



**Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario
del Ecuador: Año 2011-2016**

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304

**Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario
del Ecuador: Año 2011-2016**

Jamie Mora Riofrio¹

1 Universidad Técnica Particular de Loja, jamiemora@hotmail.es

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es estimar la eficiencia técnica del Sistema Bancario y del Sistema Popular y Solidario del Ecuador, entre 2011-2016, con la utilización de la metodología *DEA* (Análisis Envolvente de Datos), bajo un enfoque de intermediación y orientación al output (productos o salidas). Los resultados obtenidos evidencian que tanto los bancos como las cooperativas de ahorro y crédito, operaron en niveles de eficiencia superiores al 90% en el periodo de análisis. De igual forma se identificó las entidades ineficientes, para las cuales se proyectó las variables output e input en los niveles requeridos para que cada entidad pueda proponer y aplicar políticas o estrategias para alcanzar el óptimo de eficiencia en relación al mercado en el que opera.

Palabras claves: Eficiencia, Banco, Cooperativa de Ahorro y Crédito, Analisis Envolvente de Datos



**Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario
del Ecuador: Año 2011-2016**

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304
**Efficiency Study of the Private Banking System, Popular and Solidarity System of
Ecuador: Year 2011-2016.**

ABSTRACT

The objective of the present study is to estimate the technical efficiency of the Banking System and the Popular and Solidarity System of Ecuador between 2011-2016, using the DEA methodology (Data Envelopment Analysis), under an approach of intermediation and orientation to the output (Products or outputs). The results show that both banks and savings and credit cooperatives operated at efficiency levels above 90% in the analysis period. In the same way, inefficient entities were identified, for which the output and input variables were projected at the levels required for each entity to propose and apply policies or strategies to achieve the optimum efficiency in relation to the market in which it operates.

Keywords: Efficiency, Bank, Savings and Loan Cooperative, Data Envelopment Analysis.



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304

1.- INTRODUCCIÓN

La intermediación financiera se constituye en uno de los factores fundamentales de la economía de un país, puesto que facilita la transferencia de recursos entre los diferentes partícipes de actividades productivas, de consumo y en general de toda actividad económica que requiere de un flujo de fondos para cumplir sus objetivos, sean estos de carácter público, privado o de beneficio social. En este sentido las entidades financieras contribuyen para que se realice una asignación y uso eficiente del capital (Gómez, Marroquín y Ríos, 2016). Por esta razón es prioritario determinar cuan eficiente son los intermediarios financieros en el uso de los recursos para generar productos financieros y los consecuentes resultados económicos y sociales que requiere el dinamismo económico actual que impone la globalización y los mercados cada vez más competitivos.

En el Ecuador el Sistema Bancario y el Sistema Popular y Solidario, cumplen la función de intermediación bajo sus propios marcos legales y características específicas de cada subsector, por lo tanto, es de suma importancia medir y comparar su desempeño. Debido a esto, se ejecuta el presente estudio de eficiencia, cuyos objetivos son estimar la eficiencia técnica de cada subsistema y generar las respectivas recomendaciones para corregir las ineficiencias encontradas en los bancos y cooperativas que son parte del estudio. Para tal efecto se analiza la información de un periodo de seis años, esto es del 2011 al 2016, al considerar que es un lapso de tiempo adecuado para determinar la consistencia en el desempeño de dichas entidades.

Bajo esta perspectiva la evidencia empírica disponible demuestra que la eficiencia de las entidades financieras además de ser presentada como un índice que relaciona dos rubros o variables, puede ser estimada también por medio de métodos paramétricos y no paramétricos que permiten obtener una frontera de eficiencia relativa a partir de la cual se identifican las ineficiencias particulares de cada entidad.

Para cumplir con los objetivos planteados se emplea el método no paramétrico denominado Análisis Envolvente de Datos (*DEA*) que permite relacionar varios inputs y productos para estimar la eficiencia, bajo un enfoque de intermediación y orientación al output (productos o salidas). Este método es aplicable a cualquier tipo de empresas y en particular a entidades financieras porque son unidades de toma de decisiones (DMUs)



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304
homogéneas, es decir que utilizan el mismo tipo de insumos para producir productos y servicios similares.

Este estudio está conformado por la presente introducción y cuatro secciones adicionales. La sección dos contiene los fundamentos teóricos que sustentan el análisis realizado y un resumen de la literatura relevante sobre estudios de eficiencia en entidades financieras, en la sección tres se detalla la metodología aplicada, la sección cuatro despliega los resultados obtenidos y la sección cinco presenta las conclusiones finales.

2.- REVISIÓN DE LITERATURA

La eficiencia se define como la capacidad para conseguir un objetivo con el uso adecuado de insumos o recursos (Sarmiento, Cepeda, Mutis y Pérez, 2013), de tal forma que al medir la eficiencia se determina el desempeño de la unidad económica para generar resultados con el mínimo empleo de recursos. Al respecto Farrel, enunciado por Peretto (2016), considera a la eficiencia técnica como aquella que establece si se combinó de forma correcta los insumos (o inputs) disponibles, en la generación de ciertas cantidades de productos (outputs). En base a este concepto se han desarrollado modelos para calcular la eficiencia por medio de métodos paramétricos y de métodos no paramétricos.

