de no requerir información de precios de mercado de insumos y productos. Dado que el interés de esta investigación es analizar los determinantes de la PTF, la metodología frontera estocástica y análisis de la envolvente de datos permiten desagregar la tasa de crecimiento de la PTF en tasa de crecimiento de la eficiencia técnica, eficiencia de escala y cambios tecnológicos (Álvarez, 2001, y Coelli *et al.*, 2003).

A pesar del intenso uso que han tenido las metodologías SFA y DEA para medir la PTF, no existe un consenso entre los investigadores sobre cuál es el mejor método, y su elección puede afectar las conclusiones de políticas extraídas del análisis (Bauer, Berger, Ferrier y Humprey, 1997). Estos métodos difieren principalmente en los supuestos impuestos sobre los datos en términos de: (i) la forma funcional de la frontera (una forma funcional más restrictiva para los métodos paramétricos v/s una forma funcional menos restrictiva para los métodos no paramétricos), (ii) si es tomado o no en cuenta el error aleatorio y, (iii) si hay error aleatorio, la distribución de probabilidad asumida para la ineficiencia (*half-normal*, normal truncada) se utiliza para separarla de éste. Así, las metodologías usadas para medir eficiencia difieren principalmente en la forma funcional impuesta sobre la frontera y los supuestos distributivos impuestos sobre el error aleatorio y la ineficiencia. A continuación se detallan las metodologías adoptadas en este estudio.

A. Frontera estocástica (SFA)

La desventaja de la metodología de PIN no permite la descomposición entre los determinantes de la PTF, desventaja que desaparece con metodologías del tipo SFA y DEA. Lo beneficioso de estas dos últimas metodologías es que además no requieren de

información de precios de insumos y productos, requiriendo solamente las cantidades, lo que hace más fácil su implementación.

Tal como se mencionó en la sección anterior, los cambios de productividad obtenidos de una frontera de producción pueden separarse en tres componentes: cambio de eficiencia técnica (ΔET), cambio de escala (ΔEE), y cambio tecnológico (ΔT). Uno de los métodos que permite descomponer el cambio en productividad es el de frontera estocástica (Battese y Coelli, 1992). Este modelo se puede expresar analíticamente como:

$$\ln y_{it} = f(x_{it}, t; \beta) + \varepsilon_{it} - u_{it} \quad i = 1, \dots, N \quad y \quad t = 1, \dots, T$$

donde, para nuestra especificación, y_{it} es el producto del banco i en el periodo t , f es una forma funcional para la función de producción, que más abajo se describe, x_{it} es un vector $k \times 1$ cantidad de insumo, y β es un vector de parámetros a estimar. El componente $\varepsilon_{it} - u_{it}$ es un error compuesto, donde ε_{it} es una variable aleatoria que se asume $iid \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ e independiente de u_{it} a cual es una variable aleatoria no-negativa que da cuenta de la ineficiencia en la producción, y se asume independientemente distribuida y truncada en cero con una distribución $N(\mu, \sigma_\mu^2)$. La especificación de la variable que da cuenta de la ineficiencia es $u_{it} = (u_i \exp(-\eta(t-T)))$, donde η es un parámetro a estimar⁴.

Una de las decisiones que se deben tomar al estimar una frontera de producción tiene que ver con la forma funcional impuesta a la frontera para obtener cada uno de los componentes del cambio en la productividad. Muchos estudios utilizan la translogarítmica (*translog*) la cual es una aproximación de segundo orden y que permite salvar muchas de las restricciones impuestas

⁴Battese y Corra (1977) reemplazan σ_ε^2 y σ_μ^2 por $\sigma^2 = \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2$ y $\gamma = \sigma_u^2 / (\sigma_\varepsilon^2 + \sigma_u^2)$.

por una aproximación como la Cobb-Douglas. Una frontera de producción tipo *translog* se define como:

$$\ln y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k \ln x_{kit} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^K \beta_{kj} \ln x_{kit} \ln x_{jit} + \sum_{k=1}^K \delta_k \ln x_{kit} t + \gamma_1 t + \frac{1}{2} \gamma_2 t^2 + \varepsilon_{it} - u_{it}$$

Como habitualmente se hace, este modelo utiliza una tendencia temporal, t , para aproximar el cambio tecnológico. Aunque existen otras posibilidades como el uso de variables dicotómicas anuales, el enfoque de la tendencia temporal es el de mayor uso.

Una vez estimados los coeficientes de la función de producción, el paso siguiente es calcular la tasa de crecimiento de la productividad para cada banco entre dos periodos de tiempo consecutivos. En términos de tasa de crecimiento, el logaritmo del cambio de la PTF entre el periodo s y t para el i -ésimo banco, se puede definir como:

$$\ln\left(\frac{PTF_{it}}{PTF_{is}}\right) = \ln\left(\frac{ET_{it}}{ET_{is}}\right) + \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial \ln y_{is}}{\partial t} \right) + \left(\frac{\partial \ln y_{it}}{\partial t} \right) \right] + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K [(SF_{is} e_{kis} + SF_{it} e_{kit})(x_{kit} - x_{kis})]$$

donde los tres términos del lado derecho son los logaritmos de ΔET , ΔT y ΔEE .

La medida de eficiencia técnica (ET_{it}) estimada para el banco i en el periodo t se obtiene como:

$$ET_{it} = E[\exp(-u_{it}) | \varepsilon_{it} - u_{it}]$$

El índice de cambio tecnológico entre el periodo s y t para el banco i se puede calcular directamente de los coeficientes estimados de la función de producción. Esta es la media de las medidas de cambios tecnológicos evaluadas en s y t . Para ello se requiere el cálculo de la derivada parcial con respecto al tiempo en cada punto. Esto se puede realizar como:

$$\frac{\partial \ln y_{it}}{\partial t} = \gamma_1 + \gamma_2 t + \sum_{k=1}^K \delta_k \ln x_{kit}$$

El cambio de eficiencia de escala requiere el cálculo de las elasticidades de producción a partir de los coeficientes estimados de la función de producción, es decir, se debe calcular como:

$$e_{kit} = \frac{\partial \ln y_{it}}{\partial \ln x_{kit}} = \beta_k + \sum_{j=1}^K \beta_{kj} \ln x_{jit} + \delta_k t$$

para cada insumo en cada observación, y también calcular el factor de escala $SF_{it} = (e_{it} - 1)/e_{it}$ en cada observación, donde $e_{it} = \sum_{k=1}^K e_{kit}$ es la elasticidad de rendimientos a escala⁵.

A continuación se pasa a revisar la segunda metodología empleada en el estudio.

B. *Análisis de la envolvente de datos (DEA)*

Esta sección presenta el índice de PTF de Malmquist, el cual utiliza funciones de distancia, y explica cómo estimar dichas funciones usando DEA.

El índice de productividad de Malmquist se define como la razón entre las funciones de distancia de la observación i en el periodo t , respecto a la tecnología de referencia en el periodo t o s . Siendo aquella de referencia la existente en s , se define el índice por:

⁵Si la tecnología presenta rendimientos constantes de escala, e_{it} será igual a 1 y en consecuencia el término de escala en la ecuación se hace igual a cero.

$$m_0(y_s, x_s, y_t, x_t) = \left[\frac{d_0^s(y_t, x_t)}{d_0^s(y_s, x_s)} \times \frac{d_0^t(y_t, x_t)}{d_0^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2}$$

donde la notación $d_0^s(y_t, x_t)$ representa la distancia desde la observación del periodo t a la tecnología del periodo s . Un valor de m_0 más grande que 1 indica una tasa de crecimiento positiva de la PTF desde el periodo s al periodo t , mientras que un valor menor a 1 indica una declinación de la PTF. Nótese que m_0 es la media geométrica de dos índices de productividad. El primero se evalúa con respecto a la tecnología en el periodo s y el segundo con respecto a la tecnología en el periodo t .

Un camino equivalente para describir el índice de productividad es:

$$m_0(y_s, x_s, y_t, x_t) = \frac{d_0^t(y_t, x_t)}{d_0^s(y_s, x_s)} \times \left[\frac{d_0^s(y_t, x_t)}{d_0^t(y_t, x_t)} \times \frac{d_0^s(y_s, x_s)}{d_0^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2}$$

donde la razón fuera del paréntesis cuadrado mide el cambio en la medida de eficiencia técnica orientada al producto entre los periodos s y t . Es decir, el cambio de eficiencia es equivalente a la razón de la eficiencia técnica en el periodo t sobre la eficiencia técnica en el periodo s . Así, los dos términos que componen m_0 serían:

$$\Delta ET = \frac{d_0^t(y_t, x_t)}{d_0^s(y_s, x_s)}$$

$$\Delta T = \left[\frac{d_0^s(y_t, x_t)}{d_0^t(y_t, x_t)} \times \frac{d_0^s(y_s, x_s)}{d_0^t(y_s, x_s)} \right]^{1/2}$$

En una aplicación empírica se deben calcular las cuatro distancias que componen m_0 para cada banco, lo cual se realiza utilizando programación matemática.

