

Efecto de la constitución de provisiones de cartera sobre la eficiencia en costos del sector bancario: 2008 - 2012

Nicolás Fernando Torres Góngora*

Resumen

El presente artículo tiene por objetivo principal evaluar los posibles efectos que tiene el actual modelo de constitución de provisiones de cartera sobre la eficiencia en costos de las entidades del sector bancario colombiano. Así mismo, se busca comparar el modelo colombiano con el de otros países de Latinoamérica y encontrar si existen aspectos regulatorios que generan diferencias sistemáticas en la eficiencia en costos entre países. Con este propósito, se realiza una estimación de eficiencia en costos por el método de Frontera Estocástica, con el cual se espera aislar los impactos diferenciales que pueden tener distintos modelos para la constitución de provisiones sobre los costos de las entidades bancarias.

Palabras clave: Provisiones de cartera, eficiencia en costos, frontera estocástica.

Clasificación JEL: G21, G32, G38, M41.

*Estudiante Maestría en Economía PEG, Universidad de Los Andes, nf.torres85@uniandes.edu.co.

Asesora: Natalia Salazar Ferro.

Efecto de la constitución de provisiones de cartera sobre la eficiencia en costos del sector bancario

1. Introducción

Con motivo de la crisis financiera de 2007 – 2008, a nivel internacional se vienen adelantando muchas discusiones encaminadas a encontrar alternativas para garantizar una mayor solidez de las entidades bancarias. Entre otros aspectos, se ha encontrado que es muy importante establecer medidas para evitar que las entidades bancarias asuman riesgos excesivos en el otorgamiento de créditos. Una de estas medidas es la obligación de constituir provisiones más altas sobre los créditos de menor calidad. Con el objetivo de que esta medida sea implementada de la forma más adecuada, en un reporte presentado por el Foro de Estabilidad Financiera en la reunión del G-20 de abril de 2009 (Financial Stability Forum, 2009) se presentaban algunas recomendaciones para la provisión de la cartera de créditos. Entre estas, se encuentran las siguientes:

- Los modelos de cálculo de las provisiones deben incluir estimaciones de posibles pérdidas futuras, basadas en información sobre la situación actual y futura del cliente. Esto implica que la provisión debe existir desde el otorgamiento del crédito, no desde que exista alguna evidencia de deterioro en la calidad crediticia.
- El cálculo de provisiones no debe incluir únicamente variables propias del cliente, sino también del ámbito en el cual éste se desenvuelve, p.ej. variables macroeconómicas, sectoriales, etc.
- No deben existir desincentivos a la constitución de provisiones adecuadas. Por lo tanto, se debe permitir que las provisiones computen dentro del capital regulatorio de la entidad.

En un estudio publicado por Galindo y Rojas-Suárez (2011), se realizó un diagnóstico sobre el cumplimiento de las recomendaciones establecidas en el Reporte del FSF en algunos países de Latinoamérica. Como resultado de esta evaluación, los autores otorgaron a Colombia la segunda mejor calificación entre los países estudiados, al encontrar que el Sistema de Administración de Riesgo de Crédito, establecido por la Superintendencia Financiera (1995), incluye la mayoría de recomendaciones que se incluyen en este Reporte.

Sin embargo, la evaluación de las políticas a adoptar para la administración del riesgo crediticio no puede limitarse al cumplimiento mecánico de las condiciones establecidas en los foros internacionales, sino que debería considerar tanto los beneficios que puede traer su aplicación en el ámbito local como los costos adicionales a los cuales puede estar sometiendo a las entidades del sector financiero. Cabe mencionar que, a diferencia del *modus operandi* de los reguladores colombianos, el modelo administrativo de los países desarrollados reconoce desde hace un buen tiempo el análisis de costo – beneficio como un pilar fundamental para la emisión de cualquier tipo de regulación.¹

En este caso, se puede considerar que el beneficio que conlleva la constitución de un mayor nivel de provisiones es que ayuda a blindar los resultados de las entidades bancarias, disminuyendo la posibilidad de una quiebra. Para la sociedad en su conjunto, esto también genera un beneficio ya que disminuye la posibilidad de una crisis financiera que luego deba ser solventada a través de los recursos públicos, de forma similar a lo ocurrido con los *bailouts* en Estados Unidos.

Por su parte, los costos que generaría constituir un mayor nivel de provisiones corresponderían a los mayores gastos operacionales o administrativos en los que pueden estar incurriendo los

¹A manera de ejemplo, en Rose y Walker (2013) se puede encontrar una recopilación de los antecedentes jurídicos y económicos que han llevado a que el análisis de costo – beneficio sea una práctica generalizada en la emisión de regulaciones para el sector financiero en Estados Unidos.

bancos para su mantenimiento. Estos también pueden traducirse en costos sociales, ya que cuando los bancos se enfrentan a mayores costos, los trasladan a sus clientes a través del cobro de mayores tasas de interés. Esta afirmación ya ha sido explorada anteriormente por varios autores. Particularmente, Estrada et al. (2006) encontraron que la eficiencia operativa, medida como la relación entre los costos administrativos y el total de activos, es la variable más significativa para la determinación del margen de intermediación en el sector bancario colombiano.

De esta manera, al no ser posible realizar una medición de los costos y beneficios a nivel social, una alternativa es determinar si las provisiones de cartera producen más beneficios que costos a nivel de la entidad bancaria. Teniendo en cuenta lo anterior, el objetivo del presente artículo es evaluar el efecto del actual modelo de constitución de provisiones de cartera sobre la eficiencia en costos de los establecimientos bancarios en Colombia. Así mismo, se busca comparar el modelo colombiano con el de otros países de Latinoamérica y encontrar si existen aspectos regulatorios que pueden estar generando diferencias sistemáticas en los niveles de eficiencia en costos entre bancos de los distintos países de la región.

Con este propósito, se realizará un recuento de la evolución histórica que han tenido los modelos de constitución de provisiones de cartera, así como una comparación de los modelos que se están utilizando actualmente en Latinoamérica. A continuación, se hará un repaso de algunos estudios que han explorado la eficiencia de las entidades bancarias. Posteriormente, se presentará la metodología con la cual se propone realizar las estimaciones, la cual consiste en el método de Frontera Estocástica, tras lo cual se espera aislar los impactos diferenciales que pueden tener distintos modelos para la constitución de provisiones sobre los costos de las entidades bancarias. Luego, se presentarán y analizarán los resultados de los estimaciones y, posteriormente, se presentarán las principales conclusiones sobre el impacto de las provisiones en la eficiencia en costos, así como sobre las diferencias entre países.

