

Nina, Osvaldo

Working Paper

Costo ineficiencia del sistema bancario boliviano

Documento de Trabajo, No. 06/00

Provided in Cooperation with:

Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC), Universidad Católica Boliviana

Suggested Citation: Nina, Osvaldo (2000) : Costo ineficiencia del sistema bancario boliviano, Documento de Trabajo, No. 06/00, Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC), La Paz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/72859>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



Instituto de Investigaciones Socio Económicas

Documento de Trabajo No. 06/00
Mayo 2001

Costo Ineficiencia del Sistema Bancario Boliviano

por
Oswaldo Nina B.

RESUMEN

El trabajo tiene como objetivo determinar los factores que explican los niveles de ineficiencia técnica del sector bancario boliviano en el periodo post-liberalización financiera. Los resultados obtenidos mostraron que los factores que explicarían los niveles de ineficiencia son principalmente la competencia en la industria bancaria, los gastos administrativos y la liquidez. La aplicación de las medidas de liberalización incrementan la ineficiencia técnica porque fomenta la competencia y cambian las normas de regulación y supervisión, los cuales requieren un periodo de adaptación por parte de los bancos. La gestión administrativa estaría considerada insuficiente porque los gastos administrativos y la liquidez estarían afectando positivamente a la ineficiencia técnica. Finalmente, la diversificación de la cartera que es considerada un factor importante para la disminución de la ineficiencia no es variable explicativa por el escaso desarrollo del mercado de capitales de la economía boliviana. Para llegar a estos resultados, previamente se calcularon los niveles de la ineficiencia técnica a través de estimación de la función de costo utilizando métodos de panel de datos y la metodología denominada frontera estocástica.

Osvaldo Nina
Departamento de Economía
Universidad Católica Boliviana
La Paz - Bolivia
e-mail: onina@ucb.edu.bo

Costo Ineficiencia del Sistema Bancario Boliviano

por:
Osvaldo Nina B.

I. Introducción

Los países en desarrollo y en transición han estado implementando políticas de desregulación financiera, desde el inicio de la década de los setenta, con la finalidad de aumentar la competencia en este sector y mejorar la eficiencia en la asignación de recursos. Según los informes del Banco Mundial (1989.1996), la desregulación financiera ha fomentado a los bancos que son instituciones dominantes en el sector financiero, a mejorar su gestión administrativa y a desempeñar sus funciones con eficiencia. El aumento en el uso eficiente de los recursos financieros ha sido el resultado de las innovaciones introducidas en el campo de la evaluación de las diferentes alternativas de inversión y préstamos, mejores mecanismos de recuperación de créditos y de monitoreo a los prestatarios, un sofisticado sistema de información, políticas de capacitación al personal y un adecuado marco regulatorio.

La economía boliviana a partir de agosto de 1985 comenzó a implementar políticas de desregulación en el sistema financiero. En los trece años de liberalización financiera, los resultados no son tan satisfactorios como promovían los mentores. Aunque la desregulación ha originado una mayor profundización financiera y aumento en el crédito bancario, los niveles de ahorro e inversión no alcanzaron los niveles presentes en la década de los setenta.

Como el sector bancario fue el más afectado por las medidas de desregulación, es difícil afirmar que la eficiencia en el sector bancario privado boliviano ha crecido o decrecido dentro del proceso de liberalización financiera. Con la finalidad de eliminar esta falta de información, el siguiente trabajo tiene como objetivo el calcular y determinar las posibles fuentes de ineficiencia técnica de la banca privada en el periodo post-liberalización financiera (1991-1997)

El trabajo estará dividido en cinco secciones. La primera sección es la presente parte introductoria. En la segunda sección se desarrolla la relación que existe entre la eficiencia y liberalización financiera. La metodología para la medición de la ineficiencia técnica se desarrolla en la tercera sección, en la cuarta sección, los resultados de las estimaciones realizadas y los posibles factores que estarían explicando los niveles de ineficiencia técnica de la banca. Finalmente, en la quinta sección se consiguen las conclusiones a que se llegaron en el presente trabajo.

2. La Eficiencia y la Liberalización Financiera

De acuerdo a la teoría económica, la contribución del sistema financiera a la economía depende de la calidad y la cantidad de sus servicios y la eficiencia con que los proporciona. Según Akyüz (1993), existe una variedad de conceptos de eficiencia en los mercados e instituciones financieras, pero desde el punto de vista de financiar el crecimiento y desarrollo económico, las nociones convencionales de eficiencia productiva y distributiva son las más relevantes.

La eficiencia distributiva significaría que los mercados e instituciones financieras realicen una asignación eficiente de los recursos su ellos dirigen recursos a los usos socialmente productivos, que según Cho (1988), significaría una tendencia hacia la igualación de las tasas de retorno de las inversiones en los diferentes sectores. Por otro lado, eficiencia productiva, denomina también eficiencia técnica, define cómo la habilidad del sistema financiero proporciona recursos con el menos costo posible.

En el mercado de crédito, un aumento en la eficiencia técnica reducirá las variaciones en el costo de financiamiento, y un aumento en la eficiencia técnica la reducción del costo de intermediación financiera. Pero según Fisher (1993), la eficiencia productiva no depende únicamente de la minimización del costo de intermediación entre el último depósito y el último préstamo, sino también de la habilidad del sistema financiero a minimizar el interés pagado al último depositante.

De acuerdo a los trabajos de McKinnon (1973) y Shaw (1973), se ha demostrado que las intervenciones del gobierno en el mercado financiero originan ineficiencias tanto en la asignación de los recursos, como también en el funcionamiento de las instituciones financieras. Ellos han propuesto la liberalización financiera como el mecanismo para aumentar la eficiencia del sistema financiero. Aunque en una variedad de trabajos teóricos y empíricos, se ha llegado a determinar que los mercados financieros no realizan una asignación eficiente de los recursos financieros por la existencia de un gran número de imperfecciones no atribuibles a las intervenciones el gobierno, como por ejemplo la información asimétrica.

Las medidas de liberalización financiera han estado orientadas a desregular los mercados e instituciones financieras, a fomentar la competencia entre los intermediarios financieros y a integrar los mercados de capitales nacionales con los internacionales. Los propósitos de estas medidas de desregulación son los de aumentar el ahorro y la inversión, eliminar los controles y subsidios en la fijación de la tasa de interés, abolir los topes cuantitativos y selectivos al crédito bancario y reducir las barreras a la entrada y los impedimentos a la expansión y diversificación de las operaciones bancarias. La entrada de nuevas instituciones financieras al mercado financiero, la creación de nuevos instrumentos financieros y la liberalización de la tasa de interés fomentaría la retención de activos financieros domésticos por parte de los agentes económicos y la profundización financiera.