Siguiendo a Färe *et al.* (1994) se pueden calcular las funciones de distancia requeridas para estimar el índice de PTF utilizando programación lineal. Para el banco i se pueden calcular cuatro funciones de distancia para medir los cambios en productividad entre dos periodos. Esto requiere resolver cuatro problemas de programación lineal. Färe *et al.* (1994) asumen una tecnología con retornos constantes de escala. Los PPL a resolver son:

$$\begin{aligned} [d_0^t(y_t, x_t)]^{-1} &= \max_{\phi, \lambda} \phi \\ \text{s.a} \\ -\phi y_{it} + Y_t \lambda &\geq 0 \\ x_{it} - X_t \lambda &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} [d_0^s(y_s, x_s)]^{-1} &= \max_{\phi, \lambda} \phi \\ \text{s.a} \\ -\phi y_{is} + Y_s \lambda &\geq 0 \\ x_{is} - X_s \lambda &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} [d_0^t(y_s, x_s)]^{-1} &= \max_{\phi, \lambda} \phi \\ \text{s.a} \\ -\phi y_{is} + Y_t \lambda &\geq 0 \\ x_{is} - X_t \lambda &\geq 0 \\ \lambda &\geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned}
 [d_0^s(y_t, x_t)]^{-1} &= \max_{\phi, \lambda} \phi \\
 \text{s.a} \\
 -\phi y_{it} + Y_s \lambda &\geq 0 \\
 x_{it} - X_s \lambda &\geq 0 \\
 \lambda &\geq 0
 \end{aligned} \tag{4}$$

Algunos puntos a tener en mente son que los ϕ 's y λ 's probablemente tomarán diferentes valores en los problemas (1) a (4) ya descritos. Además, hay que resaltar que los cuatro problemas se deben resolver para cada banco de la muestra.

La aproximación de arriba se puede extender para descomponer el cambio de la eficiencia técnica en cambios de eficiencia técnica pura y cambios de eficiencia de escala. Esto requiere la solución de dos problemas de programación lineal adicionales. Esto envuelve la resolución de los problemas (1) y (2) imponiendo adicionalmente una restricción de convexidad⁶. Esto significa que las dos funciones de distancia se calculan respecto a una tecnología con retornos variables de escala.

A continuación se describen las variables y datos utilizados en la estimación de la PTF para el sistema bancario chileno.

4. Descripción de las variables y datos

En esta sección se especifican las variables utilizadas para estimar la tasa de crecimiento de la productividad de la banca chilena. El estudio se realiza para el periodo 1990-2004 durante el cual el sistema bancario ha experimentado fusiones importantes, adquisiciones, tomas de control y aumentos sustanciales del control de unos pocos accionistas en la propiedad accionaria de los bancos.

⁶La restricción de convexidad es $N1'\lambda=1$, donde N1 es un vector de N unos.

Se utilizan datos contables mensuales para las variables de *stock*, obtenidos de los boletines mensuales de “Información Financiera” de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras (SBIF).

Los datos de cantidades de productos e insumos necesarios para estimar la tasa de crecimiento productividad total de factores se especifican en la tabla 1. Se utilizan dos productos y cuatro insumos.

Tabla 1
Especificación de variables

Productos	y_1 : incluye las colocaciones efectivas, colocaciones en letras de crédito y colocaciones vencidas.
	y_2 : incluye las inversiones financieras.
Insumos	q_1 : incluye la cantidad de los depósitos, captaciones y otras obligaciones; obligaciones por letras de crédito; préstamos y otras obligaciones contraídas en el país y en el exterior.
	q_2 : incluye la cantidad de trabajadores.
	q_3 : activo fijo físico.
	q_4 : capital y reservas.

5. Resultados empíricos

En esta sección se reportan los resultados de la estimación de la tasa de crecimiento de la productividad total de factores (PTF), y de sus determinantes, utilizando métodos de frontera estocástica (SFA) y del análisis de la envolvente de datos (DEA).

A. Frontera estocástica

La tabla 2 muestra la tasa de crecimiento de la eficiencia técnica, tecnología, eficiencia de escala y productividad total de factores,

estimada con la metodología frontera estocástica. Los resultados muestran tasas de crecimiento negativas y positivas a lo largo del periodo de estudio. Lo anterior significa que en algunos periodos de la muestra el promedio de bancos ha mejorado su desempeño en materia de administración de recurso (eficacia técnica), tamaño óptimo (escala) y cambio tecnológico, no obstante en algunos bancos específicos ha empeorado.

La tasa de crecimiento promedio de eficiencia técnica, eficiencia de escala y cambio tecnológico fue calculada en -0,1%, 3,9% y 0,5%, respectivamente. Esta evidencia da como resultado una tasa de crecimiento promedio de PTF sea de 4,2%, principalmente explicada a través de las mejoras tecnológicas (ver columna 2).

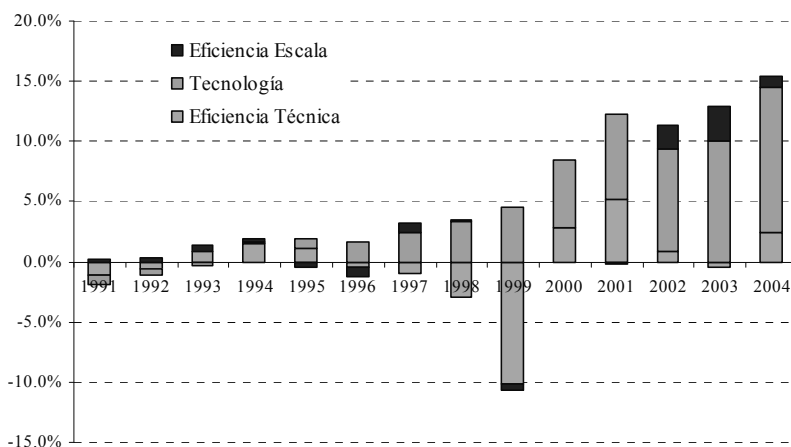
Tabla 2
Tasa de crecimiento PTF: método SFA

PERIODO	EFICIENCIA TÉCNICA $\Delta\%ET$	TECNOLOGÍA $\Delta\%T$	EFICIENCIA ESCALA $\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$
1991	-1,0	-0,9	0,2	-1,7
1992	-0,5	-0,6	0,3	-0,8
1993	0,8	-0,3	0,6	1,1
1994	1,5	0,1	0,3	1,9
1995	1,1	0,8	-0,4	1,5
1996	-0,5	1,6	-0,7	0,4
1997	-1,0	2,5	0,8	2,3
1998	-2,9	3,4	0,1	0,5
1999	-10,2	4,5	-0,4	-6,1
2000	2,8	5,6	0,1	8,5
2001	5,2	7,0	-0,1	12,1
2002	0,9	8,5	2,0	11,4
2003	-0,4	10,0	2,9	12,5
2004	2,4	12,0	1,0	15,5
PROMEDIO	-0,1	3,9	0,5	4,2

FUENTE: Los cálculos fueron realizados en base a la información financiera de la SBIF.

De la figura 4 se aprecia que la tasa de crecimiento de la tecnología se evidencia desde 1994 y se potencia permanentemente hasta el final del periodo de estudio. También se destaca el año 1999, que registra una fuerte caída de la eficiencia técnica pura (-10,2%), lo que lleva a registrar la menor tasa de crecimiento de la PTF del periodo (-6,1%). Si se excluye este resultado de la muestra, la tasa de crecimiento promedio de la eficiencia técnica es de 0,6% y la tasa de crecimiento promedio de la PTF es de 4,9%. Se debe agregar que en los últimos años (desde el 2000) los mejoramientos tecnológicos han sido acompañados por mejoras en la eficiencia técnica y eficiencia de escala simultáneamente.

Figura 4



La tabla 3 muestra la evolución de las mismas variables anteriores (tasa de crecimiento de la eficiencia técnica, tecnología, eficiencia

de escala, y PTF) descompuestas según el origen de propiedad de los bancos: banca privada y BancoEstado⁷.