2. Antecedentes de la constitución de provisiones de cartera

El Manual de la agencia estadounidense encargada de la supervisión de los bancos nacionales (Office of the Comptroller of the Currency (OCC), 1998) define las provisiones para pérdidas en préstamos y arrendamientos (*allowance for loan and lease losses*) como una reserva que se constituye sustrayendo el monto incobrable de los créditos de su monto total. De esta manera, el valor en libros de los préstamos y arrendamientos corresponde únicamente a la porción que efectivamente se espera recaudar, y la provisión funciona como un “colchón” con el cual se pueden cubrir los incumplimientos del cliente sin afectar los resultados del banco.

La OCC explica que la provisión por créditos de mala calidad no era una práctica común en los bancos estadounidenses, hasta que se permitió su deducción para propósitos fiscales, a través de una norma emitida por el *Internal Revenue Service* (IRS) en 1965. Inicialmente, la OCC había establecido en 1969 tres metodologías de cálculo estandarizadas para definir el valor de las provisiones, pero en 1976 se emitió una nueva norma en la cual se estableció que el valor de la provisión debía responder al conocimiento que tenía cada banco sobre la composición de su portafolio y no al porcentaje que se pudiera deducir de impuestos. Posteriormente, en 1985 se publicó la Circular Bancaria 201, en la cual se estableció la constitución de provisiones adecuadas como una responsabilidad de la Junta Directiva y se dictaron instrucciones sobre los aspectos que se debían tener en cuenta para evaluar la suficiencia de las provisiones.

A nivel internacional, el Comité de Basilea de supervisión bancaria reconoció en los primeros principios de Basilea sobre capital bancario (1988) la existencia de estas provisiones. Sin embargo, en ese momento solo especificó que las provisiones de cartera, al estar destinadas a cubrir pérdidas en el valor de los créditos, no debían considerarse parte del capital que podría estar disponible en una crisis. Posteriormente, este Comité emitió un documento en el cual se mencionaba la constitución de un monto adecuado de provisiones como una de las herramientas

necesarias para garantizar una adecuada administración del riesgo de crédito (Comité de Basilea sobre Supervisión Bancaria, 1999).

En el caso de Colombia, Martínez y Calderón (2003) explican que las provisiones de cartera ingresaron al marco regulatorio a través de la Resolución 2678 de 1982, en la cual se estableció que se debía clasificar la cartera en tres categorías: vigente, vencida y de dudoso recaudo; de forma tal que las provisiones quedaban determinadas únicamente por el nivel de mora de cada obligación. Posteriormente, con la Resolución 2053 de 1989 se creó una nueva clasificación en tres categorías: consumo, comercial e hipotecaria. De igual forma, se estableció un sistema de calificaciones de riesgo según las letras A, B, C, D y E, las cuales representaban la calidad de los deudores e implicaban distintos porcentajes de provisión dependiendo de la calificación recibida y del tipo de crédito.

Inicialmente, la clasificación de riesgo se realizaba por el modelo de pérdida incurrida, es decir que dependía únicamente de los días de mora transcurridos para cada crédito, excepto en los créditos comerciales. Sin embargo, a partir de la expedición de la Circular Externa 50 de 2001, se instauró en Colombia el modelo de constitución de provisiones por pérdida esperada, modelo que busca tener una visión más predictiva del comportamiento del crédito, en cambio de esperar a que se presente una evidencia de deterioro en la calidad crediticia del deudor. Este modelo se basa en la clasificación de los créditos de acuerdo con aspectos adicionales a los días de mora, tales como la capacidad de pago del deudor, la cual se evalúa con base en los flujos de ingresos y egresos, la solvencia, el comportamiento en obligaciones pasadas y los riesgos del sector económico en el que se desenvuelve el deudor. Así mismo, se deben tener en cuenta las garantías que respaldan la operación. Finalmente, en 2009 se introdujo el modelo de provisiones contracíclicas al marco local, de acuerdo con las recomendaciones internacionales.

Como se dijo anteriormente, el hecho de que Colombia haya adoptado desde hace varios años las principales recomendaciones surgidas de los foros internacionales, hacen que el modelo

colombiano de constitución de provisiones para la cartera de crédito sea considerado un referente para la región.

3. Los actuales modelos de constitución de provisiones en Latinoamérica

Con el objetivo de determinar si el actual modelo de constitución de provisiones que se aplica en Colombia genera mayores costos que beneficios, en las siguientes secciones se busca comparar a las entidades bancarias de Colombia con sus pares de otros ocho países latinoamericanos. De esta manera, la muestra se compone de los siguientes nueve países: Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, México, Nicaragua, Paraguay, Perú y Venezuela. En primer lugar, es importante considerar las diferencias entre los marcos regulatorios que se aplican en cada jurisdicción, con miras a determinar si es posible que ciertos aspectos de la regulación relacionada con las provisiones de cartera generen de forma sistemática un impacto sobre la eficiencia en costos de las entidades bancarias.

Para ello, en el Anexo 1 se realiza una tipificación de las características de los modelos de constitución de provisiones para los países de la muestra, tomando los cinco países que ya habían sido cubiertos en Galindo y Rojas – Suárez (2011) y complementando con la información de los cuatro países restantes, a través de una revisión de la regulación publicada por los supervisores correspondientes.

Sobre las características relacionadas, se pueden realizar las siguientes observaciones principales:

