

**MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA DE LOS BANCOS
ADSCRITOS A LA SUPERINTENDENCIA FINANCIERA DE
COLOMBIA EN EL PERIODO 2015 - 2016, MEDIANTE EL
ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA).**

Luis Miguel Muñoz Ebratt

Universidad de Cartagena

Abril del 2018

RESUMEN

Como objetivo este artículo de investigación se centrará en estimar la eficiencia de los bancos adscritos a la Superintendencia Financiera de Colombia, durante los años 2015 y 2016, mediante la metodología no paramétrica de Análisis Envolvente de Datos (DEA), utilizando el modelo BCC-O (orientado a salidas) y el software DEA-SOLVER-LV8. Como fuente de información, se utilizaron los datos de la Superintendencia Financiera de Colombia, e informes de gestión y estados financieros publicados en cada una de las páginas web de las empresas usadas como objeto de estudio para la presente investigación; se trabajó como variables de entrada: Total activos, total propiedad, planta y equipo, total patrimonio y total pasivos y, como variable de salida, los Ingresos netos por intereses, utilidad antes de impuesto y utilidad neta. De las empresas analizadas en el presente estudio, se observó que 15 de los 25 bancos colombianos presenta una eficiencia de 100%. La eficiencia promedio de los bancos estudiados fue de 76,82% para el año 2015; para el año 2016, la eficiencia promedio fue de 69,98% y se observó que 10 de los 25 bancos colombianos presenta una eficiencia de 100%.

Palabras clave: Análisis envolvente de datos (DEA), eficiencia, bancos adscritos a la Superintendencia Financiera de Colombia, modelo BBC.

ABSTRACT

This article will focus on estimating the efficiency of the banks assigned to the Financial Superintendence of Colombia, during the years 2015 to 2016, through the Data Envelopment Analysis (dea) methodology, using the BCC model (oriented to outputs) and the software DEA-SOLVER-LV8. Information provided by the data of the Financial Superintendence of Colombia, management reports and financial statements published in all the web sites of the companies used as the object of study for the present investigation; Were considered as input variables: Total assets, total property, plant and equipment, total assets and total liabilities, as output variable, net interest income, profit before tax and net profit. Of the companies analyzed in the present study, 15 of the 25 Colombian banks have an efficiency of 100%. The average efficiency of the studied banks was 76.82% for the year 2015; for the year 2016, average efficiency was 69.98% and 10 of the 25 Colombian banks complained that it is 100% efficient.

Keywords: Data envelopment analysis (DEA), efficiency, banks assigned to the Financial Superintendence of Colombia, BBC model.

INTRODUCCIÓN

En este artículo de investigación se analizará la eficiencia de los bancos adscritos a la Superintendencia Financiera de Colombia. Para ello en este sector se seleccionan distintas variables financieras y de esta manera, se procede a la aplicación de los diferentes pasos del análisis envolvente de datos (Data Envelopment Analysis, DEA) para los años 2015 y 2016. A través de esto se determinan los valores de dicha eficiencia para cada banco. Luego, a partir de la información de la Superintendencia Financiera de Colombia y estados financieros publicados en cada una de las páginas web de las empresas, se establecen las variables financieras necesarias para poder cumplir con el fin anunciado, por medio del análisis de los mismos y de los resultados a los que estos conducen.

1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

A continuación se ilustrará sobre el ambiente económico del periodo de estudio y se hará una breve explicación sobre el análisis envolvente de datos, técnica no paramétrica para hallar la eficiencia técnica de un sector.

1.1 ENTORNO ECONÓMICO

En el ámbito económico, el año 2016 representó, continuidad frente a los fenómenos observados en 2015. En el ámbito internacional el crecimiento sorprendió a la baja, en especial por la desaceleración económica en los Estados Unidos y los países emergentes, con lo cual se volvió a alcanzar, por segundo año consecutivo, el menor crecimiento mundial después de la crisis financiera internacional. En el ámbito doméstico, el PIB también continuó su tendencia descendente. No obstante, algunos aspectos presentaron una mejora importante, particularmente en la segunda parte del año. Entre ellos se destacan el repunte de los precios del petróleo, la moderación en la cotización del dólar frente al peso y el quiebre en la inflación doméstica.