La liberalización financiera delega al sector bancario un papel preponderante para aumentar el crecimiento económico y mejorar la eficiencia económica, que según Johnston & Pazarbasioglu (1995) lo alcanzaría mediante tres canales: la tasa real de interés, el volumen de intermediación financiera y la eficiencia. El canal de la tasa real de interés es considerada como principal mecanismo de transmisión para McKinnon (1973), un cambio de la tasa real de interés de negativo a positivo aumentaría el ahorro y la inversión, los cuales tendrían impactos directos en el crecimiento económico. En cambio, Shaw (1973)

considera fundamental el incremento en el volumen de intermediación financiera, mientras las instituciones bancarias sean capaces de reducir los costos asociados con la intermediación financiera, a través de economías de escala y diversificación del riesgo, ellos podrán ofrecer altas tasas reales de interés y mayor liquidez sobre cuentas de depósitos y menores tasas para el crédito.

El canal de la eficiencia se hace presente cuando la expansión del mercado financiero, mediante el fortalecimiento y la creación de nuevas instituciones originaría un aumento en la competitividad y eficiencia económica. En el modelo de McKinnon-Shaw, las tasas reales de interés están asociadas a elevados niveles de eficiencia porque llegaría a significar tasas de retorno elevadas sobre el capital, aumentos en el ahorro y crecimiento económico. Pero, según Johnston & Pazarbasioglu (1995), una tasa muy elevada puede estar asociada con problemas de selección adversa, canalización de recursos a proyectos con elevados riesgos, credibilidad de la política económica, fragilidad del sistema bancario y riesgo país.

En la infinidad de trabajos que evaluaron los resultados de las políticas de desregulación financiera, no consideraron los cambios en los niveles de eficiencia del sector. La importancia de la medición de la eficiencia radica en que la liberalización financiera doméstica estaría orientada a mejorar el comportamiento económico de un país por fomentar una eficiente competitividad dentro de los mercados financieros y la liberalización financiera externa tendría la finalidad de mejorar el funcionamiento de sector, logrando una asignación eficiente de los recursos financieros. Además, la coexistencia conjunta de un proceso de desregulación y el mejoramiento en la comunicación y la tecnología acelera la innovación financiera y crea un ambiente en el cual obligan a las instituciones financieras a realizar cambios continuos, los cuales afectarían positivamente a la eficiencia.

3. La Ineficiencia Técnica

La metodología que se utilizó en el trabajo para la obtención de los niveles de ineficiencia, es referida en la literatura como modelos de Frontera Estocástica. Según Bauer (1990), el uso de estos modelos para el cálculo de la eficiencia están comenzando a utilizarse por una variedad de razones: la noción de una frontera es consistente con la teoría económica del comportamiento optimizador; las desviaciones de la frontera tiene una interpretación natural como medida de la eficiencia; y la información acerca la estructura de la frontera y de la eficiencia relativa de las unidades económicas tiene aplicaciones de política económica.

El enfoque consiste en especificar una determinada función, producción costo en dos componentes: la frontera de la función y el término error.

$$y_i = f(x; \beta) + \varepsilon_i \quad I = 1, \dots, n \quad (1)$$

$$\varepsilon_i = v_i + u_i \quad (2)$$

El término de error es la suma de dos componentes. El primer componente v_i , representa el error aleatorio, es decir que los eventos desfavorables para la firma, como ser el tiempo, el desperfecto de la maquinaria y otros eventos que no están al alcance del control de la firma. Además, este componente representa las diferencias existentes entre las diferentes firmas y los errores de observación y medición. El segundo componente u_i representa la ineficiencia técnica o fracaso de la firma para alcanzar el máximo producto, dado un determinado conjunto de insumos. El signo de este componente puede variar dependiendo de la función, no positivo ($u_i \leq 0$) cuando la función es de producción, y no negativo ($u_i \geq 0$) cuando es de costo.

Siguiendo el criterio de Kaparakis, Miller & Noulas (1994), una determinada tecnología transforma los vectores de factores discrecionales y no discrecionales de producción en un vector de productos. Los factores discrecionales son los insumos bajo el control de la firma, como ser la mano de obra. En cambio, los insumos no discrecionales son aquellos factores que están fuera de control de la firma y pueden ser divididos en tres componentes: los que son observables y especifican a la firma, pero no necesariamente cuantificables, los que no son observables y los choques aleatorios.

El máximo producto ocurre cuando la firma emplea la combinación óptima de los insumos discrecionales, dados sus precios y la mejor configuración de los insumos no discrecionales, especialmente los que son observados y especifican la firma. La existencia de insumos no discrecionales ocasiona desviaciones del producto obtenido con relación al máximo, que pueden deberse principalmente a choques aleatorios. Por otro lado, las desviaciones persistentes reflejan los errores en la elección de la combinación de los insumos discrecionales y a la presencia de una desfavorable configuración de los insumos no discrecionales. Estas desviaciones persistentes llegarían a ser denominadas como ineficiencia.

Para la obtención de la ineficiencia técnica a través de la frontera estocástica de la función costo, se supone que una determinada firma minimiza el costo de producir una determinada cantidad de producto, sujeto a la restricción de su función de producción estocástica, es decir:

$$C(p_1, \dots, p_n, y) = \min \sum_{i=1}^n p_i x_i \quad (3)$$

$$s.a. \quad y = \int (x_1, \dots, x_n; \beta) + \varepsilon$$

donde y es el producto deseado de la firma, los x_i son las cantidades de los factores de producción a ser utilizados, p_i son los precios de los factores y β el vector de coeficientes. El término ε es el término de error, que de acuerdo al modelo de Frontera Estocástica es representado por $\varepsilon = v - u$.

Para facilitar el cálculo se supone que la función de producción está caracterizado por una función de Cobb-Douglas en logaritmo, ecuación (4). Además, se supone que la firma está utilizando la relación de factores óptimos, es decir, una exacta minimización de costos que elimina la posibilidad de la ineficiencia distributiva, que según Lovell & Schmidt (1979) significaría la ausencia de errores en la selección de las cantidades de los factores de producción a ser utilizadas en el proceso productivo. Esta condición de exacta minimización, puede ser expresada por la ausencia del error aleatorio en la primera condición de orden, ecuación (5).

$$\ln y = A + \alpha_1 \ln x_1 + \alpha_2 \ln x_2 + v - u \quad (4)$$

$$\ln x_1 - \ln x_2 = \ln(p_2 \alpha_1 / p_1 \alpha_2) \quad (5)$$

Después de haber obtenido las funciones de demanda, la función de costo estaría representado por:

$$\ln C = K + \frac{1}{r} \ln y + \frac{\alpha_1}{r} \ln p_1 + \frac{\alpha_2}{r} \ln p_2 - \frac{1}{r} (v - u) \quad (6)$$

$$K = \ln(k_1 + k_2), \quad r = \alpha_1 + \alpha_2, \quad k_1 = \left[\alpha \left(\frac{\alpha_2}{\alpha_1} \right)^{\alpha_2} \right]^{\frac{1}{r}} y \quad k_2 = \left[\alpha \left(\frac{\alpha_1}{\alpha_2} \right)^{\alpha_1} \right]^{\frac{1}{r}}$$