Tabla 3
Tasa de crecimiento PTF: banca privada y BancoEstado

PERIODO	BANCA PRIVADA				BANCO ESTADO			
	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$
1991	-1,2	-0,9	0,1	-1,9	3,4	-1,1	0,8	3,1
1992	-0,7	-0,6	0,3	-0,9	4,0	-0,4	0,4	4,0
1993	0,8	-0,3	0,6	1,1	0,8	0,4	-0,4	0,7
1994	1,6	0,1	0,3	1,9	0,3	1,0	-0,5	0,8
1995	1,1	0,8	-0,4	1,5	-0,3	1,6	-0,9	0,4
1996	-0,5	1,6	-0,7	0,4	0,2	2,3	-0,4	2,1
1997	-1,0	2,5	0,8	2,3	-0,1	3,1	-0,6	2,3
1998	-3,0	3,4	0,1	0,5	-0,4	4,0	-0,6	3,0
1999	-10,5	4,5	-0,4	-6,4	-0,2	5,1	-0,3	4,7
2000	2,8	5,6	0,1	8,6	0,5	6,5	-0,3	6,7
2001	5,4	7,0	-0,1	12,2	-0,1	7,9	-0,1	7,7
2002	0,9	8,4	2,1	11,4	-0,4	9,5	-0,5	8,6
2003	-0,5	10,0	3,0	12,5	0,7	11,1	-0,6	11,2
2004	2,4	12,0	1,1	15,5	0,6	12,7	-0,5	12,8
PROMEDIO	-0,2	3,9	0,5	4,2	0,6	4,6	-0,3	4,9

FUENTE: Los cálculos fueron realizados en base a la información financiera de la SBIF.

Es interesante notar que se mantiene la tendencia observada en el análisis anterior. El mayor aporte a la tasa de crecimiento de la PTF lo realiza la tasa de crecimiento de la tecnología. No obstante, el BancoEstado muestra una tasa de crecimiento positiva de la

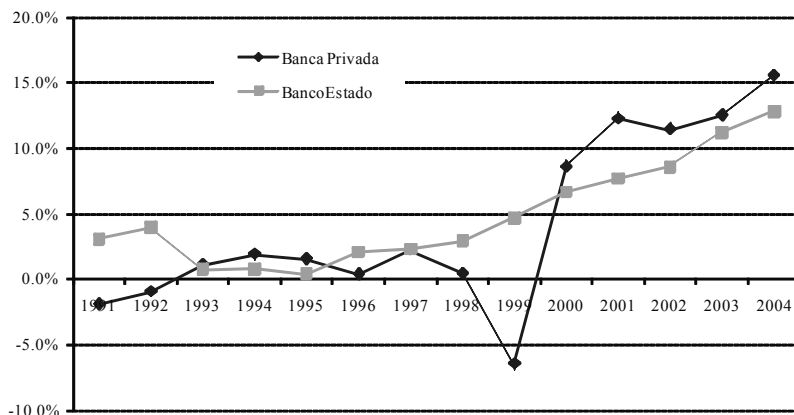
⁷El BancoEstado maneja ciertas cuentas que hace pensar que pueda tener ventajas comparativas respecto a la banca privada. El argumento es como sigue: todos los pagos al fisco se realizan en la CUF (cuenta única fiscal) que por motivos de política siempre ha estado en el BancoEstado. Además, en el mismo banco tienen sus cuentas muchas de las empresas ligadas al Estado. Luego, el banco tiene una cantidad enorme de fondos casi gratis. No obstante, independiente de si el BancoEstado tiene o no ventajas comparativas, la banca privada es el mejor comparador.

eficiencia técnica y negativa de la eficiencia de escala, opuesto a lo que se deduce del análisis para la banca privada.

La figura 5 muestra la evolución de la PTF de la banca privada y BancoEstado. Se aprecia que el BancoEstado ha presentado en algunos periodos de la muestra un mejor desempeño, medido en términos de PTF, que la banca privada. La fuerte caída de la PTF de la banca privada en 1999 se debe básicamente a la caída de la eficiencia técnica.

Se ha planteado que los bancos públicos son menos eficientes en administrar sus recursos que los bancos privados en países en desarrollo (Micco *et al.*, 2005, La Porta *et al.*, 2002). Según el análisis expuesto en esta sección, esta hipótesis es rechazada, siendo que justamente el BancoEstado presenta una mayor productividad promedio. El BancoEstado registra una tasa de crecimiento promedio positiva de la eficiencia técnica y una mayor tasa de crecimiento de la tecnología que el promedio de bancos privados.

Figura 5



La tabla 4 muestra la tasa de crecimiento de la PTF y sus determinantes para los Bancos S.A. Abiertas (SAA) y Bancos S. A. Extranjeras (sucursales de bancos extranjeros, SAE). Los bancos SAA presentan una tasa de crecimiento de la PTF mayor que los bancos SAE. Estos resultados se deben a que la primera categoría de bancos obtiene tasas de crecimiento positivas en todos los componentes de la PTF⁸.

Tabla 4
Tasa de crecimiento PTF: bancos SAA y bancos SAE

PERIODO	BANCOS SAA				BANCOS SAE			
	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$
1991	0,3	-0,4	0,5	0,4	-1,4	-0,4	-0,3	-2,2
1992	-1,8	-0,3	1,0	-1,1	1,1	-0,3	-0,7	0,2
1993	-0,8	-0,1	0,6	-0,4	1,7	-0,2	0,0	1,5
1994	0,5	0,2	-0,1	0,6	1,0	-0,1	0,4	1,3
1995	0,7	0,7	0,1	1,5	0,4	0,1	-0,5	0,0
1996	-0,2	1,0	0,2	1,0	-0,3	0,5	-0,9	-0,7
1997	0,9	1,4	0,2	2,5	-1,8	1,0	0,6	-0,3
1998	-0,3	2,0	-0,3	1,4	-2,6	1,3	0,3	-1,0
1999	0,6	2,5	0,7	3,8	-10,7	1,9	-1,2	-10,0
2000	-0,1	3,3	0,6	3,8	2,9	2,1	-0,5	4,5
2001	0,0	4,3	0,2	4,5	5,2	2,4	-0,3	7,3
2002	1,3	5,2	1,2	7,6	-0,4	3,0	0,8	3,4
2003	-0,5	6,9	3,4	9,8	0,0	2,7	-0,5	2,1
2004	1,7	9,1	1,5	12,4	0,6	2,4	-0,5	2,5
PROMEDIO	0,2	2,6	0,7	3,4	-0,3	1,2	-0,2	0,6

Fuente: Los cálculos fueron realizados en base a la información financiera de la SBIF.

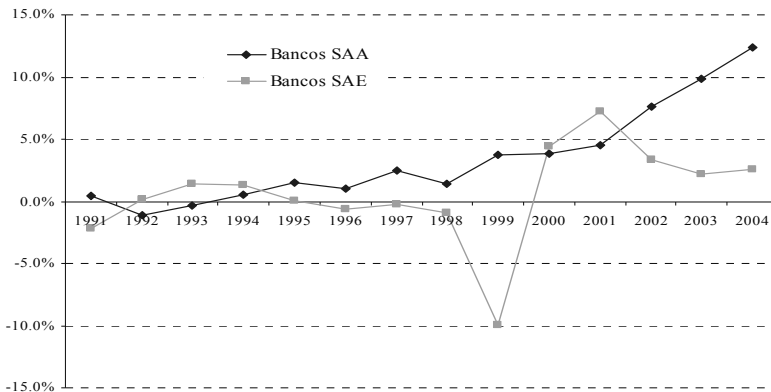
La figura 6 muestra la evolución de la PTF para los bancos SAA y SAE. Se aprecia que ambas categorías de bancos evidencian tasas de crecimiento positivas y negativas en el periodo de estudio. A partir del año 2000 ambas categorías presentan tasas de crecimiento positivas, que se explican principalmente por la tasa de crecimiento

⁸El análisis deja fuera al BancoEstado en el *test*.

de la tecnología. En términos de mejoramiento de eficiencia técnica y de escala, los bancos SAA muestran tasas promedios positivas, lo que no ocurre con los bancos SAE.

La literatura de *takeover* plantea que los bancos que son potenciales víctimas de una toma de control son más eficientes. La esencia de la relación entre una toma de control y el desempeño de la firma es que los administradores responden a los incentivos que existen en el mercado donde opera la firma. Si los administradores enfrentan la posibilidad de perder su trabajo como resultado de una toma de control, existen los incentivos a prevenir tal evento. Esta amenaza puede inducir a que los bancos incrementen su nivel de eficiencia, lo que se traduce en una mayor rentabilidad para sus dueños (Schranz, 1993). Los resultados de la tabla 4 podrían ser una evidencia a favor de la hipótesis de que bancos que pueden ser potenciales víctimas de una toma de control (SAA) serían más eficientes que aquellos cuya propiedad no puede ser comprada en el mercado local. En teoría, las tomas de control permiten disciplinar a los administradores que no se comporten con criterios maximizadores de riqueza.

Figura 6



La tabla 5 muestra la tasa de crecimiento de la PTF y sus determinantes diferenciando entre bancos nacionales y bancos extranjeros. Los bancos nacionales presentan una mayor tasa de crecimiento de la PTF que los bancos extranjeros. Estos resultados se deben a que la primera categoría de bancos obtiene tasas de crecimiento positivas en todos los componentes de la PTF, mientras que la eficiencia tecnológica es en promedio decreciente para los bancos extranjeros, especialmente por evento negativo del periodo de la crisis asiática, que llevó a que algunas sucursales de bancos extranjeros cesaran sus actividades en Chile.