Desde el punto de vista de crecimiento mundial, el año 2016 fue de menor expansión con respecto a 2015. La economía de los Estados Unidos se desaceleró sorpresivamente como resultado del mal desempeño de la inversión, que registró una caída, y de la desaceleración del consumo de los hogares. El crecimiento de esta economía fue de apenas el 1,6% frente

al 2,6% del año anterior. Por otra parte, la mayor parte de países emergentes continuó desacelerándose (Banco Davivienda, 2017).

El 2016 fue de los años más complejos en lo corrido del nuevo siglo. Los choques que en diversos frentes afrontó la economía colombiana, se tradujeron en una moderación en el ritmo de expansión de la actividad productiva y en un desborde de la inflación. Este último alimentado por fenómenos climáticos que terminaron desanclando las expectativas de precios y generando consecuentes incrementos en las tasas de interés.

A pesar de estos hechos, el 2016 para el sector financiero dio buenos resultados. Hasta noviembre de este año fue el sector que más creció, con un incremento de 4,3% igualando los niveles registrados al cierre del año anterior. La rama con mayor peso del sector es la de actividades inmobiliarias y alquiler de vivienda, aunque la que registra mayor crecimiento es la de intermediación financiera.

De acuerdo con Santiago Castro Gómez, presidente de la Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia (Asobancaria) en un contexto como el actual, de menor expansión de la actividad productiva y tasas de interés por encima de sus niveles neutrales, los ritmos de crecimiento de la cartera crediticia comenzaron a experimentar una sana moderación. “Hoy su crecimiento anual no supera el 1,7% real y la dinámica en segmentos como el microcredito y el comercial muestra una importante corrección”, explica Castro Gómez (Buelvas, 2017).

1.2 ANALISIS ENVOLVENTE DE DATOS

DEA es una técnica de medición de la eficiencia basada en la obtención de una frontera de eficiencia a partir del conjunto de observaciones que se considere sin la estimación de ninguna función de producción, es decir, sin necesidad de conocer ninguna forma de relación funcional entre inputs y outputs. Es en definitiva una alternativa para extraer información de observaciones frente a los métodos paramétricos cuyo objetivo es la obtención de un hiperplano que se ajuste lo mejor posible al conjunto de observaciones.

DEA, por el contrario, trata de optimizar la medida de eficiencia de cada unidad analizada para crear así una frontera eficiente basada en el criterio de Pareto (Charnes et alter, 1997).

De este modo, primero se construye la frontera de producción empírica y después se evalúa la eficiencia de cada unidad observada que no pertenezca a la frontera de eficiencia. Así, además de no ser un método paramétrico (por no presuponer la existencia de una función que relacione inputs con outputs) tampoco es estadístico puesto que no asume que la eficiencia no captada siga algún tipo de distribución probabilística (Hannoch y Rothschild, 1972 y Sengupta, 1987).

El planteamiento matemático para calcular la eficiencia utilizando DEA viene dado por la expresión:

$$Max \theta = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

Sujeto a las siguientes restricciones:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1; j=1 \dots n$$
$$u_r v_j \geq 0; r = 1 \dots s; i=1 \dots m.$$

1.3 ANÁLISIS FINANCIERO VERTICAL

Un análisis de tipo vertical o estático consiste en determinar la participación de cada una de las cuentas del estado financiero, tomando como referencia el total de activos, pasivos y el patrimonio de la compañía para el balance general y el total de los ingresos por intereses para el estado de pérdidas y ganancias; permitiendo un panorama amplio de la estructura del estado financiero, mostrando la preeminencia de cada una de las subcuentas dentro del estado. Este tipo de análisis evalúa los resultados y decisiones gerenciales, permitiendo planear nuevas políticas de racionalización de costos, gastos y precios, así como también de financiamiento (Robles Roman, 2012).

2. METODOLOGIA

En este artículo se realizará un análisis de tipo cuantitativo y cualitativo, apoyado en la técnica del DEA, el cual consiste en un estudio de la eficiencia de veinticinco bancos colombianos. Utilizando como metodología el modelo Banker, Charnes y Cooper (BCC) propio del análisis envolvente de datos, con un enfoque hacia las salidas, aplicándolo a través del software DEA-SOLVER-LV8, se hizo la elección de algunas de las variables de entradas y salidas a través de un análisis vertical de los estados financieros.

