

ECONOMÍAS DE ESCALA Y DE ÁMBITO EN EL SISTEMA BANCARIO BOLIVIANO

por:
Sergio a. Salas L.

INTRODUCCIÓN

En el sistema bancario boliviano, una preocupación muy importante es el grado de concentración del mercado y el posible comportamiento oligopólico del mismo, diversos estudios se han ocupado de este tema¹. Como en todo mercado las consecuencias de un posible comportamiento que se aleje de la competencia son negativas en términos de eficiencia. Sin embargo, se ha avanzado poco en investigación sobre los determinantes tecnológicos de la industria bancaria, es decir, cuestiones importantes como el grado de economías de escala de los bancos o el tamaño en el cual se alcanza la escala mínima eficiente, no han sido suficientemente exploradas.

Si existen economías de escala importantes en la producción de los servicios de los bancos, estos determinantes tecnológicos pueden llevar a la larga a la sobrevivencia de menos, pero más grandes bancos. Así, si existen señales en el mercado que muestren una tendencia a elevar el grado de concentración de la industria bancaria (como fusiones o adquisiciones), éstas deberían dejar de ser una preocupación recurrente o excesiva, lo cual es cierto, especialmente si se considera que la industria bancaria forma parte de un mercado disputable². Esto es así, porque la teoría de mercados disputables predice que se logrará eficiencia independientemente del número de firmas en un mercado. Por consiguiente, una cuantificación del grado de economías de escala y la escala mínima eficiente de los bancos, es una cuestión empírica importante para guiar y dar una mejor perspectiva en la labor regulatoria. Más aún, el campo de estudio se ha ampliado, puesto que el nuevo concepto de banca denominado “multibanca” ha sido implantado en nuestro país³, por tanto se abrió la

¹ Por ejemplo, Crespo (1996); Martin (1997) y Ferrufino (1994).

² La teoría de mercados disputables predice precio igual a costo marginal en mercados oligopólicos disputables y precio igual a costo medio en mercados monopolísticos disputables.

³ Implantado por la Ley de Bancos y Entidades Financieras del 14 de abril de 1993 No.1488.(LBEF)

posibilidad de que los bancos incursionen aunque con algunas limitaciones en nuevos negocios considerados no tradicionales. Estas actividades si bien tienen escaso tiempo de vida, pueden ser objeto de estudio al intentar responder importantes cuestiones tales como si pueden darse economías de producción conjunta entre la actividad tradicional de los bancos y los nuevos negocios que brinden beneficios a la sociedad. De encontrarse este tipo de economías, surgen implicancias de política regulatoria que podrían promover una diversificación mayor de los servicios que ofrecen los bancos en un contexto de supermercado financiero⁴.

Esto último es de especial relevancia puesto que la legislación vigente separa ambas actividades: los bancos según la Ley de Bancos y Entidades Financieras No.1488 del 14 de abril de 1993, en adelante LBEF, pueden intermediar valores por cuenta de terceros, e incluso administrar Fondos Comunes de Valores, en adelante FCV's. Sin embargo la mencionada Ley aclara que pueden hacerlo exclusivamente vía la constitución de una filial (filiales denominadas agencias de bolsa)⁵

Así, considerando a la banca una industria multiproductora de servicios de banca comercial y agencias de bolsa (denominadas también banca de inversión), se plantea que existen economías de escala en el sistema bancario, cuyo aprovechamiento puede incrementar la eficiencia del mismo, y existen economías de ámbito en la producción de servicios de banca comercial y banca de inversión.

Para la investigación, se emplea un análisis econométrico que tiene como objetivo realizar una cuantificación del grado de economías de escala y de ámbito, estimando una función de costos con la metodología de datos de panel.

Los principales resultados del trabajo, evidencian la existencia de economías de escala importantes, disponibles para ser aprovechadas para la mayoría de los bancos en el estudio (sólo el de mayor tamaño alcanza la escala mínima eficiente), además de encontrarse economías de ámbito entre los servicios de banca comercial y banca de inversión, para la mayoría de los bancos (sólo un banco presenta deseconomías de ámbito).

Frecuentemente se ha mencionado el poder oligopólico como fuente de ineficiencia del sector bancario, este trabajo ha demostrado que una fuente importante de ineficiencia viene por el no aprovechamiento de economías de escala, y por disposiciones legales que pueden

⁴ Morandé y Sánchez (1992), sugieren incluso la administración de fondos de pensiones por parte de los bancos.

⁵ Ver LBEF Capítulo IV, artículo 39.

influir en el insuficiente aprovechamiento de economías de ámbito, lo cual posiblemente impide que se alcance una estructura de mercado más eficiente.

Por otro lado se ha encontrado una evidencia fuerte sobre la existencia de economías de ámbito entre los servicios de administración de Fondos Comunes de Valores, y administración de cartera de terceros (considerados en el trabajo como los productos de las agencias de bolsa); ambas actividades realizadas todavía por las agencias de bolsa. Esto sugiere que la futura separación de estas actividades (como establece la Ley del Mercado de Valores No.1834 del 31 de marzo de 1988), traerá costos por el no aprovechamiento de economías de ámbito.

El resto del trabajo se organiza como sigue: en la sección 1 se presentan algunos conceptos teóricos relevantes sobre la función de costos multiproducto y las economías de escala y de ámbito. En la sección 2 se procede a la estimación del modelo econométrico de una función de costos con datos de panel, para calcular el grado de economías de escala y de ámbito. En la sección 3 se realizan algunos comentarios finales.

1. CONCEPTOS TEÓRICOS⁶

1.1 Economías de Escala

Las economías de escala en la producción de un vector de productos N , están presentes si para cualquier vector insumo-producto inicial $(x_i, \dots, x_n, y_i, \dots, y_n)$ y para cualquier $\alpha > 1$ es factible otro vector insumo-producto tal que : $(\alpha x_i, \dots, \alpha x_n, v_i y_i, \dots, v_n y_n)$ donde $v_i \geq \alpha + \delta$, $\delta > 0$.

Esta definición es válida para determinar economías de escala puesto que en efecto, si los insumos se expanden un valor α , los productos se expanden por los menos un valor $\alpha + \delta$. Sin embargo, si la función de producción no es homotética la firma puede no querer expandir el uso de factores proporcionalmente⁷, y dependiendo de la relación con la demanda, puede ser que tampoco lo haga con su producción.

⁶ Una exposición rigurosa sobre los conceptos y propiedades de una función de costos multiproducto, se la puede encontrar en : Panzar (1989)

⁷ Una función homotética es una transformación monótona de una función homogénea de grado uno. Así si la firma desea expandir su producto, puede incrementar sus insumos en una misma proporción, manteniéndose en su senda de expansión minimizadora de costos.

Se puede demostrar que el grado de economías de escala que tiene la firma cualquiera sea su vector de productos \mathbf{Y} , afrontando los precios de los factores \mathbf{w} , está dado por:

$$S(\mathbf{Y}, \mathbf{w}) = C(\mathbf{Y}, \mathbf{w}) / \sum Y_i C_i(\mathbf{Y}, \mathbf{w})$$

Donde: $C(\mathbf{Y}, \mathbf{w})$, es el costo de producción de un vector de productos \mathbf{Y} , con un vector de factores cuyos precios son \mathbf{w} .

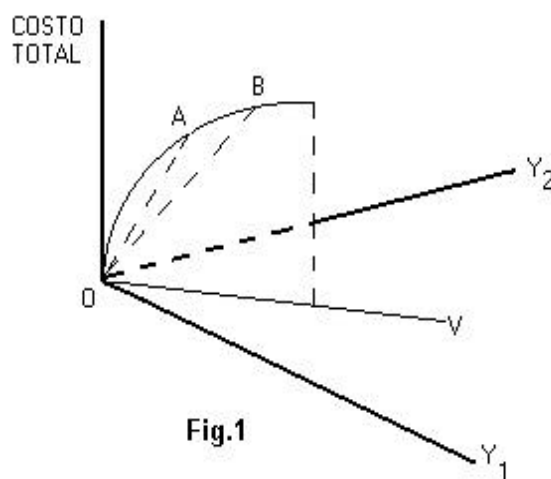
Y_i , es el producto i .

C_i , es el costo marginal del producto i .

Los retornos a escala son (localmente) crecientes, constantes o decrecientes si S es mayor, igual o menor que la unidad.

Se puede analizar cual es el comportamiento del costo total a medida que todas las cantidades de los productos se incrementan proporcionalmente. Como en el caso uniproducto, la firma tiene retornos a escala crecientes, constantes o decrecientes, dependiendo si la derivada del costo medio rayo⁸ con respecto a la cantidad (ahora una canasta de proporciones fijas) es negativa, cero ó positiva. Esto se puede apreciar en la figura 1, donde un aumento a lo largo de OV de A a B implica una disminución del costo medio rayo (la pendiente de la función en B es menor que en A). El hecho de que la pendiente sea menor en B que en A, implica que en B, la división entre el cateto opuesto al ángulo y el cateto adyacente es menor. El cateto opuesto es el costo total y el cateto adyacente la “cantidad”. Dicha división sería igual al RAC (costo medio rayo).

⁸ Se denomina costos medio rayo porque se refiere a un rayo de la función de costos correspondiente a un aumento de los productos en línea recta (aumento proporcional).



Así, el grado de economías de escala variará, dependiendo del rayo que se tome en cuenta (de las proporciones de los productos). Por la mismo, la escala mínima eficiente variará dependiendo de la composición de productos que se considere.

1.2 Economías de ámbito

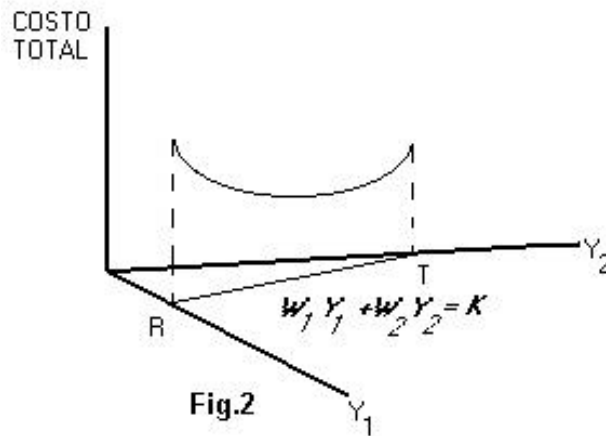
Además de las tradicionales economías derivadas del tamaño o escala de las operaciones de la firma, pueden darse ahorros en costos como resultado de la producción de distintos bienes y servicios en una firma antes que producirlos cada uno de ellos, en forma separada ó en distintas firmas especializadas. Es decir para el caso de dos productos se cumple que:

$$C(Y_1, Y_2) < C(Y_1, 0) + C(0, Y_2)$$

Donde: $C(\bullet, \bullet)$, es el valor del costo multiproducto (se ha omitido en notación los precios de los factores).

La intuición de cuál es el ahorro en costos por estas economías se la puede observar en la figura 2, donde se observa la base de la función de costos que resulta de un seccionamiento de la misma por un hiperplano ortogonal al plano de productos (Y_1, Y_2) .

Se puede observar que la producción a más bajo costo se da en el interior del corte de la función de costos, por tanto, dicha función presenta economías de ámbito.



Si tenemos dos subsets de productos: T y T^c, el grado de economías de ámbito se lo puede definir como:

$$SC_T(Y) = [C(Y_T) + C(Y_{T^c}) - C(Y)] / C(Y)$$

Donde: $Y = Y_T + Y_{T^c}$

El grado de economías de ámbito mide el incremento porcentual del costo que resultaría de dividir la producción en 2 subsets T y T^c. Así existen economías, deseconomías, ni economías ni deseconomías. Si SC_T es mayor, menor o igual a 0.

Por último se tiene una relación entre el grado de economías de escala y de ámbito que tiene implicancias metodológicas importantes.

$$S(Y) = [\alpha_T S_T + (1 - \alpha_T) S_{T^c}] / (1 - SC_T(Y))$$

Donde: $\alpha_T = Y_T \Delta C / Y \Delta C$

S_T y S_{T^c}, son el grado de economías de escala relativos a los subsets T y T^c respectivamente.