Entre los métodos no paramétricos está el Análisis Envolvente de Datos (*DEA*), es así que Charnes, Cooper y Rhodes en 1978 desarrollaron el Análisis Envolvente de Datos (*DEA*) en base a la función de producción insumo-producto-eficiencia, y los datos observados en entidades homogéneas que transforman las entradas en salidas (Argañaraz, 2014).

Este método permite determinar la eficiencia a partir de la comparación entre unidades productivas, la obtención de indicadores relativos de eficiencia y de una frontera de eficiencia generada a su vez por las unidades eficientes, en función de múltiples insumos y productos (Sánchez y Rodríguez, 2016). Es así que las unidades económicas son eficientes si su valor relativo de eficiencia está sobre la frontera de eficiencia calculada y son ineficientes si están fuera de dicha frontera (Seffino y Hoyos, 2016), de tal forma que el *DEA* permite identificar de entre un conjunto de unidades económicas homogéneas analizadas, a aquellas que se constituyen en referentes de buenas prácticas para las unidades ineficientes, generando un ranking para las unidades económicas en base al valor de eficiencia relativa de cada una, en un periodo determinado (Rodríguez y Rodríguez, 2014).



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304

Esta aplicación se puede dar por medio de tres orientaciones, al respecto Ferro, León, Romero y Wilson (2013) detallan el enfoque a insumos (input), es decir orientados a la disminución proporcional de insumos; el enfoque al incremento proporcional de los productos (output); y el enfoque no orientado, es decir que la reducción de insumos y el aumento de productos se calculan de forma conjunta, la utilización de uno u otro enfoque depende de las características del sector que se estudia.

Para la ejecución del análisis de eficiencia en las entidades financieras Stavarek (como se citó en Seffino y Hoyos, 2016) detalla tres enfoques, de tal forma que puede ser aplicado un enfoque de producción, en el cual las entidades financieras son generadores de depósitos y préstamos en base al uso de los insumos de capital y trabajo; de igual forma está el enfoque de intermediación, que presenta a las entidades financieras como captadoras de depósitos para transformarlos en préstamos, con el capital y trabajo como insumos complementarios; y el enfoque de activos, en donde las entidades financieras se consideran creadoras de créditos y otros activos.

La literatura sobre análisis de eficiencia realizados mediante el *DEA* es muy amplia y variada, su aplicación abarca a entidades públicas, privadas y sin fines de lucro, así como diferentes sectores económicos. El sector financiero y específicamente el bancario no es la excepción.

A nivel de Latinoamérica hay un desarrollo importante de estudios de eficiencia y la aplicación de esta metodología, en especial en países como México, Argentina, Brasil y Colombia en donde se los ha ejecutado bajo diferentes enfoques y utilizando diversas variables.

Entre las aplicaciones más actuales, Peretto (2016) estudia la evolución de la eficiencia y la productividad del sistema bancario argentino durante la década del 2000 al 2010, aplicando además del *DEA* el índice Malmquist, cuyo resultado establece que el sistema considerado en su conjunto presenta una eficiencia promedio del 85%, con leves caídas en el desempeño en los años 2001 y 2009 y mayor heterogeneidad en las medidas de eficiencia de los bancos.

Seffino y Hoyos (2016) analizan la evolución de la eficiencia de entidades bancarias argentinas para en el periodo 2005-2013, aplicando también el *DEA* y el índice de Malmquist, con un enfoque de producción y cuya principal conclusión fue determinación



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304
de la existencia de evidencia sobre el mejoramiento de la productividad para la mayoría de las entidades que integran el sistema.

La misma metodología, pero con un enfoque de intermediación, fue aplicada en Colombia por Sarmiento et al. (2013), para evaluar la eficiencia de la banca colombiana durante el periodo 2002-2009. Una de sus principales conclusiones fue que bajo el enfoque de intermediación la eficiencia técnica de la industria bancaria se incrementó gradualmente durante el periodo de estudio a excepción del año 2008 que presentó una caída.

Rodríguez y Rodríguez (2014) analizaron la eficiencia técnica en la generación de rentabilidad de los bancos comerciales que operaron en México y Chile desde el año 2002 al 2010, y si los bancos son más eficientes en el uso de recursos en los periodos de crisis para generar utilidades sobre activos y sobre patrimonio. Además del *DEA*, introdujeron una innovación al hacer comparaciones entre diferentes periodos. La conclusión de los autores fue que encontraron evidencia acerca de la existencia de una mayor eficiencia en la generación de rentabilidad de los bancos comerciales en periodos de crisis, tanto para los bancos de Chile como para los de México. Otra aplicación en México la hizo Gómez (2014) que valora la eficiencia en los bancos comerciales y de desarrollo, tomando como referencia los procesos de internacionalización utilizando la metodología *DEA*.

Gómez y Ríos (2016) estudiaron el impacto de la gestión de riesgos sobre la eficiencia bancaria en costos, en la banca colombiana, aplicando el *DEA* y la regresión de Tobit, concluyendo que entre los años 2001 y 2012 los bancos comerciales colombianos aumentaron de forma generalizada su eficiencia técnica.

