UNA FRONTERA DE PRODUCCIÓN PARA LA BANCA CHILENA

Medardo Aguirre G.1, Rodrigo Herrera L.2 y Gilda Bravo E.3

RESUMEN.

El presente estudio tiene por objeto analizar la eficiencia técnica de la banca chilena, mediante fronteras estocásticas de producción. De los resultados obtenidos para el periodo 1991-2000, se puede mencionar que los bancos chilenos son altamente eficientes, tanto en costos (alrededor de un 80% de eficiencia en promedio) como en producción (alcanza el 90% de eficiencia). En lo que respecta a los productos e insumos utilizados en la función de producción de la banca chilena, es posible concluir que se caracteriza por ser utilizadora de mano de obra y capital financiero. En cuanto a la producción se observa la no existencia de economías de escala, lo cual puede explicarse por el hecho que los bancos han encontrado el tamaño óptimo que la regulación chilena les permite.

Palabras clave: eficiencia técnica, frontera de producción, tecnología translogarítmica, banca chilena

INTRODUCCIÓN

En este estudio se analizó la eficiencia de la banca chilena. Particularmente se estructuraron modelos econométricos para analizar y determinar la eficiencia técnica del sistema bancario chileno.

Durante los últimos años, la industria bancaria chilena se ha consolidado como una de las más eficientes de América Latina. Sin embargo, ésta no ha llegado a los niveles de eficiencia de la industria europea. Por otro lado, la evolución de la banca chilena se ha visto afectada por una serie de cambios entre los que se encuentra un nuevo marco regulatorio y una mayor integración con la banca mundial.

La industria bancaria chilena estuvo fuertemente regulada a partir de la crisis de 1982-1983 en que el Estado optó por intervenir la administración de varios bancos, se liquidaron otros y se produjeron cambios ostensibles en la legislación vigente. Por otro lado, la internacionalización de la banca generó una serie de fusiones motivadas por las posibles economías de escala que se podrían generar y las posibles entradas de megabancos al sector. Todo esto se tradujo en un aumento de la concentración del sector a través de los años recientes. Sin embargo estas fusiones no han quedado fuera de las críticas, principalmente por el hecho que hay dudas respecto si estas ganancias de economías de escala serían realmente ciertas (Budnevich, 2001) y por otro lado, si una mayor concentración podría poner en riesgo la estabilidad del sector y por ende la del país.

Por otro lado, la banca ha tenido en este último tiempo en un contexto de rentabilidades, ganancias anuales promedio cercanas al 15%. Lo anterior hace surgir la interrogante acerca de si estos retornos son resultado de una mayor eficiencia en el sector o posiblemente de alguna forma de proteccionismo debido por ejemplo al marco regulatorio. Algunas de estas interrogantes se busca responder en este trabajo, a través del análisis de la eficiencia técnica en la industria.

Este concepto de eficiencia técnica corresponde al grado en el cual un sistema desempeña sus funciones con un mínimo consumo de recursos. La principal ventaja de esta medida en relación a la estudiada por la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras de Chile (SBIF), la cual es dada por la razón entre los gastos de apoyo sobre el margen bruto operacional, es que ésta última no permite comparar bancos de distinto riesgo, tamaño y especialización. Además, se asumen precios y costos iguales para todos los productos entre firmas y a lo largo del tiempo.

MARCO TEÓRICO

Fronteras de Producción

Se puede definir una función de producción como la relación tecnológica que hay entre los insumos utilizados y los bienes producidos con dichos insumos. La bibliografía define una frontera de producción como “el máximo producto que se puede tener con determinada cantidad de insumos”.

En la bibliografía se han desarrollado dos métodos principales para estimar fronteras de producción: paramétrico (estocástico) y no paramétrico, Data Envelopment Analysis (DEA). La principal diferencia radica en establecer o no a priori una forma funcional para la función de producción. El principal inconveniente del método paramétrico consiste en que la forma funcional utilizada es impuesta a los datos pero tiene la ventaja de que se puede realizar inferencia estadística sobre los resultados obtenidos. El método no paramétrico tiene la ventaja de su flexibilidad, ya que se adapta a modelos multiproducto e impone condiciones menos restrictivas en cuanto a la tecnología de referencia; no obstante, su incapacidad para incluir perturbaciones aleatorias hace que sus resultados sean muy sensibles a errores de medida y de especificación del modelo.