Así, este importante resultado nos dice que es la presencia de las economías de ámbito la que magnifica el grado de economías de escala más allá de lo que es la simple suma ponderada de las economías de escala específicas a cada producto (o subset de productos). Economías de ámbito suficientemente fuertes, pueden llevar a economías de escala a lo largo

de un rayo o en un set entero de productos, aún en la presencia de retornos constantes o algún grado de deseconomías de escala para la producción separada⁹.

2. ANÁLISIS ECONÓMETRICO

Tradicionalmente, las economías de escala y de ámbito han sido calculadas en base a estimaciones econométricas de funciones de costos. No obstante, se puede realizar una aproximación a la medición de economías de escala y de ámbito sin utilizar instrumental econométrico¹⁰. Sin embargo la medición de estas economías se la realiza con precisión, necesariamente mediante estimaciones econométricas.

En este trabajo se ha optado por la utilización de la metodología de datos de panel para la estimación por las siguientes razones:

- a) Controlan la heterogeneidad individual, los datos de panel toman en cuenta que las firmas son heterogéneas. Los estudios de series de tiempo y corte transversal que no controlen o tomen en cuenta este aspecto, pueden arrojar estimadores sesgados.
- b) Los datos de panel aportan mayor información, son más variables, presentan menor posibilidad de multicolinealidad entre variables y proporcionan mayores grados de libertad, todo lo cual redundará en una mayor eficiencia de los estimadores.
- c) Los datos de panel toman en cuenta la dinámica de ajuste, es decir, al considerar múltiples cortes transversales en el tiempo, los coeficientes de la ecuación pueden capturar la dinámica de ajuste de las variables explicativas sobre la variable dependiente.
- d) Los datos de panel permiten una estimación más confiable de funciones de costos o producción, esto es así porque si el cambio tecnológico es muy grande o rápido y no es apropiadamente capturado en la regresión entonces es posible, por ejemplo, que aún si no existen economías de escala en la función de costos, la estimación muestre un alto

⁹ Un sencillo ejemplo nos puede ilustrar el concepto. Si la función de costos es: $C=100+3Y_1+Y_2$, se puede demostrar que las economías de escala específicas son iguales a 1 para ambos productos, sin embargo, gracias a que existen economías de ámbito, el índice $S(Y)$ es mayor que la unidad.

¹⁰ Ver por ejemplo: Salas (1999).

grado de economías de escala. Los datos de panel permite controlar esta dificultad debido a lo explicado en el inciso c).

Así se vio por conveniente la utilización de datos de panel para la estimación, puesto que se cuenta con información mensual de estados financieros de bancos comerciales desde 1991 a 1998, y de agencias de bolsa desde 1997 a 1998. La estimación de panel difiere de las tradicionales en series de tiempo y corte transversal. Un análisis riguroso sobre la estimación de panel se lo puede ver en: Greene (1997) o Baltagi (1995).

2.1 Elección de la forma funcional

La forma funcional de la función de costos es muy importante, puesto que es conocido que los parámetros estimados dependerán en gran medida precisamente de dicha forma funcional. Sabemos que una forma funcional que no impone restricciones a priori (a diferencia de la Cobb Douglas y la CES), ampliamente utilizada en trabajos empíricos es la translog. La translog es una forma funcional flexible en el sentido de proveer una aproximación de segundo orden a una función desconocida. Más rigurosamente, la translog es el desarrollo de Taylor alrededor del origen y hasta el segundo orden de una función arbitraria con dominio logarítmico¹¹.

La función translog, propuesta por primera vez por Christensen, Jorgenson y Lau en 1973, se la puede escribir como sigue:

$$\begin{aligned}
 (*) \text{Ln}C_{it} = & \hat{\alpha} + \sum_{j=1}^Y \hat{\alpha}_j \text{Ln}Y_{jit} + \sum_{l=1}^w \hat{\alpha}_l \text{Ln}w_{lit} + (1/2) \sum_{j=1}^Y \sum_{r=1}^Y \tilde{\alpha}_{jr} \text{Ln}Y_{jit} \text{Ln}Y_{rit} \\
 & + (1/2) \sum_{l=1}^w \sum_{k=1}^w \tilde{\alpha}_{lk} \text{Ln}w_{lit} \text{Ln}w_{kit} + \sum_{j=1}^Y \sum_{l=1}^w \tilde{\alpha}_{jl} \text{Ln}Y_{jit} \text{Ln}w_{lit} + u_{it}
 \end{aligned}$$

$$i = 1, \dots, N$$

$$t = 1, \dots, T$$

Donde:

¹¹ En: Cupé (1990), se hace una exposición sobre la función translog y algunas de sus propiedades.

$\text{Ln}C_{it}$: Logaritmo natural del costo de la firma i en el periodo t .

α_i : En realidad, en el modelo de efectos fijos es una constante para cada firma α_i . Por otro lado, en el modelo de efectos aleatorios es considerada una variable aleatoria¹².

$\text{Ln}Y_{jit}$: Logaritmo natural del j -ésimo producto para la firma i en el periodo t .

$\text{Ln}w_{lit}$: Logaritmo natural de l -ésimo precio del factor para la firma i en el periodo t .

u_{it} : Es el error aleatorio para la firma i en el periodo t .

Además la simetría de la matriz Hessiana de la función, requiere que se cumpla:

$$\gamma_{jr} = \gamma_{rj} \quad \forall j, r \quad \delta_{lk} = \delta_{kl} \quad \forall l, k \quad \text{y} \quad \phi_{jl} = \phi_{lj} \quad \forall j, l$$

La condición de homogeneidad de precios de factores requiere:

$$\sum_{l=1}^w \hat{a}_l = 1; \quad \sum_{l=1}^w \hat{o}_{jl} = 0 \quad \forall j \quad \text{y} \quad \sum_{l=1}^w \hat{a}_{lk} = 0 \quad \forall k$$

Es necesario hacer notar que aunque la función translog es ampliamente utilizada y aceptada para estimaciones de funciones de costos, ésta no está libre de críticas. La principal crítica, según White (1980), citado en Mitchell y Onvural (1996), es que la estimación mínimo cuadrática de una función polinómica de segundo orden como la translog, no necesariamente corresponde a la función subyacente y que la estimación de la translog es muy sensible al punto de aproximación. (Por ejemplo, como se verá más adelante el grado de economías de escala es la inversa de la suma de las elasticidades del costo respecto a los productos, pero en la translog; éstas no son parámetros sino funciones de \mathbf{Y} y \mathbf{w} por tanto se requiere evaluar los estimados de economías de escala en algún valor de \mathbf{Y} y \mathbf{w} .)

Si bien estas críticas son fuertes, la evidencia para Estados Unidos ha demostrado que básicamente se llega al mismo resultado con funciones que intentan solucionar el problema como por ejemplo la función Fourier de la cual comentan Berger y Humphrey (1994). Lamentablemente no se ha encontrado estudios al respecto para Latinoamérica.

Una vez establecidos el tipo de datos y la forma funcional de la función de costos, el siguiente paso debería ser la estimación propiamente dicha. Sin embargo, es necesario recordar qué es lo que se está buscando:

¹² Ver Greene (1997) o Baltagi (1995).

Lo que se busca es un estimado del grado de economías de escala y de ámbito en el sistema bancario. No debe perderse de vista que el sistema bancario en este trabajo no se compone sólo de los bancos comerciales, específicamente se intenta cuantificar el grado de economías de ámbito entre las actividades de la banca comercial (tradicional) y lo que se denomina banca de inversión (agencias de bolsa).

Sin embargo existe consenso sobre la no efectividad de dicha separación. Esta afirmación se sustenta en los siguientes hechos:

- i) Diversas personalidades conocedoras del medio financiero expresaron su acuerdo con tal afirmación.
- ii) Las agencias de bolsa se encuentran dentro del espacio físico de operaciones de sus respectivos bancos, lo cual implica el uso común de distintos activos y recursos para la producción.
- iii) En las tres quiebras (o intervenciones) de bancos en los últimos dos años 1998 y 1999, vale decir BHN, BLP y BBA, sus respectivas agencias de bolsa tuvieron problemas y dos de ellas no se mantuvieron en operaciones (las del BHN y BBA respectivamente), como se esperaría al estar constituidas simplemente como filiales de sus bancos. Si bien esto puede mostrar la ineficacia de las barreras denominadas "murallas chinas" o cortafuegos", no se puede descartar que la separación banco-filial agencia de bolsa no sea efectiva del todo.

Ahora bien, el principal problema se presenta en el hecho de que los estados financieros, sobre los que se basa la estimación, se presentan por separado (para los bancos y para sus filiales agencias de bolsa).

Como la separación entre los bancos comerciales y sus agencias de bolsa no es total, se desprende que la separación de los estados financieros es hasta cierto punto artificial. Las agencias de bolsa filiales de bancos comenzaron sus operaciones a finales de 1994; es de esperarse que la información de los estados financieros sufran cambios después de 1994 producto de la separación artificial. Así se vio por conveniente realizar una estimación de la función de costos exclusivamente para la banca comercial en el periodo 1991 a 1998. Si la

información de los estados financieros ha sufrido sesgos producto del inicio de operaciones de las agencias de bolsa, este sesgo se reflejará en la estimación de la función de costos.

2.2 Función de costos para la banca comercial

Dada la disponibilidad de información por parte de la SBEF, se utilizan los siguientes productos y precios de factores; además se indica cual es el costo total.

- a) ***Inversiones (Y1)***. Estas inversiones son en activos financieros, aunque no representan un porcentaje elevado del activo. Se vio por conveniente su inclusión para evitar errores de especificación, este producto es la suma de inversiones temporarias e inversiones permanentes (superiores a 90 días). Las inversiones permanentes si bien teóricamente son de largo plazo, dada la existencia de un mercado secundario activo, pueden ser consideradas como inversiones de corto plazo.
- b) ***Cartera (Y2)***. Este producto representa los préstamos que realiza el banco.
- c) ***Cuentas contingentes (Y3)***. Este producto representa principalmente las garantías y cartas de crédito que otorga el banco.
- d) ***Depósitos en cuenta corriente (Y4)***. Este producto es un proxy de otros servicios a los que puede acceder el cliente.
- e) ***Precio de obligaciones con el público (W1)***. El cual es calculado como cargos por obligaciones con el público a plazo y en caja de ahorros dividido por el valor total de los depósitos a plazo más caja de ahorros.
- f) ***Precio de obligaciones con los bancos (W2)***. De la misma forma este precio es calculado como cargos por obligaciones con otros bancos dividido por el valor total de los préstamos realizados por otros bancos¹³.

¹³ Además de préstamos interbancarios, este precio toma en cuenta los préstamos del Banco Central de Bolivia y el FONDESIF.

- g) **Precio de la mano de obra (W3).** Calculado como gasto total en sueldos y salarios dividido entre el número de trabajadores¹⁴.
- h) **Precio del capital (W4).** Se toma la tasa LIBOR que representa una proxy del costo de oportunidad del capital invertido en el negocio.
- i) **Costo total (C).** Es la suma de los costos financieros, costos operativos y costos de administración.

Se realizaron dos estimaciones de la función de costos (*), una desde 1991 a 1994 y otra desde 1995 a 1998, en datos mensuales¹⁵. Las estimaciones se las realizaron utilizando el enfoque de intermediación y con efectos fijos, debido a que se tomó casi la totalidad de los bancos del sistema¹⁶.

El primer problema en la estimación se presentó cuando se detectó heteroscedasticidad entre las firmas y autocorrelación.

La heteroscedasticidad se la detectó con un test LM y se procedió a su corrección con el método de mínimos cuadrados generalizados¹⁷, también se corrigió por autocorrelación con el método tradicional de autorregresión (en primer orden). En el anexo 1 se muestran los resultados de las estimaciones¹⁸.

Al comparar ambas estimaciones se puede observar que el 50% de los parámetros de la regresión cambia de signo. A pesar que el R cuadrado aumenta en la segunda regresión a 0,98, los cambios en los signos son evidencia muy fuerte de la existencia de algún tipo de problema. Una posible explicación es precisamente la artificialidad de los estados financieros en el periodo 1995-1998.

La evidencia encontrada permite extraer un argumento más riguroso sobre la afirmación de que no existe total separación entre banca comercial y sus agencias de bolsa. El

¹⁴ Solo se tienen datos anuales del número de trabajadores, la estimación se la realiza con datos mensuales, por lo que se hace el supuesto de que el número de trabajadores no varía en el año.

¹⁵ En todas las estimaciones de funciones de costos en esta sección, las variables se las consideró en dólares, de esta forma se las interpreta como variables reales.