Otra aplicación de la metodología *DEA* en Colombia fue de Pirateque, Piñeros y Mondragón (2013). Aplican un enfoque de producción para determinar cuál fue el comportamiento de la eficiencia de los establecimientos bancarios posterior a la crisis financiera en Colombia, a finales de la década de los noventa (periodo 2000 al 2012). Entre los resultados se destaca que la eficiencia técnica obtenida por los establecimientos bancarios fue estimada bajo el enfoque BCC en un promedio de 84.29% y para CCR fue de 81.02%. Un estudio diferente es el que plantean Sánchez y Rodríguez (2016), para determinar la eficiencia relativa de las unidades que participan en el proceso de gestión de crédito de un banco colombiano mediante análisis *DEA* para el año 2013 que les permitió obtener eficiencias por bancas y por zonas.



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304
En Brasil Wolters, Barbosa Do Couto y Felício (2013) analizan el efecto de la crisis financiera sobre la eficiencia bancaria brasileña aplicando la metodología *DEA*, mediante la cual concluye que la banca brasileña es altamente eficiente relativamente con una eficiencia global media de 0.835 para el periodo 2002-2011, los bancos públicos son los más eficientes y determina que la crisis ha tenido un efecto negativo en la eficiencia de los bancos.

A nivel de Centro América, Alvarado (2016) estima la eficiencia técnica y de escala del sistema bancario de Costa Rica, aplicando el enfoque de intermediación y de rendimientos variables a escala y rendimientos variables constantes, cuyo resultado señala que durante el periodo 2005-2015, los bancos públicos son más eficientes para otorgar créditos e inversiones con menos gasto de personal, depósitos e instalaciones y equipos. De igual forma Canales (2013) desarrolla un análisis comparativo de la eficiencia técnica y asignativa del sector bancario nicaragüense para el periodo 2008-2011 por medio del análisis envolvente de datos y el índice Malmquist, el cual le permitió distinguir los bancos que alcanzaron eficiencia técnica y económica y aquellos que mostraron problemas en su desempeño.

Argañaraz (2014) desarrolla un modelo para analizar el impacto de las inversiones en TI en la eficiencia operativa de los bancos comerciales de Argentina para el periodo 2008-2012; Ferro *et al.* (2013) aplica un método paramétrico de estimación de fronteras estocásticas (SFA) y el *DEA* para determinar la eficiencia del sistema bancario y de submuestras de diferentes categorías; Charles, Peretto y Gherman (2016) utilizan los datos *DEA* para clasificar a los bancos públicos argentinos en base a su desempeño.

En síntesis, la evidencia empírica demuestra la flexibilidad del *DEA* para ser aplicado en el análisis de la eficiencia de entidades financieras, en diferentes países y bajo diferentes enfoques, contando así con las bases necesarias para avanzar con el presente tema de estudio.

3.- MÉTODOS

En el presente estudio se aplicará la metodología de Paretto (2016) con el uso de los modelos clásicos de Retornos Constantes a Escala (CCR) y Retornos Variables a Escala (BCC), y con orientación al output, al considerar que los inputs son de mayor rigidez y presentan mayor dificultad o son menos manejables para quienes toman decisiones, como



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304 es el caso de Activos Fijos, estos no se pueden modificar fácilmente o los depósitos que dependen de las condiciones de mercado y de la confianza de los clientes potenciales y actuales.

El modelo CCR y cuyas siglas corresponden a sus autores Charnes, Cooper y Rhodes (1978), es un modelo que supone retornos constantes a escala, es decir, que incrementos en los inputs determinan aumentos proporcionales en los outputs; mientras que el BCC corresponde a un segundo modelo presentado por Banker, Charnes y Cooper (1984), el cual admite retornos variables a escala, es decir, que ante un incremento en los inputs, los outputs presentan incrementos en mayor o menor proporción respectivamente (Pareto, 2016).

Siguiendo a Pareto (2016) se presenta los modelos: Retornos Constantes a Escala (CCR) y Retornos Variables a Escala (BCC). La formulación fraccionaria del modelo BCC a los outputs es la siguiente:

$$\text{Min } \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{(h)}}{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{(h)}} \quad (1)$$

Sujeto a:

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{(j)}}{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{(j)}} \geq 1 \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

Llamando n a la cantidad de unidades, m al número de inputs y s al número de outputs:

$x_i^{(h)}$ representa el i -ésimo input de la unidad evaluada.

$y_r^{(h)}$ representa el r -ésimo output de la unidad evaluada.

$x_i^{(j)}$ representa el i -ésimo input de la j -ésima unidad.

$y_r^{(j)}$ representa el r -ésimo output de la j -ésima unidad.

v_i es la variable que representa el peso o ponderación del i -ésimo input.

u_r es la variable que representa el peso o ponderación del r -ésimo output.

La función a minimizar representa la ineficiencia técnica de la unidad evaluada, la que sería la recíproca de la medida de eficiencia técnica. Se presupone que la unidad evaluada es la unidad h . Para obtener la evaluación de todas las unidades se debería resolver un programa lineal para cada unidad ($h=1, 2, \dots, n$).



