

Recibido: 18-02-2015/ Aprobado: 03-07-2015  
pp. 109-136

**Lesner Castillo,  
Gabriel Ramírez  
y Fernando Vásquez**



**EFICIENCIA DE LA GESTIÓN  
DE RIESGOS DEL SISTEMA  
BANCARIO VENEZOLANO  
MEDIANTE ANÁLISIS  
ENVOLVENTE DE DATOS  
PARA EL AÑO 2013**

## RESUMEN

En este artículo se describe la medición de la eficiencia en el sistema bancario a través del Análisis Envoltante de Datos (DEA), y se realiza una evaluación del impacto que tiene la medición de los diversos riesgos financieros (crédito, liquidez, mercado y operacional) sobre la medición de la eficiencia bajo esta metodología. Los resultados evidencian la importancia de incorporar el riesgo de crédito y el riesgo de mercado sobre la medición de la eficiencia.

**Palabras claves:** Análisis Envoltante de Datos, Riesgos Financieros, Eficiencia Bancaria

## ABSTRACT

In this article we describe the measurement of efficiency in the banking system through Data Envelopment Analysis (DEA), and we perform an evaluation of the impact of measurement of various financial risks (credit, liquidity, market and operational) on the measurement of the efficiency under this methodology. The results show the importance of including credit risk and market risk on the measurement of efficiency.

**Keywords:** Data Envelopment Analysis, Financial Risk, Banking Efficiency

## 1. Introducción

Uno de los pocos sectores que ha presentado un crecimiento significativo en los últimos años en Venezuela es el sector financiero, y más específicamente, el sistema bancario. La eficiencia del sistema bancario en Venezuela, depende de muchos factores, entre ellos de la gestión de los distintos tipos de riesgos a los que se encuentran sometidas las instituciones financieras en general y la banca en particular. El riesgo ocasiona que tanto los bancos, como los organismos encargados de regular el sistema bancario, destinen gran parte de sus recursos al manejo del mismo.

En este trabajo se aplicará la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA), que se trata de una técnica no paramétrica, la cual está especialmente diseñada para calcular la eficiencia de unidades productivas con múltiples *outputs* e *inputs*, permitiendo así la elaboración de una frontera eficiente y ver si la relación entre los *inputs* y *outputs* elegidos en la investigación se encuentran sobre la curva o por debajo de la misma, permitiendo así evaluar su eficiencia.

## 2. Análisis Envolvente de Datos (DEA)

El Análisis Envolvente de Datos, DEA por su siglas en inglés, es una metodología no paramétrica determinista, que utiliza la programación matemática para medir la eficiencia de diferentes procesos productivos, dicho de otra forma, estudia la relación que existe entre los diferentes *inputs* y *outputs* de las unidades de producción, también conocidas como unidades de decisión o DMU, según sus siglas en inglés (*Decision Making Units*).

Con la utilización del DEA se puede crear una frontera eficiente, que no es más que un lugar geométrico en el cual se puede apreciar las diferentes relaciones entre los insumos usados y los productos finales, para definir así, si las unidades de decisión son eficientes. Una vez que se grafica la frontera, el

DEA establece: que si una unidad estudiada no obtiene un valor igual a uno, esta unidad es considerada como ineficiente.

La técnica DEA se puede resumir en la siguiente expresión matemática, que para el caso de  $m$  outputs e  $inputs$ , se tiene:

$$MAX = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rjo}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ijo}}$$

Siendo:

O: La unidad que está siendo evaluada del total de unidades en estudio.

r: número de output de ( de 1,...,m)

i: número de input de ( de 1,...,m)

Y: cantidad de output r de la unidad j

X: cantidad de input i de la unidad j

V: peso dado al input i

U: peso dado al output r

Como el DEA es una técnica que utiliza la progresión matemática, es necesario que se plantee la estructura algebraica del modelo, que de acuerdo a Charnes *et al.*<sup>67</sup>, la transformación lineal, puede aplicarse la siguiente modificación:

$$MAX = \sum_{r=1}^s U_r Y_{rjo}$$

$$\begin{aligned} \text{Sujeto a:} \quad & \sum_{i=1}^m V_i X_{ijo} = 1 \\ & \sum_{r=1}^s U_r Y_{rjo} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ijo} \leq 0 \\ & \forall U_r, V_i \geq \varepsilon, \forall r, i \end{aligned}$$

Donde  $\varepsilon$  es un número positivo cercano a cero, o igual a cero, de tal forma las ponderaciones de los *inputs* y *outputs* para los cuales la unidad de decisión es eficiente, reciben los valores máximos, y el resto de las ponderaciones reciben valores cercanos a cero o iguales a cero. La variable cuya ponderación es igual a cero es clasificada como no eficiente.

67 CHARNES, A., COOPER, W.W., RHODES, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. Consultado el 05 de Octubre de 2014, en: <http://www.utdallas.edu/~ryoung/phdseminar/CCR1978.pdf>

### 3. Unidades de decisión seleccionadas para el DEA

El universo de estudio a considerarse es el sistema bancario venezolano para el año 2013, el cual está compuesto por un conjunto de entidades financieras públicas y privadas, que a su vez, constituyen las DMU. Se incluirán todos los bancos de los cuales haya información disponible en la Superintendencia de Bancos (Sudeban).

El sistema bancario venezolano, para el año 2013, estaba conformado por 35 instituciones financieras<sup>68</sup>, las cuales podían ser clasificadas usando diferentes criterios (tipo de capital, dimensión de la banca y según su función). Sin embargo, el número de DMU disponible para este estudio será de 31 unidades, ya que por falta de información se consideró pertinente aislar ciertas instituciones bancarias de las cuales no se disponía de la información requerida para el análisis.

Se procedió a unir el estrato grande y mediano de la banca privada para garantizar un mejor desempeño del DEA, ya que de acuerdo a Sarkis y Seol<sup>69</sup>, para que el DEA funcione de su manera más óptima, es necesario que haya una cantidad considerable de DMU, debido a que de esta forma aumenta la probabilidad de que aquellas unidades calificadas como eficientes sean las de mejor desempeño.

A partir de ello, se separaron las unidades del sistema bancario venezolano en dos grupos, y a su vez, uno de los grupos en subgrupos. El primer grupo está conformado sólo por aquellos bancos cuyo capital es de origen público, es decir, aquellas instituciones financieras reconocidas como bancas del Estado o banca pública. El segundo grupo, por su parte, está conformado por la banca de capital privado, que a su vez se divide en dos: aquellos bancos clasificados como medianos y grandes, por su participación en el activo total, mayores al 1,0% de acuerdo a criterios de la Sudeban<sup>70</sup>, y los clasificados como pequeños (0,5% y 0,99% de participación en el activo total, de acuerdo al mismo criterio). De esta forma se asegura que el modelo brinde los mejores resultados, al mismo tiempo que se realizan los análisis

---

68 El Banco Industrial de Venezuela es una institución que se rige por medio de una Ley Especial, pero fue incluido con los bancos los comerciales y universales debido a su envergadura.

69 SARKIS, J., & SEOL, I. (2010). Course Evaluation Validation using Data Envelopment Analysis. *The Accounting Educators' Journal*. (20), 21-32. Consultado el 05 de Octubre de 2014, en: <http://www.aejournal.com/ojs/index.php/aej/article/view/71/88>

70 Según SUDEBAN (2013), los bancos de capital privado que poseen más del 5% de cuota de participación en el total de activos del sistema bancario, son considerados como grandes; asimismo, los bancos que tienen entre el 0,5% y 4,99% de participación sobre el total de activos se consideran bancos medianos, y de igual manera, aquellos bancos que tengan menos del 0,5% de participación en el total de activos son considerados como bancos pequeños.

de eficiencias de gestión de riesgo del sistema bancario. La tabla 1 resume la distribución de las Unidades de Decisión (DMU).

Tabla 1. Unidades de decisión

Unidades de decisión (DMU)	
<b>Capital Privado</b>	<b>20</b>
Bancos grandes y medianos	10
Bancos pequeños	10
<b>Capital público</b>	<b>11</b>
<b>Total DMU</b>	<b>31</b>

Fuente: Sudeban y Cálculos propios

Es importante aclarar que el desempeño de cada unidad depende de un set o vector de variables, las cuales corresponden a un ítem a ser controlado (*inputs* y *outputs*). Este set de variables incluye toda la información relevante para la evaluación de eficiencia, por lo que se asume que cualquier otro dato que no esté en este vector de variables es igual para cada individuo estudiado, o no está relacionado con la evaluación.