¹⁶ Los bancos considerados son: BSC, BBA, BNB, BUN, BME, BHN, BIS, BLP, BCR, BEC y BGA.

¹⁷ Ver: Greene (1997).

¹⁸ En los resultados de las regresiones en todo el capítulo, se presentan las variables denotadas sin logaritmo natural; por ejemplo Y_i en lugar de $\ln Y_i$, esto simplemente para facilitar la lectura, se debe sobreentender que las variables están en logaritmos.

hecho de que no exista una separación total entre ambas actividades, se puede explicar con el concepto de maximización racional de los agentes económicos. Esto se menciona comúnmente para explicar el comportamiento de los grupos económicos¹⁹, de esta forma el hecho de que los bancos operen conjuntamente con sus agencias de bolsa tiene como objetivo la maximización del beneficio del grupo.

2.3 Estimación de la función de costos para la firma de operación conjunta

En esta sección se procede a la estimación de la función de costos que servirá como base para el cálculo del grado de economías de escala y de ámbito.

Productos

En primer lugar, necesitamos definir los productos relevantes tanto de banca comercial, como de las agencias de bolsa.

Respecto a los productos de banca comercial, en la anterior sección se definieron cuatro productos: Inversiones, Cuentas Contingentes, Cartera y Depósitos en cuenta corriente. Si bien un camino podría ser tomar estos mismos productos para la estimación en esta sección, más otros productos correspondientes a las agencias de bolsa, surge un problema debido a que al tomar una gran cantidad de productos, los cálculos se hacen poco manejables, además, el aumento de un producto en la regresión aumenta en forma más que proporcional los parámetros a ser estimados, lo cual disminuye los grados de libertad en la estimación. Por consiguiente, se intentará simplificar el modelo a estimarse, ya sea dejando a un lado productos no relevantes en cuanto a su magnitud, como agrupando algunos productos.

Existen dos enfoques básicos para la determinación de los productos, el enfoque de intermediación y el enfoque de producción. En las estimaciones de este trabajo se utiliza el enfoque de intermediación debido a la disponibilidad de información, además que se espera encontrar menos problemas con la interpretación de los resultados²⁰.

Otro problema surge en definir el producto ya sea por el lado del activo (generando ingresos a la firma) o por el lado del pasivo. Un punto objeto de debate, en lo que se refiere a

¹⁹ Ver: Dewatripont y Tirole (1994)

²⁰ Ver Shelagh y Hefferman (1995), para una discusión sobre los enfoques de medición de productos.

productos de la banca comercial, ha sido el hecho de tratar los depósitos como productos o como insumos²¹. En este trabajo, se aporta al debate, calculando un modelo con depósitos como insumos y otro con depósitos como productos, adoptando posteriormente algún criterio que permita la determinación del modelo más apropiado, este proceso es importante puesto que por ejemplo el grado de economías de escala puede diferir dependiendo de los productos que se consideren en la estimación.

En lo referente a los productos de la banca de inversión (agencias de bolsa), en este trabajo se consideran aquellos que producen ingresos a la firma. Se identifican tres actividades principales de las agencias de bolsa:

- 1) Inversiones por cuenta propia
- 2) Inversiones por cuenta de terceros
- 3) Administración de FCV's

Siendo la primera la de menor actividad (a diciembre de 1998 el activo total de las agencias de bolsa representan sólo un 8% de las cuentas de orden).

Una de las actividades más importantes de las agencias de bolsa son las operaciones de reporto (las cuales forman parte de las tres cuentas anteriores), sin embargo, estas operaciones sólo sirven para tener un mayor apalancamiento y así generar mayores ingresos a la firma por la adquisición de títulos valores. Las operaciones de reporto generan rendimientos debido a que una agencia de bolsa puede comprar un título valor y venderlo en reporto, con el ingreso de esa operación la agencia de bolsa compra un nuevo título el cual a su vez se vende en reporto. De esta forma la agencia de bolsa compra muchos títulos con recursos provenientes de la venta en reporto; por un lado recibe ingresos por el título comprado, pero por el otro debe pagar también premios por el título vendido en reporto. Aunque esto no parece razonable a primera vista, el dinero recibido de la venta en reporto permite comprar otro título que generará rendimientos adicionales.

Esta actividad es bastante riesgosa, sin embargo se dice que las agencias de bolsa gozan del respaldo de sus respectivos bancos, lo que es más, se dice que efectivamente las agencias de bolsa son “ajustadoras de liquidez de sus respectivos bancos”, de ahí la magnitud

²¹ Ver por ejemplo: Mitchell y Onvural (1996).

de las operaciones de reporto que proveen liquidez a los bancos en el corto plazo, así como rentabilizan los excesos de liquidez del mismo.

En este trabajo no se considera la actividad de operaciones de reporto como producto, principalmente porque éstas se encuentran reflejadas en la adquisición de títulos valores, y porque constituyen simplemente una actividad de apalancamiento para generar mayores ingresos a la agencia de bolsa.

Precios de insumos

Con relación a los precios de los insumos se considera que tanto el precio del trabajo como el precio del capital son apropiados, es decir, se asume el cálculo de salario por trabajador y tasa Libor, utilizado en la estimación de la función para la banca comercial. Además para el primer modelo (que considera depósitos como insumo), se toma en cuenta también el precio de las obligaciones con el público y el precio de las obligaciones con bancos²², mientras que en el segundo modelo (el que considera depósitos como producto) se agrega sólo el precio de las obligaciones con bancos.

Costo total

En cuanto a la definición del costo total, debe recordarse que existe un problema fundamental puesto que no se cuenta con los estados financieros de la firma de operación conjunta. Como se estableció, la separación de los estados financieros es hasta cierto punto artificial, por lo que puede existir un sobredimensionamiento o un subdimensionamiento dependiendo de la forma de contabilización de los gastos de las operaciones conjuntas entre el banco comercial y sus agencias de bolsa. Por consiguiente, se optó por agregar los costos correspondientes a ambas actividades, de esta manera se espera replicar de la mejor forma posible a la firma de operación conjunta²³. En el caso de que la separación entre las actividades de banca comercial y agencias de bolsa sea efectiva, el procedimiento de la suma de costos debería reportar un valor estimado de economías de ámbito de cero. Así, los propios resultados de la medición de

²² En este modelo se asume depósitos en caja de ahorros y a plazos como insumo (ya que generan un costo; la tasa promedio de interés pasiva), pero los depósitos en cuenta corriente (que no generan costos financieros), son considerados un producto.

²³ Los costos totales de las agencias de bolsa representan sólo un 10% de los costos totales de sus respectivos bancos comerciales.

economías de ámbito serán más concluyentes para apoyar o no la afirmación de que no existe separación total entre las actividades.

2.4 Búsqueda del mejor modelo

A partir de los dos modelos que se presentan a continuación se procede a la búsqueda del mejor modelo de la función de costos²⁴.

Modelo 1

CT_{it} : Costo total de la firma i en el periodo t . Incluye: Correspondientes a banca comercial; gastos financieros, gastos operativos y gastos de administración. Correspondiente a agencias de bolsa; gastos por operaciones en inversiones bursátiles y gastos de administración.

$Y1_{it}$: La agregación de Cartera y Contingente para la firma i en el periodo t .

$Y2_{it}$: Inversiones en títulos valores del banco i en el periodo t .

$Y3_{it}$: Depósitos en cuenta corriente del banco i en el periodo t .

$Y4_{it}$: Inversiones por cuenta de terceros del banco i en el periodo t .

$Y5_{it}$: Cartera de los Fondos comunes de valores del banco i en el periodo t .

Se debe aclarar que la denominación “banco” en este caso, corresponde a la firma de operación conjunta y no sólo al banco comercial.

$Y2_{it}$, representa las inversiones de la banca comercial, no se toma en cuenta las inversiones en posición propia de las agencias de bolsa por ser pequeñas (a diciembre de 1998 las inversiones por cuenta propia representan sólo un 8% de las cuentas de orden de las agencias de bolsa).

$W1_{it}$: Precio de obligaciones con el público del banco i en el periodo t , calculadas como el total de gastos por obligaciones con el público, dividido por el monto total de depósitos a plazo y en caja de ahorro.

$W2_{it}$: Precio de obligaciones con bancos, del banco i en el periodo t , es la división entre el gasto total de obligaciones con bancos entre el total de obligaciones con bancos y entidades de financiamiento.

$W3_{it}$: Salario unitario calculado como: gasto en sueldos y salarios dividido por el número de trabajadores para la firma i en el periodo t .

$W4_{it}$: Tasa Libor, como proxy del precio del capital.

Modelo 2

CT_{it} : Igual al modelo 1.

$Y1_{it}$: Igual al modelo 1.

$Y2_{it}$: Igual al modelo 1.

$Y3_{it}$: Depósitos totales del banco i en el periodo t .

$Y4_{it}$: Igual al modelo 1.

$Y5_{it}$: Igual al modelo 1.

$W1_{it}$: Igual a $w2_{it}$ del modelo 1.

$W2_{it}$: Igual a $w3_{it}$ del modelo 1.

$W3_{it}$: Igual a $w4_{it}$ del modelo 1.

Estimación

A continuación se procede a la estimación con efectos fijos tanto del modelo 1 como el modelo 2. Utilizando la siguiente regresión y con el enfoque de intermediación:

$$\begin{aligned} \text{Ln}C_{it} = & \hat{\alpha} + \sum_{j=1}^Y \hat{\alpha}_j \text{Ln}Y_{jit} + \sum_{l=1}^W \hat{\alpha}_l \text{Ln}w_{lit} + (1/2) \sum_{j=1}^Y \sum_{r=1}^Y \hat{\alpha}_{jr} \text{Ln}Y_{jit} \text{Ln}Y_{rit} \\ & + (1/2) \sum_{l=1}^W \sum_{k=1}^W \hat{\alpha}_{lk} \text{Ln}w_{lit} \text{Ln}w_{kit} + \sum_{j=1}^Y \sum_{l=1}^W \hat{\alpha}_{jl} \text{Ln}Y_{jit} \text{Ln}w_{lit} + M(-3)_{it} + u_{it} \end{aligned}$$

$$\gamma_{jr} = \gamma_{rj} \quad \forall j,r \quad \delta_{lk} = \delta_{kl} \quad \forall l,k \quad \text{y} \quad \phi_{jl} = \phi_{lj} \quad \forall j,l$$

Con: $j = 1,2,3,4,5$ y $l = 1,2,3,4$ para el modelo 1.

$j = 1,2,3,4,5$ y $l = 1,2,3$ para el modelo 2.

²⁴ La selección de los productos, e incluso la eliminación posterior de algunos de ellos se las ha realizado en base al criterio de magnitud de las operaciones en el caso boliviano. Ver Salas (1999).

M_{it} en la ecuación, viene a reflejar el “enfoque moderno” (ver Shelagh y Hefferman 1995); debido a que toma en cuenta el efecto de la heterogeneidad de riesgo asumido por los bancos sobre la estimación del costo. M_{it} es el ratio cartera total sobre cartera en mora, el cual es una proxy del riesgo asumido por los distintos bancos. Se utiliza un desfase de tres meses debido a que según la LBEF se consideran créditos perdidos aquellos créditos en mora pasados los 90 días. Además, es intuitivo pensar que existe cierto rezago de la influencia de la mora sobre el costo. Es interesante mencionar que la regresión del modelo final que se presenta más adelante mejora notablemente con la inclusión de esta variable, además ésta es muy significativa. Es de esperar que el signo del coeficiente de esta variable sea negativo, ya que una mayor cartera en mora implica que el banco opera en un segmento más riesgoso (el banco es menos averso al riesgo), por tanto tendrá mayores costos con una mayor rentabilidad esperada (la varianza de la rentabilidad será grande). La ausencia de variables que reflejen el riesgo y su influencia en el costo es una fuerte crítica de muchos trabajos realizados en el pasado²⁵.

A partir de los ambos modelos (1 y 2), se procede a realizar correcciones y tests en búsqueda del mejor modelo. Los resultados de este proceso se los puede observar en: Salas (1999).

Las raíces unitarias

Como ya es conocido, si las variables de la regresión no son estacionarias los estadísticos tradicionales “t” y “F” ya no son confiables. Las técnicas usuales de detección de raíces unitarias (tests de Dickey Fuller y Phillips Perrón) no son directamente aplicables en la estimación de panel. En este trabajo se utiliza una derivación de valores críticos realizada por Levin y Fulin (1992), gracias al mencionado trabajo se puede testar la hipótesis de raíz unitaria.