La principal técnica para estimar fronteras en la metodología no paramétrica es el DEA, aunque también existe el Free Disposable Hull Analysis (FDH), pero es considerado como una variante del anterior. En cuanto a la metodología paramétrica hay tres aproximaciones a la frontera: la más utilizada es la estocástica o Stochastic Frontier Approach (SFA); la aproximación de libre distribución o Distribution-Free Approach (DFA), y la aproximación de frontera gruesa o Thick Frontier Approach (TFA).

El Concepto de Eficiencia

La eficiencia es definida como el grado de bondad u optimalidad alcanzado en el uso de los recursos. Para la producción de los servicios bancarios, se asocia con la proximidad entre el nivel de producción (definido por la relación técnica que existe entre los recursos utilizados y la producción de bienes o servicios financieros obtenidos por una entidad en particular), y el máximo alcanzable bajo condiciones dadas.

Por lo tanto una entidad será más eficiente en la medida que produzca más productos, utilizando una cantidad igual o menor de recursos. Factores tales como: el tamaño de la entidad, los saldos de las cuentas bancarias, la combinación de factores productivos, o la producción conjunta de productos y servicios, están relacionados con su nivel de eficiencia. También influye la capacidad organizativa de la entidad, la capacidad de sus directivos, el nivel de formación de los empleados y la tecnología utilizada.

En la metodología de fronteras, las alternativas para la estimación de la eficiencia son las técnicas paramétricas y las no paramétricas, denominadas también como estadísticas y matemáticas (o de programación lineal), respectivamente.

Se consideró para estimar la eficiencia técnica asociada a una frontera estocástica de producción o costos, el modelo con ineficiencia variable en el tiempo introducido por Battese y Coelli (1992, 1995), el cual permite trabajar con un panel de datos desbalanceado[4].

Función Translogarítmica

La función translogarítmica es una función flexible que debe su nombre a la denominación de función logarítmica trascendental. En este tipo de función no se cumple estrictamente la dualidad, siendo además una aproximación local diferencial o numérica de la función mediante series de Taylor de segundo orden en cantidades de los productos y precios de los insumos, Berndt (1991). La especificación de la función de costos translogarítmica es:

$$\ln(c) = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln y_i + \sum_j \beta_j \ln p_j + \frac{1}{2}\sum_i\sum_k \theta_{ik} \ln y_i \ln y_k$$

$$+ \frac{1}{2}\sum_j\sum_h \gamma_{jh} \ln p_j \ln p_h + \sum\sum_{ij} \delta_{ij} \ln y_i \ln p_j + \varepsilon$$

Donde:

$\alpha_i, \beta_j, \theta_{ik}, \gamma_{jh}, \delta_{ij}$ – *parámetros desconocidos*

ε = *error aleatorio*

y_i = *producto*; $i = 1,\ldots,n$

p_j – *precio de los insumos*; $j = 1,\ldots,m$

Producto Bancario

Existen básicamente dos enfoques en la bibliografía sobre la definición del producto bancario: el enfoque de intermediación y el enfoque de producción (Humphrey, 1985), incluyendo ahora un tercer enfoque, denominado enfoque moderno. En la aproximación del portafolio (enfoque de intermediación) el banco produce simultáneamente préstamos y depósitos, reconociendo en este último ciertas características que lo convierten en un producto específico. En este enfoque los insumos son sólo trabajo y capital.

En el enfoque de producción la firma utiliza capital y trabajo para producir distintas categorías de depósitos y préstamos. El producto se mide como el número de cuentas o como el número de transacciones por cuenta. Plantea como principal producto los servicios prestados a depositantes y como insumos: el trabajo y el capital físico. Sin embargo, varios autores, por falta de disponibilidad de información, utilizan los datos en unidades monetarias, bajo el supuesto que el aumento del valor de las operaciones implica un aumento de los costos operativos.