Como base para la información se consultaron los estados financieros de la Superintendencia Financiera de Colombia, e informes de gestión y estados financieros publicados en cada una de las páginas web de las empresas.

Las siguientes son los bancos requeridos en el estudio: Banco de Bogotá, Banco Popular, Banco Itau, Bancolombia, Citibank, Banco GNB Sudameris, Banco bbva Colombia, Banco de Occidente, Banco BCSC, Banco Davivienda, Banco Colpatria red multibanca, Banco Agrario, Banco AV Villas, Banco Procredit, Bancamia, Banco W, Bancoomeva, Banco Finandina, Banco Falabella, Banco Pichincha, Banco Coopcentral, Banco Santander de negocios, Banco mundo mujer, Multibank y Bancompartir.

De todos los conceptos reportados en los estados financieros de los bancos disponibles en la Superintendencia Financiera de Colombia se seleccionaron las variables a utilizar en el modelo DEA BCC, empleando el análisis vertical y la metodología multicriterio que se encarga de combinar la relación causal, con el potencial discriminatorio del modelo, dando lugar a un procedimiento de selección que considera múltiples criterios. Así, las variables candidatas son alternativas y como criterios se consideran el mejor ajuste a la frontera y la máxima discriminación.(Soares De Mello, J. C. C. B., Gomes, E., Angulo Meza, L., y Lins, 2004).

En este caso en particular, las variables seleccionadas para evaluar los bancos son las entradas: total activo, total pasivo, total propiedad, planta y equipos y total patrimonios; por su parte, las salidas son: ingresos por intereses, utilidad antes de impuestos y utilidad neta.

Los valores de estas variables se muestran en la Tabla 1. Al momento de aplicar la técnica DEA es importante destacar que, si el número de unidades o DMU a ser evaluadas es menor que el número total de entradas y salidas, un gran porcentaje de DMU va a ser reconocido como eficiente y los resultados obtenidos serán bastante discutibles, esto debido a que no se cuenta con el número suficiente de grados de libertad (T. J. Fontalvo Herrera & De la Hoz Herrera, 2015). Una regla primordial en el DEA, es que, N (el número de DMU) debe ser igual o mayor que el máximo valor entre $(M \times S)$ o $3(M+S)$, en donde M representa el número total de variables de entrada y S el número total de variables de salida (Cooper, Seiford, & Tone, 2006, p. 105- 106).

3. RESULTADOS

Los resultados del presente artículo de investigación evalúan los niveles de eficiencia alcanzados por los bancos adscritos a la Superintendencia Financiera de Colombia, así como la medida en que debe ser mejorada la magnitud de las variables de entradas para que un banco ineficiente logre ser eficiente.

Medición de la eficiencia de los bancos adscritos a la Superintendencia Financiera de Colombia para los años 2015 - 2016 mediante el análisis envoltante de datos (DEA).

TABLA 1. DMUs, valores de variables de entrada y salida.