Los mencionados valores críticos están tabulados para una regresión con datos de panel y efectos fijos, de la forma:

$$(1) Y_{it} = \rho Y_{it-1} + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

$$i = 1, 2, \dots, N. \quad t = 1, 2, \dots, T.$$

²⁵ Ver por ejemplo: Mester (1996)

Donde: Y_{it} , es la variable a ser testada.

α_i , son los efectos fijos de la regresión.

ε_{it} , es el error aleatorio.

En esta regresión se estima ρ el cual debe ser mayor que el valor crítico derivado por Levin y Fulin (1992), para rechazar la hipótesis nula de la existencia de raíz unitaria. Un defecto de este test es que la derivación de las tablas se basa en (1), por tanto se asume a priori que ε_{it} es ruido blanco. Un camino tradicional para lograr que ε_{it} sea ruido blanco es agregar a la ecuación variables rezagadas de la variable dependiente en diferencias, pero como se dijo los valores críticos tabulados sólo se basan en (1). Por otro lado más que la significancia estadística de las variables del modelo lo que nos interesará es el valor algebraico de los estimados de economías de escala y de ámbito; no obstante testear la presencia de raíces unitarias es importante puesto que es deseable que la mayor parte de las variables de la función de costos sean “genuinamente” significativas. Se ha realizado el cálculo correspondiente sobre la existencia de raíz unitaria, y ésta se rechaza para todas las variables considerando $T = 24$ y $N = 9$, correspondientes a los 24 meses considerados y a los 9 bancos tomados en cuenta en esta sección²⁶ (ver Levin y Fulin 1992, para los valores críticos derivados). Por tanto podemos utilizar con certeza los estadísticos para evaluar la significancia de las variables de la regresión.

Los efectos fijos

Los efectos fijos recogen las diferencias que puedan existir entre las firmas consideradas. Un hecho que llama la atención en las anteriores estimaciones, es que los efectos fijos son muy parecidos para todos los bancos. Se procedió a realizar un test sobre las diferencias entre los bancos de la muestra²⁷:

$$F(8,94) = \frac{(0,8696 - 0,8609)(9-1)}{(1-0,8696)(94)} = 0,005678$$

²⁶ Son sólo nueve bancos porque el BEC y el BGA no cuentan con agencias de bolsa.

²⁷ Este test se basa en el R cuadrado del modelo con efectos fijos en todo el periodo de la muestra, y en el R cuadrado de un modelo estimado mezclando los datos (pooled data). Véase Greene (1997) para una exposición rigurosa.

Ho: Diferencias no significativas

H₁: Diferencias significativas

Como se observa, no se puede rechazar la hipótesis de que las diferencias no son significativas. Esto es importante puesto que no obstante la heterogeneidad de los bancos, la función de costos parece no diferir sustancialmente de banco a banco.

Heteroscedasticidad, correlación y autocorrelación

El problema de heteroscedasticidad en la estimación de panel es bastante común, debido a que es poco probable que las firmas heterogéneas tengan entre si una misma varianza de los errores.

La correlación difiere de la autocorrelación porque plantea que en un mismo periodo los términos de error de las distintas firmas están correlacionados.

La autocorrelación tiene la interpretación tradicional de que los residuos están correlacionados en el tiempo. La violación de los supuestos de homoscedasticidad y no correlación, resulta en incidencias sobre el insesgo y la eficiencia de los parámetros de la regresión.

Se ha encontrado heteroscedasticidad y correlación residual, por tanto se procede a la estimación del modelo 1 y modelo 2 corrigiendo por heteroscedasticidad y autocorrelación²⁸.

Corrección de los modelos

Recuérdese que el objetivo del cálculo de los dos modelos es contribuir a la definición de los productos de la banca, así como hallar una correcta medición de economías de escala y de ámbito. Una vez obtenidos los modelos, se podría proceder a una elección de modelos no anidados; es decir realizar distintos tests para hallar el modelo que explique mejor la función de costos de la banca boliviana. Sin embargo, se procedió a verificar una exigencia matemática, muy importante en los modelos:

Como se verá mas adelante, el grado de economías de escala globales es la inversa de la suma de las elasticidades del costo respecto a cada uno de los productos²⁹. Ahora si la

²⁸ La matriz de varianzas y covarianzas de los errores es diferente para el caso de heteroscedasticidad y correlación, se utiliza el concepto de mínimos cuadrados generalizados o estimación de máxima verosimilitud para su corrección . Para más información ver: Greene (1997).

elasticidad es negativa, esto implica un costo marginal negativo, lo cual no tiene explicación económica y sesgaría el grado de economías de escala hacia arriba. Esta característica denominada “degeneración”, es bastante común en las estimaciones con la translog³⁰. Se procedió a calcular las elasticidades en los modelos. En el anexo 2 se pueden observar las elasticidades para el modelo 2. Se observa que la degeneración de la translog es extrema en dicho modelo, al punto de impedir una estimación confiable del grado de economías de escala y ámbito. Esto puede sugerir que en el caso boliviano es mejor tratar a los depósitos como insumos. Entonces se desecha el modelo 2 a favor del modelo 1 (como se menciona más adelante, el modelo 1 tiene un mejor comportamiento en este sentido).

Simplificaciones en el modelo 1

Una vez determinado que el mejor es el modelo 1, es conveniente realizar algunas simplificaciones que permitan un manejo más sencillo de la regresión estimada. Es así, que se vio por conveniente excluir a los depósitos en cuenta corriente, se considera que este producto no es relevante. Adicionalmente, se excluye el precio del factor capital (tasa libor) ya que siguiendo a Franken y Paredes (1992), si todos los bancos enfrentan el mismo precio de un factor, este puede ser excluido de la estimación.

Homogeneidad de grado uno en el precio de los factores

Una vez estimado el modelo 1 simplificado, se procede a la verificación de otra exigencia matemática del modelo: la homogeneidad de grado uno en precios de factores. Si los precios de factores se duplican, el costo debe duplicarse, esto puede verificarse estadísticamente. En el anexo 3 se presenta el test respectivo. Se puede observar que se rechaza la homogeneidad de grado uno.

Una práctica común, es imponer la homogeneidad en los parámetros de la regresión³¹, este procedimiento consiste básicamente en imponer restricciones en la estimación de la función de costos.

²⁹ Las elasticidades del costo respecto al producto se las hallan derivando parcialmente el logaritmo del costo de la función estimada, respecto al logaritmo de producto i : $\partial \ln C / \partial \ln Y_i$, se puede demostrar que el resultado es una función que depende de $\ln Y_i$ y $\ln W_i$.

³⁰ Ver : Benston , Hanweck y Humphrey (1982).

³¹ Ver por ejemplo: Hunter, Timme y Yang (1990); Peristiani (1997) y Clark (1996).

2.5 El modelo final

Imponiendo la homogeneidad de grado 1 en el precio de factores, se obtiene el modelo final que se muestra a continuación:

Modelo Final

Dependent Variable: Ln C

Method: Seemingly Unrelated Regression

Sample: 1997:04 1998:12

Included observations: 21

Total panel (unbalanced) observations:145

Convergence achieved after 87 iteration(s)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y1	13.7164	5.596746	2.450782	0.0159
Y2	1.388284	0.971793	1.428579	0.1561
Y3	-3.008226	0.735413	-4.090528	0.0001
Y4	-4.465055	1.506311	-2.964233	0.0037
(W1-W3)	10.76928	2.168027	4.967317	0.0000
(W2-W3)	-2.454818	0.704622	-3.48388	0.0007
(1/2)Y1Y1	-1.776645	0.519303	-3.42121	0.0009
Y2Y1	-0.056489	0.084185	-0.671017	0.5037
Y3Y1	0.286373	0.066848	4.283949	0.0000
Y4Y1	0.537012	0.128912	4.165717	0.0001
Y1(W1-W3)	-1.296401	0.177662	-7.297019	0.0000
Y1(W2-W3)	0.285327	0.06418	4.445754	0.0000
(1/2)Y2Y2	-0.118285	0.042113	-2.808726	0.0059
Y3Y2	0.02079	0.01569	1.325043	0.1880
Y4Y2	-0.001451	0.033238	-0.043662	0.9653
Y2(W1-W3)	-0.060858	0.087005	-0.699474	0.4858
Y2(W2-W3)	-0.029971	0.025007	-1.198481	0.2334
(1/2)Y3Y3	-0.048071	0.01228	-3.91462	0.0002

Y4Y3	-0.039338	0.022322	-1.76232	0.0809
Y3(W1-W3)	-0.000689	0.032981	-0.020886	0.9834
Y3(W2-W3)	0.041026	0.010558	3.885804	0.0002
(1/2)Y4Y4	-0.061572	0.056409	-1.091528	0.2775
Y4(W1-W3)	0.781013	0.068827	11.34741	0.0000
Y4(W2-W3)	-0.090011	0.024194	-3.720384	0.0003
(W1W1+W3W2)	0.153461	0.164859	0.930864	0.3540
(W2W2-W3W2)	0.245092	0.047951	5.111283	0.0000
(W3W3-W3W2)	0.089505	0.096462	0.927885	0.3556
W2W1	0.096776	0.083223	1.162847	0.2475
W3W1	-0.695048	0.248047	-2.802081	0.0060
M(-3)	-0.277308	0.02628	-10.55187	0.0000
<i>Fixed Effects</i>				
BSC	-43.86831			
BBA	-44.12174			
BNB	-44.05886			
BUN	-44.18573			
BME	-43.73235			
BHN	-43.10718			
BIS	-44.13942			
BLP	-45.30789			
BCR	-43.81154			
<i>R-squared</i>	0.403222	<i>Mean dependent var</i>	8.491517	
<i>Adjusted R-squared</i>	0.189283	<i>S.D. dependent var</i>	0.416159	
<i>S.E. of regression</i>	0.374708	<i>Sum squared resid</i>	14.88308	
<i>Durbin-Watson stat</i>	1.879481			

Donde:

Y1: Cartera y Contingente.

Y2: Inversiones

Y3: Cartera de terceros.

Y4: Cartera de los Fondos Comunes de Valores.

W1: Precio de obligaciones con el público.

W2: Precio de obligaciones con bancos.

W3: Salario por trabajador.

Y1 y Y2 corresponden a los productos de banca comercial, Y3 y Y4 a los productos de las agencias de bolsa. La significancia de las variables en la regresión es aceptable: 17 variables de las 30 son significativas al 1%. En total se tiene un 65% de variables altamente significativas, y nuevamente se evidencia la escasa diferencia entre los efectos fijos de la función. Algo que llama la atención es el bajo R cuadrado: 0.4, al respecto debe recordarse que el método de mínimos cuadrados generalizados realiza una modificación en los datos, lo cual implica que el R cuadrado ya no está acotado entre 0 y 1, por lo que el mismo deja de ser un indicador de la bondad de ajuste. Una forma de poder observar el ajuste de la regresión consiste en graficar los residuos de la misma. En el anexo 4 se presenta la gráfica de los residuos de la regresión para cada banco; se puede observar que excepto para BHN y BLP, el ajuste es bastante bueno. Excepto por los bancos mencionados, los errores no sobrepasan la unidad. Los errores para el BHN y el BLP no sobrepasan las dos unidades³². Dos unidades, transformadas por el logaritmo natural y por el hecho de que las variables están en miles de dólares, representan aproximadamente 7300 dólares, lo cual es evidentemente un monto pequeño en relación al costo de los bancos.

Como ya se mencionó, es importante que la degeneración de la translog no sea excesiva. Se han calculado las elasticidades para cada observación de la muestra, es decir, se calculó la elasticidad para cada mes y cada banco considerando la regresión del modelo final. A pesar de que existen todavía observaciones para las cuales la elasticidad es negativa, este problema no impide estimaciones confiables del grado de economías de escala y de ámbito.

Es importante poder testear la validez de otras especificaciones, tanto la Cobb Douglass como la CES están anidadas en la translog y por tanto pueden ser testeadas. En el anexo 5, se pueden observar los correspondientes tests. Los resultados rechazan las formas funcionales testeadas, por lo tanto la translog es una buena especificación para la función de costos de la industria bancaria.