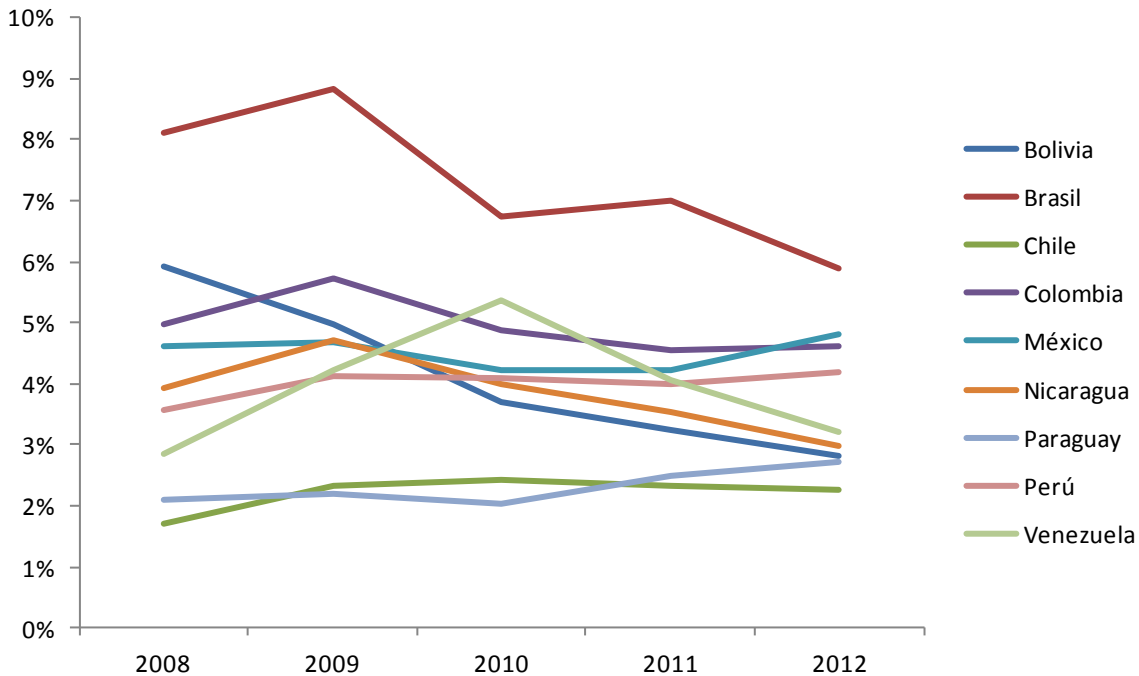
- Brasil se diferencia del resto de países por no tener modelos particulares para cada tipo de cartera. De igual forma, Brasil y Paraguay son los únicos países en los que no existe una provisión general.

- En Bolivia, Colombia, Nicaragua y Paraguay se deben constituir provisiones desde el primer día del crédito. Por su parte, en Brasil y México el período mínimo para constituir provisiones es de 15 días y en Perú y Venezuela este período es de 30 días. En Chile no existen instrucciones que obliguen a constituir provisiones desde un momento específico.
- En Brasil, Chile, Colombia, Perú y Venezuela, los modelos de constitución de provisiones siempre deben incluir consideraciones adicionales al número de días de mora transcurridos. En Bolivia, México y Nicaragua esto solo es necesario en la cartera comercial y en Paraguay solo hay consideraciones adicionales para los grandes deudores. Aunque no se puede expresar taxativamente, esta variable es la que discrimina aproximadamente a los países que usan modelos de pérdida esperada y los que usan pérdida incurrida.
- Colombia se diferencia del resto de la muestra por no requerir provisiones sobre compromisos contingentes. Así mismo, Bolivia, Colombia y Perú se caracterizan por utilizar modelos de provisiones contracíclicas. Por último, Bolivia y México se diferencian del resto de la muestra porque permiten que las provisiones de cartera se tengan en cuenta para el cálculo del capital mínimo regulatorio.

Como se puede observar, existe un importante nivel de heterogeneidad entre los países de la muestra, motivo por el cual resulta complicado dividir las observaciones de acuerdo con la aplicación de determinados regímenes normativos. Por ello, en la estimación de eficiencia que se explica a continuación se buscarán diferencias sistemáticas entre los distintos países y, a continuación, se tratará de dilucidar si algunas de las características que se han mencionado aquí parecen predecir el hecho de que los bancos de determinados países tengan mayores niveles de eficiencia que el resto.

De forma preliminar, en el Gráfico 1 se observan los niveles de cubrimiento de las provisiones de cartera sobre el saldo de cartera total en cada país. Allí se encuentra que el nivel relativo de provisiones más alto se encuentra en Brasil, seguido de Colombia y México, mientras que los niveles más bajos se presentan en Chile y Paraguay.

Gráfico 1. Provisiones sobre cartera por país y por año



4. Revisión de la literatura: La medición de eficiencia en entidades bancarias

A nivel internacional, existe un volumen importante de estudios que han buscado evaluar la eficiencia² de las entidades bancarias. Berger y Humphrey (1997) realizan un resumen de 130

²Cabe mencionar que en este caso la eficiencia hace referencia al concepto de “eficiencia-X”, la cual se define como la capacidad que tienen las empresas de determinado sector de alcanzar en la práctica las cantidades que predice un modelo teórico de optimización. Por ejemplo, un nivel de eficiencia en costos de 70% implica que en promedio los costos de la industria son 30% superiores a los que explicaría un modelo teórico de minimización de costos.

estudios que han realizado cálculos de la eficiencia del sector bancario en 21 países a través de distintos métodos de frontera. El objetivo de los métodos de frontera es permitir la comparación de la productividad relativa de distintas unidades de producción que funcionan dentro de un mismo sector. Con este fin, estos estudios buscan identificar a las firmas con “mejores prácticas” dentro del sector, es decir, las firmas que tienden a presentar el comportamiento más eficiente dentro de la industria.

Estos estudios se pueden clasificar esencialmente entre aquellos que utilizan métodos no paramétricos y los que utilizan métodos paramétricos. Los enfoques no paramétricos se caracterizan porque no asumen una forma funcional específica para la frontera eficiente. Entre estos, el método más utilizado ha sido el *Data Envelopment Analysis* (DEA), el cual busca “envolver” los datos a través de la construcción de una frontera convexa que incluye combinaciones de los puntos identificados como los comportamientos más eficientes de la industria, basándose para ello en la utilización de herramientas de programación lineal. El mayor inconveniente de los métodos no paramétricos es que no consideran la existencia de errores aleatorios, con lo cual todas las desviaciones respecto de la frontera eficiente se asignan a la ineficiencia de las firmas. De esta forma, se asume de forma implícita que no existen errores de medición en la construcción de la frontera eficiente y que no hubo eventos fortuitos que provocaran cambios en la eficiencia de ninguna de las firmas.

Por su parte, los métodos paramétricos se caracterizan por asumir una forma funcional determinada para la frontera eficiente. Dentro de estos, existen tres enfoques principales: Frontera Estocástica, *Distribution Free Approach* (DFA) y Frontera Gruesa.

El enfoque de Frontera Estocástica, también conocido como enfoque de frontera econométrica, especifica una forma funcional para la producción, los beneficios o los costos, la cual describe una relación entre insumos, productos y factores externos, y permite, además, la existencia de errores aleatorios. En este caso, se asume que los residuos se componen de un factor

correspondiente a las ineficiencias, el cual tiene una distribución asimétrica (semi normal, normal truncada, etc.), y otro componente correspondiente al error aleatorio, el cual tiene una distribución normal. El problema más significativo de este enfoque es que el establecimiento de supuestos muy rígidos sobre el comportamiento de las firmas asume de forma implícita que estas ya están funcionando cerca de la frontera eficiente, por lo que podría estar sobrestimando en términos generales la eficiencia del sector estudiado.