Como se puede observar en la ecuación (6), la función costo está limitada por su frontera estocástica cuando la eficiencia técnica es nula ($u = 0$) y que representaría, en términos de logaritmo, el mínimo costo posible de producir el producto y a los precios p . El término $(1/r)u$ representa el porcentaje que excede el costo actual de su frontera, la cual estaría midiendo el costo extra de producir debajo de la frontera de la función de producción, es decir la ineficiencia técnica. Por otro lado, se puede observar que los rendimientos de escala están relacionados negativamente con los niveles de ineficiencia técnica. Cuando el término de r es diferente a la unidad, significaría la existencia de economías ($r < 1$) o deseconomías de escala ($r > 1$), la cual es representada por la ineficiencia de escala que en este caso sería representada por $(u - (1/r)u)$.

3.1 Modelo para la Estimación de la Ineficiencia Técnica

En la literatura económica existen cinco tipos de enfoques para evaluar la eficiencia de las instituciones financieras, los cuales están divididos en dos métodos: la programación matemática y el enfoque econométrico. El método de programación matemática no necesita imponer una forma funcional a los datos y asume la no existencia del error aleatorio, pero el cálculo de la frontera como los niveles de ineficiencia pueden ser distorsionados si los datos están contaminados por el error aleatorio.

El método econométrico, que es caracterizado por la inclusión del error aleatorio, está conformado por tres enfoques: El primer enfoque es el denominado *Stochastic Frontier Approach (SFA)*. El enfoque especifica la forma funcional del costo o producción e incluye un error compuesto, similar a la ecuación (2). El error aleatorio tiene una distribución simétrica y la ineficiencia una distribución asimétrica. De acuerdo a una variedad de trabajos, se ha llegado a determinar que esta metodología sufre de problemas para la obtención de la ineficiencia. Primero, la estimación del modelo y la separación de la ineficiencia del error aleatorio requiere supuestos específicos sobre la distribución de probabilidad de las variables. Segundo, la eficiencia de una particular firma puede ser estimada pero no consistentemente, lo que se estima consistentemente son los residuos de la estimación para una dada observación, la cual contiene el error aleatorio como también la ineficiencia técnica. Finalmente, puede ser incorrecto asumir que la ineficiencia es independiente de los regresores, especialmente si la firma conoce su nivel de ineficiencia.

El segundo enfoque es el llamado *Thick Freonteir Approach (TFA)*. Según Berger & Humphrey (1997), este enfoque especifica la forma funcional para la frontera y realiza una estratificación de los bancos por tamaño. La característica de este enfoque es que asume que las desviaciones entre los calores obtenidos en los diferentes estratos, bancos chicos y grandes, representaría el error aleatorio, mientras que las desviaciones en cada estrato representan los niveles de ineficiencia. La crítica a este enfoque es que no proporciona los valores exactos de la eficiencia para cada firma individual, pero proporciona una estimación del nivel general de la eficiencia.

El tercer enfoque que fue utilizado en el trabajo, es conocido como *Distribution Free Approach (DFA)*. Este enfoque también especifica la forma funcional para la frontera, pero separa la ineficiencia del error aleatorio de una manera diferente. A diferencia del enfoque *SFA*, el *DFA* no hace ningún supuesto fuerte sobre las funciones de distribución del error aleatorio y ineficiencia. Según Schmidt & Sickles (1984), la mayoría de los problemas en la utilización del *DFA* son evitables cuando uno dispone de un panel de datos, es decir, T observaciones de N firmas. La ineficiencia técnica de una firma particular puede ser estimada consistentemente cuando T tiende al infinito, esto significaría que se puede obtener una mayor información al incrementar el número de observaciones sobre las mismas firmas que incrementando el número de firmas. Además, las estimaciones de los parámetros y de los niveles de ineficiencia de las firmas pueden ser obtenidos sin asumir que la ineficiencia no está correlacionado con los regresores.

Con la finalidad de presentar el enfoque *DFA*, la frontera de la función costo de la ecuación 6 puede ser representado de la siguiente manera:

$$y_{it} = \alpha_0 + X_{it}\beta + v_{it} + u_{it} \quad (7)$$

con la finalidad de separar la ineficiencia del error aleatorio, se define la siguiente relación:

$$\alpha_{it} = \alpha_0 + u_{it} \quad (8)$$

rescribiendo la ecuación (8), se tiene:

$$y_{it} = \alpha_{it} + X_{it}\beta + v_{it} \quad (9)$$

La ecuación (9) muestra dos posibilidades para la estimación de la ineficiencia técnica. En la primera se supone que la ineficiencia técnica es constante a lo largo del tiempo, entonces las intersecciones serían la medida adecuada para la obtención de la ineficiencia técnica para cada firma.

Según Berger & Humphrey, el DFA asume que la ineficiencia de cada firma es estable a lo largo del tiempo, pero de acuerdo a la variedad de trabajos, se ha legado a demostrar que este supuesto no es real cuando las firmas conocen sus niveles de ineficiencia. Con la finalidad de eliminar este problema, el segundo método propone que la ineficiencia técnica no es estable en el tiempo, es decir α_{it} varía a través del tiempo y en función a cada firma. Este cambio puede ser representado, por ejemplo, por una funcional cuadrática:

$$\alpha_{it} = \theta_{i1} + \theta_{i2}t + \theta_{i3}t^2 \quad (10)$$

entonces la ecuación (9) puede ser expresada por:

$$y_{it} = \theta_{it} + \theta_{i2}t + \theta_{i3}t^2 + X_{it}\beta + v_{it} \quad (11)$$

considerando que:

$$W_{it} = [1, t, t^2] \text{ y } \delta_{it} = [\theta_{i1}, \theta_{i2}, \theta_{i3}]$$

la ecuación (11) puede ser escrita de la siguiente manera:

$$y_{it} = W_{it}\delta_{it} + X_{it}\beta + v_{it}, \quad (12)$$

$$\alpha_{it} = W_{it}\delta_{it}, \quad i = 1, \dots, N, t = 1, \dots, T.$$

Una vez obtenidos $\hat{\delta}_{it}$, $\hat{\beta}$ y $\hat{\alpha}_{it}$ denotados como los estimadores de δ_{it} , β y α_n respectivamente, la ineficiencia técnica para cada firma y periodo puede ser obtenida por:

$$\hat{\alpha}_t = \min_i(\hat{\alpha}_{it}) \quad (13)$$

$$u_{it} = \hat{\alpha}_{it} - \hat{\alpha}_t \quad (14)$$

Esta definición requiere que la firma con el alto nivel de eficiencia, es decir, el menor valor $\hat{\alpha}_{it}$ en la muestra, es considerada como la firma con un nivel de eficiencia del 100%. Una vez obtenida la eficiencia técnica y con la finalidad de obtener los posibles factores que estarían explicando su comportamiento, se parametriza la ineficiente técnica como:

$$u_{it} = V_{it}' \gamma + \eta_{it} \quad (15)$$

donde V_{it}' es un vector de variables que estarían explicando la ineficiencia de η_{it} es el término error.