2.6 Interpretación de la función estimada

La estimación de la función de costos con datos de panel, nos brinda una ventaja, puesto que se puede considerar dicha estimación como la función de costos factible de la industria. La

³² Es interesante el hecho de que ambos bancos tuvieron problemas que obligaron a su intervención por parte de la SBEF.

información aportada por cada uno de los bancos en la regresión, nos ha dado la posibilidad de poder hallar distintos estimados de economías de escala y ámbito para cada firma, todos ellos bastante confiables.

En la sección sobre conceptos teóricos, se explicó que el grado de economías de escala dependerá del costo medio rayo que se tome en consideración. La estimación de panel nos permite encontrar estimados en una superficie “amplia” de la función de costos; estos estimados corresponden a cálculos para los distintos bancos en la regresión .

Se procede a calcular el valor de los costos estimados por la función calculada, para los bancos considerados en la regresión en el mínimo de la muestra. En el siguiente cuadro se muestra el costo observado para cada firma³³, así como el costo que se estima en la función.

Costo observado y costo estimado

	BSC	BBA	BNB	BUN	BME	BHN	BIS	BLP	BCR
COSTO OBSERVADO	6,124	3,197	3,229	3,134	3,165	2,059	2,893	1,901	2,697
COSTO ESTIMADO	6,150	3,521	3,011	3,300	3,303	2,250	2,612	1,710	2,822

Se observa que la estimación del costo en la función calculada es bastante cercana a la realidad, lo cual es otra evidencia de la adecuada representación de la función de costos de la industria bancaria.

A continuación se procede a calcular las elasticidades del costo respecto a cada uno de los productos, en la regresión del modelo final.

Elasticidades evaluadas en el mínimo de la muestra

<i>Producto</i>	BHN	BUN	BME	BPP	BBA	BLP	BIS	BNB	BSC
Y1	0.29	0.27	0.21	0.21	0.37	0.43	0.61	0.68	0.73
Y2	0.04	0.06	0.08	0.09	0.07	0.07	0.06	0.13	0.04
Y3	0.01	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.10	0.03
Y4	0.04	0.09	0.16	0.18	0.06	0.02	0.10	0.01	0.19

Se puede observar que en general el producto que genera un mayor costo al incrementarlo es Y1: Cartera y Contingente. En el otro extremo el producto que eleva el costo

³³ El costo observado es en realidad el costo “construido”, como se explicó en la sección 2.3. Una revisión del comportamiento degenerativo, nos mostró que la función tiene un mejor comportamiento al evaluarla en el mínimo de la

en menor proporción es Y3: Inversiones por cuenta de terceros. Esto es intuitivamente correcto, puesto que los costos de procesamiento, monitoreo, cobranzas, etc. de la cartera tienden a ser elevados, en contraposición a las inversiones por cuenta de terceros, las cuales no representan riesgo para el banco y por lo tanto los costos asociados no son elevados. El cálculo de las elasticidades es importante, puesto que como se verá más adelante, el grado de economías de escala es la inversa de la suma de todas las elasticidades.

Otro aspecto muy importante de la función de costos estimada, tiene que ver con la metodología de efectos fijos. A los coeficientes de la función estimada se los denomina estimadores intra grupos (within estimator), existe otra metodología de estimación consiste en tomar un promedio en el tiempo de todas las variables de la regresión para cada firma y posteriormente realizar la estimación, ordenando los promedios de cada firma en orden aleatorio, los coeficientes de esta estimación se los denomina estimadores entre grupos (between estimator).

Dado que el estimador entre grupos considera un promedio de las variables en el tiempo, generalmente se considera que este estimador es apropiado para la estimación de las economías de escala en el largo plazo, mientras que el estimador intra grupos es más apropiado para mediciones en el corto plazo. Esto sugiere que es conveniente proceder a la estimación entre grupos. Sin embargo para que estas estimaciones tengan validez, la periodicidad de los datos debe ser la adecuada. Por ejemplo, si se cuenta con datos mensuales para la estimación de la función de costos, como el caso de este estudio, no es coherente suponer que al aumentar la producción de un mes a otro, se incrementen *todos* los insumos (esta es la medición de largo plazo de economías de escala). Por tanto se considera que la estimación entre grupos, no aportaría información de largo plazo en este caso, e inclusive, podría traer algunos sesgos en la estimación³⁴.

Se considera que es mejor continuar con la estimación de efectos fijos (con el estimador intra grupos), puesto que como se verá en la siguiente sección, se evidencia que los estimados de economías de escala pueden efectivamente estar representando características de largo plazo.

muestra. Esto tiene sentido, puesto que la translog es el desarrollo de Taylor alrededor del origen, es decir alrededor de cero, y el mínimo de cada variable es el que se encuentra más cercano al origen.

³⁴ Los sesgos vendrían del hecho de que en el modelo final se tomaron en cuenta datos mensuales de sólo dos años, por lo que la información de promedio mensual requerida para la estimación entre grupos tendría muy poca variación y por tanto se aportaría información reducida al modelo.

A propósito de la importancia de los efectos fijos, es interesante mencionar cuales pueden ser las causas de la escasa diferencia entre los mismos: podría estar ocurriendo que los bancos considerados en el trabajo no difieran radicalmente, por ejemplo no se toma en cuenta al BSO del cual se esperaría que tenga una estructura de costos mayor, tampoco se tomaron en cuenta a los bancos extranjeros, de los cuales se esperaría lo contrario. Por otro lado, ni el BGA ni el BEC (los más pequeños del sistema), entraron en la estimación por no tener agencias de bolsa. Otra posible explicación, es que el mercado de factores de la industria sea competitivo, por lo que los bancos tendrán similares costos por la contratación de factores. No es difícil comprobar que en el sistema bancario boliviano el factor trabajo es bastante movable de banco a banco, e incluso a otros sectores laborales, lo cual es evidencia de un mercado competitivo en la contratación de factores.

2.7 Cálculo del grado de economías de escala

Recuérdese que el grado de economías de escala viene dado por (ver sección sobre conceptos teóricos):

$$S = \frac{C(Y)}{\sum Y_i C_i}$$

Si calculamos la elasticidad costo correspondiente por ejemplo a dos productos

$$\frac{d\ln C}{d\ln Y_i} = \frac{\ddot{A}C}{\ddot{A}Y_i} \times \frac{Y_i}{C} = \frac{C_i Y_i}{C}$$

tenemos que:

Si se suman las elasticidades y se invierte la expresión, tenemos:

$$\frac{1}{\frac{C_1 Y_1}{C} + \frac{C_2 Y_2}{C}} = \frac{C}{\sum Y_i C_i}$$

Lo que equivale precisamente al grado de economías de escala, se puede ver entonces la importancia de no tener costos marginales (C_i) negativos.

Sobre la base del cálculo de elasticidades calculadas, se procedió a estimar el grado de economías de escala para cada uno de los bancos.

Economías de escala globales

BHN	BUN	BME	BCR	BBA	BLP	BIS	BNB	BSC
2.62	2.22	2.05	1.90	1.82	1.80	1.25	1.09	1.00

Se puede observar que los bancos que tienen mayores economías de escala disponibles son: BHN, BUN, BME, BCR, BBA , BLP y BIS. Los bancos que se encuentran con economías por agotarse o agotadas son: BNB y BSC³⁵.

Los estimados de economías de escala difieren entre bancos por dos razones principales:

- i) El nivel de producción global varía de banco a banco.
- ii) La composición de los productos varía entre bancos, lo cual significa que se están calculando economías de escala en distintos rayos de la función de costos.

No obstante lo mencionado, es interesante analizar cómo varía el grado de economías de escala a medida que aumenta el tamaño del banco, en el anexo 6 del trabajo se presenta el activo promedio (de 1997-1998) de los bancos considerados en la regresión. Como se observa existe una relación clara entre el aumento del tamaño del banco y la disminución del grado de economías de escala, lo cual es consistente con una función de costos en forma de U, aunque no se alcanza un grado de deseconomías de escala (es importante recalcar que gracias a la utilización de la translog, la función podría tener forma de U, a diferencia de por ejemplo la Cobb Douglass, la cual no admite reversión del estimado de economías de escala). La relación entre el grado de economías de escala y el tamaño de los bancos es bastante concluyente respecto a la medición de largo plazo de las economías de escala. Los estimados intra grupos, no obstante lo mencionado en la anterior sección, están captando características de largo

³⁵ En base a un test de Wald se determinó que el grado de economías de escala es significativamente distinto de la unidad para todos los bancos excepto el BSC.

plazo, no se puede explicar de otra forma la relación tan estrecha entre el grado de economías de escala y el tamaño de cada uno de los bancos³⁶.

Otra cuestión importante es determinar donde se agotan las economías de escala, la escala mínima eficiente dependerá del costo medio rayo que se tome en cuenta. Así una alternativa podría ser calcular la escala mínima eficiente banco por banco. Sin embargo, esto trae el problema de tener que extrapolar los resultados de la regresión a un nivel más alejado de la región no degenerativa de la translog.

Un procedimiento alternativo consiste en comparar una medida de tamaño de banco, (por ejemplo total de activo), con los estimados de economías de escala. Observando el gráfico del anexo 6, se puede inferir que la escala mínima eficiente de un banco, se alcanza entre 600 mil a 1000 millones de \$u\$ en activos.

La evidencia encontrada, nos señala que se puede incrementar la eficiencia del sistema bancario por un aumento en el tamaño de los bancos. Sin embargo respecto al cálculo de las economías de escala, surge la siguiente interrogante: en el sistema bancario boliviano existen bancos mayoristas y minoristas, debido a que los productos en la regresión están medidos como el valor de las cuentas respectivas (enfoque de intermediación), podría existir un sesgo a favor de encontrar ventajas en costos de los bancos grandes, si estos son también mayoristas. Este hecho se evidencia en el cuadro del anexo 7, donde se calculó el ratio gastos administrativos/cartera, en promedio para los bancos mayoristas y minoristas³⁷. Como era de esperarse un banco mayorista tiene un costo administrativo menor como proporción de la cartera, aproximadamente dos puntos porcentuales más bajo. Por tanto, si los bancos grandes en la regresión son mayoristas y los pequeños minoristas, se podría concluir que la eficiencia viene por el aprovechamiento de economías de escala, cuando en realidad podría ser por el hecho de que un banco mayorista tiene menores costos. No obstante la solidez del razonamiento, existen tres razones por las cuales el cálculo de las economías de escala realizado en este trabajo, es correcto:

- a) La diferencia entre los bancos mayoristas y minoristas en términos de costo es mínima, en promedio la diferencia no sobrepasa el dos por ciento (ver anexo 7).

³⁶ Si los estimadores intra grupos estuvieran captando características exclusivas del corto plazo, la estimación de la función de costos correspondería a costos de corto plazo para cada firma (no a la función “envolvente”) , por lo que sería muy difícil encontrar una relación tan clara entre tamaño del banco y el grado de economías de escala.

³⁷ La división entre bancos mayoristas y minoristas se basa en: Antelo, Crespo, Cupé, y Ramirez (1998).

- b) Los bancos mayoristas son: BHN, BIS, BUN y los minoristas: BSC, BBA, BME, BLP, BCR y BNB. Observando el anexo 6 se evidencia que sólo un banco mayorista es grande; el BIS, mientras que el BHN y el BUN son más bien los más pequeños, además dos de los bancos más grandes son minoristas (BSC y BNB). Por tanto, los resultados encontrados nos dicen que la eficiencia por el tamaño es muy importante independientemente de si el banco es o no mayorista.
- c) Cualquier diferencia que exista entre los bancos mayoristas y minoristas relativa a su influencia en el costo, puede ser capturada en los efectos fijos de la función. A propósito, debe recordarse que no se encontró diferencias significativas entre los efectos fijos, lo cual es bastante concluyente sobre la irrelevancia del hecho que un banco sea mayorista o no.

2.8 Cálculo del grado de economías de ámbito

El grado de economías de ámbito entre dos subsets de productos viene dado por (ver sección sobre conceptos teóricos):

$$SC_T(Y)=[C(Y_T)+C(Y_T^c)-C(Y)]/C(Y)$$

El procedimiento para el cálculo consiste en evaluar la función estimada (el modelo final) en algunos valores de Y_T y Y_T^c , así como en cero. De esta forma se obtendrían los valores necesarios para el cálculo de SC.