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304
Igualando a uno el denominador de la función a minimizar en el modelo (1) y linealizando las restricciones, se obtiene un modelo lineal equivalente, conocido como modelo de los multiplicadores:

$$\text{Min } \sum_{i=1}^m v_i x_i^{(h)}$$

Sujeto a: (2)

$$\sum_{r=1}^s u_r y_r^{(h)} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_i^{(j)} \geq \sum_{r=1}^s u_r y_r^{(j)} \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

El problema dual asociado al modelo (2) es conocido como modelo de la envolvente:

$$\text{Max } I^{(h)}$$

Sujeto a: (3)

$$\sum_{j=1}^n z_j x_i^{(j)} \leq x_i^{(h)} \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, m$$

$$I^{(h)} y_r^{(h)} \leq \sum_{j=1}^n z_j y_r^{(j)} \quad \text{para } r = 1, 2, \dots, s$$

$$z_j \geq 0$$

Z_j es la variable que representa la ponderación de la j -ésima unidad observada. Estas ponderaciones permiten definir una unidad “potencial” contra la cual se compara la unidad h cuya eficiencia estamos tratando de medir.

El valor óptimo de $I^{(h)}$ es una medida de la eficiencia técnica. Su recíproca mide la eficiencia técnica de la unidad evaluada, $E^{(h)} = 1/I^{(h)}$. Para obtener las medidas de todas las unidades analizadas, se deben resolver n problemas lineales. El índice $E^{(h)} \leq 1$.

Se dice que una unidad presenta eficiencia técnica o de Pareto Koopmans si:

- (I) $E^{(h)} = 1$
- (II) Todas las variables de holgura son nulas.

La formulación fraccionaria del modelo BCC orientado a los outputs es la siguiente:



**Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario
del Ecuador: Año 2011-2016**

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304

$$\text{Min } \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{(h)} + v_o}{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{(h)}}$$

Sujeto a: (4)

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_i x_i^{(j)} + v_o}{\sum_{r=1}^s u_r y_r^{(j)}} \geq 1 \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

v_o sin restricción

De donde, v_o es la variable escalar que de acuerdo a su signo, indicará el tipo de retorno a escala de la unidad, así si:

$v_o < 0 \rightarrow$ Retornos o Rendimientos Crecientes a escala

$v_o = 0 \rightarrow$ Retornos o Rendimientos Constantes a escala

$v_o > 0 \rightarrow$ Retornos o Rendimientos Decrecientes a escala

La función similar a lo realizado para el modelo CCR, si igualamos a uno el denominador de la función a minimizar el modelo (4) y linealizamos sus restricciones, obtenemos el modelo de los multiplicadores:

$$\text{Min } \sum_{i=1}^m v_i x_i^{(h)} + v_o$$

Sujeto a: (5)

$$\sum_{r=1}^s u_r y_r^{(h)} = 1$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_i^{(j)} + v_o \geq \sum_{r=1}^s u_r y_r^{(j)} \quad \text{para } j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$u_r \geq 0 \quad r = 1, 2, \dots, s$$

v_o sin restricción

El problema dual de (5) es el BCC de la envolvente:

$$\text{Max } I^{(h)}$$

Sujeto a: (6)

$$\sum_{j=1}^n z_j x_i^{(j)} \leq x_i^{(h)} \quad \text{para } i = 1, 2, \dots, m$$



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304

$$I^{(h)}y_r^{(h)} \leq \sum_{j=1}^n z_j y_r^{(j)} \quad \text{para } r = 1, 2, \dots, s$$

$$\sum_{j=1}^n z_j = 1$$

$$z_j \geq 0$$

Este análisis fue realizado a las entidades bancarias del sistema financiero ecuatoriano y a las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 del sector popular y solidario del mismo país. Se lo ejecutó por cada subsistema, es decir, bancos y cooperativas de ahorro y crédito por separado y en cada caso se incorporó solo a aquellas que permanecieron activas durante todo el periodo de análisis, esto es, desde el año 2011 al año 2016. De tal forma que se aplicó la metodología a 20 bancos y a 21 cooperativas de ahorro y crédito, que al año 2016 representaron el 99% y el 87% de los activos de cada subsistema respectivamente.

Las variables que se emplean son las propuestas por Paretto (2016) que clasifica los inputs y outputs por medio del enfoque de intermediación, haciendo referencia al rol de las entidades financieras en cuanto a transferir activos desde las unidades superavitarias a las deficitarias, de tal forma que se propone utilizar como inputs: Depósitos, gastos de operación y activos fijos que se relacionan con los fondos captados, las remuneraciones y gastos, así como los bienes físicos requeridos para el funcionamiento de las entidades; y como outputs: Ingresos financieros, ingresos por servicios e inversiones.

Los datos son tomados de los estados financieros de los bancos y cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1, publicados en boletines financieros de la Superintendencia de Bancos y de la Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria del Ecuador, respectivamente.