4. Resultados de las Estimaciones

La estimación de la función de costo del sector bancario presenta problemas de carácter teórico, los cuales están relacionados con las definiciones apropiadas y ciertos supuestos en cuanto a la medición de las variables, como es el caso del costo total y del producto. Esta falta de coordinación teórica ha ocasionado que en diferentes trabajos de investigación se mencionen dos enfoques alternativos, y que son llamados *intermediation approach* y el *production approach*.¹

Para la estimación de la función de costo y el cálculo de la ineficiencia técnica se consideró la *intermediation approach* y los bancos privados nacionales del sistema bancario boliviano. La ausencia de los bancos extranjeros se debe a que son agencias y sus funciones son limitadas con respecto a los bancos nacionales. El periodo de análisis comprende entre 1991 y 1997 y los datos son mensuales y desagregados por bancos. Además, se ha considerado el nivel elevado de la dolarización de la banca. Como las operaciones bancarias en dólares representan más del 80% del total, se ha considerado conveniente representar todas las variables para la estimación de la función costo en moneda extranjera. Esta conversión facilitó la estimación por considerar a las variables como reales.

En la selección de los productos y los insumos se ha considerado la metodología planteada por los trabajos de Aly et.al. (1988, 1990), Kaparakis, Miller & Noulas (1994) y la disponibilidad de la información por parte de la Superintendencia de Bancos. La clasificación fue la siguiente: préstamos (q_1), inversión en activo (q_2), cuentas contingentes (q_3) y las disponibilidades (q_4). Los insumos fueron clasificados como: depósitos a la vista, depósitos en caja de ahorro y a plazo fijo (x_1), obligaciones con el Banco Central y otras instituciones financieras nacionales y extranjeras (x_2), mano de obra (x_3) y capital (x_4).

Los precios de los factores son los costos promedio en la utilización de los insumos, es decir, la razón entre el gasto y la cantidad de cada factor (p_1, p_2, p_3). En cuanto al precio del capital (p_4), se ha considerado conveniente ser representado por la tasa LIBOR, por considerar un costo de oportunidad para los accionistas. Finalmente, la variable costo total es la suma de los gastos financieros, operativos, administrativos y de incobrabilidad. La función estimada fue una función translog:

$$\begin{aligned} \ln C_{it} = & \alpha_0 + \sum_{j=1}^q \alpha_j \ln q_{jit} + \sum_{l=1}^p \beta_l \ln p_{lit} + (1/2) \sum_{j=1}^q \sum_{r=1}^q \pi_{jr} \ln q_{jit} \ln q_{rit} + \\ & (1/2) \sum_{l=1}^p \sum_{k=1}^p \delta_{lk} \ln p_{lit} \ln p_{kit} + \sum_{j=1}^q \sum_{l=1}^p \omega_{jl} \ln q_{jit} \ln p_{lit} + \gamma_0 z_{it} + \quad (16) \\ & \sum_{j=1}^q \lambda_j \ln q_{jit} \ln z_{it} + \sum_{l=1}^p \theta_l \ln p_{lit} \ln z_{it} + (1/2) \varphi (\ln z)^2 + v_{it} + u_{it}, \\ & I = 1, \dots, N, \quad t = 1, \dots, T. \end{aligned}$$

donde :

- $\ln C_{it}$ = logaritmo natural de la variable costo ;
- $\ln q_{jit}$ = logaritmo natural de j-ésimo producto ($j = 1, \dots, I$);
- $\ln p_{lit}$ = logaritmo natural del l-ésimo precio del insumo ($l = 1, \dots, p$);
- $\ln z_{it}$ = logaritmo natural del insumo fijo

¹ Para más detalle, véase Berger, Hanweck & Humphrey (1986)

Para la estimación, se debe imponer restricciones sobre la función, que de acuerdo a los trabajos de Kaparakis, Miller & Noulas (1994) y Kwan & Eisenbeis (1996), son:

$$\pi_{jr} = \pi_{rj}, \quad \forall j, r \quad y \quad \delta_{lk} = \delta_{kl}, \quad \forall l, k \quad (17)$$

y por la homogeneidad lineal en los precios de los insumos:

$$\sum_{l=1}^p \beta_l = 1; \sum_{l=1}^p \delta_{lk} = 0, \quad \forall k; \quad \sum_{l=1}^p \omega_{jl} = 0, \quad \forall j; \quad y \quad \sum_{l=1}^p \theta_l = 0, \quad (18)$$

La función fue estimada mediante mínimos cuadrados de variables ficticias. Los resultados de la estimación pueden ser observados en el Cuadro No. 1, en el Anexo No. 1, donde se hallan los estimadores de los coeficientes de las variables ficticias. Se utilizó el criterio de White para solucionar el problema de heteroscedasticidad, que es común cuando se utiliza panel de datos. El criterio utilizado considera que en la ausencia de un conocimiento preciso de la forma de heteroscedasticidad, aún es posible obtener un estimador consistente de la matriz de covarianza de los coeficientes.