Tabla 5
*Tasa de crecimiento PTF: bancos nacionales
y bancos extranjeros*

PERIODO	BANCOS NACIONALES				BANCOS EXTRANJEROS			
	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$
1991	0,3	-0,2	0,2	0,3	-1,3	-0,7	0,0	-2,0
1992	-0,6	-0,1	0,5	-0,2	0,0	-0,5	-0,1	-0,6
1993	-0,2	0,0	0,3	0,1	1,1	-0,3	0,3	1,0
1994	0,2	0,3	0,1	0,5	1,4	-0,2	0,2	1,4
1995	-0,1	0,6	0,2	0,7	1,1	0,3	-0,6	0,8
1996	0,4	0,9	0,2	1,5	-0,9	0,8	-0,9	-1,0
1997	0,4	1,1	0,1	1,7	-1,4	1,4	0,6	0,6
1998	-0,4	1,6	-0,6	0,7	-2,6	1,8	0,6	-0,1
1999	0,4	1,8	0,6	2,8	-10,5	2,7	-1,0	-8,9
2000	-0,2	2,2	0,5	2,6	2,9	3,4	-0,4	6,0
2001	0,0	2,9	0,3	3,1	5,2	4,2	-0,4	9,0
2002	0,2	3,2	0,6	4,1	0,6	5,2	1,4	7,3
2003	-0,6	4,9	2,9	7,2	0,1	5,1	0,0	5,3
2004	1,2	6,2	1,0	8,3	1,2	5,9	0,1	7,1
PROMEDIO	0,1	1,8	0,5	2,4	-0,2	2,1	0,0	1,8

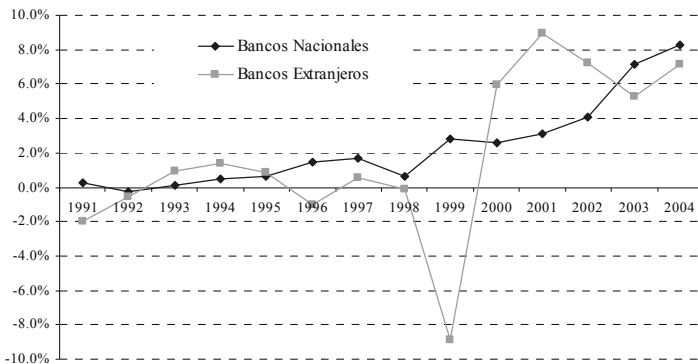
FUENTE: Los cálculos fueron realizados en base a la información financiera de la SBIF.

La figura 7 muestra la evolución de la PTF para los bancos nacionales y extranjeros. Se aprecia que los bancos nacionales sólo registran en el año 1992 una tasa de crecimiento de la PTF negativa,

mientras que los bancos extranjeros registran cinco periodos con tasas de crecimiento negativas. En términos de mejoras de eficiencia técnica y de escala los bancos nacionales muestran tasas promedio positivas, lo que no ocurre con los bancos extranjeros. No obstante, esta última categoría de bancos evidencia una tasa de crecimiento de la tecnología mayor que los bancos nacionales.

La literatura sobre la propiedad de los bancos plantea que los bancos extranjeros tienden a ser más eficientes, con menores costos operativos que los bancos domésticos, tanto en países en desarrollo como países industrializados (Micco *et al.*, 2005, Demirgüç-Kunt y Huizinga, 2002, y Bonin *et al.*, 2005). Según nuestro análisis estas conclusiones no se sustentan, siendo el caso entonces que los bancos domésticos registran una tasa de crecimiento de la eficiencia técnica y de escala superior a la de los bancos extranjeros. No obstante, los bancos extranjeros sí reportan una tasa de crecimiento de la tecnología superior a los bancos nacionales.

Figura 7



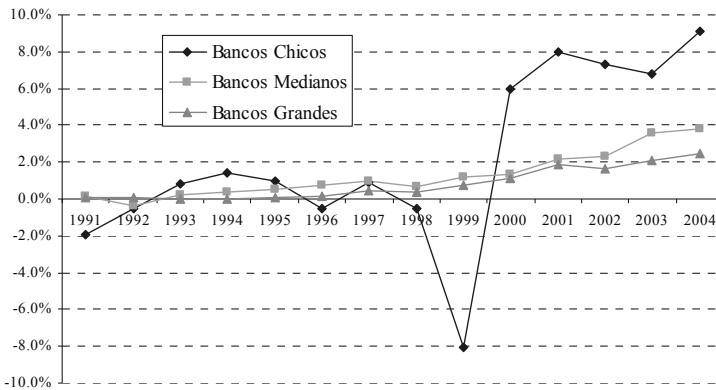
La tabla 6 muestra la tasa de crecimiento de la PTF y sus determinantes ahora diferenciando por tamaño: bancos chicos,

medianos y grandes⁹. Los bancos chicos presentan una tasa de crecimiento de la PTF mayor que los bancos medianos y grandes. Los bancos chicos evidencian tasas de crecimiento promedio negativas de eficiencia técnica, mientras que los bancos grandes muestran tasa de crecimiento promedio negativas de eficiencia de escala.

La figura 8 muestra la evolución de la PTF para los bancos chicos, medianos y grandes. Se evidencia que los bancos grandes registran tasas de crecimiento de la PTF no negativa en todo el periodo, mientras que los bancos medianos registran sólo en 1992 una tasa negativa de crecimiento de la PTF. Los bancos chicos registran tasas de crecimiento negativas de la PTF en más de un periodo, pero a partir de 2000 registran tasas de crecimiento positivas que se explican principalmente por las mejoras tecnológicas.

Para todas las categorías de bancos la mayor productividad se debe a las mejoras tecnológicas.

Figura 8



⁹La desagregación se efectúa dependiendo si el tamaño del producto ($y_1 + y_2$) es menor o igual a 50MM de UF (banco pequeño), o si es mayor a 200MM de UF (banco grande). Los otros son bancos medianos.

Tabla 6
*Tasa de crecimiento PTF: bancos chicos,
 medianos y grandes*

PERIODO	BANCOS CHICOS			BANCOS MEDIANOS			BANCOS GRANDES			
	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$
1991	-1,3	-0,8	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1
1992	-0,2	-0,6	0,3	-0,5	0,0	0,1	-0,4	0,0	0,0	0,1
1993	0,8	-0,4	0,5	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
1994	1,4	-0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
1995	1,1	0,3	-0,5	0,0	0,4	0,1	0,5	0,1	0,0	0,1
1996	-0,7	0,9	-0,7	0,2	0,6	0,0	0,8	0,1	0,0	0,2
1997	-1,2	1,3	0,8	0,1	0,7	0,2	1,0	0,2	0,5	0,4
1998	-2,4	1,9	0,0	-0,4	1,0	0,1	0,7	0,6	-0,1	0,4
1999	-10,1	2,5	-0,4	-0,1	1,2	0,1	1,2	0,7	0,0	0,7
2000	2,9	3,0	0,1	-0,1	1,4	0,0	1,4	1,2	0,0	1,1
2001	5,0	3,2	-0,2	0,0	2,0	0,1	2,2	1,8	-0,1	1,9
2002	1,1	4,1	2,1	-0,3	2,5	0,1	2,3	1,9	-0,3	1,6
2003	-1,0	4,9	2,9	0,5	2,9	0,1	3,6	2,2	-0,1	2,1
2004	2,2	6,0	0,9	0,2	3,5	0,1	3,8	2,6	0,0	2,5
PROMEDIO	-0,2	1,9	0,4	0,0	1,2	0,1	1,3	0,8	-0,1	0,8

FUENTE: Los cálculos fueron realizados en base a la información financiera de la SBIF.

B. *Análisis de la envolvente de datos*

Ahora se procede a estimar la descomposición de la PTF utilizando la metodología de análisis de la envolvente de datos, que al igual que la metodología anterior de frontera eficiente utiliza la misma base de datos. Recordemos que esta metodología consiste en resolver una secuencia de problemas de programación lineal para cada banco.

La tabla 7 entrega las tasas de crecimiento de la eficiencia técnica, tecnológica, de escala, y la productividad total de factores estimada. Los resultados muestran tasas de crecimiento positivas de la PTF, a excepción de 1991 y 1999 (ver columna 4).