El problema con el procedimiento descrito anteriormente, es que la función de costos translog tiene dominio logarítmico, por tanto no se la puede evaluar en cero. Una alternativa de solución el problema consiste en calcular complementariedades entre pares de productos:

$$\partial^2 C(Y)/\partial Y_i \partial Y_j$$

Esta expresión es negativa en caso de darse economías de ámbito. Sin embargo este procedimiento tiene dos inconvenientes; primero que sólo se pueden calcular economías de

ámbito entre pares de productos y no entre vectores de productos, y segundo, según Berger, Hanweck y Humphrey (1987) no es correcto realizar el mencionado cálculo en la translog, porque esta función matemáticamente no admite estas complementariedades, lo cual implica que existe un sesgo a favor de rechazar complementariedades entre productos³⁸. No obstante el sesgo mencionado, es interesante poder observar el cálculo de las complementariedades de costos. Un cálculo más utilizado que permite solucionar los problemas por el sesgo mencionado, se presenta un poco más adelante.

A continuación se presenta el cálculo para la función de costos del modelo final.

Cálculo de Complementariedades

<i>Productos</i>	<i>Valor</i>
Y1 Y2	-0.056
Y1 Y3	0.286
Y1 Y4	0.537
Y2 Y3	0.02
Y2 Y4	-0.0014
Y4 Y3	-0.039

Se puede observar que las complementariedades se dan principalmente entre los productos de banca comercial (Y1 y Y2), y entre los productos de agencias de bolsa (Y3 y Y4). Sólo se evidencia complementariedad entre dos productos de ambos grupos: Y2 y Y4. Este resultado es importante puesto que no obstante el sesgo mencionado, se encuentran economías de ámbito entre los mencionados productos.

Para poder dar una respuesta definitiva sobre la existencia de economías de ámbito, se recurrirá a un procedimiento ampliamente utilizado³⁹, el cual consiste en calcular SC definiendo un nivel mínimo de los productos en lugar de cero. En este trabajo se utiliza la media y el mínimo (en lugar de cero) de las variables como puntos de evaluación. A continuación se presenta el cálculo de economías de ámbito para cada banco.

³⁸ En la translog debe cumplirse para algunos productos que : $\partial^2 C(Y)/\partial Y_i \partial Y_j > 0$, una prueba de esto se encuentra en Berger, Hanweck y Humphrey (1986). Esta afirmación se encuentra citada en: Berger, Hanweck y Humphrey (1987).

³⁹ Ver por ejemplo: Mitchel y Onvural (1996)

Economías de Ambito

BHN	BUN	BME	BPP	BBA	BLP	BIS	BNB	BSC
0.82	0.55	0.68	0.51	-0.49	0.17	0.45	0.12	0.18

Se puede observar que sólo un banco tendría deseconomías de ámbito: BBA. Los demás bancos gozan de economías de ámbito. Los bancos: BHN, BUN, BME, BCR y BIS tienen un grado de economías de ámbito bastante elevado⁴⁰. El hecho de que sólo el BBA, tengan deseconomías de ámbito pareciera algo atípico con relación a todos los demás bancos. Probablemente la información estadística respecto al BBA sea pobre (el BBA fue intervenido a principios de 1999). En definitiva, lo importante es que la mayoría de los bancos gozan de un grado de economías de ámbito no despreciable. Por otro lado, el hecho de que todos los estimados de economías de ámbito difieren de cero, también apoya la afirmación de que no existe total separación entre los bancos comerciales y sus respectivas agencias de bolsa.

3. COMENTARIOS FINALES

Desde el punto de vista de la eficiencia en costos, el sistema bancario debería tener un menor número de bancos, esto traería beneficios por ahorros en recursos que actualmente emplean los mismos, y que serían liberados para su uso en otras actividades; así las fusiones, adquisiciones, absorciones, etc. deben ser bienvenidas. Esto con la salvedad importante del aumento de riesgo del sistema. Es decir, si existen pocos bancos de gran tamaño en el sistema la quiebra de, por ejemplo, uno de ellos puede traer grandes costos. Estos costos deberían ser cuantificados y contrastados con los beneficios de las economías de escala. Por otro lado, se debería tener presente que la probabilidad de comportamientos colusivos, aumentaría con un número menor de oferentes en este mercado, al respecto, nuevamente se debe estudiar cual es el rol de la competencia potencial en el mercado, así como la disputabilidad del mismo. Adicionalmente podría aplicarse una política antimonopolios para evitar comportamientos que se alejen de la competencia.

La implicancia de haber comprobado la existencia de economías de ámbito es que se debe considerar realizar una modificación en la LBEF, esta modificación apuntaría en el

⁴⁰ Un test de Wald permitió determinar que el grado de economías de ámbito difiere de cero significativamente para todos los bancos.

sentido de permitir que los bancos comerciales puedan entrar a operar al negocio que actualmente realizan las agencias de bolsa, esto posibilitaría el pleno aprovechamiento de las economías de ámbito encontradas en este estudio. Lo cual redundaría en menores costos y por lo tanto se abre la posibilidad de una mejora en la asignación de recursos en el sistema financiero con los consiguientes beneficios para toda la economía.

Un argumento que va en contra de la unión de banca comercial con sus agencias de bolsa, es el de conflictos de interés y aumento de riesgo. La realidad nacional nos ha mostrado que existen problemas en la administración de los bancos. Los créditos vinculados han sido causantes de muchas quiebras por lo que se podría pensar que este tipo de situaciones indeseables podría aumentar en el contexto de la unión de ambas actividades, y de esta forma se incrementaría el riesgo en el sistema bancario. Así, el rol de la SBEF es preponderante para lograr una adecuada supervisión y de esta forma minimizar los riesgos.

Es así que la existencia de economías de ámbito encontradas en este trabajo tiene una relevancia grande. Más aún si consideramos que las economías de ámbito en el estudio han sido calculadas en un mercado básicamente de renta fija para los títulos valores (las operaciones de renta fija representan en el caso boliviano un 90% del total), esto es así porque en un mercado de renta variable, se pueden aprovechar de mejor manera las economías de ámbito informacionales que se generan al operar en banca comercial y agencias de bolsa.

ECONOMÍAS DE ESCALA Y DE ÁMBITO EN EL SISTEMA BANCARIO BOLIVIANO

I N D I C E

<u>INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>1.1 Economías de Escala</u>	3
<u>1.2 Economías de ámbito</u>	5
 <u>2. ANÁLISIS ECONOMETRICO</u>	7
<u>2.1 Elección de la forma funcional</u>	8
<u>2.2 Función de costos para la banca comercial</u>	11
<u>2.3 Estimación de la función de costos para la firma de operación conjunta</u>	13
<u>Productos</u>	13
<u>Precios de insumos</u>	15
<u>Costo total</u>	15
<u>2.4 Búsqueda del mejor modelo</u>	16
<u>Modelo 1</u>	16
<u>Modelo 2</u>	17
<u>Estimación</u>	17
<u>Las raíces unitarias</u>	18
<u>Los efectos fijos</u>	19
<u>Heteroscedasticidad, correlación y autocorrelación</u>	20
<u>Corrección de los modelos</u>	20
<u>Simplificaciones en el modelo 1</u>	21
<u>Homogeneidad de grado uno en el precio de los factores</u>	21
<u>2.5 El modelo final</u>	22
<u>Modelo Final</u>	22
<u>2.6 Interpretación de la función estimada</u>	24
<u>2.7 Cálculo del grado de economías de escala</u>	27
<u>2.8 Cálculo del grado de economías de ámbito</u>	30
 <u>3. COMENTARIOS FINALES</u>	32

ANEXOS

ANEXO 1

Estimación de la función de costos para la banca comercial (1991-1994)

Dependent Variable: Ln C

Method: GLS (Cross Section Weights)

Sample: 1991:01 1994:12

Included observations: 48

Total panel (unbalanced) observations 467

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y1	0.100167	0.029621	3.3816	0.0008
Y2	0.871177	0.122922	7.087213	0.0000
Y3	-0.026586	0.070549	-0.376847	0.7065
Y4	-0.05605	0.099321	-0.564328	0.5728
W1	0.560438	0.069463	8.068195	0.0000
W2	0.024158	0.028692	0.841957	0.4003
W3	-0.035953	0.068758	-0.522894	0.6013
W4	-0.222137	0.090551	-2.453185	0.0146
(1/2)Y1Y1	0.01054	0.029133	0.361794	0.7177
Y2Y1	-0.024169	0.080159	-0.301515	0.7632
Y3Y1	0.059657	0.048046	1.241652	0.2151
Y4Y1	0.053958	0.0622	0.867488	0.3862
W1Y1	0.070295	0.03682	1.909132	0.0569
W2Y1	0.030148	0.025099	1.201173	0.2304
W3Y1	0.039026	0.044548	0.876036	0.3815
W4W1	0.011211	0.057372	0.19541	0.8452
(1/2)Y2Y2	0.479249	0.530069	0.904126	0.3665
Y3Y2	-0.783828	0.281398	-2.785475	0.0056
Y4Y2	0.262075	0.336204	0.779512	0.4361
W1Y2	0.047071	0.142031	0.331414	0.7405
W2Y1	0.114508	0.089608	1.277877	0.2020
W3Y2	-0.091026	0.22717	-0.400696	0.6889
W4Y2	-0.210962	0.218593	-0.965091	0.3351
(1/2)Y3Y3	0.232206	0.181947	1.276228	0.2026
Y4Y3	0.369904	0.189123	1.955891	0.0512
W1Y3	-0.045242	0.095127	-0.4756	0.6346
W2Y3	-0.000147	0.044216	-0.00332	0.9974
W3Y3	-0.033324	0.130941	-0.254499	0.7992
W4Y3	-0.185714	0.09827	-1.889832	0.0595
(1/2)Y4Y4	-0.491227	0.23079	-2.128458	0.0339
W1Y4	0.131303	0.128856	1.018989	0.3088
W2Y4	-0.165651	0.068469	-2.419365	0.0160
W3Y4	0.005838	0.149896	0.038944	0.9690
W4Y4	-0.124864	0.180762	-0.690766	0.4901
(1/2)W1W1	0.527973	0.121695	4.338497	0.0000
W2W1	0.094348	0.044356	2.12708	0.0340
W3W1	0.076425	0.101847	0.750386	0.4534
W4W1	-0.550493	0.134226	-4.101237	0.0000
(1/2)W2W2	-0.081544	0.041535	-1.963251	0.0503
W3W2	-0.057968	0.063152	-0.917913	0.3592
W4W2	-0.015793	0.047916	-0.329599	0.7419
(1/2)W3W3	-0.06865	0.037564	-1.827556	0.0683
W4W3	-0.228702	0.129744	-1.762709	0.0787
(1/2)W4W4	0.016215	0.201576	0.080439	0.9359

Efectos Fijos

BSC	0.012009
BBA	-0.139135
BNB	0.130345
BUN	-0.050673
BME	0.046549
BHN	-0.127654
BIS	0.11461
BLP	-0.034015
BCR	0.209723
BEC	0.022036

R-squared	0.904711	Mean dependent var	-0.2658
Adjusted R-squared	0.892482	S.D. dependent var	0.4116
S.E. of regression	0.134953	Sum squared resid	7.5217
Log likelihood	428.1366	F-statistic	91.1898
Durbin-Watson stat	1.85763	Prob(F-statistic)	0.0000

Estimación de la función de costos para la banca comercial (1995-1998)

Dependent Variable: Ln C

Method: GLS (Cross Section Weights)

Sample: 1995:01 1998:12

Included observations: 49

Total panel (unbalanced) observations 477

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y1	-0.014324	0.049708	-0.288164	0.7734
Y2	0.731966	0.148561	4.927047	0.0000
Y3	-0.254584	0.094188	-2.702928	0.0072
Y4	0.0164	0.183722	0.089268	0.9289
W1	0.181183	0.139233	1.301292	0.1939
W2	-0.014329	0.037279	-0.38437	0.7009
W3	0.367747	0.067304	5.463984	0.0000
W4	-1.208021	0.235982	-5.119114	0.0000
(1/2)Y1Y1	-0.033178	0.019184	-1.729436	0.0845
Y2Y1	0.016655	0.077537	0.214795	0.8300
Y3Y1	-0.118722	0.046564	-2.549666	0.0111
Y4Y1	0.079907	0.075112	1.063848	0.2880
W1Y1	-0.102456	0.084813	-1.208022	0.2277
W2Y1	-0.013982	0.024376	-0.573577	0.5666
W3Y1	-0.051181	0.041672	-1.228186	0.2201
W4W1	0.164676	0.115456	1.426314	0.1545
(1/2)Y2Y2	0.406767	0.371477	1.094999	0.2741
Y3Y2	0.470146	0.200879	2.340441	0.0197
Y4Y2	-0.134134	0.407764	-0.328949	0.7424
W1Y2	-0.054243	0.261677	-0.207288	0.8359
W2Y1	0.140075	0.091057	1.538326	0.1247
W3Y2	-0.25245	0.150181	-1.680967	0.0935
W4Y2	0.553966	0.234752	2.359795	0.0187
(1/2)Y3Y3	-0.527533	0.181352	-2.908884	0.0038
Y4Y3	-0.083908	0.183386	-0.457547	0.6475