Cuadro No. 1
Función Costo del Sistema Bancario

Variable	Coefficiente	D.S. (1)	Variable	Coefficiente	D.S. (1)
q ¹	1.403108 **	0.808750	p ⁴ p ⁴	0.011127	0.049058
q ²	0.079458	0.120470	q ¹ p ¹	-0.008641	0.069024
q ³	-0.336395	0.341015	q ¹ p ²	0.072752	0.072586
q ⁴	-0.317852	0.361957	q ¹ p ³	-0.056502	0.070905
p ¹	0.883026 *	0.385931	q ¹ p ⁴	-0.007609	0.064368
p ²	-0.473760 ***	0.323264	q ² p ¹	0.000612	0.017466
p ³	0.198104	0.287047	p ² p ²	0.014824	0.015423
p ⁴	0.392630	0.319368	q ² p ³	-0.033374 *	0.014827
q ¹ q ¹	-0.026459	0.152274	q ² p ⁴	0.017939	0.015085
q ¹ q ²	-0.052757 *	0.024005	q ³ p ¹	0.070924 *	0.031917
q ¹ q ³	0.138714 *	0.057740	q ³ p ²	-0.043601 **	0.026831
q ¹ q ⁴	-0.259549 *	0.076181	q ³ p ³	-0.057199 *	0.028338
q ² q ²	0.031484 *	0.009018	p ³ p ⁴	0.029876	0.028626
q ² q ³	0.015128	0.013585	q ⁴ p ¹	-0.182705 *	0.060051
q ² q ⁴	0.055280 *	0.020226	q ⁴ p ²	0.054129	0.048352
q ³ q ³	-0.036399	0.027473	q ⁴ p ³	0.073156	0.063156
q ³ q ⁴	-0.028806	0.032537	q ⁴ p ⁴	0.055420	0.058261
q ⁴ q ⁴	0.435910 *	0.103047	z	-0.380022	0.273227
p ¹ p	0.161276 *	0.062183	q ¹ z	0.179257 *	0.071043
p ¹ p ²	-0.095312 *	0.027145	q ² z	-0.029383 **	0.015811
p ¹ p ³	-0.102619 *	0.036045	q ³ z	-0.074160 *	0.034477
p ¹ p ⁴	0.036655	0.055949	q ⁴ z	-0.161614 *	0.042466
p ² p ²	0.050534 *	0.020150	p ¹ z	0.152536 *	0.058223
p ² p ³	0.075214 *	0.028640	p ² z	-0.082176 **	0.048836
p ² p ⁴	-0.017346	0.027672	p ³ z	0.061828 ***	0.042168
p ³ p ³	0.057840 **	0.035579	p ⁴ z	-0.132188 *	0.046848
p ³ p ⁴	-0.030435	0.027852	z ²	0.093702 ***	0.061008
R ²		0.703			
Número de Observaciones:		1.069			
Durbin Watson		1.715			
F(43,1025)		56.939			
Nota: (1) desviación Estándar					
* = Significativo al 5%					
** = Significativo al 10%					
*** = Significativo al 15%					

La función estimada nos muestra que el producto y el insumo principal son los préstamos y los depósitos respectivamente, lo que significaría que los bancos no cuentan con fuentes alternativas de financiamiento y deferentes opciones de inversión, porque el mercado de capitales no está desarrollado en la economía boliviana. Además, que los activos fijos son importantes para explicar la función de costo. Por otro lado, la regresión muestra que existen rendimientos decrecientes de escala, dado que la recíproca de la sumatoria de los coeficientes de los productos es menor a 1.

Una vez determinada la función de costo, se precedió al cálculo del residual entre los valores observados y estimados, es decir, la diferencia entre el valor observado y el de la frontera de la función. El residual puede ser interpretado como el exceso de costo con relación al costo mínimo de la industria bancaria. Según Cornwell et.al (1990), el exceso de costo puede variar a lo largo del tiempo, véase la ecuación (19), especialmente cuando cada institución bancaria es consciente de este problema. En el trabajo se hizo el supuesto de que el exceso del costo tiene una relación lineal cuadrática con el tiempo y varía de banco a banco, lo que significó la realización de regresiones individuales, véase Anexo No. 1. Los resultados mostraron que los coeficientes estimados de la variable tiempo son significativos en su mayoría, lo que significaría que la mayoría de las instituciones bancarias estarían informadas sobre sus niveles de ineficiencia técnica y estarían intentando disminuirlos.

Una vez determinados los estimadores de los coeficientes de los regresores del exceso del costo, con las ecuaciones (13) y (14), se calcularon los niveles de la ineficiencia técnica. Partiendo del criterio de clasificación de bancos, utilizado por antelo et.al (1997), el tamaño es dado por la suma del activo y las contingencias, se ha comprobado que el tamaño del banco no es factor determinante para explicar la ineficiencia técnica, véase Cuadro No. 2. Además, se puede determinar que los bancos que fueron intervenidos presentaron niveles elevados de ineficiencia técnica, como es el caso de CBB y BIN, pero también presentaron similares características los bancos que fueron intervenidos en 1998, que con BHN y BBA. Otro importante resultado que se puede extraer es que las nuevas instituciones bancarias son aquellas con menor nivel de ineficiencia técnica, BEG, BGA.

Con la finalidad de determinar si el tamaño del banco y otros factores son importantes para la explicación de los niveles alcanzados por la ineficiencia técnica, se consideró los trabajos de Aly et.al (1988, 1990) y Kaparakis, Miller & Noulas (1994). Los posibles factores que estarían explicando los niveles de ineficiencia técnica pueden dividirse en tres grupos. Los dos primeros grupos están relacionados con los intermediarios bancarios directamente: el primero estaría relacionado con el tamaño del banco y el segundo estaría relacionado con el tamaño del banco y el segundo está relacionado con la administración de proporcionar los servicios bancarios. En cambio, el tercer grupo está relacionado con las medidas legales y la competencia, que estarían ligados estrechamente con las políticas de liberalización financiera.

Como el objetivo es ver el impacto de las medidas de liberalización financiera sobre la ineficiencia técnica, se construyeron dos variables ficticias para determinar su efecto. La primera variable ficticia D1 estaría capturando los cambios legales implementados para aumentar la eficiencia de las funciones de la banca, como son el caso de la Ley de Bancos y la Ley del Banco Central. Estas medidas legales han establecido y clarificado las reglas de juego en el mercado de crédito, lo cual beneficia tanto a la regulación y al desenvolvimiento de la banca. De acuerdo a los resultados (véase el Cuadro No. 3), se puede determinar que

las medidas han contribuido a la disminución de la ineficiencia técnica, pero aún no constituyen un factor significativo para explicar los niveles observados de ineficiencia técnica.

Cuadro No. 2
Ineficiencia Técnica por Bancos
(31 de Diciembre)

Banco	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Grandes							
BSC	0.561	0.446	0.356	0.899	0.710	0.558	0.442
BBA	0.510	0.401	0.325	0.886	0.722	0.600	0.522
BHN	0.428	0.383	0.352	0.939	0.782	0.648	0.537
BNB	0.523	0.407	0.298	0.801	0.552	0.321	0.106
BME	0.409	0.272	0.151	0.651	0.408	0.192	0.001
BIS	0.397	0.280	0.192	0.737	0.552	0.406	0.298
Pequeños							
BUN	0.307	0.203	0.149	0.751	0.644	0.597	0.611
BLP	0.336	0.191	0.096	0.655	0.506	0.415	0.384
BPP	0.576	0.375	0.224	0.729	0.525	0.381	0.298
BEC	0.000	0.000	0.000	0.605	0.453	0.310	0.178
BGA				0.000	0.000	0.000	0.000
Liquidados							
BIN	0.192	0.270	0.339	1.005	0.903	0.803	0.712*
CBB	0.573	0.600	0.648	1.374e			
BIG	0.507	0.483	0.480*				
BIB	0.232	0.160	0.036*				

Nota: E = 31 de Mayo

* = 30 de Noviembre

Por otro lado, algunas normas legales han incentivado la competencia en el sistema bancario, principalmente por fomentar el ingreso de nuevas instituciones bancarias y la creación de otro tipo de intermediarios financieros. La variable ficticia D2 representaría el ingreso de los nuevos bancos al mercado. Como se puede observar, el coeficiente de la variable ficticia es significativa y presenta signo positivo en todas las regresiones, lo que estaría indicando que el ingreso de nuevas instituciones incrementa la ineficiencia en la totalidad de la banca. Esto puede ser explicado por el hecho de que las instituciones demoran en ajustar sus estructuras a las nuevas condiciones del mercado.