BANCOS DE COLOMBIA	AÑO 2015						AÑO 2016							
	(I)ACTIVOS	(I)PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	(I)PATRIMONIO	(I)PASIVOS	(O)INGRESOS NETO POR INTERESES	(O)UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	(O)UTILIDAD NETA	(I)ACTIVOS	(I)PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	(I)PATRIMONIO	(I)PASIVOS	(O)INGRESOS NETO POR INTERESES	(O)UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	(O)UTILIDAD NETA
BANCO DE BOGOTA	76677492014	655430177,6	14552886052	62124605961	1446500000	893200000	567500000	80149713354	720341629,7	15987775887	64161937467	1614900000	918300000	547700000
BANCO POPULAR	19149734470	495569253,3	2390454821	16759279649	443444000	101322000	84383000	20595634141	482167661,1	2533430655	18062203486	556993000	196561000	124635000
BANCO ITAU	31483440317	448706578,9	3715044823	27768395493	389704440	323854692	228418777	30814904701	332155011,2	3610475458	27234429243	209444592	33404702	1765329
BANCOLOMBIA	1,16533E+11	1223055927	18964701550	97568322957	4976945000	2700500000	2462778	1,37881E+11	1287686317	20275930750	1,17605E+11	6839117000	3301084000	2444061000
CITIBANK	10632833571	94452787,56	1562816493	9070017078	851035000	363283000	238263000	10665852197	92216849,86	1895518433	8770333764	1199731000	575490000	327731000
BANCO GNB SUDAMERIS	19637115720	131490340,4	1208043871	18429071849	10379257	9959258	5975435	19866911237	131755719,9	1406228869	18460682369	10787776	11123103	6978604
BBVA COLOMBIA	50183849030	714147347,5	3819079605	46364769426	2182646000	971152000	61534600	51660690263	684920633,9	4010702373	47649987890	2084690000	897416000	572567000
BANCO DE OCCIDENTE	33078788344	398945054,1	3973562362	29105225981	804362000	311411000	222557000	32837102933	428845348,7	4093971583	28743131351	879798000	391551000	289731000
BCSC S.A.	12303455039	398332060,4	1549161963	10754293076	1461882000	379762000	292737000	12888170681	382273798,6	1681230074	11206940606	409014563	150625287	113493481
DAVIVIENDA	63102686666	996530558,8	7718516124	55384170542	3117425000	1716671000	1236717000	72706964799	538407504,6	8859472269	63847492530	3735454000	2344059000	1717968000
COLPATRIA RED MULTIBANCA	21109576090	249107714,3	1832587251	19276988839	1578605000	461330000	292767000	23694299931	245054443,7	2055009618	21639290313	1626817000	509923000	335879000
BANAGRARIO	22690206172	141606591,6	2039397266	20650808906	1365927800	707056300	435572300	23860856861	147640464,3	2242417528	21618439334	1300139500	745874300	508066500
AV VILLAS	11616861035	289772956,6	1229902448	10386958587	437177000	182425000	120091000	12463790625	283881935,6	1362027053	11101763572	409381000	154681000	98171000
PROCREREDIT	112826432,8	2394040,11	26204376,86	86622055,89	22262000	580000	222000	142439229,6	10636743,54	26443156,13	123996073,5	16646000	566000	299000
BANCAMIA S.A.	1448580119	61910476,85	343237186,5	1105342932	214201000	67918000	50722000	1437442577	64378001,15	351905918,2	1085536659	221304000	36927000	32020000
BANCO W S.A.	1109953377	21993584,78	475370969,9	634582407	214279000	76660000	43130000	1321961245	20058432,27	498399749,7	823561495,3	238753000	77824000	46480000
BANCOOMEVA	3172943246	10753925,09	280632576,7	2892310670	130722000	41840000	26654000	3508372468	13025536,6	331254154,2	3177118313	258162000	91737000	52277000
FINANDINA	1618663516	2063947,47	221698620,8	1396964895	103460000	44486000	26748000	1710480120	2177374,93	246937504,4	1463542616	121371000	42589000	24191000
BANCO FALABELLA S.A.	1868209885	19575371,77	341338501,8	1526871383	204708000	67394000	53972000	2281858039	20382635,97	376123871,8	1905734167	221696000	69554000	54690000
BANCO PICHINCHA S.A.	2991608013	59307557,49	317067226,9	2674540786	264953200	31513600	16002800	3095356345	90773743,88	329965098,4	2765391246	258340200	22074200	16596600
COOPCENTRAL	808613381,2	19130217,22	193688945,5	614924435,7	36165195	6986971	3162336	893457593,2	19019141,3	196537735,4	696919857,9	39803759	8055475	3577472
BANCO SANTANDER DE NEGOCIOS	936023724,9	773208,22	178100102,9	757923622	39063000	935000	3020000	1118485261	2677242	235677744	884807516,5	36235000	2989000	175000
MUNDO MUJER	1318431961	19404569,68	221016231,9	1097415729	277131000	80341000	46403000	1485908863	18448932,62	264344860	1221564003	319996000	77352000	43329000
MULTIBANK	298508431,5	375176,76	92908117,18	205600314,3	80995282	1503190	173147	342328836,1	30849024,77	156271624,5	216057211,6	155657800	6708196	5363507
BANCOMPARTIR S.A.	797173926,8	5942105,48	106548293,5	690625633,3	202769000	20166000	11758000	840885831,7	6578601,15	114556447,3	726329384,4	3091000000	8002000	8007000

Fuente: Superintendencia Financiera de Colombia

En primera instancia se logra determinar la correlación que hay entre cada una de las variables de entrada y de salida, lo que demuestra la alta correlatividad de las variables sobre todo entre la utilidad antes de impuesto; con las variables de entrada. Por esta razón, un aumento en los inputs se evidenciará como un aumento en los outputs, esto se demuestra en la Tabla 2.