Tabla N° 7
Tasa de crecimiento PTF: método DEA

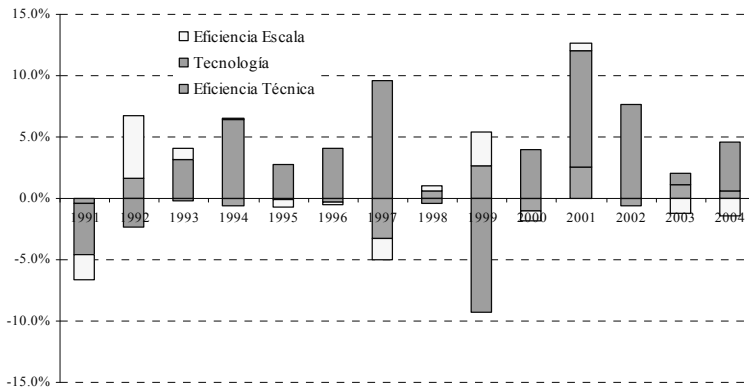
PERIODO	EFICIENCIA TÉCNICA $\Delta\%ET$	TECNOLOGÍA $\Delta\%T$	EFICIENCIA ESCALA $\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$
91	-0,4	-4,2	-2,1	-6,6
92	1,6	-2,4	5,1	4,4
93	-0,2	3,2	0,9	4,0
94	-0,6	6,4	0,1	5,9
95	-0,1	2,7	-0,6	2,1
96	-0,3	4,1	-0,2	3,6
97	-3,3	9,6	-1,7	4,6
98	0,6	-0,4	0,4	0,6
99	2,7	-9,3	2,8	-3,9
00	-1,0	4,0	-0,8	2,2
01	2,6	9,5	0,6	12,7
02	-0,6	7,7	0,0	7,1
03	1,2	0,9	-1,2	0,8
04	0,6	4,0	-1,4	3,2
PROMEDIO	0,2	2,6	0,1	2,9

FUENTE: Los cálculos fueron realizados en base a la información financiera de la SBIF.

Las tasas de crecimiento promedio de eficiencia técnica, eficiencia de escala y cambio tecnológico fueron calculadas en 0,2%, 2,6% y

0,1%, respectivamente. Esta evidencia da como resultado una tasa de crecimiento promedio de la PTF de 2,9%, en lugar del 4,2% obtenido con la metodología de frontera estocástica. Nótese que al igual que frontera estocástica, la PTF es explicada principalmente por el mejoramiento de la tecnología (ver figura 9).

Figura 9



La tabla 8 muestra la evolución de la tasa de crecimiento de la eficiencia técnica, de tecnología, de escala, y la PTF de la banca desglosada en privada y BancoEstado. Al igual que frontera estocástica, el mayor aporte a la tasa de crecimiento de la PTF lo realiza la tasa de crecimiento de la tecnología siendo esta conclusión robusta a ambos enfoques metodológicos.

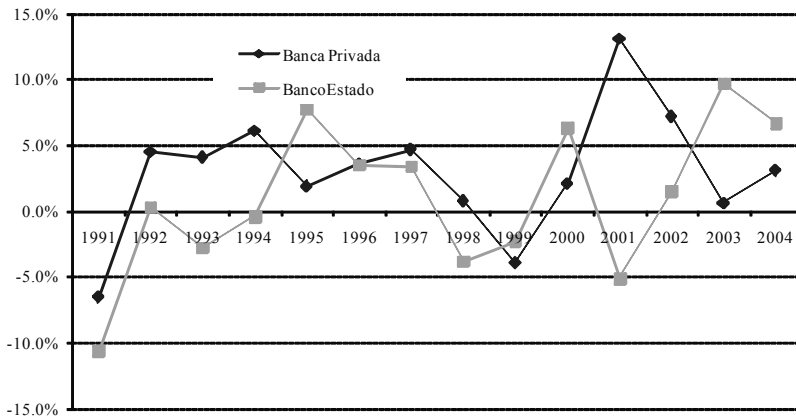
La figura 10 muestra la evolución de la PTF de la banca privada y BancoEstado. Se aprecia que el BancoEstado ha presentado en algunos periodos de la muestra un mejor desempeño, medido en términos de PTF, que la banca privada.

Tabla 8
Tasa de crecimiento PTF: banca privada y BancoEstado

PERIODO	BANCA PRIVADA				BANCO ESTADO			
	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$
1991	-0,4	-4,0	-2,1	-6,5	0,0	-9,3	-1,3	-10,6
1992	1,7	-2,4	5,2	4,5	0,0	-1,0	1,3	0,3
1993	-0,2	3,4	1,0	4,1	0,0	-2,8	0,0	-2,8
1994	-0,6	6,6	0,1	6,1	0,0	-0,4	0,0	-0,4
1995	-0,1	2,6	-0,6	1,9	0,0	7,8	0,0	7,8
1996	-0,4	4,1	-0,2	3,6	0,0	3,5	0,0	3,5
1997	-3,4	9,8	-1,7	4,7	0,0	3,4	0,0	3,4
1998	0,7	-0,3	0,4	0,8	0,0	-3,8	0,0	-3,8
1999	2,8	-9,5	2,8	-3,9	0,0	-2,3	0,0	-2,3
2000	-1,0	4,0	-0,8	2,1	0,0	6,3	0,0	6,3
2001	2,6	9,8	0,7	13,1	0,0	-5,1	0,0	-5,1
2002	-0,6	7,8	0,0	7,2	0,0	1,5	0,0	1,5
2003	1,2	0,6	-1,2	0,6	0,0	9,7	0,0	9,7
2004	0,7	3,9	-1,4	3,1	0,0	6,7	0,0	6,7
PROMEDIO	0,2	2,6	0,1	3,0	0,0	1,0	0,0	1,0

FUENTE: Los cálculos fueron realizados en base a la información financiera de la SBIF.

Figura 10



La tabla 9 muestra la tasa de crecimiento de la PTF y sus determinantes para los Bancos S.A. Abiertas y Bancos S.A.

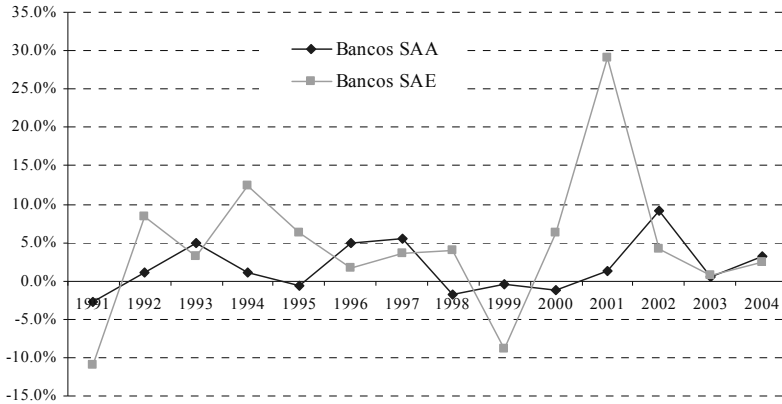
Extranjeras. Los bancos SAA presentan tasas de crecimiento positivas en todos los componentes de la PTF. No obstante, los bancos SAE registran una mayor tasa de crecimiento de la tecnología, lo que finalmente los lleva a tener una mayor tasa de crecimiento de la PTF.

La figura 11 muestra la evolución de la PTF para los bancos SAA y SAE. Se aprecia que ambas categorías de bancos evidencian tasas de crecimiento positivas y negativas en el periodo de estudio. Sin embargo, los bancos SAA muestran una evolución más suave de la PTF.

Tabla 9
Tasa de crecimiento PTF: Bancos SAA y Bancos SAE

PERIODO	BANCOS SAA				BANCOS SAE			
	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$
1991	0,3	-3,1	-0,1	-2,8	-1,4	-5,2	-4,5	-11,0
1992	0,9	-2,4	2,6	1,1	2,6	-2,4	8,3	8,5
1993	0,6	3,1	1,2	4,9	-1,1	3,6	0,6	3,2
1994	0,0	1,7	-0,6	1,1	-1,3	12,8	1,0	12,5
1995	-0,2	0,6	-1,1	-0,6	0,1	5,9	0,2	6,2
1996	0,3	3,3	1,3	4,8	-1,2	5,3	-2,3	1,7
1997	-1,4	8,5	-1,6	5,5	-5,9	11,4	-1,9	3,6
1998	-1,0	-1,3	0,4	-1,9	2,6	1,0	0,4	4,0
1999	0,6	-2,7	1,7	-0,4	5,6	-18,7	4,2	-8,9
2000	0,7	-1,3	-0,7	-1,3	-3,5	10,7	-1,0	6,3
2001	0,6	-0,2	1,0	1,4	5,6	23,3	0,2	29,0
2002	-0,5	8,9	0,7	9,1	-0,8	6,0	-1,1	4,1
2003	0,8	0,0	-0,2	0,5	2,2	2,2	-3,7	0,7
2004	0,8	4,1	-1,6	3,3	0,1	3,0	-0,7	2,4
PROMEDIO	0,2	1,4	0,2	1,8	0,3	4,2	0,0	4,4

FUENTE: Los cálculos fueron realizados en base a la información financiera de la SBIF.