Para la aplicación del método se definen las DMUs (bancos y cooperativas de ahorro y crédito), se obtiene la información de las variables y con ayuda del software DEAP Versión 2.1, desarrollado por Tim Coelli en el año 1996, se corre los modelos para obtener los índices de eficiencia técnica, para finalmente analizar los resultados obtenidos a nivel de cada tipo de entidades, como de cada sistema en su conjunto en el periodo considerado, en base a lo cual se plantean las conclusiones.



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304

4.- RESULTADOS

Los resultados obtenidos son analizados por tipo de sistema, es decir, por bancos y por cooperativas del segmento 1. En primera instancia se presenta la información promedio por cada sistema y luego se revisa a mayor detalle a nivel de entidades eficientes e ineficientes.

Tabla 1: Eficiencia técnica y de escala promedio de bancos (2011-2016)

Año	Eficiencia Técnica (CCR)	Eficiencia Técnica (BCC)	Eficiencia de Escala
2011	90.63%	96.34%	94.07%
2012	92.14%	96.78%	95.21%
2013	93.95%	97.77%	96.10%
2014	93.90%	97.24%	96.56%
2015	92.84%	95.75%	96.96%
2016	89.83%	95.68%	93.88%
Promedio General	92.21%	96.59%	95.46%

Fuente: Elaboración propia a partir de la Superintendencia de Bancos del Ecuador.

En la Tabla 1 se detalla la eficiencia técnica calculada para las entidades bancarias durante el periodo de análisis (2011-2016), en la cual se determina que bajo el enfoque CCR que asume retornos constantes a escala, la eficiencia promedio del sistema de bancos fue de 92.91% y bajo el enfoque BCC, que asume retornos variables a escala, fue de 96.59%. Por tanto, en promedio los bancos lograron una generación aceptable de productos manteniendo un empleo adecuado de los insumos analizados, esto en relación al mercado en el que operan. En cuanto a la eficiencia de escala que relaciona los dos enfoques (CCR/BCC), esta alcanzó el 95.46% determinando así que el sistema bancario operó en una escala muy cercana al de óptima productividad.

Al analizar los resultados por cada año se evidencia una etapa de mejoramiento de la eficiencia, en el año 2011 se presentó promedios de 90.63% para CCR y 96.34% para BCC y el año 2013 los promedios de eficiencia fueron de 93.95% para CCR y 97.77 para BCC y otra etapa entre el año 2014 y el año 2016, estos promedios disminuyeron hasta ubicarse en 89.83% para CCR y 95.68% para BCC, siendo inferiores a los obtenidos en el año 2011, denotando así un desmejoramiento de los niveles de eficiencia. (Tabla 1).

Tabla 2: Eficiencia técnica y de escala promedio de cooperativas (2011-2016)

Año	Eficiencia Técnica (CCR)	Eficiencia Técnica (BCC)	Eficiencia de Escala
2011	91.81%	95.10%	96.55%



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304

2012	92.66%	96.03%	96.49%
2013	92.52%	97.27%	95.11%
2014	92.83%	97.28%	95.43%
2015	94.07%	97.30%	96.68%
2016	93.74%	97.54%	96.10%
Promedio General	92.94%	96.75%	96.06%

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria del Ecuador.

La Tabla 2 presenta la eficiencia técnica estimada para las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 durante el periodo de análisis (2011-2016), en la que bajo el enfoque CCR, la eficiencia promedio fue de 92.94% y bajo el enfoque BCC fue de 96.75%. Esto evidencia que en promedio estas entidades lograron niveles de eficiencia muy similares a los de la banca. Se presenta también el indicador de eficiencia de escala, que se situó en un 96.06%. Por tanto, las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1 operaron también en una escala de eficiencia muy cercana a la óptima y levemente mayor a los bancos.

En cuanto a los resultados anuales tanto para CCR como para BCC los niveles de eficiencia superaron el 90%, siendo para el año 2015 del 94.07% y 97.30% respectivamente, mientras que para el año 2016 la eficiencia alcanzó un promedio de 93.74% para CCR y 97.54% para BCC evidenciando así una leve desmejora de los indicadores similar a lo ocurrido en los promedios de eficiencia de la banca del mismo año. Cabe señalar que en este último año se obtiene una eficiencia mayor para las cooperativas que para los bancos. (Tabla 2).

Tabla 3: Detalle de entidades eficientes e ineficientes por sistema (2011-2016)

Años	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Bancos						
Eficientes	17	16	16	17	14	14
Ineficientes	3	4	4	3	6	6
Total DMUs	20	20	20	20	20	20
Eficientes	85%	80%	80%	85%	70%	70%
Ineficientes	15%	20%	20%	15%	30%	30%
Cooperativas						
Eficientes	15	13	15	14	16	15
Ineficientes	6	8	6	7	5	6
Total DMUs	21	21	21	21	21	21
Eficientes	71%	62%	71%	67%	76%	71%
Ineficientes	29%	38%	29%	33%	24%	29%