#### 4. Enfoques del DEA

El DEA tiene dos enfoques: el enfoque orientado a los *outputs* y el enfoque orientado a los *inputs*. El enfoque de los *outputs* se basa en que con un mismo nivel de *inputs* (se fijan los *inputs*) se puede alcanzar un mayor nivel de *outputs*, en cambio, el enfoque de los *inputs* se basa en que con un menor nivel de *inputs* se puede alcanzar un mayor nivel de *outputs*.

Coll y Blasco<sup>71</sup> profundizan un poco más sobre los enfoques. Para los autores un modelo orientado al *input* busca que dado cierto nivel de *output*, se logre la máxima reducción en el vector de *inputs* mientras permanece en la FPP, es decir, una unidad no será eficiente si es posible disminuir cualquier *input* sin alterar cualquiera de los *output*. Del mismo modo, un modelo orientado al *output* será aquél que busca que dado cierto nivel de *inputs*, se logre el máximo incremento de los *outputs*, permaneciendo dentro de la FPP, dicho de otra forma: una unidad no puede ser categorizada como eficiente si es posible incrementar cualquier *output* sin incrementar ningún *input* y sin disminuir otro *output*.

Coll y Blasco también señalan que con el uso del DEA se puede lograr "*La estimación de la máxima expansión factible del Output o de la máxima contracción de los Inputs de la unidad dentro del conjunto de posibilidades de producción*". Dicho de otra manera, una unidad será considerada como

<sup>71</sup> COLL & BLASCO, Op. Cit.

eficiente en la medida que no sea posible aumentar las cantidades de *output* manteniendo fijas las cantidades de *inputs* y no sea posible disminuir las cantidades de *inputs* utilizadas sin disminuir la cantidad final de *outputs*.

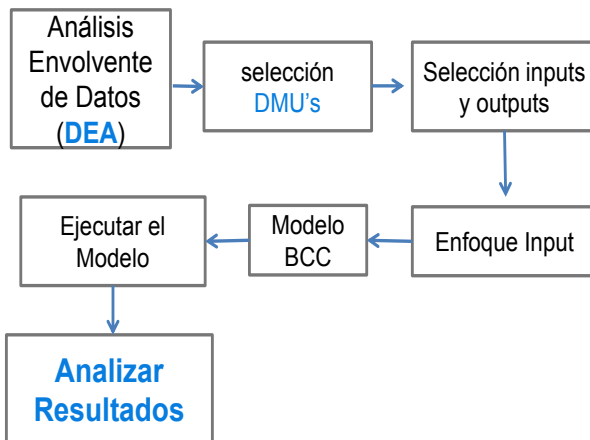
## 5. Tipos de Modelo

Así como existen dos tipos de enfoques, Salas<sup>72</sup> establece que existen dos tipos de modelos básicos del DEA: el primero es el modelo CCR, el cual supone rendimientos de escala constantes, tanto en su orientación *output* como *input*, mientras que el segundo es el modelo BCC, el cual supone la existencia de rendimientos de escala variables, también para sus dos orientaciones.

En el caso de la banca, no es acorde pensar que la misma presenta rendimientos constantes a escala, ya que dada la tecnología que usa el sistema bancario y la forma en cómo relaciona sus factores de producción, los rendimientos se comportan de manera no constante, es decir, su comportamiento no exhibe una relación uno a uno.

En el caso de análisis de la eficiencia del sistema bancario venezolano, se desarrollará la evaluación en el enfoque de los siguientes pasos:

Diagrama 1. Proceso de elaboración del modelo a usar en el sistema bancario



Fuente: Elaboración propia

Por su parte, en el cuadro 2 se presenta un análisis comparativo, haciéndose énfasis en las ventajas y desventajas del uso de una metodología como el Análisis Envoltante de Datos de manera genérica.

72 SALAS, M. (2008).: Economía de la Educación: Aspectos teóricos y actividades prácticas. Madrid. Pearson Educación.

Cuadro 2. Análisis comparativo del uso del DEA

Ventajas	Desventajas
Técnica no paramétrica que no supone ninguna forma funcional de relación entre los inputs y los outputs, ni tampoco una distribución de la ineficiencia[1]	Utiliza aproximaciones determinadas por lo que no toma en cuenta influencias sobre el proceso productivo de carácter aleatorio (cambios exógenos)[2]
Permite evaluar la eficiencia de cualquier proceso de producción tomando en consideración más de dos dimensiones, en otras palabras, es capaz de trabajar con múltiples inputs y outputs[3]	Si algún indicador, por ser muy "alto" crea distorsiones en los índices de eficiencia de las unidades estudiadas, podría ocurrir que dentro de los resultados del modelo se generen unidades que no son necesariamente ineficientes[4]
A diferencia de otras metodologías que evalúan la eficiencia (ejemplo: modelos econométricos), permite ver aquellos puntos que se encuentran por debajo de la frontera eficiente, es decir, expone las unidades que son ineficientes y que tan lejos se encuentran de la frontera eficiente[5]	Puede llevar a resultado espurios, ya que si la relación entre inputs y outputs no está bien definida (referencias circulares) y se omite algún output o input, una unidad que no es eficiente puede ser catalogada como eficiente.
Destaca entre las diferentes metodologías no paramétricas, por dos (2) razones fundamentales: la primera, el DEA presenta mayor estandarización y la segunda es que permite considerar al momento de analizar la eficiencia de múltiples inputs y outputs[6]	El DEA al hacer comparaciones entre las DMU es buena evaluando eficiencia relativa y no absoluta.
Puede evaluar la eficiencia de las unidades, sin que las mismas se encuentren en un escenario en donde la frontera de producción esté definida, ya que el índice de eficiencia se calcula a partir de las prácticas observadas[7]	El modelo supone a priori la existencia de rendimientos a escalas y convexidad.

Fuente: Elaboración Propia, a partir de Coll y Blasco (2006).

## 6. Inputs y Outputs seleccionados

Como se hizo referencia anteriormente, el DEA trabaja con DMU, y cada unidad de decisión tendrá un vector de información; este vector de información está conformado por toda la información disponible al momento sobre su respectiva DMU, es decir, está compuesto por los *inputs* y los *outputs* involucrados en el proceso productivo de esa unidad en particular. Es importante aclarar, que en términos de *inputs* y *outputs*, para que el DEA funcione, es necesario que cada DMU tenga la misma cantidad de *inputs* y la misma cantidad de *outputs*.

En el caso de los Inputs, conceptualmente hablando, un *input* es básicamente el insumo necesario para producir un bien o servicio (en este caso el producto o servicio final es la gestión de riesgo). Dada la información disponible para este estudio, los *inputs* seleccionados para evaluar la eficiencia en la gestión de riesgo del sistema bancario están relacionados a determinados indicadores asociados a cada tipo de riesgo considerado, como lo son el riesgo de crédito, de mercado, de liquidez y operacional.



## 6.1. Riesgo de crédito

- Provisión de Cartera de Crédito / Cartera de Créditos Bruta: este indicador refleja cuánto de la cartera de créditos bruta de un banco está siendo respaldada por la entidad financiera, mientras el valor esté más cercano a uno, mayor va a ser la cobertura.
- Cartera de Créditos Neta / Captaciones del Público: Es un indicador de intermediación que refleja cuánto de la cartera de crédito neta de un banco es respaldada por los depósitos.

Se prefirió usar el indicador de cartera de créditos neta/ captaciones del público y no el de indicador de morosidad como *input* riesgo de crédito, porque este indicador refleja de manera más amplia la capacidad que tiene cada banco de poder cubrir los créditos otorgados dada las condiciones propias de cada banco, es decir, mide la relación entre el activo que adquieren los bancos por ejercer su operación principal (préstamo) y el pasivo que adquieren los bancos por ejercer su operación principal (recibir fondos de terceros).

## 6.2. Riesgo de Liquidez

- Disponibilidades / Captaciones del público: Este indicador refleja qué tan líquida es una institución financiera en un momento dado del tiempo; a mayor valor mayor será la liquidez.
- Solvencia Total / Pasivo Total: Este indicador refleja si el banco está en la capacidad de cubrir con sus compromisos, por lo menos en el corto plazo.

## 6.3. Riesgo Operacional

- Gastos Operativos / Captaciones del público promedio: Este indicador refleja si el gasto incurrido en personal va acorde a las captaciones (recursos que recibe el banco).

