



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA FINANCIERA**

**Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Ingeniero  
Financiero.**

**Tema:**

---

**“Análisis de la eficiencia del sector bancario privado en el Ecuador”**

---

**Autor:** Recalde Lara, William Alexander

**Tutora:** Ing. Pico Barrionuevo, Fanny Paulina

**Ambato – Ecuador**

**2019**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, Ing. Fanny Paulina Pico Barrionuevo, con cédula de ciudadanía N° 180284105-4 en mi calidad de Tutora del proyecto de investigación referente al tema: “**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL SECTOR BANCARIO PRIVADO EN EL ECUADOR**”, desarrollado por William Alexander Recalde Lara, de la carrera de Ingeniería Financiera, modalidad presencial, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos, tanto técnicos como científicos y corresponde a las normas establecidas en el Reglamento de Graduación de Pregrado, de la Universidad Técnica de Ambato y en el normativo para presentación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría.

Por lo tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente, para que sea sometido a evaluación por los profesores calificadores designados por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, Febrero 2019.

### **TUTORA**

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fanny Paulina Pico Barrionuevo', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Ing. Fanny Paulina Pico Barrionuevo

C.C. 180284105-4

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, William Alexander Recalde Lara, con cédula de ciudadanía N°. 120644225-1, tengo a bien indicar que los criterios emitidos en el proyecto investigativo, bajo el tema: “**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL SECTOR BANCARIO PRIVADO EN EL ECUADOR**”, así como también los contenidos presentados, ideas, análisis, síntesis de datos; conclusiones, son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este Proyecto de Investigación.

Ambato, Febrero 2019.

### AUTOR



William Alexander Recalde Lara

C.C. 120644225-1

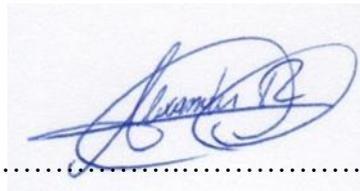
## **CESIÓN DE DERECHOS**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este proyecto de investigación, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación, con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de este proyecto de investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial; y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Febrero 2019.

### **AUTOR**



William Alexander Recalde Lara  
C.C. 120644225-1

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

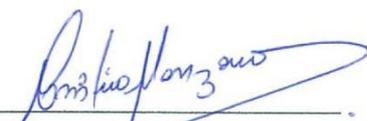
El Tribunal de Grado, aprueba el Proyecto de Investigación con el tema: “**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL SECTOR BANCARIO PRIVADO EN EL ECUADOR**”, elaborado William Alexander Recalde Lara, estudiante de la Carrera de Ingeniería Financiera, el mismo que guarda conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Contabilidad y Auditoría de la Universidad Técnica de Ambato

Ambato, Febrero 2019.



---

Eco. Mg. Diego Proaño  
**PRESIDENTE**



---

Ing. María Cristina Manzano  
**MIEMBRO CALIFICADOR**



---

Ing. Mario Rubio  
**MIEMBRO CALIFICADOR**

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de investigación se lo dedico a mis padres quienes han sido mi pilar fundamental en cada paso que doy. Quienes siempre me han apoyado en la toma de mis decisiones. Y me han enseñado a través del tiempo a luchar día a día y no darse por vencido, que con esfuerzo y dedicación toda se puede lograr.

Y a mis demás familiares y amigos, quienes de una u otra forma aportaron para mi formación profesional y porque sus palabras me dieron fuerza y ánimo para seguir luchando.

William Alexander Recalde Lara

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis docentes, quienes me han motivado y me han ayudado mediante desafíos intelectuales a descubrir nuevas capacidades en mí, adicionalmente fueron ustedes quienes me han hecho tener un profundo sentimiento de respeto y amor hacia esta profesión.

A mis compañeros de clase que con su apoyo y alegría han hecho que las aulas se sintieran como estar en casa. Su entusiasmo y compañía en todo momento me ayudó a superar los obstáculos que durante este tiempo se han presentado.

También quiero darle un especial agradecimiento a mi tutora, quien con su sabiduría, sus buenos consejos, su nivel de compromiso, y su pasión por la investigación me ayudo a ver el desarrollo de este estudio no como una obligación sino como una oportunidad para superarme.

William Alexander Recalde Lara

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA FINANCIERA**

**TEMA:** “ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL SECTOR BANCARIO PRIVADO EN EL ECUADOR”

**AUTOR:** William Alexander Recalde Lara

**TUTORA:** Ing. Fanny Paulina Pico Barrionuevo

**FECHA:** Febrero 2019

**RESUMEN EJECUTIVO**

En la actualidad se requiere un análisis de la eficiencia de los bancos privados del Ecuador. La intermediación financiera es fundamental para el manejo de depósitos, créditos y retiros, los bancos se han vuelto esenciales para las personas, las empresas y las organizaciones que confían sus recursos e inversiones, por ende, requieren conocer la eficiencia de los bancos que muestra en Latinoamérica diferentes resultados, mientras hay aquellos con valores fuertes, también otros muestran deficiencias. Para el estudio se usó la metodología de análisis envolvente de datos (DEA) que es una técnica de programación no lineal que permite la evaluación del desempeño de la administración de las unidades productivas, identifica la frontera eficiente en presencia de múltiples entradas y salidas, el método no solo define el porcentaje de eficiencia sino brinda proyecciones o establece donde se requiere mejoras. Se usó el programa Frontier Analyst Professional, el que permite el cálculo de las variables estadísticamente. Cada unidad tiene un eficiente calculada en una escala que varía de 0 a 100. El valor 100 indica que la unidad es eficiente, valores menos lo define como ineficiente, los inputs que se escogieron son los depósitos de ahorro, depósitos a la vista y activos fijos, en cambio los outputs elegidos son los créditos netos de provisiones (provisiones cartera de créditos), ingresos por servicios e intereses y descuentos ganados. Los resultados mostraron 100% de eficiencia en los Banco de Guayaquil y el Banco del Pacífico, el Banco del Pichincha solo es 100% eficiente en el 2016, los años 2015, 2017 y 2018 el análisis muestra valores menores al 100%, Produbanco muestra menor eficiencia de los cuatro años analizados ninguno obtuvo 100% fluctúa entre el 80 al 94%. Se recomienda trabajar en fortalecer las variables seleccionadas en entradas y salidas según los porcentajes mostrados en los resultados.

**PALABRAS DESCRIPTORAS:** ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS, EFICIENCIA, FRONTERA, INPUTS, OUTPUTS.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO**  
**FACULTY OF ACCOUNTING AND AUDITING**  
**CARRER OF FINANCIAL ENGINEERING**

**TOPIC:** “ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF THE PRIVATE BANKING SECTOR IN ECUADOR”

**AUTHOR:** William Alexander Recalde Lara

**TUTOR:** Ing. Fanny Paulina Pico Barrionuevo

**DATE:** February 2019

**ABSTRACT**

At present, an analysis of the efficiency of private banks in Ecuador is required. Financial intermediation is fundamental for the management of deposits, credits and withdrawals, banks have become essential for people, companies and organizations that entrust their resources and investments, therefore, they need to know the efficiency of the banks that shows in Latin America different results, while there are those with strong values, others also show deficiencies. For this study, the methodology of data envelopment analysis (DEA) was used, which is a non-linear programming technique that allows the evaluation of the performance of the administration of the productive units, identifies the efficient frontier in the presence of multiple inputs and outputs, The method not only defines the efficiency percentage but also provides projections or establishes where improvements are required. The Frontier Analyst Professional program was used, which allows the calculation of the variables statistically. Each unit has an efficient calculated on a scale that varies from 0 to 100. The value 100 indicates that the unit is efficient, values less defines it as inefficient, the inputs that were chosen are savings deposits, demand deposits and assets fixed, on the other hand, the outputs chosen are the net credits of provisions (loan portfolio provisions), income from services and interest and discounts earned. The results showed 100% efficiency in Banco de Guayaquil and Banco del Pacífico, Banco del Pichincha is only 100% efficient in 2016, the years 2015, 2017 and 2018 the analysis shows values lower than 100%, Produbanco shows lower efficiency of the four years analyzed none obtained 100% fluctuated between 80 to 94%. It is recommended to work on strengthening the variables selected inputs and outputs according to the percentages shown in the results.

**KEYWORDS:** INVOLVING ANALYSIS OF DATA, EFFICIENCY, FRONTIER, INPUTS, OUTPUTS.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
<b>PÁGINAS PRELIMINARES</b>	
PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	iii
CESIÓN DE DERECHOS.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
RESUMEN EJECUTIVO .....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>3</b>
INTRODUCCIÓN .....	3
1.1. Justificación.....	3
1.1.1. Justificación teórica.....	3
1.1.2. Justificación metodológica.....	4
1.1.3. Justificación práctica.....	7
1.1.4. Formulación del problema de investigación .....	8
1.2. Objetivos .....	8
1.2.1. Objetivo general .....	9
1.2.2 Objetivos específicos .....	9
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>10</b>

MARCO TEÓRICO.....	10
2.1 Revisión de literatura .....	10
2.1.1. Antecedentes investigativos .....	10
2.1.2. Fundamentos teóricos.....	14
2.1.2.1. Eficiencia.....	14
2.1.2.1.1 Eficiencia de producción.....	16
2.1.2.1.2. Eficiencia técnica .....	16
2.1.2.1.3 Eficiencia asignativa.....	18
2.1.2.1.4. Eficiencia económica .....	19
2.1.2.1.5. Eficiencia e ineficiencia en los bancos.....	19
2.1.2.2. Métodos para la medición de la eficiencia.....	20
2.1.2.2.1. Análisis envolvente de datos (DEA) .....	21
2.1.2.2.1.1 Objetivo del análisis de la envolvente de datos (DEA) .....	23
2.1.2.3. Modelos relacionados con el análisis de la envolvente de datos (DEA).....	27
2.1.2.4. Selección de inputs y outputs bancarios.....	28
2.1.2.5. Banca.....	28
2.1.2.5.1. Sistema bancario de sucursales .....	34
2.1.2.5.2. Sistema bancario unitario .....	35
2.1.2.5.3. Banca universal .....	36
2.1.2.5.4. Grupo bancario.....	37
2.1.2.5.5. Bancos de inversión .....	37
2.1.2.5.6. Sistema mixto de banca / banca de inversión.....	38
2.1.2.5.7. Banca comercial .....	38
2.1.2.6. El sistema financiero.....	39
2.2. Hipótesis.....	39
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>40</b>
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	40

3.1. Recolección de la información.....	40
3.2 Tratamiento de la información .....	40
3.3 Operacionalización de las variables .....	42
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	44
RESULTADOS.....	44
4.1 Resultados y discusión .....	44
4.2 Limitaciones del estudio .....	56
<b>CAPÍTULO V</b> .....	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	57
5.1. Conclusiones .....	57
5.2. Recomendaciones.....	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
ANEXOS.....	64
Anexo1.....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Tabla 1:</b> Investigaciones DEA .....	13
<b>Tabla 2:</b> Ventajas Modelo DEA .....	26
<b>Tabla 3:</b> Servicios bancarios del Banco Guayaquil.....	29
<b>Tabla 4:</b> Servicios bancarios del Banco del Pacífico.....	30
<b>Tabla 5:</b> Servicios bancarios del Banco de Pichincha.....	32
<b>Tabla 6:</b> Servicios bancarios del Produbanco.....	33
<b>Tabla 7:</b> DEA 2015 .....	44
<b>Tabla 8:</b> DEA 2016 .....	46
<b>Tabla 9:</b> DEA 2017 .....	48
<b>Tabla 10:</b> DEA 2018 .....	51
<b>Tabla 11:</b> Resumen de resultados por año.....	53

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 1:</b> Frontera, eficiencia y productividad.....	18
<b>Figura 2:</b> DEA 2015.....	44
<b>Figura 3:</b> Mejoras potenciales 2015.....	45
<b>Figura 4:</b> Mejoras potenciales Produbanco.....	45
<b>Figura 5:</b> DEA 2016.....	46
<b>Figura 6:</b> Mejoras potenciales.....	47
<b>Figura 7:</b> Mejoras potenciales Produbanco.....	48
<b>Figura 8:</b> DEA 2017.....	49
<b>Figura 9:</b> Mejoras potenciales 2017.....	50
<b>Figura 10:</b> Mejoras potenciales Produbanco.....	50
<b>Figura 11:</b> DEA 2018.....	51
<b>Figura 12:</b> Mejoras potenciales.....	52
<b>Figura 13:</b> Mejoras potenciales Banco del Pichincha.....	52
<b>Figura 14:</b> Comparación eficiencia por año.....	54

## INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de esta investigación, es analizar la eficiencia de los bancos privados y la relación que ejerce en el desarrollo de nuestro país. De manera que para el proceso fue necesario recurrir a la fundamentación teórica, así como también extraer información de cuatro bancos relevantes a nivel nacional que son el Banco de Pichincha, Banco de Guayaquil, Banco del Pacífico y Produbanco de la plataforma web de la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador.