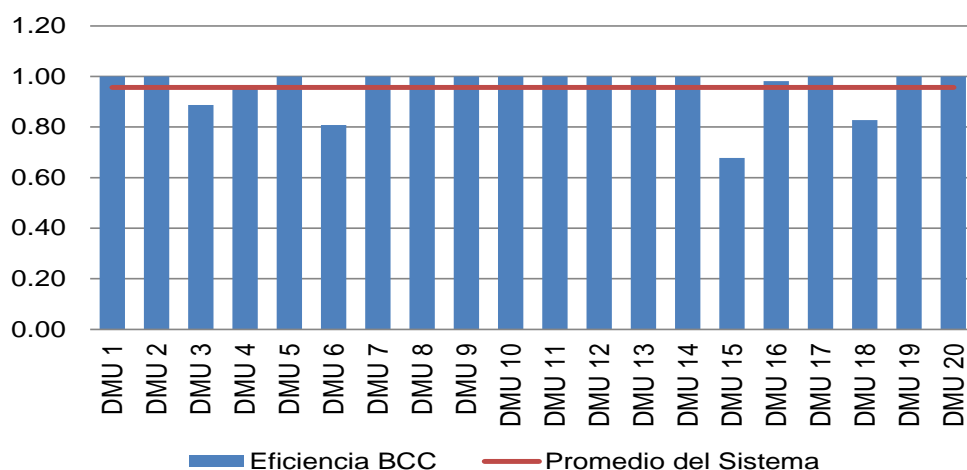
Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la Superintendencia de Bancos del Ecuador y de la Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria del Ecuador.

Las estimaciones de eficiencia presentados tanto para bancos como para cooperativas determinan la eficiencia técnica bajo CCR es menor a la calculada bajo BCC, lo cual concuerda con los resultados de otros estudios entre ellos Sarmiento et al. (2013) y Paretto (2016). Además, se evidencia que el modelo más aplicable para el análisis de eficiencia técnica en entidades financieras es el que considera retornos variables a escala (BCC), por tanto, los análisis subsiguientes se realizarán sobre dichos resultados.

En tal sentido y en base a los valores de eficiencia obtenidos por cada entidad y en cada subsistema, se presenta el porcentaje de entidades eficientes e ineficientes. Con lo que respecta a los bancos en el año 2011 de los 20 incluidos en este análisis, 17, es decir, el 85% fueron eficientes, luego disminuyó al 80% para los dos años subsiguientes y finalmente para los años 2015 y 2016 este porcentaje disminuyó a un 70%, terminando el periodo de análisis con 14 entidades eficientes y 6 ineficientes. De igual forma se refleja que la cantidad de cooperativas eficientes fue del 71%, es decir, 15 de las 21 analizadas, este porcentaje se presenta tanto para el año 2011 como para el año 2016, variando en los años intermedios del 62% al 76%. (Tabla 3).



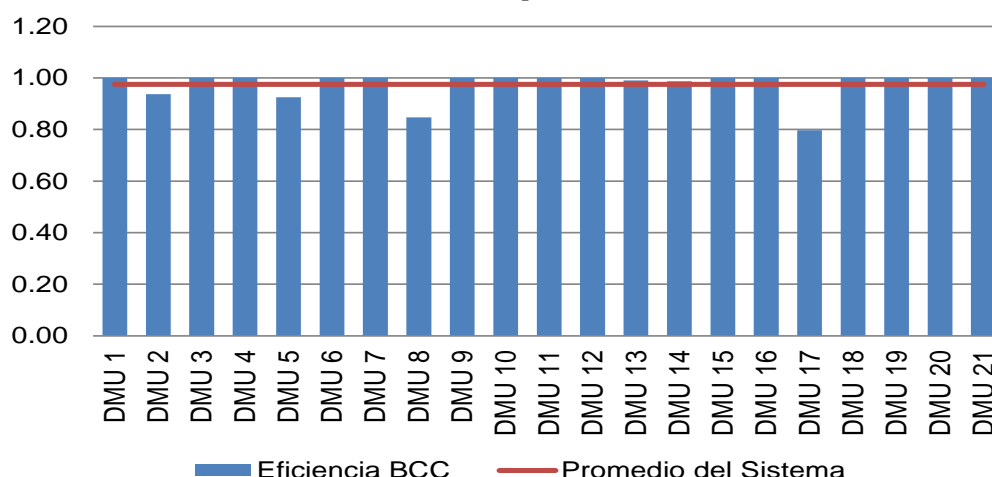
Gráfica 1: Eficiencia Técnica BCC Bancos (2016)

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la Superintendencia de Bancos del Ecuador.



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304



Gráfica 2: Eficiencia Técnica BCC Cooperativas (2016)

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria del Ecuador.

Bajo el mismo análisis en la Gráfica 1 se observa los indicadores de eficiencia por cada banco para el año 2016 en la cual se aprecia que 15 entidades superaron el promedio de eficiencia del periodo (0.957) y 5 se ubicaron en niveles inferiores a dicho promedio. Mientras que en la Gráfica 2 se evidencia que 17 cooperativas tuvieron una eficiencia mayor a la del promedio (0.975) del año 2016 y 4 obtuvieron una estimación por debajo de dicho promedio.