## 6.4. Riesgo de Mercado

- Inversión en títulos valores / Total patrimonio: Este indicador refleja que porcentaje del patrimonio está compuesto por títulos valores, a medida que este indicador sea mayor significa que el patrimonio está expuesto más al riesgo de mercado. Se decidió trabajar con este *input* como indicador de riesgo de mercado, ya que a diferencia de otros indicadores más exactos para realizar este tipo de análisis (*Mark-to-Market*), no se necesita que las transacciones para un instrumento financiero tenga una frecuencia mínima de uso y/o que

se transen en volúmenes proporcionales a la cartera que mantiene la entidad.

- Ingreso por cartera de crédito / Cartera de crédito promedio: refleja qué tan productiva es la cartera de crédito en un momento determinado. Este indicador se eligió como un *input* de riesgo de mercado porque recoge las condiciones del mercado interno. Es decir, en la medida que las distorsiones y desequilibrios macroeconómicos afecten a los individuos, estos verán mermada su renta, *ceteris paribus*, y por tanto, su disponibilidad de pago. Al no poder pagarle a los bancos, los ingresos de éstos se ven afectados (en este caso se está haciendo referencia a la capacidad de pago y no a la voluntad de pago).

En la tabla 2 se puede apreciar cual es el valor que expone cada unidad de cada *input* seleccionado para la aplicación de la metodología, es decir, cual es el valor de los *inputs* a ser usados en el DEA.

Tabla 2. Inputs Seleccionados

Inputs Seleccionados							
DMU	Provision para Cartera de Créditos / Cartera de Créditos Bruta	Cartera de Créditos Neta / Captaciones del Público	Disponibilidades / Captaciones del Público	Solvencia Total (Disponibilidades / Pasivo Total)	Inversión en Títulos Valores / Total Patrimonio	Ingreso por Cartera de Créditos / Cartera de Créditos	Gastos Operativos / Captaciones del Público Promedio
Unidad 1	0,0367	0,5104	0,2730	0,2630	3,4657	0,1922	0,0203
Unidad 2	0,0309	0,5320	0,3323	0,3116	2,5096	0,2027	0,0180
Unidad 3	0,0388	0,5481	0,2734	0,2673	2,6935	0,1964	0,0171
Unidad 4	0,0190	0,4809	0,3033	0,2866	3,4232	0,2167	0,0317
Unidad 5	0,0200	0,5174	0,2712	0,2604	3,8309	0,1681	0,0149
Unidad 6	0,0145	0,6205	0,2004	0,1966	3,1747	0,1840	0,0188
Unidad 7	0,0180	0,5082	0,2748	0,2673	3,6267	0,1675	0,0327
Unidad 8	0,0225	0,3246	0,3062	0,2991	4,3697	0,2052	0,0289
Unidad 9	0,0117	0,4970	0,4133	0,3815	2,0245	0,1663	0,0232
Unidad 10	0,0501	0,3038	0,2714	0,2674	4,1734	0,1993	0,0389
Unidad 11	0,0464	0,3376	0,3787	0,3517	5,2489	0,2044	0,0328
Unidad 12	0,0246	0,3077	0,4182	0,3428	4,0041	0,2078	0,0341
Unidad 13	0,0240	0,4879	0,2479	0,2201	4,5194	0,2210	0,0488
Unidad 14	0,0189	0,4147	0,2671	0,2522	4,2957	0,1911	0,0378
Unidad 15	0,0159	0,6107	0,2153	0,2114	2,9666	0,1989	0,0186
Unidad 16	0,0294	0,4563	0,2179	0,2144	3,8873	0,1683	0,0369
Unidad 17	0,0457	0,5885	0,2187	0,1896	2,8264	0,1517	0,0334
Unidad 18	0,0101	0,2512	0,4965	0,4794	2,0682	0,1929	0,0848
Unidad 19	0,1508	0,7142	1,7034	1,5812	0,3674	0,1445	0,0765
Unidad 20	0,0390	20,1163	51,3284	0,4379	1,3731	0,1986	0,3315
Unidad 21	0,0151	0,5117	0,2152	0,2098	4,6771	0,1389	0,0173
Unidad 22	0,0351	0,2362	0,1833	0,1617	7,1482	0,1438	0,0361
Unidad 23	0,0335	0,5338	0,0863	0,0780	4,3760	0,1449	0,0114
Unidad 24	0,0390	0,1304	0,3108	0,2636	5,1387	0,2053	0,0289
Unidad 25	0,1234	3,3489	0,4629	0,0657	3,9815	0,0552	0,1219
Unidad 26	0,0288	0,4206	0,1931	0,1580	10,3008	0,2287	0,0346
Unidad 27	0,0244	1,0405	0,1135	0,1004	0,3517	0,2444	0,0773
Unidad 28	0,0217	0,4642	0,2297	0,1909	6,9332	0,2328	0,0909
Unidad 29	0,0235	0,5825	0,3296	0,3152	1,2985	0,2230	0,1595
Unidad 30	0,1297	0,0891	0,2324	0,2322	24,1921	0,1530	0,0116
Unidad 31	0,0773	0,0000	0,0000	0,6626	0,6995	0,1110	0,0000

Fuente: Sudeban y cálculos propios

Fuente: Sudeban y cálculos propios.

En lo que respecta a los *outputs*, éstos son el resultado final de un proceso productivo. Para esta investigación se van a usar dos indicadores básicos que reflejan cómo ha sido o es la gestión de las instituciones financieras en el año analizado, tomando en consideración tanto factores internos como externos, como lo son sus resultados en términos de activos y de patrimonio.

- Rendimiento sobre activos (ROA): Es un indicador de rentabilidad que muestra el porcentaje de ganancia en términos de la inversión total que ha realizado la entidad bancaria.
- Rendimiento sobre el patrimonio (ROE): Indicador de rentabilidad que refleja el retorno para los accionistas de la entidad bancaria así como su rendimiento financiero.

En la tabla 3, se presentan los outputs seleccionados para el análisis en término de considerar la eficiencia del sistema bancario del país para el año 2013, medidos en términos de la rentabilidad que obtienen esas unidades de decisión.

Tabla 3. Outputs Seleccionados

	Rendimiento sobre Activo (ROA)	Rendimiento sobre Patrimonio (ROE)		Rendimiento sobre Activo (ROA)	Rendimiento sobre Patrimonio (ROE)
<b>Unidades Sector Privado</b>	<b>4,19%</b>	<b>53,62%</b>		<b>3,27%</b>	<b>30,11%</b>
<b>Estrato Grande y Mediano</b>			<b>Estrato Pequeño</b>		
Unidad 1	6,80%	97,02%	Unidad 11	1,97%	26,73%
Unidad 2	6,40%	74,38%	Unidad 12	5,27%	44,75%
Unidad 3	4,79%	57,96%	Unidad 13	5,04%	72,10%
Unidad 4	2,69%	28,66%	Unidad 14	3,36%	38,08%
Unidad 5	4,18%	60,87%	Unidad 15	3,08%	45,58%
Unidad 6	5,05%	77,86%	Unidad 16	3,17%	35,11%
Unidad 7	2,12%	30,54%	Unidad 17	2,53%	20,85%
Unidad 8	3,72%	45,79%	Unidad 18	0,89%	5,65%
Unidad 9	3,25%	34,14%	Unidad 19	2,20%	3,63%
Unidad 10	2,93%	28,94%	Unidad 20	5,23%	8,59%
<b>Unidades Sector Público</b>	<b>3,55%</b>	<b>35,13%</b>			
Unidad 21	4,91%	74,43%			
Unidad 22	1,21%	23,42%			
Unidad 23	5,88%	68,45%			
Unidad 24	0,99%	8,65%			
Unidad 25	0,35%	3,01%			
Unidad 26	4,27%	103,00%			
Unidad 27	5,26%	60,43%			
Unidad 28	1,56%	21,61%			
Unidad 29	10,68%	56,99%			
Unidad 30	0,01%	0,24%			
Unidad 31	5,26%	5,51%			

Fuente: Sudeban. Cálculos Propios

Fuente: Sudeban y cálculos propios.

## 7. Resultados del Modelo

Considerando los *inputs* y *outputs* antes mencionados, se aplicó el DEA para analizar qué unidades productivas fueron más eficientes que otras en términos de los indicadores asociados a los distintos tipos de riesgos para el año 2013. Para ello, el modelo se ha ejecutado mediante el uso de la herramienta *MaxDEA* que consiste en introducir el conjunto de variables asociadas a cada *input* y *output*, y dicho instrumento se encarga de realizar

las corridas necesarias para obtener la evaluación de cada una de las unidades de decisión analizadas.