El enfoque DFA no especifica una forma funcional para los errores sino que asume sencillamente que las ineficiencias tienen una tendencia específica para cada firma, mientras que el error aleatorio tiene una tendencia a ser igual a cero. El punto débil de este enfoque es que no permite observar cambios en la eficiencia de cada firma en distintos momentos del tiempo a menos que correspondan a eventos que generan cambios en la eficiencia de todas las entidades del sector.

El enfoque de Frontera Gruesa especifica una forma funcional para la frontera eficiente pero no para los errores. En este caso, se considera que los errores que se encuentren en el primer y en el último cuartil de la distribución corresponden a errores aleatorios, mientras que los errores que se encuentren en los cuartiles intermedios corresponden a ineficiencias. El inconveniente que tiene este enfoque es que no permite hacer comparaciones entre distintas firmas del mismo sector, sino que únicamente permite realizar una estimación de la eficiencia promedio del sector estudiado.

Para el caso de Colombia, se han realizado varios estudios encaminados a determinar la eficiencia del sector bancario local por algunos de estos métodos. Janna (2003a) muestra un cuadro en el cual se resumen algunos de los estudios que se habían realizado hasta ese momento y de los resultados obtenidos por cada uno. A continuación se replica esta información complementada con los estudios más recientes.

Cuadro 1. Mediciones de eficiencia económica en Colombia

Estudio	Período de estudio	Metodología	Promedio eficiencia-X
Suescún y Misas (1996)	1989 - 1995	Frontera gruesa	73%
Castro (2001)	1994 - 1999	DFA	49%
Badel (2002)	1998 - 2000	DFA	73%
Janna (2003)	1992 - 2002	Frontera estocástica	34%
Estrada y Osorio (2003)	1989 - 2003	Frontera estocástica	28%
DNP (2013)	2000 - 2009	DEA	75%

El trabajo pionero en la medición de eficiencia en el sector bancario colombiano fue el de Suescún y Misas (1996), en el cual se utilizó el método de Frontera Gruesa y se realizó una primera estimación de la eficiencia del sector bancario colombiano, encontrando que el 27% de los costos operativos de la industria bancaria eran explicados por ineficiencias.

A este trabajo le siguió el de Castro (2001), el cual utilizó el método DFA, relacionando las variables propias del negocio bancario de acuerdo con el enfoque de intermediación, el cual considera que la función de los bancos es transformar los depósitos que reciben en cartera e inversiones a través de la utilización de capital y trabajo. Este trabajo tipifica a las entidades por su modelo de propiedad en públicas, privadas locales y privadas extranjeras, encontrando diferencias sustanciales entre las entidades públicas y las privadas, pero no entre las entidades privadas locales y las extranjeras. De igual forma, se exploraron las implicaciones de las fusiones y adquisiciones en la eficiencia, encontrando que sus efectos eran ambiguos.

Posteriormente, el trabajo de Janna(2003b) utilizó el enfoque de Frontera Estocástica y tenía por objetivo explorar el impacto de variables externas a las entidades bancarias en su eficiencia. De esta manera, se incluyeron variables representativas de la carga regulatoria (Índice de Represión Financiera de Carrasquilla y Zárate (2002)), del ciclo económico (Crecimiento del PIB) y de la concentración del sector (Índice de Herfindahl – Hirschmann por activos), encontrando que estas resultaban significativas en la estimación de eficiencia del sector.

Por último, un trabajo reciente del DNP (2013) utilizó el método no paramétrico DEA y estaba enfocado en el aislamiento del efecto que tuvo la crisis del 2008 sobre la eficiencia de la banca colombiana, encontrando que efectivamente la impactó negativamente, aunque a partir de 2009 se retomó la tendencia positiva que se venía presentando anteriormente. De igual forma, este estudio exploró el impacto de las fusiones y adquisiciones que se presentaron durante el período de estudio (2000-2009) y, en contraposición a Castro (2001), encontró que existió un efecto positivo significativo sobre la eficiencia de las entidades que estuvieron involucradas en estos procesos.

De igual forma, en el Cuadro 2 se presentan los resultados de algunas mediciones de eficiencia que se han realizado para otros de los países latinoamericanos que se van a utilizar en la muestra.

Cuadro 2. Mediciones de eficiencia económica en Latinoamérica

Estudio	País y período de estudio	Metodología	Promedio eficiencia-X
Díaz Quevedo (2007)	Bolivia, 1997 – 2006	Frontera estocástica	65%
Vergara (2006)	Chile, 1990–2004	Frontera estocástica	63%
Carvallo et al (2013)	Venezuela 2004 - 2012	Frontera estocástica	84%

Cabe resaltar que en esta revisión de literatura, no fue posible encontrar trabajos anteriores en los cuales se haya comparado la eficiencia de la industria bancaria colombiana respecto de otros países, motivo por el cual la comparación con otros países de Latinoamérica se presenta como un aporte del presente artículo respecto de la literatura existente. Así mismo, aparte de la introducción del Índice de Represión Financiera de Carrasquilla y Zárata (2002) en el trabajo de Janna(2003b), tampoco se encuentra que se haya explorado el efecto de aspectos regulatorios sobre la eficiencia bancaria, como se busca realizar en el presente trabajo con las provisiones de cartera.

5. Metodología

Con el fin de encontrar el efecto que puede tener la constitución de provisiones de cartera sobre la eficiencia operativa de las entidades bancarias, se propone realizar una estimación por el método de Frontera Estocástica. Este método fue introducido por Aigner, Lovell y Schmidt (1977) y, como se dijo anteriormente, consiste en suponer una forma funcional particular para las funciones de producción y de costos, con el fin de estimar la eficiencia técnica con la cual están funcionando las entidades de determinado sector.