El trabajo es presentado en cuatro capítulos, estructurados de la siguiente manera:

El **Capítulo I:** consta del análisis, descripción y justificación del problema de investigación en forma teórica, metodológica y práctica. Conjuntamente, se efectúa la formulación del problema y planteamientos de los objetivos tanto generales como específicos, a cumplir durante el desarrollo del proyecto de investigación.

El **Capítulo II:** comprende los antecedentes investigativos, es decir estudios anteriores sobre el análisis de la eficiencia de la banca privada como sustento de este trabajo. Por otra parte, se encuentra la fundamentación teórica de la variable y posteriormente se concluye con la respectiva hipótesis.

El **Capítulo III:** describe la metodología de la investigación, partiendo por el detalle de la población objeto de estudio que se constituyen los cuatro bancos seleccionados, continuando con la recolección, tratamiento, procesamiento y el respectivo análisis de la información basándose en procedimientos estadísticos, se explica la metodología del análisis envolvente de datos y como utilizó el software en beneficio del proceso de investigación y consideraciones d resultados. Adicionalmente, se realiza la operacionalización de las variables fundamentándose en el marco teórico planteado en el capítulo anterior.

El **Capítulo IV**: muestra los principales resultados obtenidos a partir de las técnicas y métodos utilizados. Además, consta de los respectivos análisis y a la vez se incluye una discusión de cada una de las variables, comparando la realidad de los bancos, con la consideración de cuatro años que se seleccionaron para el conocimiento de la eficiencia, se muestra los datos seleccionados, posteriormente a la etapa de tratamiento de la información en el programa.

En el **Capítulo V**: se presentan las respectivas conclusiones y recomendaciones adquiridas en el desarrollo del trabajo de investigación.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Justificación

#### 1.1.1. Justificación teórica

La intermediación financiera se encuentra compuesta de uno de los factores importantes de una nación, pues ayuda al traspaso de recursos entre los distintos actores de las actividades productivas y de consumo, es decir, en toda actividad de carácter económico que necesita de un flujo de fondos para el cumplimiento de metas y objetivos, sean público, privado o social. Las entidades financieras asisten a las personas para una asignación y uso eficiente de capital (Gómez, Marroquin, & Ríos, 2016). En Ecuador se pueden encontrar los bancos privados, las cooperativas y otras entidades que anualmente mueven millones de dólares de ciudadanos que requieren depositar, enviar, pagar y cumplir con pagos.

La comparación es continua entre el sector bancario y el cooperativo sobre todo porque los bancos han tenido que competir con las cooperativas en términos de confianza financiera. Mientras que aumentado el número de cooperativas, la cantidad de socios y el otorgamiento de créditos. Los bancos han tenido que consolidarse y adaptarse a la competitividad de mercado. Al respecto Ferri et al. (2014a, b; 2015) citado por Michie, Blasi, & Borzaga (2017) proporcionó una evaluación del desempeño de las cooperativas de la Unión Europea frente a los bancos utilizando un análisis cuantitativo de grandes muestras hasta finales de 2011. Uno de sus hallazgos fue que la rentabilidad de las cooperativas disminuyó solo marginalmente durante la crisis presente en Europa, mientras que la rentabilidad de los bancos disminuyó considerablemente. Este dato brinda una perspectiva específica acerca de la necesidad del efectuar un análisis de eficiencia que brinde información importante y significativa del sector.

La bancarización está relacionada directamente con el acceso de los agentes económicos al crédito. Con el objetivo de facilitar al acceso a todos los servicios financieros disponibles. La bancarización es a su vez una herramienta clave para reducir la pobreza, por lo tanto es un medio que permite dar oportunidades a los países

en vía de desarrollo, por esta razón la bancarización es un camino viable hacia la mejora de la economía de Latinoamérica. (Tafur, 2009).

Se usa una nueva medida del desarrollo financiero para mostrar que la mayoría de los mercados emergentes aún puede adquirir beneficios de crecimiento y estabilidad con un mayor desarrollo financiero. Se define el desarrollo financiero como una conformación de profundidad, acceso y eficiencia. El crecimiento económico baja a mayores niveles de desarrollo financiero y que el ritmo del desarrollo financiero es importante; además propone una nueva manera de ver los “tradeoffs” de la regulación financiera. No hay una secuencia única en el desarrollo de los sistemas de las instituciones y los mercados financieros, aunque cuando las economías se desarrollan los beneficios relativos de las instituciones disminuyen y los de los mercados aumentan. (Ratna Sahay, Martin Čihák, Papa N’Diaye, Adolfo Barajas, 2015)

Las entidades financieras del sector bancario tienen continuos retos, por la dinámica de cambios del entorno económico, por encontrarse sometidas a las tensiones de mercado, a la crisis económica y otros factores que puede influir de manera integral en su eficiencia. La naturaleza del sector financiero no ha cambiado, en relación a su actividad económica, por ello, se requiere conocer su eficiencia en base a la metodología determinada en el ámbito económico financiero, que tiene una buena opción en el método DEA.

### **1.1.2. Justificación metodológica**

El estudio tiene como fin el análisis de la eficiencia del sistema bancario del Ecuador utilizando el método no paramétrico denominado Análisis Envolvente de Datos (DEA) , para lo cual se recolecta la información que está avalada y aprobada por la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a Información Pública, Art. 7 , proveniente de la base de datos de la Superintendencia de Bancos y Seguros indagando y utilizando datos necesarios para llegar a los objetivos para tener un mayor conocimiento del desenvolvimiento financiero como boletines anuales, captaciones que provendrán de cuatro bancos privados más relevantes del sector financiero del país.

El análisis de eficiencia se ha efectuado en diversos países Asawuangpipop & Suwunnamek, (2014) aplicaron el método DEA para la investigación de la eficiencia pura, técnica y de escala de 732 cooperativas de ahorro y crédito en Tailandia, se clasificaron según el segmento: profesores, militares, policías, entre otros. La eficiencia se evaluó usando los modelos de Rendimiento Constantes a Escala (CRS) y Rendimientos Variables a Escala (VRS). Los resultados muestran que bajo el modelo CRS y VRS las cooperativas que son parte del sector público lograron buenos promedios de eficiencia con el 93,43% y el 90,04%, que se muestran como datos positivos para estas instituciones.

Se fundamenta la metodología en el análisis envolvente de datos, (DEA), probada y usada por todo tipo de empresas a nivel mundial, que se adaptado al análisis de los sectores. Se considera esencial porque los depositantes para Michie, Blasi, & Borzaga (2017) también se preocupan al menos por lo siguiente: tasas de préstamos, tasas de depósito, riesgo del banco y la calidad de los servicios para seleccionar la mejor opción. En otras palabras, es difícil evaluar el desempeño de los bancos utilizando una sola medida. El desempeño de los bancos y cooperativas se ha estudiado de dos formas: analizando los ratios (por ejemplo, el rendimiento sobre el patrimonio o los activos, las provisiones para pérdidas de préstamos al total de préstamos o los ratios de costo a ingreso), y por medio de análisis de eficiencia formal. En ambos casos, se ha utilizado una amplia variedad de enfoques, muestras, métodos e incluso indicadores. En particular, se puede distinguir entre los estudios que comparan los determinantes del desempeño; estudios que comparan los indicadores financieros; y estudios que comparan el desempeño de las cooperativas en relación con los bancos. A menudo, estos estudios encuentran resultados bastante contradictorios, no concluyentes poco útiles para distinguir la eficiencia de un banco. Con este enfoque se determina la relevancia de la investigación para comprender la eficiencia de los bancos con un método específico que tiene una variedad de beneficios y aplicable en todo tipo de investigaciones.

En relación a lo mencionado Kumar (2008) enfatiza el análisis de envolvente de datos (DEA) es una técnica de programación lineal para evaluar el desempeño de la administración de unidades productivas, un ejemplos de dichas unidades de toma de decisiones (DMU) a las que se ha aplicado la DEA son: bancos, estaciones de policía, hospitales, oficinas de impuestos, bases de defensa, compañías de seguros, escuelas, bibliotecas y departamentos universitarios.

La utilización del método del análisis envolvente es de utilidad porque se consigue información relevante acerca de la eficiencia de las entidades financieras. Por ejemplo, un estudio de Miklaszewska (2017) menciona que se efectúa un análisis de la eficiencia técnica de las cooperativas financieras en Europa, los resultados estiman que en Suiza son las más eficientes, con una eficiencia técnica media del 98,8%, seguida por Italia con el 92,5%, Grecia con el 91,4%, Reino Unido con el 89,4%, España con el 87,3% y Países Bajos con el 84.6%. Se observa que el resultado de eficiencia técnica exhibió un efecto de acumulación, con Finlandia, Dinamarca, Austria, Chipre y Luxemburgo operando a niveles de eficiencia promedio entre 83.2% y 79.1%. De manera similar, Portugal, Alemania, Francia y Polonia se desempeñan en niveles de eficiencia entre 74.6% y 71.6%. Hungría es la menos eficiente con un puntaje promedio de 50.7%.

El impacto de la investigación se sustenta en conseguir información relevante para llegar al cumplimiento de los objetivos trazados, por ende, se decidió luego de revisión integral teórica seleccionar el método no paramétrico denominado Análisis Envolvente de Datos (DEA) que ayuda a relacionar diversos outputs e inputs para la estimación de la eficiencia. El método se puede aplicar en cualquier tipo de empresa u organización, pero sobre todo es importante en las entidades financieras porque son unidades que toman decisiones que son homogéneas, en otras palabras, usan los mismos tipos de recursos para producir servicios financieros.

Se fundamenta en el ámbito metodológico porque se cuenta con el método DEA para el análisis y un software que permite obtener los datos con mayor precisión de fácil uso y manejo de la información recolectada, el acceso a Frontier Analyst Professional y también a Excel brindan opciones para la recolección de información y aplicación,

por ende, se desarrolló un análisis preliminar de las opciones válidas para el investigador en base a la revisión de tutoriales de expertos y la facilidad para acceder al programa. Hay que considerar que el crecimiento del uso de análisis de envoltorio de datos (DEA) influyó en la aparición de diferentes aplicaciones informáticas. Según Chames, Cooper, Lewin, & Seiford (1994) en la última década ha estado acompañado por una creciente conciencia de las sutilezas computacionales de los modelos matemáticos que componen la metodología. El interés orientado a la investigación en el DEA ha llevado al desarrollo de herramientas computacionales que facilitan las aplicaciones del DEA. Hoy en día, las herramientas computacionales, en forma de software especializado para el DEA, están disponibles para facilitar el cómputo, lo que permite al investigador centrarse en la aplicación en sí. Los paquetes de software del DEA especializados con frecuencia incluyen capacidades de gestión de datos y modelos y, por lo tanto, brindan al investigador la capacidad de seleccionar un modelo de DEA específico para la aplicación.