W1Y3	-0.44656	0.163894	-2.724685	0.0067
W2Y3	-0.017124	0.0432	-0.396399	0.6920
W3Y3	0.066915	0.119312	0.56084	0.5752
W4Y3	-0.268046	0.10261	-2.612279	0.0093
(1/2)Y4Y4	-0.028093	0.565823	-0.04965	0.9604
W1Y4	0.344227	0.361511	0.952189	0.3415
W2Y4	-0.209854	0.093495	-2.244556	0.0253
W3Y4	0.261352	0.184188	1.418939	0.1567
W4Y4	-0.431967	0.215934	-2.000461	0.0461
(1/2)W1W1	-0.837958	0.254172	-3.296818	0.0011
W2W1	-0.108573	0.071429	-1.520013	0.1293
W3W1	0.297123	0.113588	2.615783	0.0092
W4W1	-1.67289	0.325651	-5.137063	0.0000
(1/2)W2W2	0.03866	0.03545	1.090578	0.2761
W3W2	0.043163	0.032948	1.310035	0.1909
W4W2	-0.072649	0.048678	-1.492453	0.1363
(1/2)W3W3	0.246273	0.072619	3.391327	0.0008
W4W3	-0.611926	0.239413	-2.555941	0.0109
(1/2)W4W4	0.173447	0.131431	1.319681	0.1877
AR(1)	0.290531	0.049384	5.883099	0.0000

Efectos Fijos

BSC	0.234209
BBA	0.072229
BNB	0.24386
BUN	0.276374
BME	0.14592
BHN	0.145408
BIS	0.287528
BLP	0.202369
BCR	0.200443
BEC	0.288201
BGA	-0.111403

R-squared	0.980196	Mean dependent var	0.0708
Adjusted R-squared	0.977609	S.D. dependent var	1.0355
S.E. of regression	0.154951	Sum squared resid	10.1081
Log likelihood	559.4993	F-statistic	473.5845
Durbin-Watson stat	1.990642	Prob(F-statistic)	0.0000

ANEXO 2

ELASTICIDADES DEL COSTO RESPECTO AL PRODUCTO MODELO 2

PRODUCTO :Y1 (Cartera mas Contingente)

	BSC	BBA	BNB	BUN	BME	BHN	BIS	BLP	BCR
Ene-97	nd	1.60	nd	nd	-0.17	3.12	1.94	nd	nd
Feb-97	nd	2.68	nd	nd	-0.26	4.24	2.91	nd	nd
Mar-97	nd	2.63	nd	nd	0.04	3.46	3.06	nd	nd
Abr-97	nd	2.88	nd	nd	1.60	4.30	2.62	nd	nd
May-97	nd	2.45	-0.66	nd	0.58	3.67	2.37	nd	nd
Jun-97	nd	2.49	-0.05	1.51	0.58	5.55	2.52	nd	nd
Jul-97	-2.96	2.41	-0.24	1.53	0.51	4.81	2.21	nd	nd
Ago-97	nd	2.93	0.32	1.73	0.76	5.33	2.28	nd	nd
Sep-97	-2.26	2.42	0.64	1.85	0.94	5.74	1.90	nd	nd
Oct-97	-2.56	2.35	0.74	1.70	1.42	4.52	2.60	nd	nd
Nov-97	-2.07	2.79	0.80	2.33	1.44	5.72	2.34	nd	nd
Dic-97	-2.32	2.64	0.57	2.00	1.23	6.38	nd	1.90	nd
Ene-98	-2.02	2.71	0.81	2.07	0.62	6.97	1.31	2.11	nd
Feb-98	-1.85	2.86	1.17	1.45	1.19	6.79	1.72	2.45	nd
Mar-98	-2.13	2.50	0.91	1.29	0.81	6.84	1.25	1.57	nd
Abr-98	-1.88	2.64	0.90	1.37	0.45	6.59	2.79	1.12	nd
May-98	-2.99	2.71	0.93	1.86	0.43	7.54	2.39	1.20	0.99
Jun-98	-2.62	3.13	1.01	2.12	0.49	7.51	1.24	2.00	0.43
Jul-98	-1.54	4.02	2.40	1.66	1.54	nd	2.00	3.48	1.14
Ago-98	-2.43	2.94	1.18	1.07	0.01	nd	0.69	1.99	1.11
Sep-98	-2.57	2.99	0.72	0.44	0.04	nd	1.59	1.85	0.69
Oct-98	-3.13	2.57	0.14	-0.13	-0.16	nd	-0.18	3.61	0.22
Nov-98	-8.06	-3.23	-5.70	-4.86	-6.45	nd	-5.70	nd	-6.05
Dic-98	-3.00	2.24	0.57	-0.92	0.21	nd	-0.16	nd	-0.75

PRODUCTO: Y2(Inversiones)

	BSC	BBA	BNB	BUN	BME	BHN	BIS	BLP	BCR
Ene-97	nd	0.40	nd	nd	-0.11	-0.19	-0.27	nd	nd
Feb-97	nd	-0.40	nd	nd	-0.28	-0.06	-0.58	nd	nd
Mar-97	nd	-0.28	nd	nd	-0.16	-0.25	-0.68	nd	nd
Abr-97	nd	-0.18	nd	nd	-0.12	-0.22	-0.54	nd	nd
May-97	nd	0.06	-0.06	nd	-0.23	0.04	-0.42	nd	nd
Jun-97	nd	-0.04	-0.10	-0.40	-0.29	-0.25	-0.54	nd	nd
Jul-97	-0.05	-0.11	0.08	-0.38	-0.23	-0.38	-0.50	nd	nd
Ago-97	nd	-0.22	0.04	-0.37	-0.21	-0.04	-0.49	nd	nd
Sep-97	-0.17	-0.18	0.01	-0.42	-0.27	-0.16	-0.56	nd	nd
Oct-97	-0.10	-0.28	-0.02	-0.38	-0.23	-0.21	-0.67	nd	nd
Nov-97	-0.27	-0.30	-0.10	-0.56	-0.26	-0.20	-0.52	nd	nd
Dic-97	-0.13	-0.27	0.07	-0.27	-0.14	-0.55	nd	-0.39	nd
Ene-98	-0.19	-0.40	-0.06	-0.22	0.03	-0.53	-0.47	-0.75	nd
Feb-98	-0.36	-0.53	-0.17	-0.47	-0.36	-0.41	-0.52	-0.56	nd
Mar-98	-0.16	-0.28	-0.04	-0.20	-0.20	-0.24	-0.33	-0.55	nd
Abr-98	-0.22	-0.27	-0.12	-0.27	-0.21	-0.27	-0.48	-0.04	nd
May-98	0.62	-0.28	-0.04	-0.03	-0.15	-0.22	-0.37	-0.09	0.11
Jun-98	-0.06	-0.46	-0.06	-0.14	-0.25	-0.38	-0.45	-0.66	-0.04
Jul-98	0.19	-0.05	0.13	0.09	0.08	nd	-0.12	-0.37	0.17

Ago-98	-0.06	-0.27	-0.03	0.04	-0.09	nd	-0.21	-0.62	0.12
Sep-98	-0.11	-0.38	-0.07	-0.11	-0.22	nd	-0.26	-0.42	0.12
Oct-98	-0.17	-0.49	-0.10	-0.06	-0.20	nd	-0.27	-0.63	-0.08
Nov-98	-1.11	-1.57	-1.17	-0.96	-1.28	nd	-1.28	-0.51	-1.08
Dic-98	-0.15	-0.34	-0.11	0.00	-0.24	nd	-0.24	-9.64	0.21

PRODUCTO: Y3(Depósitos totales)

	BSC	BBA	BNB	BUN	BME	BHN	BIS	BLP	BCR
Ene-97	nd	-0.64	nd	nd	1.85	-0.57	-1.89	nd	nd
Feb-97	nd	0.37	nd	nd	2.45	-1.52	-1.70	nd	nd
Mar-97	nd	0.41	nd	nd	2.20	-0.81	-1.92	nd	nd
Abr-97	nd	-0.18	nd	nd	2.51	-1.09	-2.37	nd	nd
May-97	nd	0.15	1.11	nd	2.97	0.25	-2.36	nd	nd
Jun-97	nd	-0.30	1.16	-1.13	2.37	0.15	-2.50	nd	nd
Jul-97	2.80	-0.12	1.05	-1.51	2.30	-0.63	-2.00	nd	nd
Ago-97	nd	-0.27	0.90	-1.59	2.01	-0.54	-2.37	nd	nd
Sep-97	2.94	0.53	1.12	-1.68	1.57	-1.02	-1.75	nd	nd
Oct-97	2.93	0.26	1.32	-2.06	0.51	-1.49	-2.20	nd	nd
Nov-97	2.82	0.05	0.76	-2.65	0.38	-1.17	-1.74	nd	nd
Dic-97	2.62	-0.52	1.01	-3.27	0.69	-1.22	nd	-2.00	nd
Ene-98	1.90	-0.29	0.98	-0.55	1.41	-1.87	-1.37	-1.97	nd
Feb-98	1.45	-0.37	0.72	-1.72	1.91	-1.17	-1.38	-0.94	nd
Mar-98	1.73	-0.51	0.96	-1.63	2.56	-1.14	-1.85	-1.64	nd
Abr-98	1.06	-0.53	1.24	-2.25	2.45	-1.26	-1.34	-2.69	nd
May-98	3.17	-0.45	1.30	-1.21	2.43	-2.35	-1.23	-3.06	-1.42
Jun-98	2.82	-1.00	0.40	-1.91	2.36	-2.48	-1.50	-2.68	-2.40
Jul-98	0.70	-2.49	-1.03	-2.33	0.24	nd	-2.79	-4.96	-2.62
Ago-98	2.56	-1.01	0.17	0.67	2.48	nd	-1.30	-2.38	-0.47
Sep-98	3.33	-0.86	0.45	-0.38	2.33	nd	-0.44	-2.51	0.36
Oct-98	4.25	-0.12	1.77	-0.64	2.56	nd	-0.23	-3.32	0.76
Nov-98	13.06	8.49	10.31	7.97	11.09	nd	7.89	-33.39	9.29
Dic-98	3.61	0.35	0.85	-0.32	0.82	nd	-0.51	-50.68	0.26

PRODUCTO: Y4(Cartera de Terceros)

	BSC	BBA	BNB	BUN	BME	BHN	BIS	BLP	BCR
Ene-97	nd	-0.06	nd	nd	-0.26	-0.20	-0.05	nd	nd
Feb-97	nd	-0.30	nd	nd	-0.27	-0.28	-0.08	nd	nd
Mar-97	nd	-0.29	nd	nd	-0.27	-0.30	-0.04	nd	nd
Abr-97	nd	-0.21	nd	nd	-0.39	-0.26	0.03	nd	nd
May-97	nd	-0.15	-0.19	nd	-0.33	-0.30	0.06	nd	nd
Jun-97	nd	-0.13	-0.15	-0.13	-0.29	-0.41	0.06	nd	nd
Jul-97	-0.10	-0.21	-0.15	-0.10	-0.29	-0.35	0.00	nd	nd
Ago-97	nd	-0.25	-0.18	-0.10	-0.25	-0.37	0.04	nd	nd
Sep-97	-0.14	-0.27	-0.20	-0.06	-0.22	-0.32	0.02	nd	nd
Oct-97	-0.13	-0.25	-0.22	-0.02	-0.19	-0.27	0.07	nd	nd
Nov-97	-0.11	-0.22	-0.15	0.09	-0.13	-0.31	0.05	nd	nd
Dic-97	-0.08	-0.15	-0.17	0.08	-0.13	-0.38	nd	-0.13	nd
Ene-98	-0.02	-0.21	-0.11	-0.17	-0.24	-0.36	0.04	-0.19	nd
Feb-98	-0.01	-0.18	-0.08	0.00	-0.21	-0.37	0.02	-0.22	nd
Mar-98	-0.03	-0.14	-0.10	-0.03	-0.25	-0.38	0.09	-0.14	nd
Abr-98	0.02	-0.12	-0.11	0.02	-0.23	-0.34	-0.08	0.07	nd