Tabla 4: Bancos y Cooperativas de Ahorro y Crédito eficientes y referentes

Bancos	Número de veces que fue:		Cooperativas	Número de veces que fue:	
	Eficiente	Referente		Eficiente	Referente
Amazonas	2	2	23 de julio	4	7
Austro	4	0	29 de octubre	1	0
Bolivariano	2	0	Alianza del Valle	6	4
Capital	5	8	Andalucía	6	1
Citibank	6	4	Atuntaqui	1	1
Comercial de Manabí	3	2	Cacpe Biblián	6	14
Coopnacional	6	14	Cacpeco	4	3
Delbank	6	3	Cámara Com. Ambato	0	0
Finca	6	0	Cooprogreso	6	16
General Rumiñahui	6	2	El Sagrario	6	20
Guayaquil	6	9	Jardín azuayo	6	10
Internacional	6	13	Juven. Ecu. Progres.	6	8
Litoral	6	8	Mego	5	6
Loja	6	15	Mushuc Runa	1	0
Machala	0	0	Oscus	4	7



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304

Pacífico	4	2	Pablo Muñoz Vega	5	5
Pichincha	6	4	Riobamba	0	0
Procredit	2	1	San Francisco	6	25
Produbanco	6	6	San José	6	1
Solidario	6	18	Santa Rosa	3	2
			Tulcán	6	11

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la Superintendencia de Bancos del Ecuador y de la Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria del Ecuador.

En relación a los resultados por cada entidad la Tabla 4 permite distinguir a aquellas entidades que han podido mantener su nivel de eficiencia durante todo el periodo de análisis, puesto que detalla el número de veces que cada banco y cooperativa en su respectivo subsistema fue eficiente en el periodo de análisis (2011-2016), así como la cantidad de veces que cada entidad además de ser eficiente sirvió de referente para la estimación de la eficiencia de otros bancos o de otras cooperativas. Al mantener una estructura similar de negocio, esto permite contar con referencias de estrategias de negocios que podrían ser aplicados por las entidades deficientes.

Para complementar este análisis por entidad y en función de la información obtenida mediante la metodología DEA, en cuanto a la proyección de cada una de las variables para alcanzar la eficiencia bajo la orientación de maximización de productos, se expone a continuación el caso de un banco y una cooperativa cuyo indicador de eficiencia fue menor a 1.

Tabla 5: Proyección de variables y referentes para entidades ineficientes (Año 2016, en miles de dólares)

Banco/ Cooperativa	Índice BCC					
	Output / Input	Datos	Proyección	Diferencia	Mejora Potencial	Referentes
Banco Bolivariano		0.887				
Intereses ganados		147,683	166,526	-18,843	12.76%	Gral Rumiñahui
Ingresos por servicios		35,133	39,616	-4,483	12.76%	Produbanco
Inversiones		447,880	505,024	-57,144	12.76%	Coopnacional
Propiedades y Equipos		41,711	41,711	0	0.00%	Internacional
Obligaciones con el público		2,478,345	2,433,190	45,155	-1.82%	Citibank
Gastos de operación		111,181	111,181	0	0.00%	
Riobamba		0.797				
Intereses ganados		28,688	35,985	-7,297	25.44%	Alianza del Valle
Ingresos por servicios		196	246	-50	25.44%	San Francisco



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304

Inversiones	24,228	40,624	-16,396	67.67%	Jardín Azuayo
Propiedades y Equipos	6,216	5,598	618	-9.93%	Cacpe Biblián
Obligaciones con el público	205,302	205,302	0	0.00%	
Gastos de operación	11,826	11,826	0	0.00%	

Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la Superintendencia de Bancos del Ecuador y de la Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria del Ecuador.

De tal forma que se aprecia que, para el caso del Banco Bolivariano, los outputs deben incrementarse en un 12.76% sin requerir un crecimiento adicional de los insumos o inputs y uno de los bancos referentes es el Banco General Rumiñahui, de igual forma para el caso de la Cooperativa Riobamba se proyecta un crecimiento del 25.44% para los ingresos por servicios y por intereses y del 67.67% para el rubro de inversiones y como una de su referente es Alianza del Valle. (Tabla 5).

5.- CONCLUSIONES

Al aplicar el método no paramétrico *DEA* para analizar la eficiencia de los bancos y de las cooperativas de ahorro y crédito del Ecuador, se obtuvieron indicadores promedio para cada subsistema superiores al 90%, por tanto, se evidencia que los dos subsistemas ejecutaron su función de intermediación financiera en niveles muy cercanos al óptimo de eficiencia, durante todo el periodo de análisis.

En el subsistema de bancos el porcentaje de entidades eficientes fluctuó del 85% para el año 2011 al 70% para el año 2016, mientras que el subsistema de cooperativas de ahorro y crédito presentó un porcentaje del 71% de entidades eficientes, tanto al inicio como al final del periodo de análisis. De tal forma que se demuestra un desmejoramiento en el desempeño a nivel individual de los bancos, mientras que las cooperativas de ahorro y crédito en el mismo periodo mantuvieron su desempeño a nivel individual.

Los resultados obtenidos para cada una de las entidades identificadas como ineficientes, en cada subsector, evidencia que, con la aplicación del *DEA* para el cálculo de la eficiencia, es posible generar información de las variables empleadas, para proponer y aplicar políticas o estrategias que les permita alcanzar el óptimo de eficiencia, en relación al mercado en el que operan.