### **1.1.3. Justificación práctica**

Hay una percepción general de que la eficiencia de los bancos es baja. En los inicios del 2000 se consideró que el sistema bancario ecuatoriano era bastante ineficiente, por los problemas que determinaron el cierre de varios bancos y la debacle de la economía ecuatoriana. Pero los bancos han logrado la confianza de sus clientes, pues han tenido que cambiar sus modelos de gestión ante la competencia de las cooperativas y fortalecer su desarrollo tecnológico para brindar una variedad de servicios a sus clientes.

El sistema financiero privado en el Ecuador está conformado por intermediarios financieros, mismos que son útiles para fomentar el ahorro y las inversiones para empresas, gobierno y familias siendo el pilar fundamental de una economía. Las cuales están controladas y supervisadas por la Superintendencia de Bancos y Seguros para mostrar transparencia en cada una de sus actividades.

Es de vital importancia conocer y establecerse una idea de cómo se encuentra el sistema financiero como en este caso los bancos privados a nivel nacional. Para de este modo crear confianza, medidas y conocer riesgos que pueden llegar a tener.

Es de interés evaluar la eficiencia y también ineficiencia de los cuatro bancos más relevantes del Ecuador ya que esto nos brindara una garantía o seguridad para nuevos préstamos o proyectos de algún nuevo beneficiario en cualquiera de estas entidades financieras.

El Banco Pichincha, Banco Guayaquil, Banco del Pacífico y Produbanco son importantes bancos en el Ecuador, por su gran número de clientes, liquidez, los fondos disponibles. Los depósitos a corto plazo tienen un mayor porcentaje en el Banco de Guayaquil, con el 35,68 %, de los cuatro bancos grandes. Estos bancos pueden responder mejor ante una corrida masiva de depósitos. En el caso del Pichincha, el porcentaje baja al 22,35 %. El Pacífico cuenta con el 33,59 % y el Produbanco un 20,73%, según las estadísticas de junio del 2018 de la Superintendencia de Bancos. Los bancos citados son lo más importantes en la actualidad, por ende, se justifica la investigación para conocer los problemas de ineficiencia que se pueden presentar en el sector.

Las entidades financieras se constituyen en generadoras de préstamos y depósitos, en base a los recursos de capital y trabajo, poseen un enfoque fundamentado en la intermediación, se convierten en captadoras de depósito para que se transformen en préstamos, con el trabajo y capital con insumos complementarios, cuentan con activos, son creadoras de créditos, inversiones y otros activos (Mora, 2017).

#### **1.1.4. Formulación del problema de investigación**

¿Existe eficiencia en la banca privada del Ecuador?

### **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

- Evaluar la eficiencia financiera del sector bancario privado en el Ecuador.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- Identificar las entidades financieras ineficientes del sector bancario privado en el Ecuador.
- Determinar el desempeño de las entidades financieras para generar resultados con el mínimo empleo de recursos.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Revisión de literatura**

##### **2.1.1. Antecedentes investigativos**

Hay una serie de investigaciones acerca del análisis de la eficiencia, que utilizaron el método DEA, son muy variadas y aplican a diferentes tipos de empresas o entidades de carácter público, privado e incluso sin fines de lucro, pertenecientes a distintos sectores económicos o sociales. En el sector bancario se ha efectuado investigaciones importantes en países como México, Colombia, Argentina y Brasil.

Peretto (2016) en su estudio denominado “Evaluación de eficiencia y productividad del sistema bancario de la República de Argentina en la década del 2001 – 2010”, menciona que el sistema tiene una eficiencia promedio del 85%, con caídas en su desempeño en el 2011 y 2009, se presenta mayor heterogeneidad en las medidas de eficiencia de los bancos.

Seffino & Hoyos (2016) desarrollo un análisis de la evolución de la eficiencia de los bancos argentinos en el periodo 2005 -2013, para lo cual se aplicó el método DEA, la conclusión estableció la existencia de evidencia en el mejoramiento de la productividad en la mayor parte de bancos que son parte del sistema financiero. La metodología también fue usada por Sarmiento, Cepeda, Mutis, & Pérez (2014), aplico en la banca de Colombia en el periodo 2002 – 2009, se concluye que bajo el enfoque de intermediación se presenta la eficiencia técnica, que creció durante el periodo de análisis, con una caída en el 2008.

Rodríguez & Rodríguez (2014) efectuaron una evaluación de la eficiencia técnica de bancos comerciales de Chile y México en el periodo 2002 al 2010, los bancos son más eficientes en los periodos de crisis para la generación de activos sobre el patrimonio. Se aplicó el método, posteriormente se compararon los datos de cada periodo. Se establece que los bancos tienen mayor eficiencia en las etapas de crisis, datos que se evidencian en las entidades de ambos países.

Un estudio desarrollado en Centroamérica por Alvarado (2016) se desarrolla un análisis de la estimación de la eficiencia técnica del sistema bancario de Costa Rica, con el enfoque de intermediación, que se realizó en los años 2005 al 2015, se muestra que los bancos son más eficientes en créditos e inversiones porque tienen menor gasto de personal, instalaciones y equipos como en depósitos.

Campoverde, Romero, & Borenstein (2019) en su investigación “Evaluación de eficiencia de cooperativas de ahorro y crédito en Ecuador: aplicación del modelo Análisis Envolvente de Datos DEA”, se concluye que uno de los pilares fundamentales del Sistema Financiero Ecuatoriano es aquel conformado por las Cooperativas de Ahorro y Crédito, por su amplio crecimiento obtenido en los últimos años. El objetivo es un efectuar un análisis sobre la eficiencia técnica de 18 cooperativas de Ahorro y crédito (COACs), parte del segmento 1 del ranking de cooperativas ecuatorianas que forman parte de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) en el 2016, se usó el conjunto de datos financieros de cada cooperativa, la información se estableció en un periodo de 10 años, es decir, del 2007 al 2016. El método usado fue el DEA para la determinación de los ratios de eficiencia de cada cooperativa, con un resultado promedio de 77,02% de eficiencia, solo una cooperativa muestra un 100% de eficiencia. El resultado indica que existen diversos tipos de análisis que se han llevado a la práctica, donde se puede medir la eficiencia de todo tipo de instituciones financieras como banco y cooperativas de los distintos segmentos. La información obtenida ayuda a la implementación de mejoras en el manejo financiero de sus variables de entrada y de salida de forma que pueda optimizar los recursos hasta que sean eficientes. Uno de los principales motivos de la ineficiencia es el alto nivel en gastos operacionales y el dinero perdido en fondos irrecuperables, que se pueden optimizar con la buena administración y la utilización de recursos que significa ahorro,

sumado a la implementación de sistemas informáticos adecuados que puedan agilizar el trámite y la disminución de costos excesivos de la institución analizada.

La eficiencia se ha constituido en un tema de interés como lo señala Torres, Navarro, & Gómez (2013) en su estudio denominado “Medición de la eficiencia a través de la envolvente de datos (DEA) y su relación con el índice de capitalización: el caso de los trece bancos comerciales más importantes en México, 2004-2008”, se analiza la eficiencia en los bancos iniciando con un análisis teórico del DEA, también enfoca estudios efectuados en bancos a nivel internacional. Se utilizó el método DEA en 13 bancos comerciales de la ciudad de México, para la búsqueda de patrones de eficiencia. Para finalizar se establecen las variables que generan ineficiencia en el sistema bancario. La utilización de metodología de análisis envolvente de datos seleccionada por el autor del estudio muestra la eficiencia con la utilización de variables inputs como: depósitos corrientes, depósitos a plazo, capital contable, activos fijos y gastos operativos; en cambio, los outputs fueron: seguros derivados, utilidad neta, préstamos al por menor, préstamos al por mayor, ingresos de servicios y otros ingresos. Los indicadores muestran el 100% de eficiencia considerándose como perfecta en los siguientes bancos: Banco del Bajío, Banco Imbursa, Banco Nacional de México (BANAMEX), BBVA Bancomer, Scotia bank Inverlat, Banco JP Morgan e ING Bank, en cambio Banca Afirme obtiene el 88,06%, Banco Interacciones el 98,28%, Banco Mercantil del Norte (BANORTE), Banco Regional de Monterrey (Banregio) el 89,92%, Banco Santander el 99,52% y HSBC el 94,62% son los bancos que muestran algún nivel de ineficiencia-

Un estudio de Solana (2015) en su investigación “Evaluación de la Eficiencia Técnica de Unidades Productivas mediante el Análisis Envolvente de Datos: software Frontier Analyst Professional”, analiza la eficiencia que plantea el creciente número de investigaciones para la evaluación de este aspecto. El desarrollo de técnicas analíticas con el Análisis Envolvente de Datos (DEA) explica el auge del análisis empírico de la eficiencia productiva. El trabajo expone la técnica, pero aplicada a través del Frontier Analyst, un software sencillo que es aplicable para conocer la eficiencia y el método de medición. El análisis de resultados ayuda a lograr información necesaria, como el conjunto de referencia de cada unidad, así como el análisis de mejoras potenciales para

obtener la frontera. Los resultados que se alcancen pueden ser inviábiles para unidad bajo análisis por diversas que no se consideran, disponer de un grupo DMUs de referencia ayuda a conocer el nicho de competencia de cada unidad objeto de análisis. En la tabla 1 se muestra una síntesis de investigaciones desarrolladas que determinan que inputs y outputs fueron seleccionados en el proceso investigativo en diferentes países.

**Tabla 1: Investigaciones DEA**

Modelos aplicados	Variables utilizadas		País(es)	Periodo muestral	Tipo de estimación (metodología empleada)
	Input	Output			
Ahmad. Usman; Shujaat Farooq, Hanzla Jalil (2009)	Sin definir	Sin definir	Pakistán	1990-2005	DEA con retornos constantes a escala Índice de Malmquist
Awdeh y Moussawi (2009)	Depósitos bancarios Capital fijo Trabado	Utilidades bancarias Otras utilidades Actividades fuera de los balances	Libia	1996-2005	DEA con retornos constantes a escala DEA con retornos variables a escala
Daley y Matthews (2009)	Costo de operación Depósitos	Ingreso total por intereses Ingreso total adicionales a los intereses Préstamos brutos Inversiones Préstamos netos Inversiones	Jamaica	1998-2007	DEA con retornos constantes a escala

		Préstamos netos e inversiones Gastos por atracción de préstamos brutos inverso			
Fadzlan Sufian y Shah Habibullah (2009)	Capital Gastos financieros Otros gastos no financieros Trabajo Activos	Inversiones Productos financieros Otros productos no financieros Inversiones	Corea	1992-2003	Regresión lineal en panel
	Oficinas bancadas con servicios universales a clientes	Préstamos			DEA con retornos constantes a escala
Juraj Kopecsni; (2010)	Personal bancario destinado a clientes sonal bancario destinado a no clientes	Ahorro Préstamos de otros bancos Depósitos de otros bancos	República Checa	2007	DEA con retornos variables a escala

**Fuente:** Torres, Navarro, & Gómez (2013)

## 2.1.2. Fundamentos teóricos

### 2.1.2.1. Eficiencia

Para hablar eficiencia se debe partir o tener conocimiento de la efectividad muestra cómo se han ido destacando diferentes aspectos de este concepto de acuerdo a la teoría organizacional predominante y con las diferentes transformaciones del entorno socioeconómico. Si concebimos la organización como sistema cerrado, nuestro interés se centrará en hacer las cosas lo mejor posible para que la organización sea eficiente y productiva. Por lo contrario, si concebimos la organización como sistema abierto y, por tanto interacción con el entorno, no sólo estamos interesados en hacer las cosas lo

mejor posible (eficiencia) sino, y sobre todo, en hacer aquello que hay que hacer para lograr nuestros objetivos (eficacia), entre otros, adaptarse al entorno, sobrevivir, mantener una ventaja competitiva, ser rentable, tener éxito, calificativos todos ellos de una empresa efectiva o eficaz. (Fernández, 1997)

Para Díez (2007) considera que una organización es eficiente cuando cumple los objetivos marcados utilizando el menor número de recursos, o lo que es lo mismo, cuando une al mismo tiempo eficacia junto a eficiencia. El concepto de eficiencia puede aplicarse tanto a unidades organizativas, como a los diferentes centros de trabajo que forman una organización. Se es eficiente cuando se alcanzan los objetivos esperados con el mínimo gasto posible de recursos.