TABLA 2. Correlación entre variables.

2015	(I) activos	(I) propiedad, planta y equipo	(I) patrimonio	(I) pasivos	(O) ingresos neto por intereses	(O) utilidad antes de impuesto	(O) utilidad neta
(I) activos	1						
(I) propiedad, planta y equipo	0,936	1					
(I) patrimonio	0,966	0,861	1				
(I) pasivos	0,998	0,943	0,952	1			
(O) ingresos neto por intereses	0,893	0,895	0,829	0,899	1		
(O) utilidad antes de impuesto	0,929	0,901	0,880	0,931	0,981	1	
(O) utilidad neta	0,444	0,526	0,384	0,452	0,467	0,481	1

Fuente: Elaborado por el autor del artículo.

2016	(I) Activos	(I) Propiedad, planta y equipo	(I) Patrimonio	(I) Pasivos	(O) Ingresos neto por intereses	(O) Utilidad antes de impuesto	(O) Utilidad neta
(I) Activos	1						
(I) Propiedad, planta y equipo	0,947	1					
(I) Patrimonio	0,966	0,901	1				
(I) Pasivos	0,998	0,949	0,953	1			
(O) Ingresos neto por intereses	0,841	0,763	0,783	0,8453	1		
(O) Utilidad antes de impuesto	0,919	0,825	0,858	0,924	0,912	1	
(O) Utilidad neta	0,908	0,814	0,844	0,914	0,913	0,998	1

Fuente: Elaborado por el autor del artículo.

Al evaluar la eficiencia de los veinticinco bancos se obtienen los valores descritos en la Tabla 3. Obtenidos por medio del modelo BBC-O, en este modelo, una DMU es considerada eficiente si el valor obtenido de la eficiencia es igual a uno y no se presentan holguras (es decir, la holgura en cada una de las variables es cero). En este caso, los bancos cuyo valor de eficiencia es uno no muestran holguras en ninguna de sus variables, por tal razón basta con examinar que el valor de la eficiencia sea igual a uno para reconocerla como eficiente.

TABLA 3. Eficiencia DMU, modelo BBC-O

No.	DMUs	Puntaje año 2015	Puntaje año 2016
1	BANCO DE BOGOTA	0,6642	0,4063
2	BANCO POPULAR	0,2631	0,2691
3	BANCO ITAU	0,3629	0,0562
4	BANCOLOMBIA	1,0000	1,0000
5	CITIBANK	1,0000	1,0000
6	BANCO GNB SUDAMERIS	0,0237	0,0239
7	BBVA COLOMBIA	1,0000	0,8034
8	BANCO DE OCCIDENTE	0,4191	0,3667
9	BCSC S.A.	1,0000	0,3477
10	DAVIVIENDA	1,0000	1,0000
11	COLPATRIA RED MULTIBANCA	1,0000	0,8065
12	BANAGRARIO	1,0000	1,0000
13	AV VILLAS	0,4847	0,3535
14	PROCREDIT	1,0000	0,9996
15	BANCAMIA S.A.	1,0000	0,7156
16	BANCO W S.A.	1,0000	1,0000
17	BANCOOMEVA	0,6326	1,0000
18	FINANDINA	1,0000	1,0000
19	BANCO FALABELLA S.A.	1,0000	0,9079
20	BANCO PICHINCHA S.A.	0,6895	0,2578
21	COOPCENTRAL	0,1959	0,1819
22	BANCO SANTANDER DE NEGOCIOS	0,4692	0,9992
23	MUNDO MUJER	1,0000	1,0000
24	MULTIBANK	1,0000	1,0000
25	BANCOMPARTIR S.A.	1,0000	1,0000

Fuente: Elaborado por el autor del artículo.

El análisis de los datos demuestra que nueve de las veinticinco empresas objeto de estudio fueron eficientes durante el periodo 2015 - 2016. Esto equivale al 36% del total de los bancos. Para las organizaciones ineficientes se propone una variación en las entradas y salidas necesaria para que estas logren alcanzar un estado óptimo (sobre la frontera eficiente se proyectan los valores de la DMU ineficiente). En el caso de las variables de

entrada, para que una DMU alcance la eficiencia se deberá disminuir el valor de los inputs.