Con el presente análisis en entidades financieras se aporta denotando la importancia de medir y analizar el desempeño de las empresas en general, así mismo que por medio del *DEA* es posible determinar y recomendar las oportunidades de mejora para las entidades ineficientes ya que permite realizar una comparación de cada entidad con la frontera de



Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304
eficiencia alcanzada para cada subsistema. Al respecto cabe recalcar que los resultados de este análisis pueden ser soportados y apoyados con otros indicadores y estudios adicionales para que las entidades financieras mejoren su eficiencia.

Una de los limitantes de este estudio fue la imposibilidad de incluir a todos los bancos y cooperativas de ahorro y crédito que se encontraban operando al año 2016, puesto que fue necesario discriminar aquellos que no estuvieron activos para todo el periodo de análisis o no presentaban información para las variables incorporadas al análisis.

Finalmente se recomienda la ejecución de futuros trabajos de medición de eficiencia al sector financiero considerando las diferentes clasificaciones o agrupaciones del sector, ya sea por tamaño (grande, mediano, pequeño) o por el origen del capital (público y privado), de tal forma que se genere mayor información que aporte para el análisis y mejor desempeño de este importante sector de la economía.

6.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, A. A. S. (2016). The evolution of efficiency in Costa Rican banking system 2005-2015: evidence from data envelopment analysis. *Ciencias económicas*, 34(2), 47-58.
- Argañaraz, Á. A. (2014). Impacto de las inversiones en tecnología de la información en la eficiencia de los bancos: El caso de la argentina. *Escritos Contables y de Administración*, 5(1), 15-70.
- Canales, R (2013). Análisis Envolvente de Datos: estimación de la eficiencia técnica y asignativa del sector bancario nicaragüense, periodo 2008-2011. *Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, 1(1), 63-94.
- Charles, V., Peretto, C., and Gherman, T. (2016). Technical Efficiency Analytics for the Public Banks in Argentina. *ICPE Public Enterprise Half-Yearly Journal*, 22(1), 118-139.
- Charnes, A., Cooper, W. W. y Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.
- Farrell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120, 253-281.
- Ferro, G., León, S., Romero, C., & Wilson, D. (2013). Eficiencia del sistema bancario argentino (2005-2011), Anales XLVIII Reunión Anual de la Asociación



**Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario
del Ecuador: Año 2011-2016**

Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304
Argentina de Economía Política. Rosario, Argentina: *Universidad Nacional de Rosario*.

Gómez Daza, J., & Ríos Saavedra, O. A. (2017). Impacto de la gestión de riesgos sobre la eficiencia bancaria en costos, un caso aplicado a los bancos en Colombia. *Cuadernos de Administración, 32(56)*, 36-49.

Gómez Monge, R. (2014). *Medición de la eficiencia de las bancas comercial y de desarrollo con la metodología DEA (data development analysis), a partir de los procesos de internacionalización del sistema Bancario en México*. (Tesis de Doctorado). Instituto Politécnico Nacional. México.

Gómez, T., Marroquín, J., Ríos, H. (2016). Eficiencia del sistema financiero, productividad y crecimiento económico. *Revista Raites, 2(3)*, 82-109.

Peretto, C. B. (2016). Evaluación de eficiencia y productividad del sistema bancario. *El caso de las Entidades bancarias de la República Argentina en la década del 2001-2010*. (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Pirateque, J. E., Piñeros, J. H., & Mondragón, L. (2013). Eficiencia de los establecimientos bancarios (EB): una aproximación mediante modelos DEA. *Borradores de Economía, 798*, 1-39.

Rodríguez, W. K., & Rodríguez, O. S. (2014). La eficiencia técnica de los bancos durante la crisis Caso aplicado a la rentabilidad de la banca comercial en México y Chile. *Contaduría y administración, 59(1)*, 95-122.

Sánchez-Gooding, S. P., & Rodríguez-Lozano, G. I. (2016). Indicadores de eficiencia relativa del proceso de gestión de crédito en un banco colombiano, mediante análisis envolvente de datos (DEA). *Cuadernos de Contabilidad, 17(43)*, 13-41.



**Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario
del Ecuador: Año 2011-2016**

- Revista Publicando, 4 No 13. No. Esp. UTPL. 2017,274-293. ISSN 1390-9304*
Sarmiento, M., Cepeda, A., Mutis, H., & Pérez, J. F. (2014). Nueva Evidencia sobre la Eficiencia de la Banca Colombiana: Una medición con modelos de frontera no-paramétricos. *Archivos de Economía*. Departamento Nacional de Planeación Dirección de Estudios Económicos. Colombia.
- Seffino, M., & Maldonado, D. H. (2016). Eficiencia bancaria en Argentina. Comportamiento de los bancos entre 2005 y 2013. *Estudios Gerenciales*, 32(138), 44-50.
- Wolters, M. E., Barbosa Do Couto, E., & Felício, J. A. (2014). The effects of the global financial crisis on brazilian banking efficiency. *Innovar*, 24(53), 23-40.