El concepto de eficiencia está relacionado con la economía de recursos. Es frecuente definir la eficiencia como la relación que se da entre los resultados obtenidos conocidos como outputs y los recursos usados denominados como inputs. Dado que las empresas suelen producir múltiples outputs a partir de múltiples inputs, la eficiencia será en cualquier caso una magnitud multidimensional (Coll & Blasco, 2000).

Según Biasca (2011), es un medio para que la empresa alcance los fines que pretende lograr. Sin embargo, la obtención de mejor futuro depende, en parte, del logro de esa mayor eficiencia. La eficiencia con que se transforman los recursos en bienes y servicios es un tema económico esencial. En un mundo caracterizado por la inestabilidad, el cambio, el lento crecimiento económico, recursos escasos y deseos de una mejor vida, la necesidad de una mayor eficiencia es uno de los temas económicos clave en el resto de este siglo.

La eficiencia para Sarmiento, Cepeda, Mutis, & Pérez (2014) se considera como la capacidad para lograr un objetivo con la utilización de adecuada de recursos e insumos. Para la medición de la eficiencia se establece el desempeño de la unidad económica para la generación de resultados con la mínima utilización de recursos. Farrell (1957), define la eficiencia técnica como aquella que determina si se combinó de manera correcta los inputs disponibles en la generación de cantidades de outputs.

### **2.1.2.1.1. Eficiencia de producción**

En relación a la eficiencia de producción, para Parkin, (2006) existen dos definiciones de eficiencia de producción, la primera se denomina eficiencia tecnológica y el segundo eficiencia económica. La eficiencia tecnológica ocurre cuando la empresa genera una determinada producción utilizando el menor número posible de insumos. La eficiencia económica ocurre cuando la empresa genera una determinada producción al menor costo.

Para determinar una eficiencia de producción si no es posible producir más cantidad de un bien sin disminuir la cantidad producida de otros, mediante la reasignación de los factores de producción entre industrias, la condición de eficiencia resultante establece que los factores de producción deben asignarse de manera que se iguale la cantidad de trabajo de la que cada sector está dispuesto a prescindir para incorporar una unidad adicional de capital, dado un volumen de producción. (Ibañez, González, & Zubiri, 2009)

### **2.1.2.1.2. Eficiencia técnica**

Farrell (1957), fue el que dio origen en proponer el concepto de eficiencia aplicado al contexto de una firma. En la propuesta se establece que la eficiencia de una firma tiene dos componentes: la eficiencia técnica, la cual está referida a la capacidad que tiene la firma para obtener un máximo nivel de producto, dada una cantidad de factores de producción.

El concepto de eficiencia técnica puede generalizarse pasando de un sistema simple de producción a otros más complejos, como empresas, sectores o a la economía en su conjunto. Un sistema económico por ejemplo es técnicamente eficiente si todas las empresas que lo constituyen han alcanzado la eficiencia técnica – la mayor relación posible entre la producción física y los recursos físicos disponibles. Los ingenieros miden la eficiencia técnica por la relación entre la producción física y el consumo físico, cuanto mayor sea esta relación mayor será la eficiencia física. Se dice que una

empresa, un sector industrial o una economía son técnicamente eficientes cuando logra una producción máxima utilizando plenamente las inversiones o entradas disponibles. Queda claro que los recursos deben ser totalmente empleados y de la forma más efectiva. (Spencer, 1993)

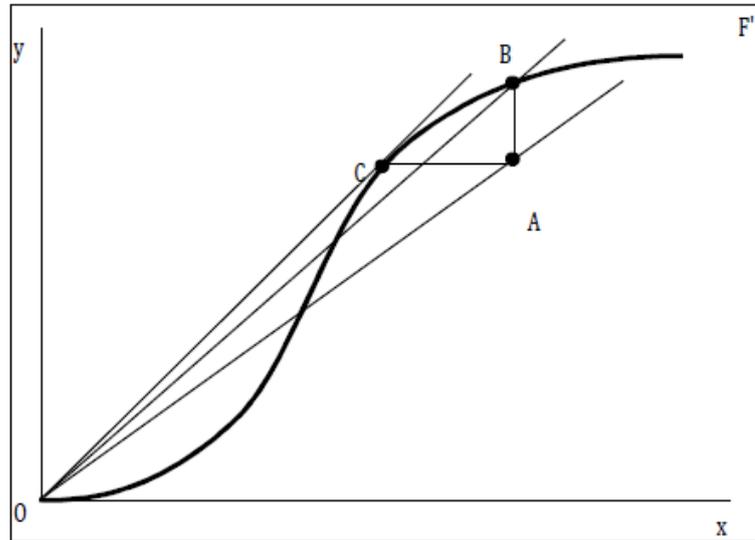
Para Olivé & Villoro (1996) el concepto de eficiencia técnica, sin embargo, es uno de los más usados y peor comprendidos. Los economistas suelen confundir la eficiencia con el rendimiento económico y los sociólogos con el éxito tecnológico. Sin embargo, una técnica eficiente puede tener un rendimiento económico menor que otra menos eficiente. Y el éxito social de una técnica puede depender de múltiples factores que nada tienen que ver con su eficiencia. El concepto de eficiencia técnica se puede definir de forma rigurosa y suficientemente general como la razón matemática entre el conjunto de objetivos efectivamente conseguidos por el sistema técnico y la unión del conjunto de los objetivos intencionalmente pretendidos más los resultados efectivamente alcanzados. Este concepto de eficiencia presupone el de factibilidad (un sistema técnico cuyo objetivo sea imposible de realizar tendrá una eficiencia nula), incluye como un caso particular el valor de eficacia (en un sistema técnico eficaz el conjunto de los objetivos del sistema está totalmente incluido en el de los resultados efectivamente conseguidos), y permite definir el de fiabilidad como la permanencia de la eficiencia.

Es que se produzca el máximo posible con una cantidad determinada de recursos; dicho de otra manera, debe ser imposible reducir el volumen de un input cualquiera sin reducir el volumen de output; a esto le llamamos eficiencia técnica. (Pinto & Cuadras, 1992)

La eficiencia para Solana (2015) ha sido una fuente permanente de preocupación de la economía, que logro un punto de inflexión en la década de los 70, enmarcado por la necesidad de tener medidas reales de eficiencia. El concepto de eficiencia se relaciona con la forma en que una unidad de producción usa los recursos disponibles (inputs) para lograr resultados (outputs), en otras palabras, con la función o frontera de producción. Al considerar un proceso de producción simple con un input (x) empleado

para la producción de un solo output, y la función de la producción  $y = f(x)$  representa la relación técnica que establecer posibilidades de transformación eficiente.

**Figura 1: Frontera, eficiencia y productividad**



**Fuente:** Solana (2015)

La gráfica explica la eficiencia a través de la curva  $OF'$  que representa la frontera de la producción, que se puede interpretar así:

- Máximo output alcanzable con cierto nivel de input (orientación output).
- Mínimo input necesario para obtener cierto nivel de output (orientación input)
- Una unidad productiva (DMU) puede situarse en:
- En la frontera, en cuyo caso son técnicamente eficientes (puntos B y C).
- Por debajo de la frontera, en cuyo caso son ineficiente.

### 2.1.2.1.3. Eficiencia asignativa

Una asignación es una distribución particular de los insumos disponibles para cada línea de producción. (Common & Stagl, 2008) Es cuando el coste de cualquier nivel dado de output sea mínimo mediante la combinación de los inputs de tal manera que no pueda ser sustituido un input por otro sin que aumente el coste; esta eficiencia se denomina eficiencia en la asignación. (Pinto & Cuadras, 1992)

#### **2.1.2.1.4. Eficiencia económica**

La noción de eficiencia económica se refiere al mejor uso posible de los recursos limitados de los agentes económicos. Un sistema económico es eficiente si no desperdicia recursos a efectos de aumentar el bienestar de los individuos. Se le denomina eficiente a un sistema económico en el cual no es viable reasignar los materiales existentes de tal manera que alguna persona mejore sin que otra empeore (Ibañez, González, & Zubiri, 2009).

Para Rus, Campos, & Gustavo (2003), la idea de eficiencia que se emplea en Economía es relativamente sencilla: una empresa se considera eficiente cuando lleva a cabo una producción determinada con la mínima cantidad de recursos que sea factible.

Según Mokate (1999) se ha presentado la necesidad de relacionar procesos que usan insumos distintos o que utilizan variados insumos o recursos en proporciones distintas ha llevado al concepto de eficiencia económica. Esta medida concreta el criterio de eficiencia en una medición de unidades de producto (o logro o efecto, impacto) por costo de los diversos insumos y recursos necesarios para generarlo. La eficiencia económica permite agrupar los diversos insumos con la unidad de medida monetaria.

#### **2.1.2.1.5. Eficiencia e ineficiencia en los bancos**

En el caso de los bancos se considera que se ha desarrollado investigaciones acerca de la eficiencia. Al respecto Detzer et. al (2017), considera que en la literatura sobre la eficiencia de los bancos se intenta medir la salida de los bancos individuales de una relación de entrada / salida óptima. El grado de ineficiencia se define como la distancia de un banco a una frontera de producción, que es la relación óptima de entrada-salida encontrada en la muestra observada y que proporciona el punto de referencia. Si el punto de producción real de un banco se encuentra en la frontera, es perfectamente eficiente. Si está por debajo de la frontera, se considera ineficiente, ya que la relación entre la producción observada y la salida potencial proporciona el nivel de eficiencia de un banco en particular. Por ejemplo, si el puntaje de eficiencia de un banco se

calcula en un 90%, el banco respectivo podría reducir su costo en un 10% sin alterar su vector de producción.

#### **2.1.2.2. Métodos para la medición de la eficiencia**

Para Farrell (1957), la frontera de producción de las empresas consideradas completamente eficientes era conocida. Sin embargo, en la práctica no es así y por tanto resulta necesario estimarla. Los métodos paramétricos y no paramétricos interceden en el tipo de medida que facilitan, los datos que requieren, y los supuestos que implican respecto de la estructura de la tecnología productiva y del comportamiento económico de las unidades de toma de decisiones.

La determinación de los métodos se establece en función de enfoques. Para Detzer et al (2017), los principales enfoques en esta área se pueden clasificar por los supuestos y técnicas aplicados para determinar la frontera eficiente. Los enfoques paramétricos estiman la frontera con métodos estadísticos, mientras que los enfoques no paramétricos utilizan la programación lineal para calcular segmentos lineales por partes de la frontera eficiente. Los enfoques paramétricos deben imponer una forma funcional explícita para la frontera, así como para las desviaciones de esta frontera. Los métodos no paramétricos no necesitan hacer estos supuestos a priori. Además, se puede distinguir entre enfoques estocásticos y deterministas. Con respecto a lo último, las desviaciones de la frontera eficiente se atribuyen completamente a la ineficiencia, mientras que la primera también permite el ruido aleatorio. Los métodos para el análisis de la eficiencia son: el análisis de frontera estocástica (SFA), que es estocástico y paramétrico y el análisis de envolvente de datos (DEA), que es determinista y no paramétrico. El enfoque de frontera gruesa (AFT) se usa con menos frecuencia; asume que las diferencias de costos dentro de un cuartil de, por ejemplo, los bancos menos eficientes se deben a efectos aleatorios, mientras que las diferencias de costos entre los cuartiles se deben a la ineficiencia. El enfoque de distribución libre (DFA) se basa en el supuesto de que la eficiencia persiste, mientras que los errores aleatorios se cancelan mutuamente con el tiempo.