May-98	-0.19	-0.15	-0.13	-0.06	-0.20	-0.29	-0.10	0.08	0.07
Jun-98	-0.04	-0.11	-0.03	-0.01	-0.21	-0.27	0.05	-0.09	0.23
Jul-98	0.21	0.06	0.09	0.13	-0.02	nd	0.23	0.12	0.27
Ago-98	0.02	-0.08	-0.01	-0.21	-0.19	nd	0.12	-0.03	0.01
Sep-98	-0.06	-0.13	-0.01	-0.07	-0.19	nd	-0.07	-0.03	-0.04
Oct-98	-0.13	-0.23	-0.15	0.01	-0.21	nd	0.00	-0.17	-0.11
Nov-98	-1.01	-1.01	-0.93	-0.86	-0.97	nd	-0.73	0.70	-0.83
Dic-98	-0.05	-0.22	-0.07	0.11	-0.17	nd	0.12	-2.12	0.04

PRODUCTO: Y5(Cartera de Fondos Comunes de Valores)

	BSC	BBA	BNB	BUN	BME	BHN	BIS	BLP	BCR
Ene-97	nd	-0.40	nd	nd	0.03	-1.24	-0.77	nd	nd
Feb-97	nd	-0.39	nd	nd	-0.03	-1.22	-0.98	nd	nd
Mar-97	nd	-0.55	nd	nd	-0.16	-0.96	-0.97	nd	nd
Abr-97	nd	-0.67	nd	nd	-0.74	-1.23	-0.88	nd	nd
May-97	nd	-0.85	0.14	nd	-0.55	-1.38	-0.88	nd	nd
Jun-97	nd	-0.78	-0.08	-0.27	-0.43	-1.83	-0.88	nd	nd
Jul-97	0.15	-0.62	-0.06	-0.28	-0.46	-1.38	-0.84	nd	nd
Ago-97	nd	-0.69	-0.30	-0.44	-0.59	-1.73	-0.83	nd	nd
Sep-97	-0.16	-0.73	-0.48	-0.51	-0.58	-1.74	-0.79	nd	nd
Oct-97	-0.10	-0.72	-0.55	-0.44	-0.53	-1.27	-0.93	nd	nd
Nov-97	-0.20	-0.85	-0.49	-0.57	-0.57	-1.75	-1.01	nd	nd
Dic-97	-0.17	-0.78	-0.54	-0.41	-0.65	-1.76	nd	0.68	nd
Ene-98	-0.13	-0.77	-0.64	-0.79	-0.52	-1.78	-0.73	0.82	nd
Feb-98	-0.07	-0.76	-0.70	-0.36	-0.69	-1.86	-0.81	0.43	nd
Mar-98	-0.10	-0.71	-0.74	-0.42	-0.76	-1.94	-0.71	0.78	nd
Abr-98	-0.04	-0.77	-0.77	-0.35	-0.66	-1.81	-1.14	0.75	nd
May-98	-0.34	-0.82	-0.81	-0.79	-0.77	-1.97	-1.04	0.90	-0.01
Jun-98	-0.23	-0.77	-0.69	-0.67	-0.71	-1.87	-0.67	0.98	0.29
Jul-98	-0.44	-1.09	-1.03	-0.62	-0.92	nd	-0.91	0.66	-0.05
Ago-98	-0.31	-0.82	-0.73	-0.80	-0.69	nd	-0.66	0.83	-0.38
Sep-98	-0.39	-0.79	-0.64	-0.40	-0.63	nd	-1.01	0.87	-0.39
Oct-98	-0.37	-0.65	-0.59	-0.26	-0.62	nd	-0.50	0.66	-0.21
Nov-98	0.51	0.58	0.65	0.55	0.77	nd	0.67	-1.48	1.08
Dic-98	-0.42	-0.72	-0.66	-0.15	-0.31	nd	-0.55	-8.09	-0.04

nd: Datos faltantes para la estimación de la elasticidad.

ANEXO 3

Test de homogeneidad de grado uno en el precio de los factores

H₀: Existe homogeneidad de grado uno en precios de factores

H_1 : No existe homogeneidad de grado uno en precios de factores

Con un test de Wald tenemos:

Wald Test:

Null Hypothesis:

	$C(5)+C(6)+C(7)=1$ $C(12)+C(13)+C(14)=0$ $C(18)+C(19)+C(20)=0$ $C(23)+C(24)+C(25)=0$ $C(27)+C(28)+C(29)=0$ $C(30)-C(33)-C(35)-2 \cdot C(34)=0$		
F-statistic	16.59967	Probability	0.0000
Chi-square	99.59803	Probability	0.0000

ANEXO 4

Residuos de la regresión

ANEXO 5

Validación del forma funcional

Cobb Douglass

H_0 : Cobb Douglass válida

H_1 : Translog válida

Wald Test:

Null Hypothesis:

C(7)=0	C(19)=0
C(8)=0	C(20)=0
C(9)=0	C(21)=0
C(10)=0	C(22)=0
C(11)=0	C(23)=0
C(12)=0	C(24)=0
C(13)=0	C(25)=0
C(14)=0	C(26)=0
C(15)=0	C(27)=0
C(16)=0	C(28)=0
C(17)=0	C(29)=0
C(18)=0	

F-statistic	28.51377	Probability	0.0000
Chi-square	655.8166	Probability	0.0000

Podemos ver que la Cobb Douglass se rechaza a favor de la Translog.

CES

H_0 : CES válida

H_1 : Translog válida

Wald Test:

Null Hypothesis:

C(7)=0	C(16)=0
C(8)=0	C(17)=0
C(9)=0	C(18)=0
C(10)=0	C(19)=0
C(11)=0	C(20)=0
C(12)=0	C(21)=0
C(13)=0	C(22)=0
C(14)=0	C(23)=0
C(15)=0	C(24)=0

F-statistic	17.99776	Probability	0.0000
Chi-square	323.9597	Probability	0.0000

De igual forma se puede observar que se rechaza la hipótesis nula a favor de la Translog.

ANEXO 6

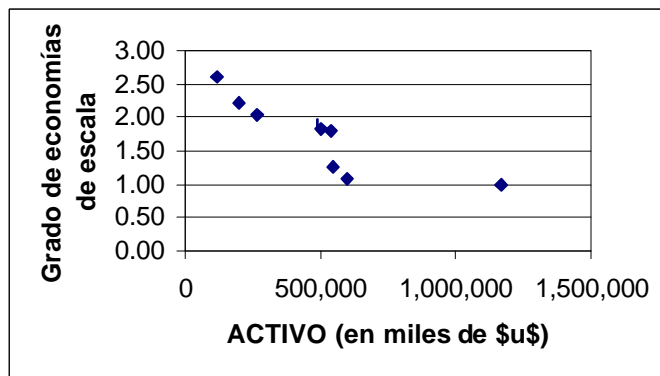
Tamaño promedio de los bancos

Activo total por banco en promedio 1997-1998

(En miles de \$u\$)

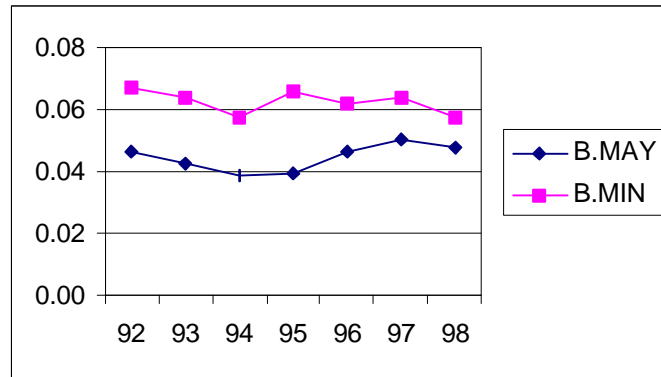
BSC	BNB	BIS	BLP	BBA	BCR	BME	BUN	BHN
1,167,950	594,855	550,485	542,187	499,086	491,033	265,753	197,370	115,993

Relación entre grado de economías de escala y tamaño de banco



ANEXO 7

Evolución del ratio gastos administrativos/cartera



B. MAY: Bancos mayoristas

B. MIN: Bancos minoristas

Referencias Bibliográficas

- Antelo, Eduardo; Crespo, Carmen, Cupé, Ernesto y Ramirez, Juan Ramón (1998) “Determinantes del spread en las tasas de interés bancarias en Bolivia” *BID. Red de Centros de Investigación* Documento de trabajo #336.
- Baltagi, Badi (1995) “Econometric analysis of panel data” Published by: John Wiley and Sons.
- Berger, Allen and Humphrey, David (1994) “Bank scale economies, mergers, concentration and efficiency: The U.S. experience” *Wharton. Financial Institutions Center*. 94-25.
- Berger, Allen; Hanweck, Gerald and Humphrey, David (1987) “Competitive viability in banking: Scale, scope and product mix economies” *Journal of Monetary Economics* 20.
- Boletines de la Superintendencia de Bancos y Entidades Financieras. Varios Números.
- Boletines de la Superintendencia de Pensiones, Valores y Seguros. Varios Números.
- Benston, George; Hanweck, Gerald and Humphrey, David (1982) “Scale economies in banking” *Journal of Money, Credit and Banking*. Vol.14 # 4.
- Clark, Jeffrey (1996) “Economic cost, scale efficiency and competitive viability in banking” *Journal of Money, Credit and Banking*. Vol.28. # 3.
- Crespo, Carmen (1996) “Inexistencia de un cartel en la banca comercial privada boliviana” Tesis para la obtención del grado académico de Magister en Economía. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Cupé, Ernesto (1990) “La función translog” Documento de UDAPE.
- Dewatripont, Mathias ; Tirole, Jean (1994) “The prudential regulation of banks” MIT Press.
- Franken, Helmut y Paredes, Ricardo (1992) “Economías de ámbito en la banca chilena” Documento Interno. Universidad de Chile.
- Greene, William (1999) “Econometric Analysis” Published by: Prentice Hall
- Hunter, William; Timme, Stephen and Yang, Won Keun (1990) “An examination of cost Subadditivity and multiproduct production in large U.S. banks” *Journal of Money, Credit and Banking*. Vol. 22 # 4.
- Levin, Andrew and Fulin, Chien (1992) “Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties” *University of California, San Diego*. Discussion Paper 92-93.
- Ley de Bancos y Entidades Financieras (1997). Editorial Temis.
- Ley del Mercado de Valores (1998). Gaceta Oficial de Bolivia.
- Martin, Dennise (1997) “Estructura de mercado de la banca privada nacional” *Tesis para la obtención de Licenciatura*. Universidad Católica Boliviana.

- Mester, Loretta (1996) “ Measuring efficiency at U.S. Banks: Accounting for heterogeneity is important” *The Wharton School. Working Paper* 96-11/R
- Mitchell, Karlyn and Onvural, Nur (1996) “Economies of scale and scope at large commercial banks: Evidence from the Fourier flexible functional form” *Journal of Money, Credit and Banking*. Vol.28 # 2.
- Morandé, Felipe y Sanchez, José Miguel (1992) “La incursión de los bancos en nuevos negocios financieros” *Ilades/Gorgetown University*.
- Panzar, John (1989) “Technological determinants of firm and industry structure” *Handbook of Industrial Organization Vol.I* Published by: Elsevier.
- Peristiani, Stavros (1997) “Do mergers improve the X-efficiency and scale efficiency of U.S. banks? Evidence from the 1980s”.*Journal of Money, Credit and Banking*. Vol.29 # 3.
- Reglamento a la Ley del Mercado de Valores (1998) Gaceta Oficial de Bolivia.
- Salas, Sergio (1999) “Análisis de eficiencia del sistema bancario: Economías de escala y economías de ámbito” *Tesis para la obtención de licenciatura*. Universidad Católica Boliviana.
- Shelagh y Hefferman (1995) “Modern banking in theory and practice”.