En este caso, la eficiencia técnica se define como la relación entre el producto efectivamente observado (y_i) y el producto explicado por la función de producción $f(x_i; \beta)$, la cual relaciona los insumos (x_i) y los parámetros tecnológicos (β), a través de la siguiente fórmula:

$$TE_i = \frac{y_i}{f(x_i; \beta)} \quad (1)$$

Esta definición implica que cuando $TE_i = 1$, la empresa está funcionando sobre la frontera eficiente, mientras que cuando $0 < TE_i < 1$, la empresa está produciendo solo una porción de su capacidad total. Asumiendo que pueden existir también eventos fortuitos que pueden afectar la producción de la empresa, se puede introducir un error aleatorio (v_i), con lo cual la función de producción de la empresa queda definida de la siguiente forma:

$$y_i = f(x_i; \beta) * TE_i * \exp(v_i), \quad (2)$$

Emulando el proceso utilizado por Aigner, Lovell y Schmidt, la eficiencia técnica se puede definir como el factor exponencial de una variable aleatoria artificial u_i , así:

$$TE_i = \exp(-u_i) \quad (3)$$

Sabiendo que $0 < TE_i \leq 1$, de la anterior expresión se deduce que $u_i \geq 0$ siempre. Asumiendo que la función de producción toma la forma de una Cobb-Douglas log-linear, se puede estimar el modelo de frontera de producción estocástica de la siguiente forma:

$$\ln y_i = \beta_0 + \sum_n \beta_n \ln x_{ni} + v_i - u_i \quad (4)$$

En este caso, el sufijo n corresponde a cada uno de los insumos utilizados en la función de producción. De esta manera, el residuo del modelo queda compuesto de un error aleatorio (v_i) y de un factor de ineficiencia (u_i). De acuerdo con el comportamiento previsto para este segundo componente, es necesario asumir una función de distribución que solo pueda tomar valores positivos (ej. semi-normal, normal truncada, gamma, etc.). Asumiendo una distribución semi-normal, la estimación se sustenta en los siguientes supuestos:

- a) $v_i \sim iidN(0, \sigma_v^2)$
- b) $u_i \sim iidN^+(0, \sigma_u^2)$
- c) Las distribuciones de v_i y u_i son independientes entre ellas y de las variables independientes.

Teniendo en cuenta lo anterior, los estudios empíricos acostumbran realizar la estimación a través del método de máxima verosimilitud. El método de mínimos cuadrados también puede ser utilizado, pero la estimación del intercepto resulta sesgada, por lo cual es necesario realizar una segunda etapa de estimación en la cual se extrae el factor de ineficiencia de la constante.

Kumbhakar y Lovell(2000) demuestran que se puede estimar de forma análoga la frontera eficiente de costos. En este caso, la eficiencia en costos se define a través de la siguiente ecuación:

$$CE_i = \frac{g(x_i, y_i; \beta)}{c_i} \quad (5)$$

Siguiendo un proceso similar al anterior, esta definición induce a la estimación de la frontera eficiente de costos a través del siguiente modelo:

$$\ln c_i = \beta_0 + \beta_y \ln y_i + \sum_n \beta_n \ln x_{ni} + v_i + u_i \quad (6)$$

Kumbhakar y Lovell (2000) también muestran que la especificación del modelo se puede generalizar en el caso en que se tengan disponibles los datos para la construcción de un panel, en cuyo caso el modelo a estimar sería el siguiente:

$$\ln c_{it} = \beta_0 + \beta_y \ln y_{it} + \sum_n \beta_n \ln x_{nit} + v_{it} + u_{it} \quad (7)$$

En este caso, se puede asumir que la ineficiencia es invariante en el tiempo, en cuyo caso se puede asignar $u_{it} = u_i$ y su interpretación sería igual a la del modelo anterior. De igual forma, se puede asumir que las instituciones van ganando o perdiendo eficiencia a una tasa constante en el tiempo, con lo cual el término de ineficiencia quedaría definido así:

$$u_{it} = \exp(-\eta * (t - T_i)) * u_i \quad (8)$$

En esta expresión, el coeficiente η corresponde al factor de decaimiento y T_i corresponde al último período en el cual existen datos para el individuo i .

6. Estimación y datos utilizados

Utilizando el método de Frontera Estocástica con datos panel que se explicó en la sección anterior, se realizó una estimación de los costos para un conjunto de 349 entidades bancarias ubicadas en nueve países latinoamericanos: Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, México, Nicaragua, Paraguay, Perú y Venezuela.

Para la estimación, se definieron la cartera como producto y los depósitos como insumo de la función de producción de las entidades bancarias. Además, se incluyeron el capital, las provisiones y el tamaño de cada entidad como posibles determinantes de la tecnología que tiene cada entidad a su disposición. Todos los datos hasta ahora mencionados fueron extraídos de la información contable y financiera que entregaron las entidades a los supervisores del sector financiero de cada país desde 2008 hasta 2012. Con el fin de homogeneizar la información entre países, todos los datos fueron convertidos a dólares con la tasa de cambio correspondiente al último día de diciembre de cada año según la información publicada en la plataforma *Bloomberg*. En el Cuadro 1, se muestra el número de observaciones disponibles para cada país en cada año. Adicionalmente, en el Anexo 1 se relacionan las cuentas contables utilizadas para cada variable en cada país, teniendo en cuenta las diferencias en la presentación de la información contable entre los países de la muestra.

Cuadro3. Observaciones por país y por año

País	2008	2009	2010	2011	2012
Bolivia	12	12	12	12	13
Brasil	125	123	120	118	120
Chile	16	16	16	21	21
Colombia	17	17	18	23	23
México	34	34	35	38	38
Nicaragua	9	8	6	6	6
Paraguay	15	15	16	15	16
Perú	15	14	14	14	14
Venezuela	51	46	36	32	32

Adicionalmente, se utilizaron *proxies* para los precios de los insumos dentro de la función de producción. En primer lugar, se utilizó la tasa pasiva implícita como *proxy* del costo de captación decapitales. Esta se calculó como la relación entre los gastos por intereses o gastos financieros y el monto de depósitos de cada entidad. Por su parte, se utilizó también el PIB per cápita de cada país como una *proxy* representativa de los salarios que debe pagar cada banco en su jurisdicción.

Esta última información se obtuvo de la base de datos que hace parte del *World Economic Outlook*, publicado por el Fondo Monetario Internacional en octubre de 2013.

De esta manera, el modelo estimado es el siguiente:

$$\ln \text{costos}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{cartera}_{it} + \beta_2 \ln \text{depósitos}_{it} + \beta_3 \ln \text{capital}_{it} + \beta_4 \ln \text{provisiones}_{it} + \beta_5 \ln \text{tamaño}_{it} + \beta_6 \ln \text{pibpercápita}_{it} + \beta_7 \ln \text{tasapasiva}_{it} + v_{it} + u_{it} \quad (9)$$

En el Anexo 3, se presentan algunas estadísticas descriptivas de los datos utilizados para cada país.