Por su parte, el enfoque moderno incorpora la medición de las actividades del banco, elementos específicos de estas actividades (manejo de riesgo, procesamiento de información), tomando en cuenta algunas formas de problemas de agencia. Para este estudio se consideró a las entidades bancarias como un ente intermediario entre las operaciones de los agentes. Debido a ello los depósitos serán considerados como un insumo más en la generación de los productos.

METODOLOGÍA

Análisis Estadístico de la Banca

Resulta importante establecer en forma general los principales productos, características físicas y servicios que presta la banca chilena. Describiendo el ambiente que rodea la banca y la evolución de ésta en la última década.

Para el año 1994, en la muestra de bancos se incluyeron cuatro financieras y en el año 2000 se incluyeron dos financieras, debido a que la SBIF de Chile también las supervisa. Observando la Tabla 1 se puede establecer que el número de bancos se ha reducido en un 15%, debido principalmente a la competencia y a la liberación financiera ocurrida en los últimos años. También se observa una reducción en el número de sucursales pero no en proporción a la disminución del número de bancos. En cuanto al número de empleados, éste aumentó en un 8,7% con respecto a 1994.

Tabla 1

Un resultado particular, asociado a la concentración bancaria, es el número de fusiones producidas en la banca chilena, destacándose la unión del banco Bhif y Banesto Chile Bank, Banco Osorno y Santander, y Banco de Santiago y O´Higgins. Al parecer, motivados por aprovechar economías de escala y las sinergias que se pueden producir por la complementariedad entre productos e insumos.

En la Tabla 2 se presenta una caracterización según los productos e insumos propuestos en los modelos. El producto se presenta como la suma de colocaciones, préstamos e inversiones realizadas. Cabe agregar, que las estimaciones se corrigieron al IPC de 1991.

Tabla 2

Frontera de Producción Bancaria Chilena

Si bien es cierto, las funciones de costos pueden entregar más información que las funciones de producción (principalmente información sobre economías de ámbito), no es menos cierto que la complejidad para determinar un precio para los insumos involucrados muchas veces carece de la veracidad necesaria para entregar datos robustos. Debido a esto y a la disponibilidad de datos existentes se optó por estimar una frontera de producción. Sin embargo, en la frontera de producción no se incluyen las variables ambientales: riesgo y fusiones, ya que estas dos variables tienen su mayor influencia en los costos.

El modelo propuesto, según las variables consideradas relevantes, es el siguiente:

$$\ln y_{kt}(x_{kt}, z_{kt}, t) = a_0 + \sum_{i=1}^{3} a_i \ln x_{ikt} + \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3} a_{ij} \ln x_{ikt} \ln x_{jkt} + f_0 t + f_1 t^2 + \sum_{i=1}^{3} g_i \ln x_{ikt} t + v_{kt} - u_{kt}$$

Donde:

$\ln y_{kt}$: Logaritmo natural del producto total de la banca *k* en periodos *t*.

$\ln x_{kti}$: Logaritmo natural del i-ésimo insumo para la banca k en el periodo t.

a_0 : Parámetro correspondiente al intercepto

a_i : Parámetro correspondiente a cada insumo.

a_{ij} : Parámetro correspondiente a cada combinación de insumos.

t : Variable de tendencia.

v_{kt} : Error aleatorio para la banca *k* en el periodo *t*.

u_{kt} : Error asociado al término de ineficiencia.

$$a_{ij} = a_{ji} \ \forall i, j \quad b_{mn} = b_{nm} \ \forall m, j$$

Cada una de las variables utilizadas se define a continuación:

y : Producto bancario: Se define como la suma de las colocaciones, préstamos totales e inversiones bancarias. Nótese que este producto es la suma de cada uno de los productos considerados en la frontera de costos.

x_1 : Insumos Bancarios: Estos insumos son los mismos que se utilizaron en el cálculo de los precios, considerados en la función de costos. Implícitamente se deberían cumplir los principios de dualidad entre las fronteras de producción y de costos.

x_2 : Mano de Obra: Es el número de empleados promedio de cada banco medidos a octubre de cada año.

x_3 : Capital Financiero: Es la suma de todos los depósitos y captaciones medidos en valor real corregidos al IPC de diciembre de 1991.

x_4 : Capital Físico: Se define como el total de los activos fijos corregidos al IPC de diciembre de 1991.

t : Tiempo (variable de control): Se considera para probar la posible existencia de cambio técnico y considera los años de estudio.