De acuerdo a la consideración de la composición del sistema bancario venezolano, según la Sudeban, el modelo se ejecutó cinco veces: en la primera corrida se incluye todo el sistema bancario, con este resultado se podrá apreciar cuál sector es más eficiente (privado vs. público).

En la segunda ejecución del modelo se evalúa solo los bancos públicos del sistema financiero venezolano para el año de estudio. En la tercera corrida, solo se considera la parte privada del sistema bancario, mientras que en la cuarta vez que se aplica el modelo se realiza a los bancos más grandes de la parte privada y, en la quinta corrida se toma en cuenta los bancos privados más pequeños.

Asimismo, con el fin de analizar si todas las variables son significativas en el modelo, se evalúa si la gestión de riesgo de los bancos es más o menos eficiente excluyendo en distintas corridas los indicadores de los distintos tipos de riesgo (riesgo de crédito, riesgo liquidez, riesgo de mercado y riesgo de operacional), para de esta forma analizar los resultados con mayor ajuste a la realidad y para posteriormente, plantear recomendaciones más concretas y realizar análisis más profundos.

En la tabla 4 se presenta un resumen de la composición de los bancos que conforman al sistema financiero venezolano para el año 2013. Como se evidencia en el mismo, existen 11 bancos públicos y 20 bancos privados. Asimismo, se tienen 10 que pertenecen al estrato grande y mediano y 10 al estrato pequeño.

Tabla 4. Escenarios Para el DEA

Escenarios para la DEA	
Escenario	DMU Total
I. Sistema Bancario (Privado vs Público)	31
II. Banca Pública	
III: Banca Privada	
IV. Banca Privada, estrato grande y mediano	
V. Banca privada, estrato pequeño	

## 7.1. Sistema Bancario

Al ejecutar el *MaxDEA* con enfoque *input* y modelo DEA-BCC, solo 22 de las 31 unidades que componen el sistema bancario venezolano resultaron ser eficientes, es decir, el 71,0% de los bancos del sistema financiero se puede considerar como eficiente en términos de su gestión de riesgo en 2013, por lo

que hay un 29,0% de las instituciones bancarias que son ineficientes. De los resultados obtenidos, presentados en la tabla N° 5, destaca la unidad 11, cuyo *score* (0,7994) fue el más bajo de todas las unidades estudiadas. Asimismo, se tiene que el promedio de eficiencia de todo el sistema bancario en el período estudiado fue de 0,9823.

Cuando se evaluó la participación de las unidades de capital público versus las de capital privado en el total de eficiencia, se obtuvo que los bancos de capital privado representaron la mayor proporción, dado que 12 de las 22 unidades eficientes pertenecen a las unidades de capital privado, es decir, el 54,5% de los bancos eficientes son de capital privado, por lo que el restante 45,5% de las unidades eficientes son unidades de capital público.

Es importante destacar que de las 11 unidades de capital público consideradas para el análisis, 10 resultaron ser eficientes (90,0%), mientras que de las 20 unidades de capital privado estudiadas, 12 resultaron ser eficientes (60,0%), es decir, que en términos relativos la banca pública es más eficiente que la banca privada en términos de los indicadores de riesgos analizados.

Estos resultados señalan que la banca pública en términos relativos es más eficiente, en la gestión de riesgo, que la banca privada. Sin embargo, se debe tener en cuenta que en este análisis se incluye desde banca de desarrollo, hasta banca con leyes especiales, por lo tanto, el resultado puede estar influenciado por factores externos que el modelo no puede absorber para su análisis. Asimismo, a diferencia de la banca pública, la banca privada está expuesta a una serie de factores externos que influyen en los resultados.

Tabla 5. Resultados del DEA para el Sistema Bancario

Resultados DEA Sistema Bancario	Incluye todos los inputs	Sin input Riesgo de Crédito	Sin input Riesgo de Liquidez	Sin input Riesgo de Mercado	Sin input Riesgo Operacional
<b>Total Sistema Bancario</b>	<b>0,9805</b>	<b>0,8707</b>	<b>0,9379</b>	<b>0,9119</b>	<b>0,9774</b>
<b>Unidades Sector Privado</b>	<b>0,9709</b>	<b>0,8492</b>	<b>0,9319</b>	<b>0,8645</b>	<b>0,9661</b>
<b>Estrato Grande y Mediano</b>	<b>0,9865</b>	<b>0,8812</b>	<b>0,9405</b>	<b>0,9441</b>	<b>0,9718</b>
Unidad 1	1	1	1	1	1
Unidad 2	1	1	1	1	0,8844
Unidad 3	0,9900	0,9900	0,8704	0,7985	0,9330
Unidad 4	0,9542	0,7562	0,8634	0,8943	0,9416
Unidad 5	1	0,8843	1	1	0,9472
Unidad 6	1	1	1	1	1
Unidad 7	0,9613	0,8272	0,9081	0,8984	0,8614
Unidad 8	1	0,7064	1	1	1
Unidad 9	1	0,9082	1	1	1
Unidad 10	0,9500	0,7276	0,7629	0,8496	0,9500
<b>Estrato Pequeño</b>	<b>0,9553</b>	<b>0,8172</b>	<b>0,9233</b>	<b>0,7849</b>	<b>0,9604</b>
Unidad 11	0,7994	0,6349	0,7627	0,7283	0,7980
Unidad 12	1	0,6968	1	1	1
Unidad 13	0,9769	0,7576	0,9390	0,9372	0,9769
Unidad 14	1	0,7411	0,9208	0,9792	1
Unidad 15	1	0,9990	1	0,9564	0,9982
Unidad 16	0,9521	0,8313	0,8540	0,8666	0,9521
Unidad 17	1	0,9973	0,8774	0,8914	1
Unidad 18	1	0,7054	1	1	1
Unidad 19	1	1	1	0,2707	1
Unidad 20	0,8250	0,8081	0,8794	0,4191	0,8826
<b>Unidades Sector Público</b>	<b>0,9980</b>	<b>0,9099</b>	<b>0,9489</b>	<b>0,9980</b>	<b>0,9980</b>
Unidad 21	1	1	1	1	1
Unidad 22	1	0,8633	1	1	1
Unidad 23	1	1	1	1	1
Unidad 24	1	0,6794	1	1	1
Unidad 25	1	1	1	1	1
Unidad 26	1	1	1	1	1
Unidad 27	1	1	1	1	1
Unidad 28	0,9778	0,5761	0,7197	0,9778	0,9778
Unidad 29	1	1	1	1	1
Unidad 30	1	0,8905	0,7182	1	1
Unidad 31	1	1	1	1	1
<b>Total Unidades Eficientes Sector Privado</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Total Unidades Eficientes Sector Público</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Total Unidades Eficientes</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
<b>CVp Banca Privada</b>	<b>0,0523</b>	<b>0,1524</b>	<b>0,0869</b>	<b>0,2344</b>	<b>0,0532</b>
<b>CVp Banca Pública</b>	<b>0,0067</b>	<b>0,1645</b>	<b>0,1198</b>	<b>0,0067</b>	<b>0,0067</b>
Proporción Eficiente Sector Privado	54,5%	36,4%	52,6%	44,4%	47,4%
Proporción Eficiente Sector Público	45,5%	83,6%	47,4%	55,6%	52,6%

Fuente: Cálculos Propios

Fuente: Cálculos propios.

La alta concentración de fondos existentes en la banca pública y no en la privada, las condiciones especiales bajo las que se rigen la banca pública, y el apoyo del Estado son factores que influyen sobre los resultados de eficiencia. Cabe resaltar que no es lo mismo evaluar la liquidez de un banco que recibe la nómina de los empleados públicos y realiza todas las transacciones monetarias del Estado, a evaluar la liquidez de un banco que trabaja solo con una proporción del reducido sector privado de la economía.

Si se analiza el comportamiento de la banca privada en este resultado, es importante destacar que del estrato grande y mediano, solo 6 unidades resultaron ser eficientes (4 ineficientes), lo que significa que del total de

las instituciones eficientes el 27,2% son privadas. Asimismo, dicho estrato representa el 50% del total de bancos eficientes privados.