El tamaño del banco, que fue medido por el monto total de los activos, más contingencias y sucursales, puede ser un factor importante para explicar la ineficiencia técnica (véase regresión 1), pero ellos no son significativos cuando se incluyen las variables relacionadas a la administración de los recursos financieros (véase regresión 2). Algunos trabajos sobre el tema en países desarrollados han demostrado que el tamaño del banco es importante para disminuir los niveles de ineficiencia, porque las instituciones bancarias tienen mayores posibilidades de diversificación y financiamiento. Como en la economía boliviana no se cuenta con un mercado de capitales desarrollado, el tamaño no llegaría a significar una ventaja para aumentar la eficiencia, probablemente llegaría a ser un factor que aumentaría la ineficiencia técnica al no existir una variedad de títulos financieros.

Cuadro No. 3
Determinantes de la Ineficiencia Técnica

Variables Independientes	Regresiones (#)				
	1	2	3	4	5
Ineficiencia (-1)	0.977774 *	0.972441 *	0.972750 *	0.972810 *	0.972572 *
	(0.003365)	(0.004787)	(0.004848)	(0.004866)	(0.004887)
Activo E	0.0000017 **	0.000010			
	(0.000008)	(0.000008)			
Costo Administrativo /Costo		0.065655 *	0.067708 *	0.069568 *	0.071426 *
		(0.026979) *	(0.024068)	(0.028640)	(0.028879)
Cartera en Mora /Cartera		0.000065			0.000534 ***
		(0.000047)			(0.000358) *
Diversificación		-0.000029			
		(0.000053)			
Patrimonio /Activo			-0.001875		-0.017043
			(0.002317)		(0.011904) ***
Liquidez			0.008714 *	0.009028 *	0.009072 *
			(0.003255)	(0.003621)	(0.003631)
Sucursales	0.000218 **	0.000006			*
	(0.000118) *	(0.000125)			
D1				-0.000297	-0.000487
				(0.001034)	(0.001033)
D2	0.478559	0.475350	0.474800 *	0.474658 *	0.474425
	(0.047874) *	(0.047335) *	(0.047256)	(0.0047287)	(0.047254)
R²	0.981	0.981	0.981	0.981	0.981 *
Durbin-Watson	1.968	1.965	1.969	1.969	1.971
F	2929	2520	2795	2795	2526
Observaciones	1054	1054	1054	1054	1054

Nota: (#) Las estimaciones e los coeficientes de las variables ficticias se encuentran en el Anexo No. 2

D1 = Variable dummy para las leyes relacionadas al sistema bancario

D2 = Variable dummy para representar el ingreso de nuevos bancos

E = Variable dividida por 1000

* = Significativo al 1%

** = Significativo al 5%

*** = Significativo al 10%

**** = Significativo al 15%

Con relación a la habilidad de los administradores de las instituciones bancarias, se ha considerado que las variables son: la participación de los costos administrativos en el costo total, la participación de la cartera en mora en el total de la cartera, la diversificación, adecuación de capital y la liquidez. Las dos últimas variables son importantes porque según Dewetripont & Tirole (1993) y Rojas-Suárez & Weisbrod (1996) son relevantes para analizar el comportamiento de los bancos en países en desarrollo.

Al considerar la participación del costo administrativo en las distintas regresiones, se puede observar que sus coeficientes son significativos y positivos. Esto estaría mostrando que factores relacionados con la administración de los recursos financieros son importantes en la explicación de ineficiencia técnica. Por otro lado, la cartera en mora tiene coeficientes positivos, lo que significaría que cuando la calidad de la cartera contribuye al decrecimiento del nivel de ineficiencia, pero no son significativos. Estos resultados podrían ser explicados por el mejoramiento en la gestión bancaria, que ha logrado la disminución de la participación de la cartera en mora en la cartera durante el periodo de análisis.

Como la diversificación del producto es un importante factor en la explicación de la ineficiencia técnica, ya que estaría midiendo las economías de diversificación, es decir, el

beneficio de producir más que un producto. La medida utilizada para determinar el grado de diversificación de cada banco fue la siguiente:

$$D = \ln \sum_{i=1}^n s_i^2 \quad (19)$$

donde n es igual al número total de productos diferentes y s_i es la producción del ingreso del i -ésimo producto sobre el total del ingreso financiero. El índice toma un valor de cero cuando existe un único producto y va incrementándose cuando aumenta la diversificación del producto.

Como se puede observar en la regresión 3, la diversificación tiene una relación negativa con la ineficiencia técnica, pero no es significativa. Esto estaría significando que la diversificación contribuye a la reducción de la ineficiencia, pero por la ausencia de un sistema financiero desarrollado en la economía boliviana, los bancos están imposibilitados de reducir sus costos por diversificar su cartera.

Los indicadores financieros son importantes para explicar la situación de un banco, pero también para entender los niveles de ineficiencia técnica. Al observar las distintas regresiones, se puede notar que la liquidez tiene coeficientes positivos y significativos. Estos resultados estarían mostrando que mantener niveles elevados de liquidez aumenta la ineficiencia. En cambio, los coeficientes de la solvencia del banco presentan signos negativos, lo que significaría que menores niveles de apalancamiento financiero podrían disminuir la ineficiencia técnica, pero habría que considerar que un aumento en la solvencia voluntaria o forzada tiene diferentes efectos.

Finalmente, se puede observar que los coeficientes de la variable dependiente desfasada son positivos y significativos en todas las regresiones, esto estaría significando que el nivel de ineficiencia técnica podría depender de factores estructurales. La introducción de esta variable en las regresiones estaría tratando de capturar el proceso de ajuste que atraviesa la banca al tratar de disminuir sus niveles de ineficiencia. Además, la inclusión de esta variable solucionaría el problema de auto correlación que podría existir.

5. Conclusiones

De acuerdo con el análisis, se puede concluir que el factor principal que ha contribuido al aumento en la ineficiencia técnica, ha sido el aumento en la competencia en la industria bancaria, a causa de la desregulación financiera. El ingreso de nuevos bancos al mercado está originando aumentos en la ineficiencia técnica, especialmente en aquellas instituciones que ya se encontraban en el mercado, pero los niveles tienden a decrecer en la mayoría de los bancos después de un periodo de ajuste.