7. Resultados

La estimación de la frontera estocástica se realizó asumiendo una tendencia del componente de ineficiencia en el tiempo, con lo cual el componente u_{it} de la ecuación anterior corresponde a la expresión mostrada en la ecuación (8). Los resultados de esta estimación se presentan a continuación en el cuadro 4.

Cuadro 4. Frontera estocástica de costos

Variable	Coefficiente	P-Valor (Significativo si <5%)
Cartera	1,5%	33%
Depósitos	66,2%	0%
Provisiones	-2,52%	2,8%
Capital	20,34%	0%
Tasa pasiva	52,25%	0%
PIB per cápita	15,82%	0%
Tamaño	8,73%	0%
Constante	-0,4654	14,6%
Eta	1,59%	34,9%
Gamma	91,85%	N.A.

Sobre estos resultados, se pueden realizar las siguientes observaciones principales:

- El coeficiente *gamma* en la parte inferior de la regresión muestra que un 91% de la información del término compuesto de error proviene del componente de ineficiencia y un 9% del componente aleatorio, con lo cual se puede afirmar que la estimación de frontera estocástica es más adecuada que una estimación por mínimos cuadrados ordinarios. Por su parte, observando el coeficiente *eta* (η) se puede afirmar que no es claro que efectivamente exista una tendencia de la ineficiencia a través del tiempo, ya que el coeficiente estimado no resulta significativo al 95% de confianza.
- Según los coeficientes encontrados, se encuentra que no existe un efecto significativo de la cartera sobre el nivel de costos de los bancos de la muestra. Esto puede ser una muestra de que, en promedio, las entidades están funcionando cerca del nivel óptimo teórico de producción (Costo marginal = 0).
- De acuerdo con el coeficiente relacionado con las provisiones, se encuentra que estas tienen un efecto negativo y significativo. Esto es un primer indicio de que prima el impacto positivo de constituir provisiones para proteger los resultados financieros de la entidad, que el impacto negativo de incurrir en mayores costos operativos para su constitución.
- Resultan ser positivos y significativos los coeficientes relacionados con los depósitos y el capital, lo cual incurre en mayores costos para captar más dinero del público o para capitalizar a las entidades.
- También son positivos y significativos los coeficientes relacionados con la tasa pasiva y el PIB per cápita, indicando que un aumento en los precios a los cuales se enfrentan los bancos en la economía aumenta a su vez los costos en los que deben incurrir. Igualmente, el

coeficiente relacionado con el tamaño resulta positivo y significativo, por lo cual se puede afirmar que los bancos más grandes tienen mayores costos.

A partir de los resultados obtenidos a través del método de Frontera Estocástica, resulta relevante estudiar el nivel de eficiencia predicho por la estimación para los bancos de la muestra. Con este propósito, se presentan en el cuadro 5 las estadísticas descriptivas correspondientes a la variable de eficiencia en costos (CE_i) que se definió en la sección 3.

Cuadro 5. Estadísticas descriptivas de la eficiencia en costos estimada

Media	71,3%
Desviación estándar	0,45%

Con este resultado, se puede observar que la estimación arroja una eficiencia en costos promedio de 71,3% para los bancos de la muestra. Este resultado parece estar cerca de las estimaciones obtenidas tanto para Colombia como para otros países en la literatura mencionada con anterioridad. Adicionalmente, resulta relevante observar algunas características que presenta la eficiencia en costos estimada para distintos grupos de la muestra.

Por ejemplo, en el cuadro 6, se muestra el comportamiento de la eficiencia en costos durante el período de estudio. Allí se puede observar que la eficiencia en costos tiene una tendencia ligeramente creciente a través del tiempo, pasando de un promedio de 71,2% en 2008 a 71,5% en 2012.

Cuadro 6. Eficiencia en costos estimada por año

Año	Promedio	Desviación estándar
2008	71,16%	1,01%
2009	71,05%	1,05%
2010	71,26%	1,02%
2011	71,52%	1,01%
2012	71,5%	0,99%

Así mismo, el cuadro 7 muestra el comportamiento de la eficiencia en costos por países. En este caso, se observa que los bancos más eficientes serían los ubicados en Chile con una eficiencia promedio de 80%, seguidos de Colombia con una eficiencia promedio de 74%. Por su parte, los países con los promedios de eficiencia más bajos serían México con un 67% y Bolivia con un 70%.

Cuadro 7. Eficiencia en costos estimada por país

País	Promedio	Desviación estándar
Bolivia	69,06%	2,36%
Brasil	70,74%	0,67%
Chile	80,84%	1,67%
Colombia	73,61%	1,15%
México	67,06%	1,71%
Nicaragua	71,13%	2,05%
Paraguay	69,89%	1,15%
Perú	69,77%	2,49%
Venezuela	73,15%	1,02%

A partir de esta observación es pertinente evaluar si las diferencias entre la eficiencia en costos de los bancos de Colombia y la eficiencia en costos del resto de países es estadísticamente significativa, con lo cual el cuadro 8 muestra los resultados de la variable de eficiencia de costos explicada por las *dummies* de país, donde la categoría base es Colombia. De esta manera, se encuentra que estas diferencias solo son significativas respecto de Chile, donde la eficiencia promedio es significativamente mayor, y México, donde es significativamente menor.

Cuadro 8. Significancia de las diferencias entre la eficiencia en costos en Colombia (país base) y el resto de países

País	Coefficiente	P-Valor (Significativo <5%)
Bolivia	-4,55%	9,8%
Brasil	-2,87%	11,8%
Chile	7,24%	0,3%
México	-6,55%	0,2%
Nicaragua	-2,48%	45,5%
Paraguay	-3,72%	14,8%
Perú	-3,83%	14,5%
Venezuela	-0,45%	82,8%

Finalmente, para lograr el objetivo primordial del estudio, se estima si el impacto de las provisiones sobre la eficiencia en costos estimada por el modelo está explicado por el país en el cual se encuentran los bancos de la muestra. De esta manera, el cuadro 9, muestra los resultados de una estimación en la cual se controla por la interacción entre las *dummies* de país y los niveles de provisión de cada banco.