Por otro lado, se tiene que tanto la banca grande como la pequeña obtuvieron, en términos relativos, el mismo *score*. Sin embargo, cuando se analiza el promedio de eficiencia de ambos estratos, la banca grande y mediana obtiene un mejor resultado, dado que el promedio de eficiencia de estos fue de 0,9865, mientras que el promedio de la banca pequeña se ubicó en 0,9553 (ver tabla 5).

Al aplicar la herramienta referida, con enfoque *input* y modelo DEA-BCC, tomando como unidades de decisión aquellas que componen a la banca pública, 10 de las 11 unidades estudiadas resultaron ser eficientes en la gestión de riesgo en 2013, es decir, el 90,9% de la banca pública puede ser catalogada como eficiente, siendo la unidad 28 la única ineficiente. Asimismo, el promedio de eficiencia de la banca pública fue de 0,9980, siendo dicho valor más alto en todo el conjunto de bancos analizados.

Los resultados del programa al analizar los datos con un enfoque *input* y modelo DEA-BCC, tomando como unidades de decisión aquellas que componen la banca privada, 18 de las 20 unidades estudiadas resultaron ser eficientes, es decir, el 90,0% de la banca privada fue eficiente en la gestión de riesgo en 2013, siendo la unidad 4 la de menor *score* 0,9670, por otro lado, el promedio de eficiencia del sector privado fue de 0,9972.

De las DMU que componen el estrato grande y mediano de la banca privada, 9 resultaron ser eficientes en gestión de riesgo (1 ineficiente), asimismo, de las DMU que componen el estrato pequeño de la banca privada, 9 resultaron ser eficientes en gestión de riesgo (1 ineficiente), es decir, que si se evalúa por número de unidades eficientes, los resultados no son concluyentes, sin embargo, cuando se analiza el promedio de eficiencia de ambos estratos, la banca pequeña obtiene un mejor resultado, el promedio de eficiencia fue de 0,9978, mientras que el promedio de la banca grande y mediana se ubicó en 0,9967, como se puede observar en la primera columna de la tabla 6.



Tabla 6. Promedio de Eficiencia del Sistema Bancario Privado

Resultados DEA Sistema Bancario Privado		Incluye todos los inputs	Sin input Riesgo de Crédito	Sin input Riesgo de Liquidez	Sin input Riesgo de Mercado	Sin input Riesgo Operacional
<b>Unidades Sector Privado</b>		<b>0,9873</b>	<b>0,9305</b>	<b>0,9891</b>	<b>0,9333</b>	<b>0,9951</b>
<b>Estrato Grande y Mediano</b>		<b>0,9967</b>	<b>0,9329</b>	<b>0,9852</b>	<b>0,9841</b>	<b>0,9956</b>
Unidad 1		1	1	1	1	1
Unidad 2		1	1	1	1	1
Unidad 3		1	1	1	0,9819	1
Unidad 4		0,9670	0,8072	0,8672	0,9355	0,9578
Unidad 5		1	1	1	1	1
Unidad 6		1	1	1	1	1
Unidad 7		1	0,9291	0,8852	0,9439	1
Unidad 8		1	0,7991	1	1	1
Unidad 9		1	1	1	1	1
Unidad 10		1	0,7927	1	1	1
<b>Estrato Pequeño</b>		<b>0,9978</b>	<b>0,9282</b>	<b>0,9930</b>	<b>0,8825</b>	<b>0,9844</b>
Unidad 11		0,9780	0,7766	0,9781	0,9418	0,9441
Unidad 12		1	0,8542	1	1	1
Unidad 13		1	0,8928	0,9606	1	1
Unidad 14		1	0,8413	0,9613	1	1
Unidad 15		1	1	1	0,9848	1
Unidad 16		1	0,9725	1	1	1
Unidad 17		1	1	1	1	1
Unidad 18		1	0,9444	1	1	1
Unidad 19		1	1	1	0,4345	1
Unidad 20		1	1	1	0,4543	1
<b>Total Unidades Eficientes Estrato Grande y Mediano</b>		<b>9</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>9</b>
<b>Total Unidades Eficientes Estrato Pequeño</b>		<b>9</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
<b>Total Unidades Eficientes</b>		<b>18</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>18</b>
Proporción Eficiente Sector Privado		50,0%	60,0%	53,3%	53,8%	50,0%
Proporción Eficiente Sector Público		50,0%	40,0%	46,7%	46,2%	50,0%

Fuente: Cálculos Propios

Fuente: Cálculos propios.

Por su parte, la corrida del programa tomando como unidades de decisión aquellas que componen el segmento grande y mediano de la banca privada, se obtuvo que 9 unidades de las 10 unidades estudiadas resultaron ser eficientes en la gestión de riesgo en 2013, es decir, el 90,0% del estrato grande de la banca privada puede ser catalogado como eficiente, de acuerdo a la tabla 7, siendo la unidad 4 la única ineficiente, y su promedio de eficiencia fue de 0,9799.

Tabla 7. Promedio de Eficiencia del Sistema Bancario Privado – Estrato Grande y Mediano

Resultados DEA Sector Privado Estrato Grande y Mediano	
Unidades Banca Privada Estrato Grande y Mediano	Resultado
Unidad 1	1
Unidad 2	1
Unidad 3	1
Unidad 4	0,9799
Unidad 5	1
Unidad 6	1
Unidad 7	1
Unidad 8	1
Unidad 9	1
Unidad 10	1
<b>Total Unidades Eficientes</b>	<b>9</b>
<b>Proporción Eficiente del Estrato Grande</b>	<b>90%</b>
<b>Promedio de Eficiencia</b>	<b>(0,9890)</b>

Fuente: Cálculos propios.

Fuente: Cálculos propios

Cuando se toman como unidades de decisión aquellas que componen solamente el segmento pequeño de la banca privada, todas las unidades estudiadas resultaron ser eficientes en la gestión de riesgo en 2013, es decir, el 100,0% del estrato pequeño de la banca privada puede ser catalogado como eficiente, por tanto el promedio de eficiencia de este análisis fue de 1,0, como se evidencia en los resultados presentados en la tabla 8, que se presenta a continuación.

Tabla 8. Promedio de Eficiencia del Sistema Bancario Privado - Estrato Pequeño

<b>Resultados DEA Sector Privado Estrato Pequeño</b>	
<b>Unidades Banca Privada Estrato Pequeño</b>	<b>Resultado</b>
Unidad 11	1
Unidad 12	1
Unidad 13	1
Unidad 14	1
Unidad 15	1
Unidad 16	1
Unidad 17	1
Unidad 18	1
Unidad 19	1
Unidad 20	1
<b>Total Unidades Eficientes</b>	<b>10</b>
<b>Proporción Eficiente del Estrato Pequeño</b>	<b>100%</b>
<b>Promedio de Eficiencia</b>	<b>1,000</b>

Fuente: Cálculos propios.

Como se puede apreciar, la eficiencia de cada unidad varía dependiendo de cuales DMU son tomadas en consideración, uno de los resultados a notar, es que pareciese que la banca pública fuera más eficiente que la privada. Asimismo, cuando se hace la distinción entre estratos de la banca privada, los resultados varían dependiendo de las DMU totales, en el primer caso, la banca grande es más eficiente en promedio que la pequeña, sin embargo cuando se analiza solo la banca pequeña, o solo la banca privada, la banca pequeña resulta ser más eficiente.

Por otro lado, teniendo en cuenta la concentración de los datos de ambos grupos de bancos, así como los datos señalados en la tabla 5, en términos de su Coeficiente de Variación de Pearson, CV<sub>p</sub>, se puede señalar que de los resultados obtenidos, la banca pública presenta resultados más homogéneos que la banca privada, dado que el CV<sub>p</sub> de los primeros es menor que los segundos, como se puede observar en la tabla 9.

Tabla 9. Promedio de Eficiencia del Sistema Bancario Privado

<b>Resultado DEA Sistema Bancario</b>						
	DMU Total	DMU Eficientes	DMU Ineficientes	Proporcion Eficientes	Proporcion Ineficientes	Promedio Eficiencia
<b>Sistema Bancario (Privado vs Público)</b>	<b>31</b>	22	9	71,0%	29,0%	0,9823
<b>Banca Privada</b>	<b>20</b>	18	2	90,0%	10,0%	0,9972
<b>Estrato Grande y Mediano</b>	10	9	1	90,0%	10,0%	0,9979
<b>Estrato Pequeño</b>	10	10	0	100,0%	0,0%	1
<b>Banca Pública</b>	<b>11</b>	10	1	90,9%	9,1%	0,9979

Fuente: Cálculos propios

Fuente: Cálculos propios.