Figura 11

La tabla 10 muestra la tasa de crecimiento de la PTF y sus determinantes haciendo ahora la diferencia entre bancos nacionales y extranjeros. Los bancos nacionales presentan tasas de crecimiento positivas en todos los componentes de la PTF. Sin embargo, los bancos extranjeros registran una mayor tasa de crecimiento de la tecnología que los bancos nacionales, lo que los lleva a tener una mayor tasa de crecimiento promedio de la PTF.

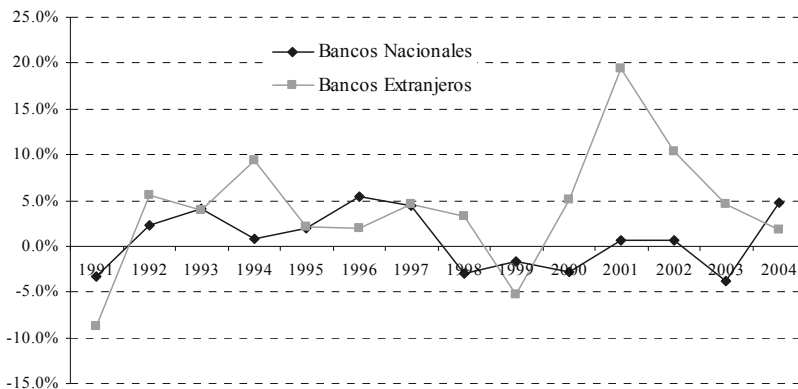
La figura 12 muestra la evolución de la PTF para los bancos nacionales y extranjeros. Se aprecia que ambas categorías de bancos evidencian tasas de crecimiento tanto positivas como negativas, sin embargo, los bancos extranjeros muestran una evolución más volátil de la PTF.

Tabla 10
*Tasa de crecimiento PTF: bancos nacionales
 y bancos extranjeros*

PERIODO	BANCOS NACIONALES				BANCOS EXTRANJEROS			
	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%PTF$
1991	0,5	-3,3	-0,5	-3,3	-1,0	-4,7	-3,1	-8,8
1992	1,2	-1,2	2,3	2,3	1,9	-3,1	6,9	5,6
1993	0,8	2,9	0,4	4,1	-0,8	3,4	1,3	3,9
1994	0,4	1,2	-0,8	0,8	-1,2	9,8	0,7	9,3
1995	0,1	1,8	0,1	2,0	-0,2	3,6	-1,2	2,1
1996	0,5	4,6	0,3	5,4	-1,1	3,7	-0,7	1,9
1997	-1,2	5,7	-0,1	4,5	-4,8	12,3	-2,9	4,6
1998	-0,8	-2,5	0,3	-3,0	1,7	1,1	0,5	3,3
1999	-0,2	-3,5	1,9	-1,7	4,6	-13,1	3,2	-5,3
2000	0,3	-2,8	-0,3	-2,8	-1,8	7,8	-1,0	5,0
2001	0,2	-0,8	1,2	0,6	4,0	15,1	0,3	19,4
2002	1,0	0,0	-0,3	0,7	-1,5	11,6	0,2	10,3
2003	-0,1	-2,7	-0,9	-3,8	2,1	3,8	-1,4	4,6
2004	1,6	3,4	-0,2	4,8	-0,2	4,5	-2,5	1,8
PROMEDIO	0,3	0,2	0,3	0,8	0,1	4,0	0,0	4,1

FUENTE: Los cálculos fueron realizados en base a la información financiera de la SBIF.

Figura 12



Finalmente, la tabla 11 muestra la tasa de crecimiento de la PTF y sus determinantes discriminando ahora por tamaño. Los bancos de menor tamaño presentan una tasa de crecimiento de la PTF mayor que los bancos medianos y grandes. Estos bancos evidencian tasas de crecimiento promedio positivas en todos los componentes de la tasa de crecimiento de la PTF, mientras que los bancos medianos y grandes muestran tasas de crecimiento promedio no negativas en todos los componentes de la tasa de crecimiento de la PTF.

La figura 13 muestra la evolución de la PTF para los bancos chicos, medianos y grandes. Se evidencia que los bancos grandes y medianos muestran una evolución de la tasa de crecimiento de la PTF menos volátil que los bancos de menor tamaño.

Figura 13

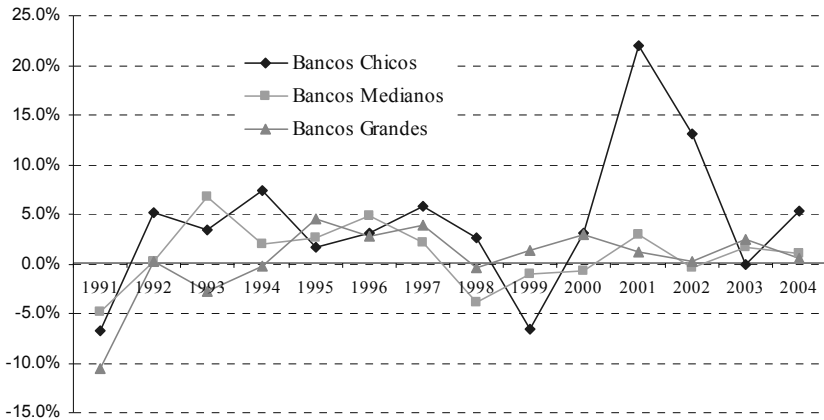


Tabla 11
Tasa de crecimiento PTF: bancos chicos, medianos y grandes

PERIODO	BANCOS CHICOS			BANCOS MEDIANOS			BANCOS GRANDES			
	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	$\Delta\%ET$	$\Delta\%T$	$\Delta\%EE$	
1991	-0,5	-4,2	-2,1	0,0	-3,0	-1,8	0,0	-9,3	-1,3	-10,6
1992	1,9	-2,3	5,6	0,0	-3,0	3,3	0,0	-1,0	1,3	0,3
1993	-0,4	3,3	0,5	0,7	3,7	2,4	0,0	-2,8	0,0	-2,8
1994	-0,8	7,9	0,3	0,0	2,5	-0,5	0,0	0,4	-0,6	-0,2
1995	0,0	2,7	-1,0	-0,5	2,9	0,2	0,0	3,5	1,0	4,5
1996	-0,9	4,3	-0,3	0,9	3,8	0,1	0,0	3,2	-0,4	2,8
1997	-4,5	12,1	-1,8	-1,7	5,0	-1,1	-0,5	6,4	-2,1	3,8
1998	2,5	0,0	0,1	-3,4	-0,8	0,3	-0,6	-1,5	1,6	-0,4
1999	4,4	-15,1	4,1	-0,3	0,1	-0,9	1,0	-2,5	2,8	1,3
2000	-2,3	6,3	-0,9	1,5	-1,0	-1,2	0,1	2,6	0,3	3,0
2001	3,9	18,2	-0,2	2,4	-0,2	0,6	-0,4	-0,7	2,4	1,3
2002	-1,2	13,6	0,8	-0,1	0,5	-0,8	0,4	0,8	-0,9	0,3
2003	1,0	0,8	-1,8	2,0	0,8	-1,1	0,2	1,9	0,4	2,5
2004	1,0	6,8	-2,4	0,4	0,1	0,5	-0,1	1,9	-1,3	0,5
PROMEDIO	0,3	3,9	0,1	0,1	0,8	0,0	0,0	0,2	0,2	0,4

FUENTE: Los cálculos fueron realizados en base a la información financiera de la SBIF.

6. Conclusiones

Esta investigación estima la tasa de crecimiento de la productividad total de factores del sistema bancario chileno para el periodo comprendido entre 1990 y 2004 utilizando datos anuales. Se estudia la importancia que tiene cada uno de los determinantes de la PTF, como son la eficiencia técnica, eficiencia de escala y cambio tecnológico, sobre la evolución de la tasa de crecimiento de la PTF de la banca. Para esto se emplean dos de las metodologías más utilizadas en la literatura de descomposición de PTF: método de frontera estocástica, y análisis de la envolvente de datos.

La evidencia muestra tasas de crecimiento promedios de la PTF estimada por los diferentes métodos de 4,2% para la frontera estocástica, mientras que con análisis de la envolvente de datos este crecimiento alcanza a 2,9%. Las tasas de crecimiento promedio de eficiencia técnica, eficiencia de escala y cambio tecnológico fueron calculadas en -0,1%, 3,9% y 0,5%, respectivamente, estimada con frontera estocástica, mientras que fueron de 0,2%, 2,6% y 0,1%, respectivamente, cuando se utilizó análisis de la envolvente.

La tasa negativa de eficiencia técnica reportada por el método de frontera estocástica se debe al mal resultado de 1999, el cual registró una caída de 10,2%, sin embargo, si se excluye este resultado de la muestra, la tasa de crecimiento promedio de la eficiencia técnica es de 0,6% y la tasa de crecimiento promedio de la PTF sube a 4,9%.