Ver Tabla 4.

TABLA 4. Optimización necesaria de variables para alcanzar la eficiencia.

DMU	Eficiencia	Activos	Propiedad, planta y equipo	Patrimonio	Pasivos	Ingresos neto por intereses	Utilidad antes de impuesto	Utilidad neta
BANCO DE BOGOTA	0,6642	27849377491	0	8678590775	19170786716	301069722,3	0	0
BANCO POPULAR	0,2631	0,009	17447540	0	0	0	174003615	94664641
BANCO ITAU	0,3629	0,001	0	0	0	755862890,3	14010869	0
BANCO GNB SUDAMERIS	0,0237	6717975116	45753768	0	6717975116	429877600,5	0	5335956,9
BANCO DE OCCIDENTE	0,4191	450541018,7	0	450541019	0	0	107563899	0
AV VILLAS	0,4847	0,003	122292206	0	0	78461299,64	0	0
BANCOOMEVA	0,6326	780020152,9	0	9074835,24	770945317,6	0	3271953,3	0
BANCO PICHINCHA S.A.	0,6895	402675493,4	0	0	402675493,4	0	27125058	28602318
COOPCENTRAL	0,1959	-0,004	9403461,1	0	0	0	0	4091789,1
BANCO SANTANDER DE NEGOCIOS	0,4692	326364013,8	0	54837606,6	271526407,2	3031927,387	9641195,6	0

Fuente: Elaborado por el autor del artículo. Año 2015

DMU	Eficiencia	Activos	Propiedad, planta y equipo	Patrimonio	Pasivos	Ingresos neto por intereses	Utilidad antes de impuesto	Utilidad neta
BANCO DE BOGOTA	0,4063	6717893265	151892988	6717893265	0	0	0	310908745
BANCO POPULAR	0,2691	0,004	332938732	0	0	0	0	30895121
BANCO ITAU	0,0562	6005805527	103831586	0	6035805527	0	0	409845307
BANCO GNB SUDAMERIS	0,0239	4956098641	35813127	0	4953079955	365190483,9	0	24951644
BBVA COLOMBIA	0,8034	16575342572	436706757	0	16575342572	0	0	90996653
BANCO DE OCCIDENTE	0,3667	0,001	185906776	0	0	0	60885645	0
BCSC S.A.	0,3477	0,005	287872418	0	0	0	95422994	0
COLPATRIA	0,8065	3449375821	113183579	0	3449375821	0	0	23466535
AV VILLAS	0,3535	0,002	199401077	0	0	0	0	7015412,1
PROCREDIT	0,9996	0	114,643	84,736	11,579	0	0	0
BANCAMIA	0,7156	0,006	45288832	0	0	0	26334217	0
BANCO FALABELLA	0,9079	-0,002	0	0	0	93130855,11	28852198	0
BANCO PICHINCHA	0,2578	3525842,507	65170722	0	0	0	10678443	0
COOPCENTRAL	0,1819	3353705,364	3773633	0	0	0	0	5598609,4
BANCO SANTANDER	0,9992	3189,862	0	3263,73	0	0	0	356,704

Fuente: Elaborado por el autor del artículo. Año 2016

4. DISCUSIÓN

En la Tabla 3 se presentaron los resultados resumidos de los índices de eficiencia del modelo DEA BCC-O. La eficiencia promedio es de 73.40%, el banco con una eficiencia promedio de periodo más cercana al promedio general fue Banco Santander de Negocios de Colombia con 73.42%, siendo los más ineficientes Banco Popular, banco ITAU, Coopcentral, Banco Itau y Banco GNB Sudameris este último con una eficiencia del 2,38%, indicando que no han realizado un uso adecuado de sus recursos y deberán tomar medidas para evitar un posible riesgo de quiebra financiera.

Se puede destacar adicionalmente que BBVA Colombia, Colpatria red multibanca, Banco Procredit y Banco Falabella muestran para el periodo estudiado un coeficiente de eficiencia promedio por encima del 90%, es decir que, analizando los datos que arroja la Tabla 4, se puede apreciar que la variación necesaria para llegar a optimizar su eficiencia es en proporción con los demás bancos, baja. Los resultados de la Tabla 4 muestran que, si todos los bancos objeto de estudio se desempeñan eficientemente durante el periodo 2015 - 2016, los activos y la propiedad, planta y equipo son las variables en donde se presentó mayor desperdicio.