## 7.2. Efectos de la gestión de riesgo

Una vez ejecutado el DEA, para los 5 escenarios, se procedió a evaluar cuál es la influencia o impacto que tienen cada variable (*inputs*) en la gestión de riesgo (crédito, liquidez, mercado y operacional) sobre los resultados finales. Para esto, se ejecutó la metodología sobre los 5 escenarios planteados omitiendo en el proceso los diferentes *inputs* que reflejan la gestión de riesgo.

### **Evaluación del Sistema Bancario sin *inputs* de Riesgos para el Sistema Bancario**

Al ejecutar el *MaxDEA* con enfoque *input*, modelo DEA-BCC excluyendo el *input* riesgo de crédito, es decir, los indicadores asociados a este tipo de riesgo, solo 11 de las 31 unidades que componen el sistema bancario resultaron ser eficientes, es decir, 35,5% de los bancos se pueden considerar como eficientes en la gestión de riesgo en 2013 (64,5% ineficiente), de estos resultados destaca la unidad 28, su *score* (0,5761) fue el más bajo de todas las unidades estudiadas, asimismo, el promedio de eficiencia de todo el sistema fue de 0,8707, como se puede observar en la tercera columna de la tabla 5.

En comparación al resultado inicial (primera columna de la tabla 5), la eficiencia cuando se excluyen los indicadores correspondientes al riesgo de crédito es menor, dicho de otra forma, cuando se analiza la eficiencia del sistema bancario en la gestión de riesgo, si no se incorpora los indicadores

que reflejan la gestión del riesgo de crédito, la eficiencia del sistema bancario disminuye.

Cuando se evaluó la participación de las unidades de capital público vs la de capital privado en el total de eficiencia, las unidades de capital público representaron el mayor componente, 7 de las 11 unidades eficientes pertenecen a las unidades de capital público (63,6%), el restante de las eficientes son unidades de capital privado (36,4%), es decir, que en términos relativos y absolutos la banca pública es más eficiente que la banca privada. Al analizar la eficiencia promedio, la banca pública se ubicó en 0,9099 mientras que la privada en 0,8491, siendo el grupo con datos más homogéneos, de acuerdo a su Coeficiente de Variación de Pearson el perteneciente a la banca privada.

Cuando se analiza el comportamiento de la banca privada sin considerar los indicadores de riesgo de crédito, es importante destacar que del estrato grande y mediano, solo 3 unidades resultaron ser eficientes (7 ineficientes), lo que representa 27,3% del total eficientes y 75% del total eficientes de la banca privada, por otro lado, cuando se analiza el comportamiento del estrato más pequeño, solo 1 unidad resultó ser eficiente (9 ineficientes), lo que representa 9,1% del total eficientes y 25,0% del total eficientes de la banca privada.

Dado lo anterior, se puede afirmar que de la banca privada, el estrato grande y mediano fue más eficiente en la gestión de riesgo. Al analizar la eficiencia promedio de los estratos de la banca privada, el promedio de eficiencia del estrato grande se ubicó en 0,8812; mientras que el de los pequeños se ubicó en 0,8172 (ver tabla 5).

Al evaluar la población de bancos del sistema financiero venezolano sin el *input* riesgo de crédito, tomando como DMU aquellas que componen la banca pública, se tiene que 7 de las 11 unidades estudiadas resultaron ser eficientes en la gestión de riesgo en 2013, es decir, el 63,3% de la banca pública puede ser catalogada como eficiente. De ello se puede resaltar que la unidad 28 es la de menor *score* con 0,5761; asimismo, el promedio de eficiencia de la banca pública fue de 0,9099.

Por su parte, cuando se evalúan los datos considerados y excluyendo los indicadores asociados al *input* riesgo de liquidez, solo 19 de las 31 unidades que componen el sistema bancario resultaron ser eficientes, es decir, el 61,3% de los bancos que componen el sistema financiero se puede considerar como eficiente en la gestión de riesgo en el año 2013; por su parte, el 38,7% restante de los bancos se pueden considerar como ineficientes. De estos resultados, destaca la unidad 30, cuyo *score* dio un valor de 0,7182; siendo este el más bajo de todas las unidades estudiadas, asimismo, el promedio de eficiencia

de todo el sistema fue de 0,9379 considerando las características referidas (ver tabla 5).

En comparación al resultado con la corrida inicial del estudio, donde se incluyen todos los *inputs*, se tiene que la eficiencia del sistema bancario cuando se excluye el riesgo de liquidez es menor, dicho de otra forma, cuando se analiza la eficiencia del sistema bancario en la gestión de riesgo, si no se incorpora los indicadores que reflejan la gestión del riesgo de liquidez, la eficiencia del sistema bancario disminuye, sin embargo en comparación a los resultados cuando se excluye del DEA el *input* riesgo de crédito, el DEA sin *input* riesgo de liquidez demostró mayor nivel de eficiencia, tanto en promedio (0,9379 vs 0,8707) como relativa.

Por su parte, cuando se evaluó la participación de las unidades de capital público vs. la de capital privado en el total de eficiencia, las unidades de capital privado representaron el mayor componente, 10 de las 19 unidades eficientes pertenecen a las unidades de capital privado (52,6%), el restante de las eficientes son unidades de capital público (47,4%), sin embargo, es importante destacar que de las 11 unidades de capital público utilizadas para el análisis, 9 resultaron ser eficientes (81,8%), mientras que de las 20 unidades de capital privado utilizadas para el análisis, 10 resultaron ser eficientes (50,0%), es decir, que en términos relativos la banca pública es más eficiente que la banca privada.

No obstante, si se analiza el comportamiento de la banca privada en este resultado, es importante destacar que del estrato grande y mediano, solo 6 bancos resultaron ser eficientes (4 ineficientes), lo que representa 31,6% del total eficientes y 60,0% del total eficientes de la banca privada, por otro lado, cuando se analiza el comportamiento del estrato más pequeño, solo 4 unidades resultaron ser eficientes (6 ineficientes), lo que representa 21,1% del total eficientes y 40,0% del total eficientes de la banca privada.

Por tanto, se puede afirmar que de los estratos de la banca privada, el de mayor participación en el activo (bancos grandes y medianos) fue el más eficiente en la gestión de riesgo. Al analizar la eficiencia promedio de los estratos de la banca privada, el promedio de eficiencia del estrato grande se ubicó en 0,9404, mientras que el de los pequeños se ubicó en 0,9233; por lo que se tiene que los bancos grandes presentan mayor eficiencia que los bancos de menor tamaño.

Al excluir el *input* riesgo de liquidez, en el modelo de análisis envolvente de datos con un enfoque BCC y tomando como DMU aquellas que componen la banca pública, se tiene que 9 de las 11 unidades estudiadas resultaron ser eficientes en la gestión de riesgo en 2013. Dado lo anterior, se puede decir

que el 81,8% de la banca pública puede ser catalogada como eficiente, siendo la unidad 30 la de menor *score* cuyo resultado fue de 0,7182.

Cuando se excluyen los indicadores de riesgo de mercado, se obtuvo que solo 18 de las 31 unidades que componen el sistema bancario resultaron ser eficientes, es decir, 58,1% de los bancos que conforman el sistema bancario se puede considerar como eficiente en la gestión de riesgo en 2013, por lo que el restante 41,9% de los bancos se consideran ineficientes. De los resultados obtenidos, destaca la unidad 19, con un *score* de 0,2706 que fue el más bajo de todas las unidades estudiadas, igualmente, el promedio de eficiencia de todo el sistema fue de 0,9118.

Cuando se hace una comparación de estos resultados con la evaluación inicial de todo el sistema bancario, en el que se consideran todos los *inputs*, la eficiencia, cuando se excluye el riesgo de mercado, es menor. En otras palabras, se tiene que cuando se analiza la eficiencia del sistema bancario en la gestión de riesgo, si no se incorpora los indicadores que reflejan la gestión del riesgo de mercado, la eficiencia del sistema bancario disminuye. No obstante, cuando se hace la comparación de los resultados excluyendo del DEA el *input* riesgo de crédito, el DEA sin *input* riesgo de mercado demostró mayor nivel de eficiencia, tanto en promedio como relativa, pero a su vez, su nivel de eficiencia es menor si se compara con la DEA que excluye el *input* riesgo de liquidez.