Uno de los resultados importantes de esta investigación es que el crecimiento de la PTF del sistema bancario chileno se debe principalmente a la tasa de crecimiento promedio de la tecnología. Este resultado es robusto a ambas metodologías de estimación.

Las estimaciones efectuadas con ambas metodologías si bien reportan índices de productividad que apoyan en un caso a la banca privada y en otro al BancoEstado, las diferencias estadísticas no permiten concluir que éstas sean significativas, es decir, no hay evidencia que permita sostener que la banca pública presenta un

peor desempeño que la banca privada, como lo sugiere la literatura (Micco *et al.*, 2005).

Por otra parte, la literatura sobre tomas de control plantea que los bancos que son potenciales víctimas de un *takeover* serían más eficientes (Schranz, 1993). Los resultados de esta investigación presentan evidencia a favor de la hipótesis que bancos que pueden ser potenciales víctimas de una toma de control (SAA) son más eficientes que aquellos cuya propiedad no puede ser comprada en el mercado local. Los resultados de *tests* de medias apoyan que no habría diferencia entre metodologías para cada clasificación de bancos, sin embargo existiría una superioridad estadística a favor de los bancos sociedades anónimas abiertas versus las sociedades anónimas extranjeras (o bancos sucursales extranjeros) a partir de la metodología de fronteras estocásticas.

La literatura sobre la propiedad de los bancos plantea que los bancos extranjeros son más eficientes, con menores costos operativos que los bancos nacionales, tanto en países en desarrollo como en países industrializados. La evidencia mostrada en esta investigación no sustenta esta hipótesis. Los bancos domésticos registran una tasa de crecimiento de la eficiencia técnica y de escala positiva, estadísticamente similar a la reportada por los bancos extranjeros. Estos resultados son robustos a ambas metodologías de estimación.

Finalmente, la evidencia muestra que los bancos pequeños registran una tasa de crecimiento promedio positiva y mayor que los bancos medianos y grandes, sin embargo esta diferencia es estadísticamente no significativa.

Anexo 1

Bancos sociedades anónimas abiertas

BANCO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
ABN TANNER BANK	0	1	1	1	1	1	1	1
AMERICAN EXPRESS BANK LTD.	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA CHILE (BHIF)	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO BICE	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DE A. EDWARDS	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DE CHILE	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DE CREDITO E INVERSIONES	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DE LA NACION ARGENTINA	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DE SANTIAGO	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DEL DESARROLLO	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DEL ESTADO DE CHILE	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DO BRASIL	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DO ESTADO DE SAO PAULO	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO EXTERIOR S.A.	1	1	1	1	1	1	0	0
FALABELLA	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO INTERNACIONAL	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO O'HIGGINS	1	1	1	1	1	1	1	x
BANCO OSORNO	1	1	1	1	1	1	1	x
BANCO REAL	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO SANTANDER	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO SECURITY	1	1	1	1	1	1	1	1
SCOTIABANK SUD AMERICANO	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO SUDAMERIS	0	0	0	0	0	0	0	0
BANKBOSTON	0	0	0	0	0	0	0	0
BANESTO	1	1	1	1	1	x	x	x
BANK OF AMERICA	0	0	0	0	0	0	0	0
CENTROHISPANO	0	0	0	0	x	x	x	x
CHEMICAL	0	0	0	0	0	x	x	x
CHICAGO CONTINENTAL BANK	0	0	0	0	0	x	x	x
CITIBANK N.A.	0	0	0	0	0	0	0	0
CORPBANCA	1	1	1	1	1	1	1	1
DRESDNER BANQUE	1	1	1	1	1	1	1	1
HSBC BANK USA	0	0	0	0	0	0	0	0
THE BANK OF TOKYO LTD.	0	0	0	0	0	0	0	0
JP MORGAN CHASE BANK	0	0	0	0	0	0	0	0
THE HONGKONG	0	0	0	0	x	x	x	x
DEUTSCHE BANK (CHILE)	x	x	x	x	x	x	x	x
BANCO RIPLEY	x	x	x	x	x	x	x	x
HNS BANCO	x	x	x	x	x	x	x	x
BANCO MONEX	x	x	x	x	x	x	x	x
BANCO PENTA	x	x	x	x	x	x	x	x
BANCO CONOSUR	x	x	x	x	x	x	x	x

1 indica banco SAA. Las celdas marcadas con x indican que el banco no existe ese año.

(Continúa)

BANCO	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
ABN TANNER BANK	1	1	1	1	1	1	1
AMERICAN EXPRESS BANK LTD	0	0	0	0	0	x	x
BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA CHILE (BHIF)	1	1	1	1	1	1	1
BANCO BICE	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DE A. EDWARDS	1	1	1	1	x	x	x
BANCO DE CHILE	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DE CREDITO E INVERSIONES	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DE LA NACION ARGENTINA	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DE SANTIAGO	1	1	1	1	1	x	x
BANCO DEL DESARROLLO	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DEL ESTADO DE CHILE	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DO BRASIL	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DO ESTADO DE SAO PAULO	0	0	0	0	x	x	x
BANCO EXTERIOR S.A.	0	0	0	x	x	x	x
FALABELLA	1	1	1	1	1	1	1
BANCO INTERNACIONAL	1	1	1	1	1	1	1
BANCO O'HIGGINS	x	x	x	x	x	x	x
BANCO OSORNO	x	x	x	x	x	x	x
BANCO REAL	0	0	x	x	x	x	x
BANCO SANTANDER	1	1	1	1	1	1	1
BANCO SECURITY	1	1	1	1	1	1	1
SCOTIABANK SUD AMERICANO	1	1	1	1	1	1	1
BANCO SUDAMERIS	0	0	0	0	0	0	x
BANKBOSTON	0	0	0	0	0	0	0
BANESTO	x	x	x	x	x	x	x
BANK OF AMERICA	0	0	0	0	x	x	x
CENTROHISPANO	x	x	x	x	x	x	x
CHEMICAL	x	x	x	x	x	x	x
CHICAGO CONTINENTAL BANK	x	x	x	x	x	x	x
CITIBANK N.A.	0	0	0	0	0	0	0
CORPBANCA	1	1	1	1	1	1	1
DRESDNER BANQUE	1	1	1	1	1	1	1
HSBC BANK USA	0	0	0	0	0	1	1
THE BANK OF TOKYO LTD.	0	0	0	0	0	0	0
JP MORGAN CHASE BANK	0	0	0	0	0	0	0
THE HONGKONG	x	x	x	x	x	x	x
DEUTSCHE BANK (CHILE)	x	x	x	1	1	1	1
BANCO RIPLEY	x	x	x	x	1	1	1
HNS BANCO	x	x	x	x	1	1	1
BANCO MONEX	x	x	x	x	x	1	1
BANCO PENTA	x	x	x	x	x	x	0
BANCO CONOSUR	x	x	x	1	1	1	1

1 indica banco SAA. Las celdas marcadas con x indican que el banco no existe ese año.

Anexo 2

Bancos extranjeros

BANCO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
ABN TANNER BANK	1	1	1	1	1	1	1	1
AMERICAN EXPRESS BANK LTD.	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA CHILE (BHIF)	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO BICE	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DE A. EDWARDS	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DE CHILE	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DE CREDITO E INVERSIONES	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DE LA NACION ARGENTINA	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DE SANTIAGO	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DEL DESARROLLO	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DEL ESTADO DE CHILE	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DO BRASIL	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DO ESTADO DE SAO PAULO	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO EXTERIOR S.A.	1	1	1	1	1	1	1	1
FALABELLA	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO INTERNACIONAL	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO O'HIGGINS	0	0	0	0	0	0	0	x
BANCO OSORNO	0	0	0	0	0	0	0	x
BANCO REAL	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO SANTANDER	1	1	1	1	1	1	1	1
BANCO SECURITY	1	1	0	0	0	0	0	0
SCOTIABANK SUD AMERICANO	0	0	0	0	0	0	0	0
BANCO SUDAMERIS	1	1	1	1	1	1	1	1
BANKBOSTON	1	1	1	1	1	1	1	1
BANESTO	0	0	1	1	1	x	x	x
BANK OF AMERICA	1	1	1	1	1	1	1	1
CENTROHISPANO	1	1	1	1	x	x	x	x
CHEMICAL	1	1	1	1	1	x	x	x
CHICAGO CONTINENTAL BANK	1	1	1	1	1	x	x	x
CITIBANK N.A.	1	1	1	1	1	1	1	1
CORPBANCA	0	0	0	0	0	0	0	0
DRESDNER BANQUE	1	1	1	1	1	1	1	1
HSBC BANK USA	1	1	1	1	1	1	1	1
THE BANK OF TOKYO LTD.	1	1	1	1	1	1	1	1
JP MORGAN CHASE BANK	1	1	1	1	1	1	1	1
THE HONGKONG	1	1	1	1	x	x	x	x
DEUTSCHE BANK (CHILE)	x	x	x	x	x	x	x	x
BANCO RIPLEY	x	x	x	x	x	x	x	x
HNS BANCO	x	x	x	x	x	x	x	x
BANCO MONEX	x	x	x	x	x	x	x	x
BANCO PENTA	x	x	x	x	x	x	x	x
BANCO CONOSUR	x	x	x	x	x	x	x	x

1 indica banco extranjero. Las celdas marcadas con x indican que el banco no existe ese año.