### **2.1.2.2.1 Análisis envolvente de datos (DEA)**

El análisis envolvente de datos (DEA) es definida por Torres, Navarro, & Gómez (2013) como la metodología DEA como aquella que establece la denominada frontera eficiente, un lugar geométrico o un conjunto de valores de solución que dominan, que rodean al resto de valores que se evaluaron. Cada valor que se sitúa en la frontera eficiente es denominado como una unidad de decisión, un Decision Making Unit (DMU) eficiente; en cambio aquellas situadas en el conjunto limitado por dicho conjunto eficiente, se consideran ineficientes.

El análisis de envolvente de datos (DEA) se utiliza para identificar las mejores prácticas o las unidades de toma de decisiones (DMU) de frontera (eficiente), en presencia de múltiples entradas y salidas. La DEA proporciona no solo puntajes de eficiencia para DMU o ineficientes, sino que también proporciona proyecciones de frontera para tales unidades en una frontera eficiente. En los últimos años, varios estudios de la DEA se han centrado en las DMU con estructuras de red internas (Cook & Zhu, 2014).

El análisis de envolvente de datos (DEA) en criterio de Kumar (2008) de manera ocasional denominado como análisis de frontera, fue presentado por primera vez por Cooper y Rhodes en el año 1978. El método también se puede aplicar con éxito en organizaciones con y sin fines de lucro. La DEA puede manejar múltiples entradas y múltiples salidas a diferencia de otras técnicas como el análisis de relación o la regresión. El rendimiento de una unidad se evalúa comparando su rendimiento con las unidades de mejor rendimiento de la muestra. Las unidades con mejor rendimiento forman la frontera de eficiencia. Si la unidad no está en la frontera de eficiencia, se considera ineficiente. Por lo tanto, la DEA se llama análisis de frontera.

El análisis de la envolvente de datos (DEA), tal como se introdujo en Charnes et al, es una metodología para la evaluación de la eficiencia relativa de un conjunto de unidades de toma de decisiones (DMU) que utilizan varias entradas para producir varias salidas. Para cada DMU, proporciona puntajes de eficiencia en forma de una relación de una suma ponderada de las salidas a una suma ponderada de las entradas. Los resultados

de la DEA clasifican las DMU en dos grupos, los que son eficientes y definen la frontera de Pareto y los que son ineficientes. Sin embargo, en muchas aplicaciones prácticas, los tomadores de decisiones están interesados en una clasificación más allá de esta clasificación (Emrouznejad & Tavana, 2014).

Torres, Navarro, & Gómez (2013) define la metodología DEA como aquella que establece una frontera eficiente, un lugar geométrico o conjunto de valores de solución que dominan, que rodean al resto de valores que se evaluaron. Cada valor que se sitúa en la frontera eficiente es denominado como una unidad de decisión, un Decision Making Uni (DMU) eficiente; en cambio aquellas situadas en el conjunto limitado por dicho conjunto eficiente, se consideran ineficientes.

La metodología Análisis Envolvente de Datos (DEA) fue presentada originalmente por Farrell (1957), pero hasta el trabajo de Charnes, Cooper, & Rhoades (1978) no se identificó como tal. La metodología DEA es un enfoque no paramétrico que utiliza programación lineal para determinar eficiencia entre Unidades Tomadoras de Decisión (UTD).

La DEA se desarrolló originalmente dentro de los marcos de investigación de operaciones y ciencias de la gestión. DEA es una metodología no paramétrica para la evaluación del desempeño de las unidades de toma de decisiones (DMU) con entradas múltiples y salidas múltiples. Charnes et al. (1978) ofreció un conjunto eficiente de posibilidades de producción de frontera (PPS) basado en el trabajo de Farrell (1957) en la construcción de la función de productividad no paramétrica. En el mismo asignaron una puntuación de eficiencia a cada DMU con respecto a la distancia de la misma con la frontera eficiente construida. Para obtener los puntajes de eficiencia se introdujeron los problemas de programación lineal matemática. Hoy en día, los modelos tradicionales se han mejorado para satisfacer las necesidades de los tomadores de decisiones. Los modelos tradicionales de la DEA se esfuerzan por hacer que la DMU bajo evaluación sea lo más eficiente posible asignando ponderaciones favorables a las entradas y salidas. Por lo tanto, esto conduce a los pesos variables para las variables de una DMU a otra, lo que no es realista. Además, los modelos DEA

tradicionales son restrictivos en la evaluación comparativa de DMU en una frontera eficiente (Zahed, Najafi, & Nozari, 2017).

El DEA, para Zhu (2015) ha ganado un gran atractivo como herramienta para la evaluación de denominada eficiencia relativa de las unidades de toma de decisiones (DMU) en diversos entornos. El modelo DEA convencional se basa en el supuesto implícito, si no explícito, de que en un entorno de múltiples entradas y múltiples salidas, todas las entradas afectan a todas las salidas. Posiblemente, una afirmación más precisa es que a menudo el analista desconoce el funcionamiento interno de la DMU, o está en un nivel de complejidad que prohíbe una representación más precisa del rendimiento que la que proporciona el modelo básico. Sin embargo, en muchas situaciones, los procesos internos que definen la DMU se entienden más claramente, y se debe abandonar el supuesto de que todas las entradas que afectan a todas las salidas. Tales impactos parciales a menudo son un reflejo del hecho de que en algunos entornos una DMU es en realidad una "unidad de negocios" (por ejemplo, una planta de fabricación), que consiste en varias subunidades, donde la actividad en términos de los productos fabricados y los recursos consumidos difiere de una subunidad a otra. Tal visión trae a la luz un número de asuntos importantes. El problema más pertinente para la administración desde el principio es cómo definir claramente qué se debe considerar como subunidades separadas. Con tal definición, la administración puede continuar para abordar el problema del intercambio de recursos entre las subunidades identificadas; esta actividad seguramente será impulsada por las eficiencias de las diversas subunidades en relación con la eficiencia general de la DMU. Esta necesidad da lugar a cómo se debe medir la eficiencia en un entorno de este tipo.

#### **2.1.2.2.1.1 Objetivo del análisis envolvente de datos (DEA)**

Los principales objetivos del análisis con el modelo DEA según Joro & Korhonen (2015) son:

1. Reconocer puntos eficientes e ineficientes.
2. Proyectar los puntos ineficientes sobre la frontera eficiente.
3. Reconocer los puntos que caracterizan el punto de proyección en la frontera eficiente.
4. Medir el grado de ineficiencia de los puntos ineficientes.

Un papel clave en la búsqueda de formas de alcanzar esos objetivos juega un principio para proyectar un punto dado en la frontera eficiente. Los modelos tradicionales de la DEA utilizan la medida de eficiencia de Debreu-Farrell. Esto significa que la proyección en la frontera eficiente se llevó a cabo en proporción a los valores actuales de los valores de entrada y / o salida. Las variables se mejoran proporcionalmente (radialmente) hasta que se alcanza el límite del conjunto de posibilidades de producción. En el modelo combinado, se da la dirección en la que la unidad tiene que mejorar sus valores actuales de entrada y salida. La necesidad total de mejora es proporcional a esta dirección dada. La medida de Debreu-Farrell es una buena medida y también proporciona un puntaje de eficiencia, que es una buena manera de medir la eficiencia. Sin embargo, no es capaz de reconocer puntos que son solo débilmente eficientes, pero no eficientes. Usando un enfoque lexicográfico, es fácil de hacer, ya sea que el punto sea débilmente eficiente o eficiente. En la primera etapa, se usa la medida de Debreu-Farrell y si la solución no es única, en la segunda etapa, la suma de las variables de holgura o de las variables de entrada y salida se maximiza en el conjunto, donde se alcanzó la medida de Debreu-Farrell el óptimo. Esta optimización de la segunda etapa no tiene efecto en el valor de la medida, pero garantiza que la solución sea eficiente (Joro & Korhonen, 2015).

El objetivo de la DEA para Kumar (2008) es cuantificar la distancia a la frontera eficiente para cada Decision Making Unit (DMU). La medida del rendimiento se expresa en forma de puntaje de eficiencia. Después de la evaluación de la eficiencia relativa del conjunto actual de unidades, el análisis muestra cómo se deben cambiar las entradas y salidas para maximizar la eficiencia de la DMU. DEA sugiere el punto de referencia para cada DMU ineficiente en el nivel de su mezcla individual de entradas y salidas.

La formulación matemática básica de la DEA tiene la siguiente forma:

Maximizar

$$E_B = \left\{ \sum_{r=1}^R u_{rb} y_{rj} \right\} / \left\{ \sum_{i=1}^I v_{ib} x_{ij} \right\}$$

Sujeto a

$$\frac{\left\{ \sum_{r=1}^R u_{rb} y_{rj} \right\}}{\left\{ \sum_{i=1}^I v_{ib} x_{ij} \right\}} \leq 1, \forall i, j = 1, 2, \dots, N$$

Y  $u_{rb}, v_{ib} \geq e$  para todo  $r, i$  (donde  $r = 1, 2, \dots, R$  e  $i = 1, 2, \dots, N$ )

Donde:

$E_b$  es la eficiencia de cualquier unidad  $b$ ;

$y_{rj}$  se observa la cantidad de salida  $r$  producida por la unidad  $j = 1, 2, \dots, N$

$x_{ij}$  se observa la cantidad de entrada que se usa por unidad  $j = 1, 2, \dots, N$

$u_{rb}$  es el peso (a determinar) dado a la salida  $r$  por la unidad base  $b$ .

$v_{ib}$  es el peso (a determinar) dado a la entrada  $i$  por la unidad base  $b$

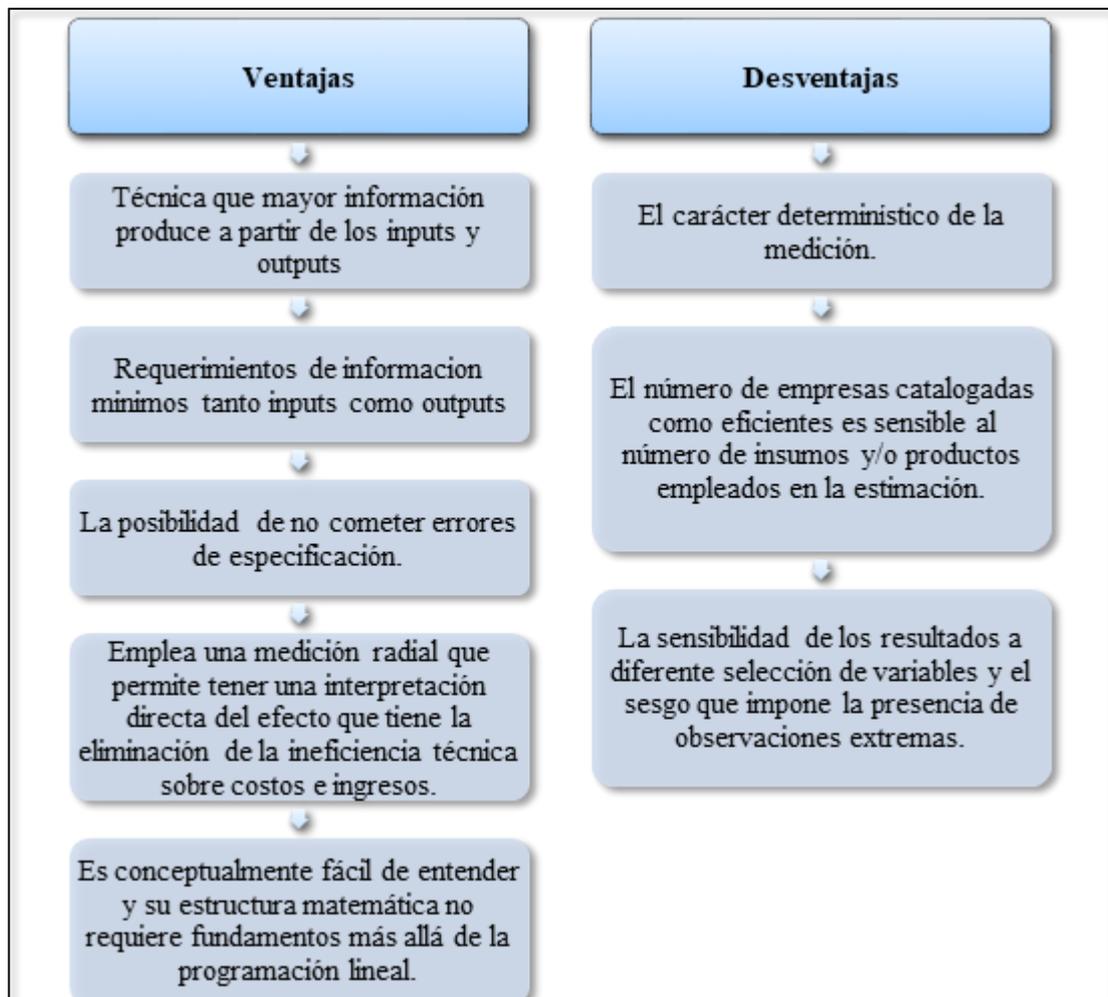
$e$  es un número positivo muy pequeño.