Cuadro 9. Diferencias en la eficiencia en costos por diferencias sistemáticas entre los niveles de provisión de distintos países

País	Coefficiente	P-Valor (Significativo <5%)
Bolivia	3,53%	0%
Brasil	0,49%	2,2%
Chile	2,82%	0%
Colombia	1,1%	0,3%
México	-0,51%	12,6%
Nicaragua	1,51%	20,7%
Paraguay	-0,04%	96,8%
Perú	0,55%	28,1%
Venezuela	2,1%	0%

De esta estimación se pueden extraer las siguientes observaciones principales:

- El nivel de provisiones tiene un impacto positivo y significativo para los bancos ubicados en Bolivia (1), Brasil (2), Chile (3), Colombia (4) y Venezuela (10). De forma preliminar, esto podría llevar a pensar que los modelos de constitución de provisiones que se utilizan en estos países pueden ser los más adecuados. Por su parte, para México (5), Nicaragua (6), Paraguay (7) y Perú (8) el coeficiente del nivel de provisiones no es significativo.
- Cabe resaltar que, si se intercambiara a Bolivia y Perú entre estos dos grupos, todos los países en los que el nivel de provisiones tiene un impacto positivo sobre la eficiencia en costos serían los que utilizan modelos con criterios adicionales a los días de mora. Esto da una indicación de que este puede ser uno de los factores que da mayor fortaleza a los modelos de constitución de provisiones.
- Comparando puntualmente a Colombia con Chile, el país que resulta tener un nivel de eficiencia promedio más alto en la muestra, cabe notar que, mientras en Colombia un aumento en el nivel de provisiones de 1% predeciría un aumento de 1,1% en la eficiencia en costos, en Chile el mismo aumento en provisiones incrementaría la eficiencia en costos en 2,8%. Esto puede indicar que, si bien el modelo de provisiones que existe actualmente en Colombia tiene un efecto positivo sobre la eficiencia en costos, pueden existir espacios de mejora que ayudarían a tener un sector bancario más eficiente.

8. Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos se pueden dilucidar las siguientes conclusiones principales:

- En términos generales, el método de Frontera Estocástica predice unos niveles de eficiencia en costos relativamente similares entre los bancos de todos los países de Latinoamérica, con promedios que se encuentran entre 70 y 80%.
- Resultan significativamente superiores los niveles de eficiencia de los bancos de Chile, mientras que parecen ser significativamente inferiores los de los bancos de México. Para el resto de países, los niveles de eficiencia en costos parecen ser básicamente los mismos.
- El efecto positivo generado por unas mayores provisiones sobre los resultados financieros de las entidades bancarias parecen ser más significativos que los mayores costos en los que se debe incurrir para su constitución. De esta manera, el análisis de costo – beneficio arroja como resultado que es adecuado que las entidades regulatorias procuren que los bancos mantengan niveles más altos de provisiones de cartera.
- En el caso de Colombia, el país parece encontrarse por encima del promedio de Latinoamérica en términos de eficiencia en costos. Sin embargo, el resultado significativamente mayor de Chile puede dar indicios de que existen oportunidades para mejorar la eficiencia en el sector bancario.
- Teniendo en cuenta las diferencias entre los regímenes regulatorios aplicados en los distintos países, surge como la característica más particular del modelo chileno la inexistencia de un período determinado de mora para empezar a constituir las provisiones. De esta manera, podría pensarse que no es adecuado que se provisionen todos los créditos desde el primer días, pero tampoco que se fijen períodos que a veces pueden resultar muy largos.

- En contraposición, la característica más sobresaliente de los modelos de Bolivia y México, los dos países con menores promedios de eficiencia, es que en estos países se permite incluir las provisiones en el capital regulatorio, motivo por el cual se podría pensar que dar esta alternativa resulta desventajoso para que las entidades tengan una mejor administración de sus recursos, por lo cual no debería permitirse. Esta afirmación iría en contra de las recomendaciones del FSF y da cuenta de que estas no se pueden aplicar sistemáticamente sin considerar las características de cada jurisdicción.
- La mejor alternativa parece ser un modelo en el que se consideren otras características adicionales a los días de mora para cada crédito, ya que esto parece ser un buen indicador de los países en los cuales las provisiones tienen un impacto positivo sobre la eficiencia en costos. Como se dijo anteriormente, esto puede ser un indicador de que el modelo de pérdida esperada que se ha recomendado a nivel internacional y que fue adoptado por Colombia en 2001 es más adecuado que el de pérdida incurrida. Sin embargo, cabe recordar que en la mayoría de países, incluso en Colombia, se utilizan distintas variables para el cálculo de provisiones en cada segmento. De esta forma, surge como un posible punto de partida para una investigación posterior la posibilidad de discriminar la cartera de todos los países por segmento (consumo, comercial, vivienda y microcrédito), con el fin de obtener una estimación más fiable del efecto de aplicar el modelo de pérdida esperada para la constitución de provisiones sobre la eficiencia en costos de las entidades bancarias.

9. Bibliografía

Aigner, D., Lovell, K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics* 6 , 21-37.

Berger, A., & Humphrey, D. (1997). Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. *Wharton Financial Institutions Center: Working Paper Series 97-05* .

Carrasquilla, A., & Zárate, J. P. (2002). Regulación bancaria y tensión financiera: 1998-2001. In ANIF, *El sector financiero de cara al siglo XXI* (pp. 215-228). Bogotá: ANIF.

Carvalho, O., Alvarado, M., & Verdú, L. (2013). Eficiencia, economías de escala y economías de alcance en el sistema bancario venezolano (2004 - 2012). *Banco Central de Venezuela Documento de Trabajo No. 141* .

Castro, C. (2001). Eficiencia-X en el sector bancario colombiano. *Desarrollo y sociedad No. 48* .

Comité de Basilea sobre Supervisión Bancaria. (1988). *International convergence on capital measurement and capital standards*.

Comité de Basilea sobre Supervisión Bancaria. (1999). *Sound practices for loan accounting and disclosure*.

Departamento Nacional de Planeación. (2013). Nueva evidencia sobre la eficiencia de la banca colombiana: Una medición con modelos de frontera no-paramétricos. *Archivos de Economía No. 392* .

Díaz Quevedo, O. (2007). *Medición de la eficiencia en la banca boliviana: Una aproximación mediante fronteras estocásticas*. Banco Central de Bolivia.

Estrada, D., Gómez, E., & Orozco, I. (2006). Determinants of interest margins in Colombia. *Borradores de Economía No. 393* .

Financial Stability Forum. (2009). *Report of the Financial Stability Forum on addressing procyclicality in the financial system.*

Galindo, A., & Rojas-Suárez, L. (2011). Provisioning requirements in Latin America: Where does the region stand? *Inter-American Development Bank: Country Department Andean Group Policy Brief No. 119* .