Como se puede observar en la tabla 5, cuando se evaluó la participación de las unidades de capital público vs la de capital privado en el total de eficiencia, las unidades de capital público representaron el mayor componente, 10 de las 18 unidades eficientes pertenecen a las unidades de capital público (55,6%), el restante de las eficientes son unidades de capital privado (44,4%), es decir, que en términos relativos y absoluto la banca pública es más eficiente que la banca privada.

Asimismo, al analizar la eficiencia promedio de todo el sistema bancario sin considerar en su gestión los indicadores relacionados con el riesgo de mercado, la banca pública se obtuvo una media de 0,9980 mientras que la privada fue de 0,8645. Teniendo en cuenta a su vez la dispersión de dichas instituciones se tiene que la banca pública es más homogénea que la banca privada, lo que implica que dichas instituciones son más parecidas entre sí.

Si se analiza el comportamiento de la banca privada en este análisis, es importante destacar que del estrato grande y mediano, solo 6 unidades resultaron ser eficientes, por lo que hay 4 ineficientes, lo que representa 33,3% del total eficientes de dicho estrato (18 instituciones) y 75,0% del total eficientes de la banca privada. Por otro lado, cuando se analiza el comportamiento del estrato más pequeño, solo 2 unidades resultaron ser eficientes del total de 18

unidades con esa característica, mientras que se tienen 8 bancos ineficientes, lo que representa 11,1% del total eficientes y 25% del total ineficientes de la banca privada.

De lo antes referido, se puede afirmar que de los estratos de la banca privada, el de mayor participación en el activo (en la clasificación de los bancos grandes y medianos) fue el más eficiente en la gestión de riesgo. Al analizar la eficiencia promedio de los estratos de la banca privada, el promedio de eficiencia del estrato grande se ubicó en 0,9441, mientras que el de los pequeños se ubicó en 0,7849, como se observa en el siguiente cuadro.

Al evaluar los datos en con la herramienta mencionada y considerando un enfoque *input*, modelo DEA-BCC y excluyéndolos indicadores relacionados con el *input* riesgo de mercado, tomando como DMU aquellas que componen la banca pública, se tiene que 10 de las 11 unidades estudiadas resultaron ser eficientes en la gestión de riesgo en 2013. De lo antes mencionado, se tiene que el 90,9% de la banca pública puede ser catalogada como eficiente, siendo la unidad 28 la única con resultados ineficiente, asimismo, el promedio de eficiencia de la banca pública fue de 0,9980.

Cuando se excluyen los indicadores relacionados con el riesgo operacional, el resultado del sistema bancario, una vez aplicada la metodología de análisis, se obtuvo que solo 19 de las 31 unidades que componen el sistema bancario resultaron ser eficientes, es decir, 61,3% del sistema bancario se puede considerar como eficiente en la gestión de riesgo, bajo estas condiciones para el año 2013, por lo que hay un 38,7% de los bancos calificados como ineficiente.

De los resultados obtenidos destaca la unidad 11, cuyo score fue de 0,7960; siendo éste el más bajo de todas las unidades estudiadas. Asimismo, el promedio de eficiencia de todo el sistema fue de 0,9774, en donde la banca privada cuenta con coeficiente de variación de 0,0532 lo que lo hace más heterogéneo en comparación a la banca pública quien obtuvo un 0,0067 como coeficiente de variación.

La eficiencia del sistema bancario es menor cuando se excluye la gestión del riesgo operacional, en comparación al resultado inicial (el que incluye todos los inputs), dicho de otra forma, cuando se analiza la eficiencia del sistema bancario en la gestión de riesgo, si no se incorpora los indicadores que reflejan la gestión del riesgo operacional, la eficiencia del sistema bancario disminuye. Sin embargo, la comparación de los resultados cuando se excluye del DEA el *input* riesgo de crédito y el *input* de riesgo de mercado, el DEA sin *input* de riesgo operacional demostró mayor nivel de eficiencia, tanto en promedio como relativa.

Cuando se evaluó la participación de las unidades de capital público vs. la de capital privado en el total de eficiencia, las unidades de capital público representaron el mayor componente, 10 de las 19 unidades eficientes pertenecen a las unidades de capital público, representando esto un 52,6%, mientras que el restante 47,4% de las eficientes son unidades de capital privado.

Es importante destacar que de las 11 unidades de capital público utilizadas para el análisis, 10 resultaron ser eficientes (90,9%), mientras que de las 20 unidades de capital privado utilizadas para el análisis, 9 resultaron ser eficientes (45,0%), es decir, que en términos relativos y absolutos, en este escenario la banca pública es más eficiente que la banca privada.

Si se analiza el comportamiento de la banca privada en este resultado, es importante destacar que del estrato grande y mediano, solo 4 unidades resultaron ser eficientes y 6 ineficientes, lo que representa 21,1% del total eficientes y 44,4% del total ineficientes de la banca privada, por otro lado, cuando se analiza el comportamiento del estrato más pequeño, solo 5 unidades resultaron ser eficientes (5 ineficientes), lo que representa 26,3% del total eficientes y 55,6% del total ineficientes de la banca privada.

En tal sentido, se puede afirmar que de los estratos de la banca privada, el de menor participación en el activo, de acuerdo a la clasificación realizada como pequeño fue el más eficiente en la gestión de riesgo, en términos relativos. Sin embargo, al analizar la eficiencia promedio de los estratos de la banca privada, el resultado se invierte, el promedio de eficiencia del estrato grande se ubicó en 0,9718, mientras que el de los pequeños es de 0,9604, es decir, en promedio la banca grande y mediana en el año 2013, cuando se excluye el *input* riesgo de operacional y se incluyen todos los DMU del sistema bancario, fue más eficiente que el promedio de la banca pequeña.

De acuerdo a la metodología ya descrita, el análisis del modelo DEA-BCC excluyendo el indicador asociado con el *input* riesgo operacional, tomando como DMU aquellas que componen la banca pública, se tiene que 10 de las 11 unidades estudiadas resultaron ser eficientes en la gestión de riesgo en 2013, es decir, el 90,9% de la banca pública puede ser catalogada como eficiente, siendo la unidad 28 única ineficiente, asimismo, el promedio de eficiencia de la banca pública fue de 0,9980.

## 7.2.2. Evaluación del Sistema Bancario sin inputs de Riesgos para el Sistema Bancario Privado

De acuerdo a la metodología aplicada, considerando un enfoque *input*, modelo DEA-BCC y excluyendo el *input* riesgo de crédito sólo para aquellas unidades de decisión que componen la banca privada, se tiene que 10 de las



20 unidades estudiadas resultaron ser eficientes, es decir, el 50% de la banca privada fue eficiente en la gestión de riesgo en 2013, siendo la unidad 11 la de menor *score* con 0,7766. Por otro lado el promedio de eficiencia del sector privado fue de 0,9305, como se observa en la tercera columna de la tabla 6.

De las DMU que componen el estrato grande y mediano de la banca privada, 6 resultaron ser eficientes en gestión de riesgo (4 ineficientes). Adicionalmente, de las DMU que componen el estrato pequeño de la banca privada, 4 resultaron ser eficientes en gestión de riesgo (6 ineficientes); por tanto se puede afirmar que para este escenario la banca con categoría grande y mediana fue más eficiente en la gestión de riesgo, excluyendo la gestión de riesgo de crédito, que la banca pequeña.

Cuando se analiza el promedio de eficiencia de ambos estratos, la banca grande y mediana obtiene un mejor resultado, el promedio de eficiencia fue de 0,9328, mientras que el promedio de la banca pequeña se ubicó en 0,9282 (ver tabla 6).

Cuando se analiza la banca privada y se excluyen los indicadores asociados con el *input* riesgo de liquidez, se obtiene que 15 de las 20 unidades estudiadas resultaron ser eficientes, es decir, el 75% de la banca privada fue eficiente en la gestión de riesgo para el año 2013, siendo la unidad 4 la de menor *score* con 0,8672, por otro lado el promedio de eficiencia del sector privado fue de 0,9891.

De las DMU que componen el estrato grande y mediano de la banca privada, 8 resultaron ser eficientes en gestión de riesgo (2 ineficientes). Asimismo, se tiene que de las DMU que componen el estrato pequeño de la banca privada, 7 resultaron ser eficientes en gestión de riesgo y 3 bancos se pueden considerar como ineficientes, por tanto se puede, decir que para este escenario la banca grande y mediana fue más eficiente en la gestión de riesgo, excluyendo la gestión de riesgo de liquidez, que la banca pequeña.