Al analizar los bancos que fueron utilizados con mayor frecuencia como referencia en el estudio para evaluar aquellos que fueron ineficientes; se pueden destacar DMUs como: Banagrario utilizado en promedio 7,5 veces, Bancompartir usado 7 veces en promedio, Davivienda 5 veces en promedio, Citibank y Banco Mundo Mujer usados 4 veces en promedio cada uno. En otras palabras, el 88,34% de las instituciones ineficientes fueron auditadas tomando como referencia los bancos anteriormente descritos. Del mismo modo Bancolombia, Banco W, Banco Finandina y Multibank son los otros pares evaluadores.

El uso adecuado de la técnica DEA en el sector bancario permitió analizar el rendimiento de las organizaciones con mayor eficiencia. Los bancos estudiados se pueden clasificar de

acuerdo con el resultado de eficiencia obtenido en el periodo 2015 - 2016, así: (T. Fontalvo Herrera, Mendoza Mendoza, & Visbal Cadavid, 2015).

- Bancos eficientes ($\theta = 1$)
- Bancos con eficiencia alta ($1 > \theta \leq 0,85$)
- Bancos con eficiencia media ($0,85 > \theta \leq 0,70$)
- Bancos con eficiencia baja ($\theta < 0,70$)

De este modo,

- Los bancos eficientes son Bancompartir, Banagrario, Citibank, Davivienda, Banco Mundo Mujer, Bancolombia, Banco W, Banco Finandina y Multibank.
- Los bancos con eficiencia alta son Procredit, Banco Fallabella, Colpatria Red Multibanca, Bancamia, y Banco BBVA Colombia.
- Los bancos con eficiencia media son Bancomeeva y Banco Santander de negocios.
- Los bancos con eficiencia baja son Banco de Bogota, Banco Popular, Banco Itau, Banco GNB Sudameris, Banco de Occidente, BCSC, Banco AV Villas, Banco Pichincha y Coopcentral.

5. CONCLUSIONES

En la presente investigación de la cual fue objeto de estudio la eficiencia de la banca colombiana para los años 2015 y 2016; hallada utilizando la técnica de análisis envolvente de datos mediante el modelo Banker, Charnes y Cooper (BCC), se determinó que nueve de las veinticinco empresas obtuvieron una eficiencia del 100% para el periodo estudiado. Para las DMUs que resultaron ineficientes se comprobó que existe un desperdicio de recursos en las variables de entrada siendo más notable en los activos, pasivos y propiedad, planta y equipo.

Este último dato es consecuente con la situación de sector comprendida entre septiembre de 2015 y marzo de 2016 donde el activo total de los establecimientos de crédito mostró una

desaceleración debido a que la cartera bruta registró una menor dinámica, explicada por el comportamiento de todas las modalidades, en particular de la comercial. En cuanto a las utilidades anualizadas estas crecieron a un menor ritmo, principalmente por el menor crecimiento que registró el margen financiero. (Banco de la república, 2016).

Se determinó que existe una alta correlación positiva entre el grupo de variables de entrada y de salida, por tanto, esto se traduce en que: un acrecimiento en los recursos se transformara a su vez en un incremento en los productos. Lo que lleva a la conclusión de que los valores de ineficiencia de algunos bancos se pueden explicar por el manejo inapropiado de los recursos disponibles.

Este artículo de investigación proporciona al sector financiero de Colombia, más exactamente a los bancos que operan en el territorio colombiano, a la comunidad académica y al sector empresarial una metodología novedosa y práctica para determinar la eficiencia de un rubro o conjunto de empresas, siendo entonces un punto de partida para la generación de nuevas investigaciones referentes a la situación de cualquier tipo de organizaciones. Para tal fin, se hace importante contar con información pertinente de las características propias de operación de cada banco y de este modo contribuir a los resultados que se obtendrán a través de la aplicación de este modelo.