DEA según Kumar (2008), proporciona los pesos de las entradas y salidas que conducen a la eficiencia calculada. La unidad es eficiente si la eficiencia es igual a 1 e ineficiente si es menor que 1. Si se representa gráficamente, para un conjunto dado de unidades, las DMU eficientes forman la frontera que encierra las ineficientes (el conjunto de datos completo). De ahí el nombre de análisis de envolvente de datos.

Para Charnes, Cooper, & Rhoades (1978), DEA es una metodología de estimación de frontera no paramétrica que construye una función de producción empírica que se utiliza para calcular la eficiencia de transformación de un banco con sus pares.

DEA, generaliza la forma simplificada de Farrell (1957), de eficiencia técnica un output/ un input medida para el caso múltiples-output/múltiples-input. DEA optimiza en cada observación individual con el objetivo de calcular una frontera lineal discreta determinada por el conjunto de las unidades de decisión Pareto-eficiente (DMU). El uso de esta frontera, DEA calcula una medida de rendimiento máximo para cada DMU en relación con todas las DMU. La única restricción es que cada DMU se encuentra en la frontera eficiencia o ser envuelto dentro de la frontera. La DMU que se encuentran en la frontera son las organizaciones con las mejores prácticas y conservan un valor de uno, las firmas ubicadas en la parte externa de la frontera eficiente, tendrán valores en algún punto entre 0 y 1.

**Tabla 2: Ventajas modelo DEA**



**Fuente:** Torres, Navarro, & Gómez (2013)

### **2.1.2.3. Modelos relacionados con el análisis de la envolvente de datos (DEA)**

El análisis de la envolvente de datos (DEA) para (1994) es un conjunto de conceptos y metodologías que ahora se han incorporado en una colección de modelos con las siguientes posibilidades de interpretación:

1. El modelo de relación CCR (1978).
  - Produce una evaluación objetiva de la eficiencia global y
  - Identifica las fuentes y estima los montos de las ineficiencias identificadas.
  
2. El modelo BCC (1984) distingue entre ineficiencias técnicas y de escala:
  - Estimar la eficiencia técnica pura en la escala dada de operación.
  - Identificar si hay un aumento en la disminución, o rendimientos constantes a posibilidades de escala para una mayor explotación.
  
3. Los modelos multiplicativos (Charnes et al., 1982,1983) proporcionan
  - una envoltura log-lineal.
  - una interpretación por partes de Cobb-Douglas del proceso de producción (mediante la reducción al modelo aditivo anterior de Charnes, Cooper y Seiford en 1981); y
  
4. El modelo Aditivo (como se representa mejor en Charnes et al., 1985) y el modelo Aditivo extendido (Charnes et al., 1987)
  - Relacionar la DEA con el análisis de ineficiencia anterior de Charnes - Cooper (1959) y en el proceso.
  - Relacionar los resultados de eficiencia con el concepto económico de optimización de Pareto tal como se interpretó en el trabajo aún anterior de T. Koopmans (1949) en el volumen que publicó las actas de la primera conferencia sobre programación lineal.

Los modelos presentados en criterio de Charnes, Cooper, Lewin, & Seiford (1994) tratan y analizan cuestiones administrativas y económicas, brindan resultados útiles, sus orientaciones son diferentes y, lo que es más importante, generalizan y

proporcionan contacto con estas disciplinas y conceptos. Por lo tanto, los modelos se pueden enfocar en rendimientos crecientes, decrecientes o constantes a escala, como se encuentra en los aspectos económicos que aquí se generalizan en el caso de los resultados múltiples. Pueden utilizar construcciones no arquimedianas y pueden centrarse en la reducción de entrada o en el aumento de salida para lograr la eficiencia.

#### **2.1.2.4. Selección de inputs y outputs bancarios**

Los estudios difieren en las variables que definen la entrada y la salida. Detzer et. al (2017) considera que mientras que para las empresas no financieras regulares, las opciones pueden ser relativamente sencillas, la definición de las entradas y salidas de los bancos es más difícil y puede cambiar la eficiencia medida considerablemente. La elección de entradas y salidas depende de la opinión del autor sobre la función del sector bancario. Los autores que siguen el enfoque de producción ven la función de los bancos principalmente en el servicio de cuentas de depósito y préstamo. Por lo tanto, la salida se define como el número de cuentas y la entrada como los costos operativos de los bancos. En contraste, el enfoque de intermediación enfatiza el rol de los bancos como intermediarios entre los depositantes y los prestatarios. Por lo tanto, la producción se define como inversiones y préstamos, mientras que los insumos son costos operativos y depósitos. También hay combinaciones de ambos enfoques. En general, la variedad de opciones que los investigadores deben tomar conduce a una consistencia relativamente baja de la eficiencia medida en todos los estudios.

#### **2.1.2.5. Banca**

Para Espinoza, Sarango, & Cox (2018), los bancos son instituciones encargadas de custodiar el dinero entregado por los depositantes y por otro lado utiliza parte del dinero para dar préstamos cobrando una tasa de interés. Los bancos privados fomentan el desarrollo productivo de un país, persiguen el beneficio, a diferencia de los bancos públicos las condiciones crediticias son diferentes.

Bancos privados según detalle:

- BP Amazonas

- BP Austro
- BP Banco Desarrollo
- BP Bolivariano
- BP Capital
- BP Comercial del Manabí
- BP Coop Nacional
- BP D – Miro S.A
- BP Del Bank
- BP Diners
- BP Finca S.A
- BP General Rumiñahui
- BP Guayaquil
- BP Internacional
- BP Litoral
- BP Loja
- BP Machala
- BP Pacifico
- BP Pichincha
- BP Procredit
- BP Produbanco
- BP Solidario
- BP Visionfund Ecuador S.A.

BP Guayaquil, inicia sus actividades en 1993 el mismo ofrece diversos servicios bancarios en la actualidad:

**Tabla 3: Servicios bancarios del Banco Guayaquil**

PERSONAS	EMPRESAS	PYMES	MICROFINANZAS
<b>Cuentas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuenta Ahorros</li> <li>▪ Cuenta Corriente</li> <li>▪ Mastercard Debit</li> </ul> <b>Créditos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Autofácil</li> <li>▪ Casafácil</li> </ul>	<b>Depósito electrónico de Cheques</b> <b>Cuenta Corriente</b> <b>Tarjetas de Crédito</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Centro de Servicios a Comercios</li> </ul> <b>Financiamiento</b>	<b>Cuentas PYME</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuenta Ahorros</li> <li>▪ Cuenta Corriente</li> </ul> <b>Póliza Acumulación PYME</b> <b>Financiamiento PYME</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Créditos PYME</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuenta Amiga</li> <li>▪ Mi Crédito</li> <li>▪ Protección al cliente MI</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Crédito Educativo</li> <li>▪ Crédito Nómina</li> <li>▪ Multicrédito</li> <li><b>Tarjetas de crédito</b></li> <li>▪ Visa</li> <li>▪ Mastercard</li> <li>▪ American Express®</li> <li>▪ My Box</li> <li>▪ Plan Privilegios</li> <li>▪ Membership Rewards</li> <li><b>Canales de Atención</b></li> <li>▪ Cajeros Automáticos</li> <li>▪ Banca Virtual</li> <li>▪ Banca Telefónica</li> <li>▪ Banca Virtual Móvil</li> <li>▪ Banco del Barrio</li> <li>▪ Clientes en el exterior</li> <li><b>Servicios</b></li> <li>▪ Pagos</li> <li>▪ Recaudaciones Visas</li> <li>▪ Remesas</li> <li>▪ Divisas</li> <li>▪ Póliza de Acumulación</li> <li><b>Seguros y Asistencias Provistos por Terceros</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Crédito Agrícola</li> <li>▪ Crédito para Capital de Trabajo</li> <li>▪ Crédito para Activos Fijos</li> <li>▪ Confirming</li> <li>▪ Factoring</li> <li>▪ Crédito a Distribuidores</li> <li>▪ Crédito Voucher</li> <li>▪ Crédito Inmediato</li> <li><b>Comercio Exterior</b></li> <li>▪ Importaciones</li> <li>▪ Exportaciones</li> <li>▪ Financiamiento</li> <li>▪ Garantías</li> <li>▪ Factoring Internacional</li> <li>▪ Cobertura Forward</li> <li>▪ Recaudaciones</li> <li>▪ Corresponsales</li> <li><b>Inversiones</b></li> <li>▪ Póliza de Acumulación</li> <li><b>Servicios</b></li> <li>▪ Pagos</li> <li>▪ Recaudaciones</li> <li>▪ Servicios Transaccionales</li> <li><b>Canales de Atención</b></li> <li>▪ Cajeros Automáticos</li> <li>▪ Banca Virtual</li> <li>▪ Banca Telefónica</li> <li>▪ Oficinas</li> <li>▪ Banca Virtual Móvil</li> <li>▪ Banco del Barrio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tarjetas de Crédito</li> </ul>	
--	---	---	--

**Fuente:** Banco Guayaquil (2019)

BP Pacífico; fundado en 1973 en la actualidad ofrece los siguientes servicios:

**Tabla 4: Servicios bancarios del Banco del Pacífico**

<b>PERSONAS</b>	<b>EMPRESAS</b>
<b>Cuentas de Ahorro</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuenta de Ahorros</li> <li>▪ Mi Ahorro Cuenta Niños y Adolescentes</li> </ul>	<b>Cuentas de Ahorro</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuenta de Ahorros Empresa</li> <li>▪ Eurocuenta</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mi Ahorro Cuenta</li> <li>▪ Mi Pequeño Gigante</li> <li>▪ Cuenta Remesas</li> <li>▪ Cuenta Smart</li> <li>▪ Cuenta Lista</li> <li>▪ Cuenta Monedero Pacífico</li> </ul> <p><b>Cuentas Corrientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuenta Corriente</li> <li>▪ Cuenta Clave</li> </ul> <p><b>Tarjetas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tarjetas de Débito</li> <li>▪ Tarjetas de Crédito</li> <li>▪ Tarjetas de Regalo</li> </ul> <p><b>Créditos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Banca de Oportunidades</li> <li>▪ Crédito Pacífico</li> <li>▪ Crédito Estudios Pacífico</li> <li>▪ Crédito Ágil</li> </ul> <p><b>Viviendas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mi Primera Casa Pacífico</li> <li>▪ Tu Casa Pacífico</li> <li>▪ Hipoteca Pacífico</li> <li>▪ Construye con el Pacífico</li> </ul> <p><b>Cobros, pagos y depósitos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Orden de Pago Móvil</li> <li>▪ Orden permanente de pago</li> <li>▪ Pago de servicios con débito a cuenta</li> <li>▪ Solicitud de orden de no pago</li> <li>▪ Transferencia Automática de Fondos</li> </ul> <p><b>Remesas Pacífico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Remesadores Aliados y Cuentas para remesas</li> </ul> <p><b>Servicios Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casilleros de Seguridad</li> <li>▪ Negociación de Divisas</li> <li>▪ Pacific ID</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuenta Pacifirol</li> </ul> <p><b>Cuentas Corrientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cuenta Corriente Empresas</li> <li>▪ Cuenta Contrato</li> </ul> <p><b>Tarjetas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tarjetas de Débito</li> <li>▪ Tarjetas de Crédito</li> <li>▪ Tarjetas de Regalo</li> </ul> <p><b>Créditos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Crédito Comercial</li> <li>▪ Cartas de Garantía</li> <li>▪ PYME Pacífico</li> <li>▪ Emprendedor Pacífico</li> <li>▪ Comercio Exterior</li> <li>▪ Inversiones</li> </ul> <p><b>Cobros, pagos y depósitos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cash Management</li> <li>▪ Conciliación Automática</li> <li>▪ Depósito Ágil</li> <li>▪ Orden permanente de pago (OPP)</li> <li>▪ Solicitud de orden de no pago</li> <li>▪ Transferencia Automática de Fondos</li> </ul> <p><b>Financiamiento proveedores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Confirming</li> <li>▪ Factoring</li> </ul> <p><b>Servicios Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casilleros de seguridad</li> <li>▪ Negociación de Divisas</li> <li>▪ Pacific ID</li> <li>▪ Transporte de valores</li> </ul>
---	--