(Continúa)

BANCO	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
ABN TANNER BANK	1	1	1	1	1	1	1
AMERICAN EXPRESS BANK LTD.	1	1	1	1	1	x	x
BANCO BILBAO VIZCAYA ARGENTARIA CHILE (BHIF)	1	1	1	1	1	1	1
BANCO BICE	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DE A. EDWARDS	0	0	0	0	x	x	x
BANCO DE CHILE	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DE CREDITO E INVERSIONES	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DE LA NACION ARGENTINA	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DE SANTIAGO	0	1	1	1	1	x	x
BANCO DEL DESARROLLO	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DEL ESTADO DE CHILE	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DO BRASIL	1	1	1	1	1	1	1
BANCO DO ESTADO DE SAO PAULO	1	1	1	1	x	x	x
BANCO EXTERIOR S.A.	1	1	1	x	x	x	x
FALABELLA	0	0	0	0	0	0	0
BANCO INTERNACIONAL	0	0	0	0	0	0	0
BANCO O'HIGGINS	x	x	x	x	x	x	x
BANCO OSORNO	x	x	x	x	x	x	x
BANCO REAL	1	1	x	x	x	x	x
BANCO SANTANDER	1	1	1	1	1	1	1
BANCO SECURITY	0	0	0	0	0	0	0
SCOTIABANK SUD AMERICANO	0	0	1	1	1	1	1
BANCO SUDAMERIS	1	1	1	1	1	1	x
BANKBOSTON	1	1	1	1	1	1	1
BANESTO	x	x	x	x	x	x	x
BANK OF AMERICA	1	1	1	1	x	x	x
CENTROHISPANO	x	x	x	x	x	x	x
CHEMICAL	x	x	x	x	x	x	x
CHICAGO CONTINENTAL BANK	x	x	x	x	x	x	x
CITIBANK N.A.	1	1	1	1	1	1	1
CORPBANCA	0	0	0	0	0	0	0
DRESDNER BANQUE	1	1	1	1	1	1	1
HSBC BANK USA	1	1	1	1	1	1	1
THE BANK OF TOKYO LTD.	1	1	1	1	1	1	1
JP MORGAN CHASE BANK	1	1	1	1	1	1	1
THE HONGKONG	x	x	x	x	x	x	x
DEUTSCHE BANK (CHILE)	x	x	x	1	1	1	1
BANCO RIPLEY	x	x	x	x	0	0	0
HNS BANCO	x	x	x	x	0	0	0
BANCO MONEX	x	x	x	x	x	1	1
BANCO PENTA	x	x	x	x	x	x	0
BANCO CONOSUR	x	x	x	0	0	0	0

1 indica banco extranjero. Las celdas marcadas con x indican que el banco no existe ese año.

Referencias

- ÁLVAREZ, A. (2001), “La medición de la eficiencia y la productividad”, Ediciones Pirámide.
- ALLEN, F. y A. SANTOMERO (1997), “The theory of financial intermediation”, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 21, pp. 1461-1485.
- BENSTON, G. J. y C. SMITH (1976), “A transactions cost approach to the theory of financial Intermediation”, *Journal of Financial*, Vol. 2, pp. 215-329.
- BATTESE, G.E. y T. COELLI, (1992), “Frontier Production Functions, Technical Efficiency and Panel Data: With Application to Paddy Farmers in India”, *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 3, pp. 153-169.
- BATTESE, G. y G. CORRA (1977), “Estimation of a Production Frontier Model: With Application to the Pastoral Zone of Eastern Australia”, *Australian Journal of Agricultural Economics*, Vol. 21, pp. 169-179.
- BAUER, P. W., A. BERGER, G. FERRIER y D. HUMPHREY (1997), “Consistency conditions for regulatory analysis of financial institutions: A comparison of frontier efficiency methods”, *Finance and Economics Discussion Series*, Divisions of Research & Statistics and Monetary Affairs, Federal Reserve Board, Washington, D.C.
- BERSTEIN, S. y R. FUENTES (2003), “Is there lending rate stickiness in the Chilean banking industry?”, *Documento de Trabajo N° 218*, Banco Central de Chile.
- BONIN, J., I. HASAN y P. WACHTEL (2005), “Bank performance, efficiency and ownership in transition countries”, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 29 (1), pp. 31-53.
- BUDNEVICH, C., H. FRANKEN y R. PAREDES (2001), “Economías de escala y economías de ámbito en el sistema bancario chileno”, *Economía Chilena* Vol. 4 (2), pp. 59-74.
- CAMPBELL, T. y W. KRACAW (1980), “Information production, market signalling and the theory of financial intermediation”, *Journal of Finance*, Vol. 35, pp. 863-882.

- CARREÑO L., G. LOYOLA y Y. PORTILLA (2009), “Eficiencia Bancaria en Chile: Un Enfoque de Frontera de Beneficios”, *Economía Chilena*, en prensa.
- CHUMACERO, R. y P. LANGONI (2001), “Riesgo, Tamaño y Concentración en el Sistema Bancario Chileno”, *Economía Chilena*, Vol. 4(1), pp. 25-34.
- COELLI, T., A. ESTACHE, S. PERELMAN, y L. TRUJILLO (2003), “Una introducción a las medidas de eficiencia: Para Reguladores de Servicios Públicos y de Transporte”, *Alfaomega*, Banco Mundial.
- COELLI, T., D. RAO, C. O’DONNELL, y G. BATTESE (2005), “An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis”, Springer.
- DEMIRGÜÇ-KUNT, A. y H. HUIZINGA (2000), “Determinants of Comercial Bank Interest Margins and Profitability: Some Internacional Evidence”, *World Bank Economic Review*, Vol. 13(2), pp. 379-408.
- DIAMOND, D. W. (1984), “Financial intermediation and delegated monitoring”, *Review of Economics Studies*, Vol. 51, pp. 393-414.
- DIAMOND, D. y P. DYBVIK (1983), “Bank runs, deposit and liquidity”, *Journal of Political Economy*, Vol. 91, pp. 401-419.
- FUENTES, R. y M. BASCH (1998), “Determinantes de los *spreads* bancarios: El caso de Chile”, *Documento de Trabajo R-329*, Banco Interamericano de Desarrollo.
- FUENTES, R. y M. VERGARA (2007), “Is Ownership Structure a Determinant of Bank Efficiency?”, *Documento de Trabajo N° 456*, Banco Central de Chile.
- JOHNSON, C. y M. VERGARA (2007), “Estimación de la Tasa de Crecimiento de Productividad del Sistema Bancario Chileno”, *Documento de Trabajo N° 49*, Escuela de Negocios UAI.
- KUMBHAKAR, S. y C. LOVELL (1999), “Stochastic Frontier Analysis”, *Cambridge University Press*.
- LA PORTA, R., F. LÓPEZ-DE-SILANES y A. SHLEIFER (2002), “Government Ownership of Banks”, *Journal of Finance*, Vol. 57(2), pp. 265-301.
- LOYOLA, G. (2000), “Evaluación de los efectos de las fusiones bancarias en Chile”, Tesis Magíster en Economía, Universidad de Chile.

- MICCO, A., U. PANIZZA y M. YÁÑEZ (2005), “Bank Ownership and Performance does Politics Matter?”, *Documento de Trabajo* N° 356, Banco Central de Chile.
- RAJAN, R. y L. ZINGALES (1998), “Financial Dependence and Growth”, *American Economic Review*, Vol. 88(3), pp. 559-586.
- SCHRANZ, M. (1993), “Takeovers Improve Firm Performance: Evidence from the Banking Industry”, *Journal of Political Economy*, Vol. 101(2), pp. 299–326.
- SUPERINTENDENCIA DE BANCOS E INSTITUCIONES FINANCIERAS (varios números), “Información Financiera”, Chile.
- VERGARA, M. (2007), “Eficiencia Bancaria: Una Aproximación Paramétrica y No Paramétrica”, *Estudios de Información y Control de Gestión*, Vol. 13.
- ZÚÑIGA, S. y E. DAGNINO (2003), “Medición de la Eficiencia Bancaria en Chile a través de Fronteras Estocásticas”, en *Abante*, Vol. 6(2), octubre 2003.