Eficiencia Técnica

Se consideró un modelo con ineficiencia variable en el tiempo, en la cual U_{it} es definido como:

$$U_{it} = U_i \{\exp[\ \eta(t \quad T)]\}$$

Donde η es un parámetro a ser estimado, y U_i son variables aleatorias no negativas independientes e idénticamente distribuidas, obtenidas por truncación en cero de una distribución normal con media desconocida μ y varianza desconocida σ^2.

Este modelo especifica que los efectos de ineficiencia técnica para una firma en los primeros periodos son función determinística exponencial de los efectos de ineficiencia para la firma correspondiente en el último periodo, es decir, $U_{it} - U_i$ cuando los datos para la firma *i* estén disponibles en el periodo T.

En relación a la frontera de producción, se estimó una frontera con función de producción translogarítmica y modelo de ineficiencia variable en el tiempo.

RESULTADOS

Frontera de Producción Estocástica

Para la frontera de producción se estimó el modelo con ineficiencia variable en el tiempo.

Se incluye la variable sucursales, con la intención de medir la eficiencia técnica de los bancos desde el punto de vista de sus sucursales, ya que en gran parte son ellas las que en la última década jugaron un papel preponderante en la atención a clientes. Sin embargo esta variable resulto ser no significativa en la frontera de producción.

La frontera de producción se estimó con media de la ineficiencia con distribución del tipo half-normal invariante en el tiempo, mediante el software Frontier 4.1 (Tabla 3).

Tabla 3

Eficiencias en la Banca Chilena

Luego de estimar la frontera de producción, se estimó la eficiencia técnica para la banca chilena, donde la ineficiencia técnica se mide como $\exp(-u_{it})$.

La banca chilena es altamente eficiente, alrededor del 90%. Sin embargo parece importante estudiar la eficiencia de la banca según la especialización. Al parecer los grupos son homogéneos, por lo que se podría concluir que la banca chilena es muy eficiente en relación a sus productos. En lo que respecta a personas y PYMES los resultados no son concluyentes, ya que sólo son dos bancos, siendo ésta una tarea típica de las financieras (Tabla 4).

Tabla 4

Elasticidades y Economías de Escala

Las elasticidades de la función de producción fueron estimadas respecto a cada uno de los insumos utilizados.

Para evitar los errores de especificación posible, propios de la función translogarítmica, se dividieron los bancos en tres grupos según tamaño de activos.

Para efectos del cálculo de las elasticidades se consideraron los promedios de los insumos y del producto de cada uno de los grupos. A continuación se muestran las elasticidades parciales para cada uno de los insumos:

$$\frac{\partial \ln(y)}{\partial \ln(L)} = \beta_1 + \beta_5 \ln L + \frac{1}{2}\beta_9 \ln D + \frac{1}{2}\beta_{10} \ln K$$

$$\frac{\partial \ln(y)}{\partial \ln(D)} = \beta_2 + \beta_6 \ln D + \frac{1}{2}\beta_6 \ln L + \frac{1}{2}\beta_{11} \ln K$$

$$\frac{\partial \ln(y)}{\partial \ln(K)} = \beta_3 + \beta_7 \ln K + \frac{1}{2}\beta_{10} \ln L + \frac{1}{2}\beta_{11} \ln D$$

CONCLUSIONES

A partir de los valores estimados de los coeficientes del modelo (Tabla 5) se puede concluir que:

1. Existen economías de escala constantes para los tres grupos, por lo que no se observa ninguna ganancia de eficiencia por ser un banco más grande.