**Fuente:** Banco del Pacífico (2019)

BP Pichincha, fundado en 1906 esta entidad ofrece los siguientes servicios bancarios:

**Tabla 5: Servicios bancarios del Banco de Pichincha**

PERSONAS	EMPRESAS	PYMES	MICROEMPRESARIOS
<p><b>Cuentas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jóvenes</li> <li>▪ Ahorros</li> <li>▪ Ahorro Programado</li> <li>▪ Cuenta básica</li> <li>▪ Ahorro en euros</li> <li>▪ Corriente</li> </ul> <p><b>Tarjetas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Débito</li> <li>▪ Crédito</li> <li>▪ Tecnología Contactless</li> </ul> <p><b>Créditos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Multipropósito</li> <li>▪ De línea abierta</li> <li>▪ Hipotecario</li> <li>▪ Vehicular</li> <li>▪ Educativo</li> <li>▪ Ecológico</li> </ul> <p><b>Inversiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Depósito a plazo</li> <li>▪ Europlazo</li> </ul> <p><b>Servicios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transferencias Bancarias</li> <li>▪ Pagos</li> <li>▪ Envío desde el exterior-Remesas</li> <li>▪ Nómina de confianza</li> <li>▪ Giros al exterior</li> <li>▪ Reactivación de Cuentas</li> <li>▪ Productos de terceros</li> <li>▪ Canales de atención</li> <li>▪ Complementarios</li> </ul>	<p><b>Cuentas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ahorro en euros</li> <li>▪ Corriente</li> <li>▪ Miami</li> </ul> <p><b>Créditos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Productivo</li> <li>▪ Línea de crédito</li> <li>▪ Distribuidor-proveedor</li> <li>▪ Constructor</li> <li>▪ Ecológico</li> </ul> <p><b>Inversiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Depósito a plazo</li> <li>▪ Europlazo</li> <li>▪ Time deposit Miami</li> </ul> <p><b>Servicios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garantías y avales</li> <li>▪ Complementarios</li> <li>▪ Canales</li> </ul> <p><b>Cash management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pagos</li> <li>▪ Cobros</li> <li>▪ Recaudaciones</li> <li>▪ Transferencias al exterior</li> <li>▪ Referencias bancarias</li> <li>▪ Seguridad</li> </ul> <p><b>Comex</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cartas de crédito</li> <li>▪ Stand by</li> <li>▪ Cobranzas importación-exportación</li> <li>▪ Garantía aduanera</li> </ul>	<p><b>Cuentas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ahorros</li> <li>▪ Ahorro en euros</li> <li>▪ Corriente</li> <li>▪ Miami</li> </ul> <p><b>Créditos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Personal</li> <li>▪ Productivo</li> <li>▪ Ecológico</li> </ul> <p><b>Inversiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Depósito a plazo</li> <li>▪ Europlazo</li> <li>▪ Time deposit Miami</li> </ul> <p><b>Servicios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garantías y avales</li> <li>▪ Complementarios</li> <li>▪ Canales</li> <li>▪ Productos de terceros</li> </ul> <p><b>Cash management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Afiliación básica</li> <li>▪ Afiliación avanzada</li> <li>▪ Pagos</li> <li>▪ Cobros</li> <li>▪ Recaudaciones</li> <li>▪ Transferencias</li> <li>▪ Referencias bancarias</li> <li>▪ Seguridad</li> <li>▪ Instructivos</li> </ul> <p><b>Comex</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cartas de crédito</li> <li>▪ Stand by</li> <li>▪ Cobranzas importación-exportación</li> <li>▪ Garantía aduanera</li> </ul>	<p><b>Cuentas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ahorros</li> <li>▪ Corriente</li> </ul> <p><b>Créditos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gastos personales</li> <li>▪ Negocio</li> <li>▪ Actividades agropecuarias</li> <li>▪ Grupal</li> </ul> <p><b>Inversiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plazodolar</li> <li>▪ Armadolar</li> <li>▪ Pago anticipado</li> </ul> <p><b>Servicios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transferencias Bancarias</li> <li>▪ Pagos</li> <li>▪ Envío desde el exterior-Remesas</li> <li>▪ Giros al exterior</li> <li>▪ Reactivación de Cuentas</li> <li>▪ Productos de terceros</li> <li>▪ Canales de atención</li> <li>▪ Complementarios</li> </ul>

**Fuente:** Banco del Pichincha (2019)

BP Produbanco, inicia sus operaciones en 1978 y a partir del 2014 se consolidó con el Banco Promerica Ecuador en la actualidad se lo sigue conociendo como Produbanco y ofrece varios servicios que detallamos en la siguiente tabla:

**Tabla 6: Servicios bancarios del Produbanco**

PERSONAS	EMPRESAS
<p><b>Cuentas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ahorro Programado</li> <li>▪ Cuenta Ahorros</li> <li>▪ Cuenta Corriente</li> <li>▪ Cuenta Euro</li> <li>▪ Cuenta Verde</li> </ul> <p><b>Créditos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Automotriz</li> <li>▪ Consumo</li> <li>▪ Hipotecario</li> <li>▪ Para empleados</li> </ul> <p><b>Inversiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certificado de Depósito a Plazo Fijo</li> <li>▪ Certificado de Depósito a Plazo Fijo Digital</li> <li>▪ Certificado de Depósito Precancelable</li> </ul> <p><b>Tarjetas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mastercard</li> <li>▪ Visa</li> </ul> <p><b>Pago de Servicios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Servicios Básicos</li> <li>▪ Servicios Privados</li> <li>▪ Servicios Públicos</li> </ul> <p><b>Canales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Produbanco.com</li> <li>▪ App Móvil</li> <li>▪ Call Center</li> <li>▪ Cajeros Automáticos</li> <li>▪ Autoconsultas</li> </ul> <p><b>Otros Servicios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan Novios</li> <li>▪ Transferencias</li> <li>▪ Bienes y vehículos en venta</li> <li>▪ Euros</li> </ul> <p><b>Banca Pyme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Compra de Activos Fijos</li> <li>▪ Líneas Verdes</li> <li>▪ Capital de Trabajo</li> <li>▪ Adquisición de Camiones</li> <li>▪ Producturas</li> </ul>	<p><b>Cuentas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Corriente Empresarial</li> </ul> <p><b>Inversiones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Certificado de Depósito</li> </ul> <p><b>Crédito</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Crédito Empresarial</li> </ul> <p><b>Corresponsalía y Comercio Exterior</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cartas de Crédito de Importación y Exportación</li> <li>▪ Standby</li> <li>▪ Domésticas</li> <li>▪ Avales</li> <li>▪ Garantías Bancarias</li> <li>▪ Cobranzas Documentarias</li> <li>▪ Garantías Aduaneras</li> </ul> <p><b>Cash Management</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pagos</li> <li>▪ Cobros</li> <li>▪ Transferencias al exterior y Compra de divisas</li> <li>▪ Score Swift</li> <li>▪ Aranceles y Servicios</li> </ul> <p><b>Otros Servicios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Firma Click</li> </ul>

**Fuente:** Produbanco (2019)

Con el desarrollo completo de las instituciones bancarias, varios sistemas de bancos comerciales como: la “Banca Unitaria”, “Banca Sucursal”, “Grupos bancarios”, “Banca Mixta”, “Banca en Cadena” y “Banca Universal” se han puesto de moda (Popli & Jain, 2016).

#### **2.1.2.5.1. Sistema bancario de sucursales**

En el sistema bancario de sucursales, al respecto Popli & Jain (2016) menciona que cuando un banco opera a través de una red de sucursales en todo el país o países. Cada banco es una entidad legal única que tiene una oficina central, una junta directiva y un grupo de accionistas. Las sucursales de un banco en particular se pueden encontrar en las diferentes partes de los países y ciudades también.

El sistema bancario de sucursales ofrece las siguientes ventajas según Popli & Jain (2016):

1. Grandes recursos financieros: la mayor ventaja del sistema bancario de sucursal radica en las ventajas derivadas de los grandes recursos financieros. Los requisitos de los grandes clientes pueden ser fácilmente cumplidos por el sistema bancario de la sucursal. Los préstamos y avances al público se pueden hacer en una escala más liberalizada. Uno de los méritos importantes de las sucursales bancarias es su fortaleza financiera y su capacidad para enfrentar cualquier crisis.
2. Control efectivo del banco central del país: el sistema de sucursales bancarias hace que el control del banco central sea mucho más efectivo. Es más fácil de lo que es posible cuando el banco central tiene que lidiar con innumerables bancos unitarios en el país.
3. Economía de escala: el sistema bancario de sucursales el capital está disponible en abundancia y a precios más baratos. Los negocios internos y de divisas pueden manejarse económicamente e incluso pequeñas ciudades y pueblos aislados, donde ningún banco independiente puede sobrevivir, pueden contar con servicios bancarios adecuados y completos.
4. Eficiencia en la gestión: el sistema bancario de sucursal proporciona un alcance de mayor eficiencia en la administración superior de un banco.
5. Distribución adecuada del capital: este sistema ayuda a transferir el capital de las

regiones que tienen un excedente de fondos a aquellas regiones que requieren capital para sus proyectos. De esta manera, el capital se destina al uso más productivo y, por lo tanto, promueve el aumento de la producción y el ingreso nacional del país.

6. Diversificación de depósitos y créditos: hay mayores posibilidades de diversificación que afectan tanto a los depósitos como a los créditos de un banco, ya que cubre una amplia área geográfica. Los depósitos se reciben de todas las áreas, particularmente de las áreas donde hay más ahorros. Al mismo tiempo, se hacen préstamos y avances en esas áreas, donde hay escasez de dinero y en los esquemas donde las tasas de interés son altas.

#### **2.1.2.5.2. Sistema bancario unitario**

Como su nombre indica, las operaciones bancarias se realizan a través de una única banca, bajo el sistema bancario unitario, en lugar de a través de una red de sucursales en un país. En general, solo hay un lugar de operación y no se abren sucursales en ninguna otra parte del país, pero puede haber algunos casos en que se puedan abrir sucursales dentro de un área estrictamente limitada. Bajo el sistema bancario unitario, el área de su operación, así como el tamaño del banco, es mucho más pequeño y mucho más limitado en comparación con el sistema bancario de sucursales (Popli & Jain, 2016).

#### **Ventajas de la banca unitaria.**

Las ventajas del sistema bancario unitario según Popli & Jain (2016):

1. Los depósitos de un área se emplean solamente en esa región. Solo hay una unidad o sucursal del establecimiento, los recursos de la comunidad local se utilizan para el desarrollo económico de la localidad y no se transfieren a otras áreas del país.
2. El banquero de la unidad es generalmente un profesional local solamente. Como tal, tiene conocimiento especializado de las industrias y ocupaciones locales, costumbres y prejuicios.
3. Bajo el sistema bancario unitario, los asuntos del banco están menos dispersos.
4. Las operaciones en el sistema bancario unitario están libres de las deseconomías

de las operaciones a gran escala que generalmente están asociadas con la banca de sucursal.