La modernización de las normas legales, la Ley de Bancos y la Ley del Banco Central de Bolivia, no han contribuido a la disminución de la ineficiencia técnica, porque la banca se encuentra en un proceso de adaptación a las exigencias de un mercado competitivo. En la actualidad, aun no están emitiendo normas legales para incentivar la creación de nuevos intermediarios financieros. Por otro lado, como sus efectos son cuantificables en el largo plazo, se espera que estas medidas contribuyan a la disminución de la ineficiencia en el futuro.

Por otro lado, la liberalización está contribuyendo al ingreso de capitales extranjeros y al aumento en el ahorro financiero doméstico, pero la naturaleza de estos recursos están afectando negativamente al desenvolvimiento de los bancos. La banca requiere de recursos estables para realizar operaciones de medio y largo plazo. Como los depósitos son de corto plazo, la banca está obligada a realizar inversiones de corto plazo con la finalidad de mantener un adecuado nivel de liquidez. Este condicionamiento de liquidez está afectando negativamente al mejoramiento de la eficiencia técnica de la banca.

Por otro lado, la falta de desenvolvimiento en el sistema financiero es otro factor que afecta el desenvolvimiento de los bancos, especialmente en lo relacionado a la diversificación de sus activos. La falta de nuevas alternativas de inversión está incrementando la ineficiencia técnica, especialmente aquellos bancos que tienen una participación significativa en el mercado,

El sistema bancario boliviano aún está proporcionando sus servicios ineficientemente. La ineficiencia puede ser de carácter técnico, como se llegó a determinar en el presente trabajo. Pero, existen otras fuentes de ineficiencia, como ser la escala de los bancos y la asignación de los recursos financieros, que explicarían la ineficiencia de la banca. Aún se requiere de una variedad de trabajos para llegar a determinar el grado de ineficiencia de los bancos, principalmente por la complejidad en la que se desenvuelve.

Referencias Bibliográficas

- Akyüz, Y., 1993. Financial liberalization: the key issues. En: Y. Akyüz & G. Held, eds. *Finance and the real economy, issues and cases studies in developing countries*. Santiago: S.R.V. Impresos
- Antelo, E., et.al., 1997. Determinantes del spread en las tasas de interés bancarias en Bolivia. Mimeo. UDAPE (En proceso de publicación, BID)
- Aly, et.al., 1988. The Technical efficiency of U.S. banks. *Economics Letters* 28. 169-175
- , 1990. Technical, scale and a locative efficiencies in U.S. banking: An empirical investigation. *The Review of Economics and Statistics* 72. 211-218
- Baltagu, B.H., 1995. *Econometrics Analysis of Panel Data*. New York: John Wiley Ltd.
- Battesi, G.E. & Coelli, T.J., 1988. Prediction of firm-level technical efficiencies with a generalized frontier production function and panel data. *Journal of Econometrics* 38. 387-399
- Bauer, P.W., 1990. Recent developments in the econometric of frontiers. *Journal of Econometrics* 46. 39-56
- Bauer, P.W. & G.D. Ferrier. 1996. Scale economies, cost efficiencies and technological change in Federal Reserve Payments Processing. *Journal of Money, Credit and Banking* 28 (4). 1004-1039 (November, Part 2)
- Berger, A.N., Hanweck, G.A. & D.B. Humphrey, 1986. Competitive viability in banking: Scale, scope and product mix economies. Board of Governors of the Federal Reserve System. Working Paper Series
- Bhargava, A. et.al. 1982. Serial Correlation and the fixed Effects Model. *Review of Economics Studies*. XLIX. 533-549
- Cho, Y.J., 1988. The effects of financial liberalization on the efficiency of credit allocation: Some evidence from Korea. *Journal of Development Economics* 29. 101-110
- Cornwell, C., Schmidt, P. & R.C. Sickles, 1990. Production frontiers with cross-sectional and time-series variation in efficiency levels. *Journal of Econometrics* 46. 185-200
- Ferrier, G.D. & C.A.K Lowell, 1990. Measuring cost efficiency in Banking: Econometric and linear programming evidence. *Journal of Econometrics* 46. 229-245
- Fisher, B., 1993. Success and pitfalls with financial reforms in developing countries. *Savings and Development* 17 (2). 111-133
- Gibson, H.D. & E. Tsakalotos, 1994. The scope and limits of financial liberalization in developing countries: A critical survey. *The Journal of Development Studies* 30(3). 578.628 (April)
- Grossman, P.J., Panayiotis, M. & Wassmer, R.W., 1996. Public sector inefficiency in large U.S. cities. Working Paper No. 1996-6. Department of Economics. University of Aarhus
- Johnston, R.B. & C. Pazarbasioglu, 1995. Linkages between financial variables, financial sector reform and economic growth and efficiency. IMF Working Paper No. WP/95/103. Washington: International Monetary Fund
- Kaparakis, E.I., Miller S.M. & A.G. Noulas, 1994. Short-run cost inefficiency of commercial banks: A flexible stochastic frontier approach. *Money, Credit, and Banking* 26(4). 875-893
- Lawrence, C., 1989. Banking costs, generalized functional forms, and estimation economies of scale and scope. *Journal of Money, Credit, and Banking* 21. 368-380
- Lovell, C.A.K. & P. Schmidt, 1979. Estimating technical and a locative inefficiency relative to stochastic production and cost frontiers. *Journal of Econometrics* 9. 343-366
- McKinnon, R., 1973. *Money and Capital in Economic Development*. Washington D.C.: Brookings Press
- Rojas-Suárez, L. Y R.S. Weisbrod. Banking crises in Latin American: Experience and issues. En: Hausmann, R. & L. Rojas-Suárez. *Banking Crises in Latin America*. Washington D.C.: Inter-American Development Bank

- Schmidt, P. & R.C. Sickles, 1984. Production frontiers and panel data. *Journal of Business & Economic Statistics* 2(4). 367-374
- Shaw, E., 1973. *Financial Deepening in Economic Development*. New York: Oxford University Press
- Schmidt, P. & Lin, T.F., 1984. Simple test alternative specifications in stochastic frontier models. *Journal of Econometrics* 24. 349-361
- Stevenson, R.E., 1980. Likelihood functions for generalized stochastic frontier estimation. *Journal of Econometrics* 1. 57-66
- Wansbeek, T. & A. Kapteyn, 1989. Estimation of the error-components model with incomplete panels. *Journal of Econometrics* 41. 341-361
- World Bank, 1989. *World Development Report 1989*. New York: Oxford University Press
- World Bank, 1996. *World Development Report 1996*. New York: Oxford University Press