Janna, M. (2003b). Eficiencia en costos, cambios en las condiciones generales del mercado y crisis en la banca colombiana: 1992-2002. *Borradores de economía No. 260* .

Janna, M. (2003a). Eficiencia en la banca: Un recuento de la literatura para el caso colombiano. *Reporte de Estabilidad Financiera Diciembre 2003* .

Kumbhakar, S., & Lovell, K. (2000). *Stochastic frontier analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.

Martínez Neira, N. H., & Calderón López, J. M. (2003). *Un análisis de la regulación prudencial en el caso colombiano y propuestas para reducir sus efectos procíclicos*. Santiago de Chile: CEPAL Unidad de Estudios Especiales.

Office of the Comptroller of the Currency (OCC). (1998). *Comptroller's Handbook: Allowance for Loan and Lease Losses*.

Rose, P., & Walker, C. (2013). *The importance of cost-benefit analysis in financial regulation*. Center for Capital Markets Competitiveness.

Suescún, R., & Misas, M. (1996). Cambio tecnológico, ineficiencia de escala e ineficiencia X en la banca colombiana. *Borradores semanales de economía No. 59* .

Superintendencia Financiera de Colombia. (1995). Capítulo II: Sistema de Administración de Riesgo de Crédito (SARC). In *Circular Básica Contable y Financiera*.

Vergara, M. (2006). Nota técnica para estimar fronteras estocásticas: una aplicación a la banca chilena. *Estudios de administración Vol. 13 No. 2* , 47-66.

Anexo 1

Características de los modelos de constitución de provisiones de cartera en los países de la muestra

Característica	Bolivia	Brasil	Chile	Colombia	México	Nicaragua	Paraguay	Perú	Venezuela
Diferentes modelos por tipo de cartera (ej. Consumo, comercial, etc.)	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Días de mora para empezar a provisionar (promedio)	0	15	NA	0	15	0	0	30	30
Criterios adicionales a los días de mora	No*	Sí	Sí	Sí	No*	No*	No**	Sí	Sí
Provisión general	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Provisión sobre compromisos contingentes	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Provisiones dinámicas o contracíclicas	Sí	No	No	Sí	No	No	No	Sí	No
Las provisiones se incluyen en el cálculo de capital mínimo regulatorio	Sí	No	No	No	Sí	No	No	No	No

*Solo para cartera comercial.

** Solo para grandes deudores.

Anexo 2

Cuentas contables utilizadas para cada variable en cada país

País	Costos (Suma de)		Cartera	Depósitos	Capital (Suma de)		Provisiones
Bolivia	Gastos de administración	Gastos financieros	Cartera	Obligaciones con el público	Capital social	Reservas	Provisión para incobrabilidad de cartera
Brasil	Despesas administrativas	Despesas operacionais	Operações de credito	Depositos	Capital social	Reservas de capital	Provisões para operações de credito
Chile	Gastos de apoyo	Gastos por intereses y reajustes	Colocaciones	Depósitos	Capital	Reservas	Provisiones constituidas de crédito y cuentas por cobrar a clientes
Colombia	Costos administrativos (sin depreciación y amortización)	Gastos intereses	Cartera de créditos y operaciones de leasing	Depósitos y exigibilidades	Capital social	Reservas y fondos de destinación específica	Provisiones cartera
México	Gastos de administración y promoción	Gastos por intereses	Cartera de crédito vigente	Captación tradicional	Capital contribuido	-	Estimaciones preventivas por riesgo crediticio
Nicaragua	Gastos de administración	Gastos financieros	Cartera de créditos neta	Obligaciones con el público	Capital social pagado	Reservas patrimoniales	Provisiones por incobrabilidad de cartera de créditos
Paraguay	Gastos administrativos	Egresos financieros	Colocaciones netas	Depósitos	Capital social integrado	Reservas	Provisiones colocaciones y préstamos
Perú	Gastos administrativos	Gastos financieros	Créditos netos de provisiones e ingresos no devengados	Obligaciones con el público	Capital social	Reservas	Provisiones de créditos
Venezuela	Gastos de transformación	Gastos financieros	Cartera de créditos	Captaciones del público	Capital social	Reservas de capital	Provisión para cartera de créditos

Anexo 3

Estadísticas descriptivas de las variables utilizadas

Valores	Bolivia	Brasil	Chile	Colombia	México	Nicaragua	Paraguay	Perú	Venezuela	
Promedio de activos		807.12	17715.93	11260.03	6653.74	11012.19	591.81	652.57	4394.39	5189.89
Desvest de activos		603.81	63971.20	14475.34	7614.61	21446.31	479.10	601.51	6664.56	8971.02
Promedio de cartera		441.50	5255.89	8159.61	4238.96	4576.54	319.86	396.24	2631.92	2319.56
Desvest de cartera		309.01	20122.28	10664.63	5038.69	9246.91	226.26	408.59	3886.61	4374.79
Promedio de pasivos		737.19	67183.91	6764.09	5779.72	9855.05	533.53	581.70	3960.42	4760.91
Desvest de pasivos		558.29	264862.40	8876.05	6466.18	19237.39	438.37	537.62	6052.29	8261.51
Promedio de depositos		644.74	7650.62	1857.97	4437.13	5423.04	451.04	493.84	2894.45	4244.24
Desvest de depositos		511.91	28947.55	3109.88	4920.50	11038.65	389.07	442.28	4378.91	7856.40
Promedio de provisiones		16.84	368.83	183.01	205.79	206.55	12.05	9.44	105.82	88.87
Desvest de provisiones		13.07	1373.34	267.02	236.69	438.34	7.01	10.83	140.85	157.68
Promedio de capital		54.35	1217.80	696.22	564.33	746.82	39.81	52.06	310.08	148.97
Desvest de capital		36.52	4207.43	885.67	701.59	1624.15	24.56	48.57	438.12	224.99
Promedio de costos		45.11	1664.24	538.35	459.85	728.10	43.03	282.04	249.96	198.31
Desvest de costos		27.20	5908.74	724.49	474.29	1319.16	23.90	335.19	307.86	307.38
Promedio de tasapasiva		0.16	0.52	0.75	0.09	0.15	0.35	0.50	0.05	0.07
Desvest de tasapasiva		0.83	1.10	1.07	0.20	0.20	1.22	0.36	0.02	0.27
Tamaño de muestra		100.00%	99.41%	99.65%	99.94%	99.93%	100.00%	100.00%	99.99%	100.00%