6. REFERENCIAS

- Banco Davivienda. (2017). Informe de gestión Davivienda. Retrieved from https://www.davivienda.com/wps/portal/inversionistas espanol!/ut/p/b1/04_SjzQxNTY1MzIwNNWP0I_KSyzLTE8syczPS8wB8aPM4sNMDQK9vN0NDfw9PdwMPF18QkzMAwONvI2NgQoigQoMcABHA7B-Tw_ngACQfncPFxMDTy9LZ3-fAGMDR38DqH5cFrgaEGc_HgsI6A_Xj8KrBOQCsaJ8XsRrgoe5vp9Hfm6qfm5Ujp ubpW
- Buelvas, R. H. (2017). El sistema financiero, el sector de mayor crecimiento en los últimos años. Retrieved from <https://www.elheraldo.co/mas-negocios/el-sistema-financiero-el-sector-de-mayor-crecimiento-en-los-ultimos-anos-323885>
- Canales, R. (2013). ANALISIS ENVOLVENTE DE DATOS : ESTIMACION DE LA EFICIENCIA TÉCNICA Y ASIGNATIVA DEL SECTOR BANCARIO NICARAGÜENSE. *Revista Electrónica de Investigación En Ciencias Económicas*, 1(1).
- Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A. Y., & Seiford, L. M. (1994). *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*. *Journal of the Operational Research Society* (Vol. 48). Retrieved from <http://www.amazon.ca/exec/obidos/redirect?tag=citeulike09-20&path=ASIN/0792394801>
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2006). *Introduction to data envelopment analysis and its uses: With DEA-solver software and references*. *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses: With DEA-Solver Software and References*. <https://doi.org/10.1007/0-387-29122-9>
- Estabilidad Financiera, D. (2016). Evolución reciente de la cartera del Sistema Financiero Colombiano Junio 2016. Retrieved from <http://www.banrep.gov.co/es/documento-trabajo-jdbr>
- Fontalvo Herrera, T. J., & De la Hoz Herrera, G. (2015). Eficiencia de los Hospitales de Bolívar- Colombia por medio Análisis Envolvente de Datos. *Dimensión Empresarial*, 14(1). <https://doi.org/10.15665/rde.v14i1.469>
- Fontalvo Herrera, T., Mendoza Mendoza, A., & Visbal Cadavid, D. (2015). Medición de la eficiencia financiera de las entidades promotoras de salud (eps) del régimen

contributivo mediante el análisis envolvente de datos (aed). *Universidad & Empresa*, 17(29), 93–110.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.29.2015.04>

González-Araya, M., & Valdés Valenzuela, N. G. (2009). Método de selección de variables para mejorar la discriminación en el análisis de eficiencia aplicando modelos DEA. *Revista Ingeniería Industrial*, 8(2), 45–56.

Hanoch, G., & Rothschild, M. (1972). Testing the Assumptions of Production Theory: A Nonparametric Approach. *Journal of Political Economy*, 80, 256.
<https://doi.org/10.1086/259881>

Navarro, Jorge; Maza, Francisco; Viana, R. (2011). La eficiencia de los Hospitales Colombianos en el contexto Latinoamericano. Una aplicación de Análisis Envolvente de Datos (DEA) en un grupo de hospitales de alta complejidad, 2009. *Ecos de Economía*, (33), 71–93.
<https://doi.org/http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/ecos-economia/issue/archive>

Robles Roman, C. L. (2012). *Fundamentos de administración financiera*.

Rubiera Morollón, F., Quindós Morán, M. del P., & Vicente Cuervo, M. R. (2003). Análisis envolvente de datos: una aplicación al sector de los servicios avanzados a las empresas del Principado de Asturias. *Rect*, (1), 21. Retrieved from
http://bvsspa.summon.serialssolutions.com/2.0.0/link/0/eLvHCXMw3V1fi9NAEF-uIqKI6Kl4_oF9OV9Cj-ZPk0bwIRd7qHAQvDsRX8psdnMEcok07YGCH8bP4Ee4L-bMbjpglTf1SejDtplks9NfZnYnM79lzPcOJuMtmwDgeeAFKgxCLxBRWAh3NvELF4gBKigmeotj730WZ2mc7ozsBoPDb__DH5_U-uW3W5XENaJqtD-U00j1

Sengupta, J. K. (1987). Efficiency measurement in non-market systems through data envelopment analysis. *Int. J. Syst. Sci. (UK)*, 18(12), 2279–2304.

Soares De Mello, J. C. C. B., Gomes, E., Angulo Meza, L., y Lins, M. . P. E. (2004). Selección De Variables Para El Incremento Del Poder De Discriminación De Los Modelos DEA. *EPIO*, 24, 40–52.