2. En relación a las distintas elasticidades a través del tiempo, se observa que la banca chilena ha disminuido el uso de la mano de obra y capital físico, en busca del aumento del capital financiero.

3. El cambio técnico de la frontera de producción muestra tendencia a disminuir en el tiempo. Sin embargo cabe decir, que este cambio técnico se ve afectado por dos componentes. Como se muestra a continuación en la elasticidad parcial con respecto al tiempo para la frontera de producción planteada:

$$\frac{\partial \ln(y)}{\partial \ln(T)} = 0.4120 - 0.0042 * T + \left\{ \begin{array}{l} 0.0563 * \ln(ManodeObra) - 0.0535 * \ln(CFinanciero) \\ - 0.0010 * \ln(CFisico) \end{array} \right\}$$

El primer y segundo sumando de la ecuación están asociados con el ahorro o el uso de insumos en proporciones constantes (neutral), mientras que lo que se encuentra en paréntesis está asociado con cambios en el uso de insumos o cambio técnico no neutral. De esto se concluye que la suma de los dos primeros términos es positiva, y el factor fundamental de la disminución del cambio técnico se debe a la interacción con los insumos.

Tabla 5

Referencias bibliográficas

Aigner, D.J., y Chu, S.F. 1968. On estimating the industry production function. American Economic Review, 58, p. 826-839.

Aly-Hassan Y., Grabowski, R. Pasurka, C., and Rangan, N. Technical, scale, and allocative efficiencies in U.S. banking: an empirical investigation. Review of Economics and Statistics, 72, p. 211- 218.

Asociación de Bancos e Instituciones Financieras de Chile. 1999. Indicadores de Eficiencia de la Banca Privada, 43.

Battese, G., y Coelli, T. 1992. Frontier production function, technical efficiency and panel data: UIT application to paddy farmers in India. Journal of Productivity an Analysis, 3, p. 153-169.

Battese, G., and Coelli, T. 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. Empirical Economics, 20, p. 325-332.

Budnevich L., Carlos, Franken M., Helmut, y Paredes M., Ricardo. 2001. Economías de escala y economías de ámbito en el sistema bancario Chileno. Revista Economía Chilena, 4(2), p. 59-74.

Farell, M. 1957. The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society, 120.

Humphrey, D. 1985. Cost and scale economies in bank intermediation. In: Handbook for Banking Strategy. Wiley & Sons (ed.) New York: USA.

Lovell, C.A. 1993. Production frontiers and productive efficiency. Oxford University Press, New York: USA, p. 3-67.

Lovell, C.A. 1994. Linear programming approaches to the measurement and analysis of productive efficiency. Top, 2, p. 175-248.

McAllister, P., and McManus, D. 1993 Resolving the scale efficiency puzzle in banking. Journal of Banking and Finance, 17 (April), p. 389-405.

Mester, L. 1996. A study of bank efficiency taking into account risk-preferences. Journal of Banking and Finance, 20, . 1025-1045.

Mester, J. 1993. Efficiency of banks in the Third Federal Reserve District. Department of the Wharton School. University of Pennsylvania.

Mitchell,K., and Onvural, N. 1996. Economies of scale and scope at large commercial banks: evidence from the frontier flexible functional form. Journal of Money, Credit, and Banking, 28(2), p. 178-99.

Varian, H. 1992. Análisis Microeconómico. 3ª edición. Antoni Bosh Editor. Barcelona: España.

1 Licenciado en Matemáticas (U. de Concepción) y Master en Estadística Matemática (CIENES - U. de Chile) Profesor de la Facultad de Ciencias Empresariales, Universidad de Talca. Casilla 721, Talca, Chile. E-mail: maguirre@utalca.cl

2 Ingeniero Civil Industrial, Universidad de Talca

3 Ingeniero Comercial, Universidad de Talca

4 Esto significa que no es necesario tener la información completa para todo el periodo en estudio. En particular, para este estudio se consideraron los bancos cuyos años de actividad no fueran menores de tres años.