ANEXO No. 1

Residual Estimado

Banco	Constante		T		T ²		R ²	D.W.	N
BSC	2.532180 *		0.003162 ***		0.000026		0.066	1.691	84
	(0.033822)		(0.001837)		(0.000021)				
BBA	2.479713 *		0.002997		-0.000006		0.195	1.936	84
	(0.042345)		(0.002299)		(0.000026)				
BNB	2.473432 *		0.0005651 *		-0.000095 *		0.456	1.730	84
	(0.028926)		(0.001571)		(0.000018)				
BUN	2.288462 *		0.001260		0.000055 *		0.703	1.890	84
	(0.032484)		(0.001764)		(0.000020)				
BME	2.390127 *		0.002743		-0.000064 *		0.345	1.437	84
	(0.034299)		(0.001862)		(0.000021)				
BHN	2.314630 *		0.010732 *		-0.000072 **		0.341	1.734	84
	(0.055896)		(0.003035)		(0.000035)				
BIS	2.369883 *		0.002903 ***		-0.000021		0.101	1.833	84
	(0.030319)		(0.001646)		(0.000019)				
BLP	2.357519 *		-0.002038		0.000052 **		0.404	1.494	84
	(0.026564)		(0.001442)		(0.000016)				
BTB	2.655499 *		-0.006879 ***		0.000055		0.084	1.745	84
	(0.068045)		(0.003695)		(0.000042)				
BEC	1.828494 *		0.016114 *		-0.000018 *		0.654	1.807	79
	(0.044606)		(0.002258)		(0.000024)				
BGA	0.509722 ***		0.032681 *		-0.000154 ***		0.838	1.475	45
	(0.301012)		(0.010002)		(0.000080)				
BIN	1.934028 *		0.023729 *		-0.000149 *		0.739	1.483	78
	(0.065962)		(0.003376)		(0.000037)				
CBB	2.397005 *		0.015601 **		-0.000043		0.796	1.780	41
	(0.042365)		(0.004652)		(0.000107)				
BIG	2.382483 *		0.011286 **		-0.000040		0.700	1.240	35
	(0.036562)		(0.004683)		(0.000126)				
BIB	2.068204 *		0.018222 *		-0.000345 **		0.450	1.791	35
	(0.041313)		(0.005292)		(0.000143)				

Nota: () = Desviación Estándar
 DW = Durbin-Watson
 - = Ecuación corregida por problemas de auto correlación
 * = Significativo al 1%
 ** = Significativo al 5%
 *** = Significativo al 10%

ANEXO No. 2

Determinantes de la Ineficiencia Técnica

Variable Independiente	Regresiones									
	1		2		3		4		5	
BSC	-0.018327	**	-0.017217	**	-0.016876	*	-0.017329	*	-0.016435	*
	(0.07173)		(0.007169)		(0.005516)		(0.00595)		(0.005857)	
BBA	-0.008011	***	-0.014469	**	-0.017591	*	-0.018093	*	-0.017336	*
	(0.004798)		(0.005681)		(0.006440)		(0.007128)		(0.007000)	
BNB	-0.017124	*	-0.023537	*	-0.026940	*	-0.027485	*	-0.026760	*
	(0.005201)		(0.006004)		(0.006952)		(0.007798)		(0.007698)	
BUN	-0.003907		-0.010480	**	-0.015179	*	-0.015634	*	-0.014634	*
	(0.004587)		(0.005291)		(0.005714)		(0.006184)		(0.006098)	
BME	-0.018430	*	-0.024906	*	-0.027821	*	-0.028299	*	-0.027290	*
	(0.004984)		(0.005847)		(0.006207)		(0.006827)		(0.006718)	
BHN	-0.001079		-0.005895		-0.009053	***	-0.009389	***	-0.008362	***
	(0.004845)		(0.005040)		(0.005120)		(0.005302)		(0.005215)	
BIS	-0.010073	**	-	*	-0.021338	*	-0.021856	*	-0.020442	*
	(0.004853)		0.0178002		(0.005550)		(0.006110)		(0.005882)	
BLP	-0.007617	***	-0.005687	*	-0.025893	*	-0.026486	*	-0.025531	*
	(0.004160)		-0.022118		(0.007895)		(0.008843)		(0.008701)	
BTB	-0.010978	*	-0.007643	*	-0.030964	*	-0.031677	*	-0.020667	*
	(0.004101)		-0.025885		(0.006909)		(0.007929)		(0.007809)	
BEC	-0.001830		-0.006232	**	-0.021042	*	-0.021578	*	-0.020291	*
	(0.003070)		-0.016101		(0.006791)		(0.007648)		(0.007569)	
BGA	-0.001594	*	-0.006722	**	-0.034525	*	-0.035252	*	-0.033227	*
	(0.000521)		-0.028324		(0.010642)		(0.011776)		(0.011527)	
BIN	0.004626		-0.011165		-0.010361	****	-0.011075	****	-0.010425	
	(0.002918)		-0.005490		(0.006512)		(0.007571)		(0.007491)	
CBB	0.010809		-0.005364		0.002841		0.002199		0.003674	
	(0.007751)		0.007334		(0.008192)		(0.008768)		(0.009013)	
BIG	-0.005262		-0.007969		-0.011316	****	-0.011983	****	-0.010825	
	(0.006875)		-0.008398		(0.007543)		(0.008028)		(0.008022)	
BIB	-0.012242	**	-0.007032	*	-0.027622	*	-0.028328	*	-0.027329	*
	(0.006596)		-0.019742		(0.008527)		(0.009536)		(0.009498)	
Ineficiencia (-1)	0.977774	*	0.972441	*	0.972750	*	0.972810	*	0.972572	*
	(0.003365)		0.972441		(0.004848)		(0.004866)		(0.004887)	
Activo #	0.000017	**	0.000010							
	0.000008		0.000010							
Costo Administrativo/			(0.000008)	**	0.067708	*	0.069568	*	0.071426	*
Costo Total			0.065655		(0.024068)		(0.028640)		(0.028879)	
Cartera en Mora/			(0.026979)						0.000534	****
Cartera Total			0.000065						(0.000358)	
Desviación			(0.000047)							
			-0.000029							
Patrimonio/Activo			(0.000053)		-0.001875				-0.017043	****
Total					(0.002317)				(0.011904)	
					0.008714	*	0.009028	*	0.009042	*
Liquidez					(0.003255)		(0.003621)		(0.003631)	
Sucursales	0.000218	***	0.000006				-0.000297		-0.000487	
	(0.000118)		(0.000125)				(0.001034)		(0.001033)	
D1			*							
D2	0.478559	*	0.47535		0.474800	*	0.474658	*	0.474425	
	(0.047874)		(0.047335)		(0.047256)		(0.0047287)		(0.047254)	*
R ²	0.981		0.981		0.981		0.981		0.981	
Durbin-Watson	1.968		1.965		1.969		1.971		1.969	
F	2909		2520		2795		2526		2795	
Observaciones	1054		1054		1054		1054		1054	

Nota: D1 = Variable dummy para las leyes relacionadas al sistema bancario
D2 = Variable dummy para representar el ingreso de nuevos bancos
= Variable dividida por 1000
* = Significativo al 1%
** = Significativo al 5%
*** = Significativo al 10%
**** = Significativo al 15%