Cuando se analiza el promedio de eficiencia de ambos estratos, la banca pequeña obtiene un mejor resultado, su promedio de eficiencia fue de 0,9930, mientras que el promedio de la banca grande y mediana se ubicó en 0,9852. Esto quiere decir que en términos relativos, la banca grande privada es más eficiente que la banca pequeña, pero en promedio la banca pequeña es más eficiente.

Cuando se aplica el modelo DEA-BCC, a las DMU en el programa, considerando un enfoque *input*, y excluyendo los indicadores del *input* riesgo de mercado y tomando como unidades de decisión aquellas que componen la banca privada, 13 de las 20 unidades estudiadas resultaron ser eficientes, es decir, el 65,0% de la banca privada fue eficiente en la gestión de riesgo en

2013, siendo la unidad 19 la de menor score con un valor de 0,4345, mientras que promedio de eficiencia del sector privado fue de 0,9333.

De las DMU que componen el estrato grande y mediano de la banca privada, como se evidencia en la quinta columna de la tabla 6, se tiene que 7 resultaron ser eficientes en gestión de riesgo (3 ineficientes); asimismo, de las DMU que componen el estrato pequeño de la banca privada, 6 resultaron ser eficientes en gestión de riesgo (5 ineficientes). Por tanto, se puede decir que para este escenario la banca de grande y mediana fue más eficiente en la gestión de riesgo, excluyendo la gestión de riesgo de mercado, que la banca pequeña.

Cuando se analiza el promedio de eficiencia de ambos estratos, el grupo de bancos grandes obtiene un mejor resultado, dado que su promedio de eficiencia fue de 0,9841, mientras que el promedio de la banca pequeña se ubicó en 0,8825, esto quiere decir que en términos relativos y en eficiencia promedio, que la banca grande privada es más eficiente que la banca pequeña privada (ver tabla 6).

Al excluir el indicador asociado con el riesgo operacional en el modelo, para las unidades de decisión que componen la banca privada, se tiene que 18 de las 20 unidades estudiadas resultaron ser eficientes, es decir, el 90,0% de la banca privada fue eficiente en la gestión de riesgo operacional en el año 2013, siendo la unidad 11 la de menor score con un resultado de 0,9441, por otro lado el promedio de eficiencia del sector privado fue de 0,9951.

Como se puede observar en la sexta columna de la tabla 6, de las DMU que componen el estrato grande y mediano de la banca privada, 9 resultaron ser eficientes en gestión de riesgo (1 ineficiente). Asimismo, de las DMU que componen el estrato pequeño de la banca privada, 9 resultaron ser eficientes en gestión de riesgo (1 eficiente).

Cuando se analiza el promedio de eficiencia de ambos estratos, la banca grande y mediana obtiene un mejor resultado, el promedio de eficiencia fue de 0,9958, mientras que el promedio de la banca pequeña se ubicó en 0,9944.

### 7.3. Resultados generales obtenidos

En la tabla 10, se presenta un resumen de los resultados obtenidos en las distintas evaluaciones realizadas con el análisis envolvente de datos y bajo los distintos escenarios planteados.

Tabla 10. Resultados Generales del DEA para el Sistema Bancario

Resultados DEA Sistema Bancario	Incluye todos los inputs	Sin input Riesgo de Crédito	Sin input Riesgo de Liquidez	Sin input Riesgo de Mercado	Sin input Riesgo Operacional
<b>Total Sistema Bancario</b>	0,9805	0,8707	0,9379	0,9119	0,9774
<b>Unidades Sector Privado</b>	0,9709	0,8492	0,9319	0,8645	0,9661
Estrato Grande y Mediano	0,9865	0,8812	0,9405	0,9441	0,9718
Estrato Pequeño	0,9553	0,8172	0,9233	0,7849	0,9604
<b>Unidades Sector Público</b>	0,9980	0,9099	0,9489	0,9980	0,9980

Fuente: Cálculos Propios

En términos generales se puede apreciar que el sistema bancario pareciera ser más eficiente cuando se incluyen todos los inputs, ya que, en este escenario el sistema bancario obtiene el mayor promedio de eficiencia (0,9805) en relación a los escenarios restantes. Por otra parte, el peor promedio de eficiencia que tiene el sistema bancario (0,8707), se obtuvo al excluir el *input* de riesgo de crédito, por tanto, se puede afirmar que la gestión de riesgo de crédito para el sistema bancario resulta ser significativo.

De igual manera, en la tabla 11 se presenta un resumen de los resultados obtenidos en las distintas evaluaciones realizadas con el análisis envolvente de datos y bajo los distintos escenarios planteados.

Tabla 11. Resultados de Eficiencia del DEA para el Sistema Bancario

Resultado DEA Sistema Bancario											
DMU Total	Todos los inputs		Sin Riesgo de Crédito		Sin Riesgo de Liquidez		Sin Riesgo de Mercado		Sin Riesgo Operacional		
	DMU Eficientes	DMU Ineficientes	DMU Eficientes	DMU Ineficientes	DMU Eficientes	DMU Ineficientes	DMU Eficientes	DMU Ineficientes	DMU Eficientes	DMU Ineficientes	
Sistema Bancario (Privado vs Público)	31	22	9	11	20	19	12	18	13	19	12
Banca Privada	20	18	2	10	10	15	5	13	7	18	2
Estrato Grande y Mediano	10	9	1	7	3	8	2	7	3	9	1
Estrato Pequeño	10	10	0	8	2	10	0	8	2	9	1
Banca Pública	11	10	1	7	4	9	2	10	1	10	1

Fuente: Cálculos propios

Fuente: Cálculos propios

De una manera somera, se puede apreciar que el sistema bancario presentó la mayor cantidad de instituciones eficientes (22) cuando se incluyen todos los *inputs*, seguido de 19 instituciones eficientes que se obtuvieron al excluir tanto los *inputs* de riesgo de liquidez y riesgo operacional. Finalmente, la menor cantidad de instituciones eficientes (11), se obtuvo cuando se excluyó del análisis el *input* de riesgo de crédito, por lo que nuevamente, se puede reafirmar que la gestión de riesgo de crédito es significativo.

## 8. Conclusiones

La gestión de riesgo, como mecanismo para controlar las vicisitudes externas, es una herramienta poderosa. La banca, utiliza esta herramienta durante sus operaciones diarias. Dado dicho contexto, se pueden mencionar las siguientes conclusiones cuando se ejecutó el DEA:

- La mayor eficiencia del sistema bancario en general, se genera cuando se incluyeron todos los *input* en el análisis, el promedio de eficiencia para este escenario fue de 0,9805, con una varianza de 0,0018.
- Cuando se ejecutó la metodología solo con las unidades de capital privado, el escenario que demostró mejor desempeño, fue cuando no se excluyó ningún *input* en la ejecución de la DEA, su promedio de eficiencia se situó en 0,9972 y obtuvo 18 unidades eficientes.
- La gestión de riesgos de crédito, mercado y liquidez son significativos al momento de evaluar la eficiencia del sistema bancario venezolano, asimismo, la gestión de riesgo operacional no pareciera ser tan significativo, o al menos, no lo es tanto como los demás.
- Cuando se comparó la eficiencia de la banca pública vs la banca privada, incluyendo todos los *inputs* y *DMU*, la eficiencia promedio de la banca pública fue de 0,9979, mientras que la de la privada fue menor con el valor de 0,9737.
- Si bien los resultados obtenidos de que la banca pública es más eficiente que la banca privada, lo mismo se pudiera explicar en parte por la cantidad de recursos que se destinan a los bancos públicos provenientes de organismos gubernamentales (concentración de fondos en la banca pública), así como por la cantidad de trámites que solo se pueden realizar a través de la banca pública.
- Por otro lado, cuando se analizó la homogeneidad del sistema bancario, a través del Coeficiente de Variación de Pearson, los resultados fueron variados. Cuando se evaluó la homogeneidad en los resultados del sistema bancario incluyendo todos los *inputs*, los resultados de eficiencia de eficiencia de la banca pública resultaron ser más homogéneos, sin embargo cuando se excluyó del análisis los indicadores de riesgo de crédito y riesgo de liquidez, los resultados de eficiencia la banca privada resultaron ser más homogéneos. Del mismo modo, cuando se excluyó del análisis los indicadores de riesgo de mercado y riesgo de operacional, la banca pública resulto ser la más homogénea.