### **2.1.2.5.3. Banca universal**

La banca universal para Popli & Jain (2016) es una de las últimas formas funcionales de banca. Su objetivo es obtener el máximo beneficio mediante la obtención de intereses; ingresos por comisiones y comisiones recibidas a través de diversos servicios financieros diversificados. La banca universal se refiere a aquellos bancos que ofrecen una amplia gama de servicios financieros además de la banca tradicional para aceptar depósitos y otorgar préstamos y anticipos. Los servicios adicionales cubiertos son fondos mutuos, seguros, arrendamientos, servicios de asesoría y una serie de productos de inversión disponibles en banca universal. Este tipo de banca busca proporcionar toda la gama de productos financieros bajo un mismo techo y refleja la convergencia global entre bancos comerciales, bancos de inversión y compañías de seguros. Este es un intento de los bancos para satisfacer las necesidades de por vida de los clientes siguiendo el concepto de la cuna a la tumba.

La Banca universal ha nacido de una serie de cambios de la sociedad y la necesidad de garantizar servicios financieros de forma integral. Para Bhole & Mahakud (2009) ha surgido una estructura bien diversificada de muchos tipos de bancos especializados y otras instituciones financieras y se ha desarrollado cuantitativa y cualitativamente a lo largo de los años. Estas instituciones financieras especializadas han desempeñado un importante papel en la promoción del ahorro y la inversión. El Banco Universal es una institución financiera cuyas funciones son: aceptación de depósitos, otorgando créditos o préstamos a corto y largo plazo a empresas, industrias y otros sectores, a través de préstamos personales, para consumidores, préstamos para la vivienda, servicios de seguros y pensiones, servicios de banca de inversión y banca comercial, servicios de gestión de efectivo y tesorería, invirtiendo en el capital social de sus prestatarios y participando en el gobierno de las empresas prestatarias.

Los bancos universales combinan banca de inversión con retribución, préstamos a corto plazo, captación de depósitos, seguros u otros servicios financieros. Por lo tanto,

las actividades descritas en las rúbricas de banca comercial y de inversión se aplican igualmente a los bancos universales (Collins, 2003).

#### **2.1.2.5.4. Grupo bancario**

Un grupo de bancos según Popli & Jain (2016) se integra a una administración centralizada que ejerce el control requerido sobre todos los bancos unitarios bajo su paraguas. Si bien, cada banco tiene una entidad separada en sí misma, sus asuntos están controlados por una sociedad de cartera. No es infrecuente que un holding de este tipo esté afiliado a bancos más grandes. De esta manera, las políticas de todo el grupo están influenciadas por ese banco más grande. Este sistema bancario se ha establecido con el propósito de unificar la administración para establecer relaciones más estrechas entre las corporaciones y otras corporaciones comerciales. Esto se debe a que las compañías tenedoras pueden incluir no solo corporaciones bancarias, sino también corporaciones no bancarias como sus subsidiarias en ciertos casos.

#### **2.1.2.5.5. Bancos de inversión**

Los bancos de inversión según Sprengel (2015), actúan como intermediarios financieros en el mercado de capitales y prestan servicios en valores o, de manera más general, en instrumentos financieros y participan en operaciones comerciales de propiedad. Los servicios relacionados con instrumentos financieros incluyen la emisión de bonos, valores de préstamos negociables u otras emisiones de deuda y capital.

El término banco de inversión según Collins (2003), se refiere a una clase de instituciones financieras relacionadas principalmente con la intermediación de valores, como acciones, bonos y deuda pública. Estos bancos, típicamente privados, son el principal conducto para dirigir el capital a largo plazo a corporaciones y gobiernos. Los bancos de inversión al menos proporcionan la emisión primaria y la colocación de valores, y muchos ofrecen servicios adicionales. Las casas de inversión pura persisten y pueden especializarse aún más en colocaciones mayoristas o minoristas. Los bancos de inversión están estrechamente relacionados con los mercados de valores y, en el

caso de los bancos de inversión especializados, las casas de bolsa; dependen de ambos tipos de instituciones para proporcionar un mercado para sus productos.

#### **2.1.2.5.6. Sistema mixto de banca / banca de inversión**

El sistema mixto de banca se define por Popli & Jain (2016), como cualquier sistema bancario que combine la banca comercial con la banca de inversión de un país se conoce como un sistema bancario mixto. La esencia del sistema bancario mixto consiste en atraer depósitos del público en general y proporcionar préstamos o capital a corto, mediano y largo plazo para el comercio y la industria y para las necesidades personales de sus clientes. Los expertos / profesionales distinguen el sistema bancario entre banca comercial, banca de inversión y banca mixta sobre la base de sus funciones principales de estas corrientes de banca en mente.

#### **2.1.2.5.7. Banca comercial**

El sistema bancario que atrae depósitos y préstamos solo por períodos cortos se conoce comúnmente como banca de depósito o banca comercial. Normalmente, la función principal de un banco comercial ha sido atraer depósitos del público por períodos cortos y prestarlos a comerciantes, industriales y otros por períodos cortos, es decir, hasta 12 meses, por medio de anticipos, facilidades de sobregiro y descuento de facturas (Popli & Jain, 2016).

Los bancos comerciales para Sprenzel (2015), son intermediarios financieros que mantienen depósitos de sus clientes y llevan a cabo la madurez y la transformación del riesgo para ofrecer servicios de préstamo y, en consecuencia, generar nuevos negocios. La diferencia entre el interés que se paga por los depósitos y los cargos por créditos o préstamos, el margen de interés o el margen de crédito, es la ganancia del banco y depende del riesgo de la transacción específica y la calificación del cliente. Los préstamos involucran créditos al consumidor y corporativos, así como también financiamiento de bienes raíces y proyectos. Además de los bancos comerciales tradicionales, financiados con depósitos, los bancos comerciales ofrecen una gama más

amplia de productos y servicios como servicios de pago, servicios de cuenta corriente o asesoramiento de inversiones.

El término banco comercial para Collins (2003), cubre una amplia gama de instituciones bancarias que prestan servicios a los sectores comercial e industrial. Teniendo sus raíces en el período preindustrial, los bancos comerciales se desarrollaron gradualmente en su forma moderna.

#### **2.1.2.6. El sistema financiero**

Superintendencia de Bancos y Seguros (2018) creada el 6 de septiembre de 1927, tiene como función la de supervisar y controlar las actividades que ejercen las entidades financieras y de seguridad social, públicas y privadas. La superintendencia de Bancos como ente regulador tiene como objetivos institucionales los siguientes:

- Incrementar la efectividad del modelo de supervisión y control basado en riesgos de la superintendencia de Bancos.
- Incrementar la calidad de los servicios de atención al ciudadano
- Promover la educación financiera en la ciudadanía
- Reposicionar el rol de la superintendencia de bancos sobre la base de las competencias establecidas en la normativa vigente
- Incrementar la gestión por procesos de la superintendencia de Bancos
- Incrementar la gestión tecnológica de la superintendencia de Bancos
- Incrementar el desarrollo, motivación y compromiso del talento humano de la superintendencia de Bancos

## **2.2. Hipótesis**

Los bancos privados ecuatorianos presentan índices de eficiencia e ineficiencia en el periodo 2015 al 2018.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Recolección de la Información**

##### **Población, muestra y unidad de análisis**

La presente investigación busca determinar la eficiencia en el sistema financiero bancario del Ecuador, para lo cual se recolecta la información de cuatro bancos importantes a nivel nacional que son Banco Pichincha, Banco Guayaquil, Banco del Pacífico y Produbanco, respaldados por la base de datos de la Superintendencia de Bancos y Seguros que publica los Balances Generales de estas entidades mensualmente.

#### **3.2 Tratamiento de la información**

##### **Metodología de la investigación**

La aplicación del modelo debe considerar lo siguiente según Arias (2013), una de las mayores problemáticas en el modelo, para determinar la eficiencia de las instituciones bancarias, consiste en la distinción y selección de los insumos y productos. Las empresas bancarias obtienen productos a partir de una combinación de diferentes factores productivos. Por ejemplo, clasificar a los activos fijos, y el factor trabajo como insumos resulta evidente, sin embargo, no ocurre lo mismo con otros inputs como depósitos captados y el capital financiero. Del mismo modo, por ser la banca un sector multiproducto, los ingresos no sólo provienen de su función como intermediaria entre ahorradores y demandantes de fondos, sino también de un conjunto de servicios y productos financieros distintos.

Para ello es importante reconocer la existencia de dos criterios de clasificación de insumos y productos de la actividad bancaria: (1) enfoque de producción, que considera que una entidad bancaria genera productos de servicios financieros a partir únicamente de inputs físicos, por lo que dichos inputs vendrían a ser el personal, el espacio físico como propiedades, planta, equipos, y el capital, mientras que los outputs serían las transacciones de crédito y de depósitos procesados; (2) enfoque de intermediación, que considera a las empresas bancarias como intermediarias entre agentes económicos con capacidad y necesidad de financiación, por lo que los inputs vendrían a ser depósitos o costos financieros además de los inputs físicos, y los outputs se consideran a los créditos y las inversiones.

### **Procesamiento del análisis de la información**

Para el tratamiento de la información se deben establecer los siguientes pasos:

- Selección de la información, es decir, establece que datos de entradas y salidas se incluirán.
- Establecer la metodología de aplicación revisando el software que mejor se aplica a las necesidades de la presente investigación.
- Aplicar la metodología en base a la concepción del modelo.
- Análisis de los datos y presentación estadística.

Para la obtención de los datos de la DEA, se usó el programa denominado como Frontier Analyst Professional, el que permite el cálculo de las variables estadísticamente, se descargó su demo y se instaló para su utilización, el software cuenta con instructivo para la importación de datos y análisis DEA.

El software según Solana (2015) presenta la ventaja de brindar una interfaz visual atractiva y salida que son fáciles de interpretar. El programa permite la obtención de coeficientes de eficiencia. Cada unidad tiene un eficiente calculado en una escala que varía de 0 a 100. El valor 100 indica que la unidad es eficiente que significa que se encuentra situada en la frontera.

### **Etapas para el tratamiento de la información:**

- Para iniciar se seleccionan las variables a medirse por lo cual se desarrolló el siguiente procedimiento:
- En la primera etapa se elaboró una tabla Excel con la información de las variables inputs y outputs.
- Se preseleccionaron una variedad de variables que se encontraban en los Balances Generales de los bancos investigados.
- Posteriormente se fueron eliminando aquellas consideradas innecesarias o que no brindaban la información requerida para el análisis de la eficiencia.
- La información se importó al programa Frontier Analyst para calcular el DEA.

Para proceder al cálculo de la información se inicia el programa Frontier Analyst con la selección nuevo proyecto, la información en la tabla Excel se copia, lo cual permita la importación de la información de las seis variables seleccionadas.

El programa muestra una tabla similar a la de Excel, posteriormente se transforman las mismas en input y output en la opción Source data.

Se procede a seleccionar la opción DEA en la barra de herramientas ubicada a la izquierda que muestra el modelo DEA y la escala, fundamentada en CCR Mode y BCC Mode, se selecciona las opciones Minimize Inputs y Constant returns.

Con la herramienta Analyse the data now se procede a la obtención de la tabla de eficiencia, que determina que:

- Eficiencia 100% color verde.
- Eficiencia 90% con color amarillo.
- Eficiencia 80% con color rojo.

### **3.3 Operacionalización de las variables**

#### **Definición de variables para la medición de la eficiencia:**

##### **Variables de entrada (inputs)**

- Depósitos de ahorro

- Depósitos a la vista
- Activos fijos

**Variable de salida (output)**

- Créditos netos de provisiones
- Ingresos por servicios
- Intereses y descuentos ganados

# CAPÍTULO IV

## RESULTADOS

### 4.1 Resultados y discusión

#### Análisis Envolvente de datos: 2015

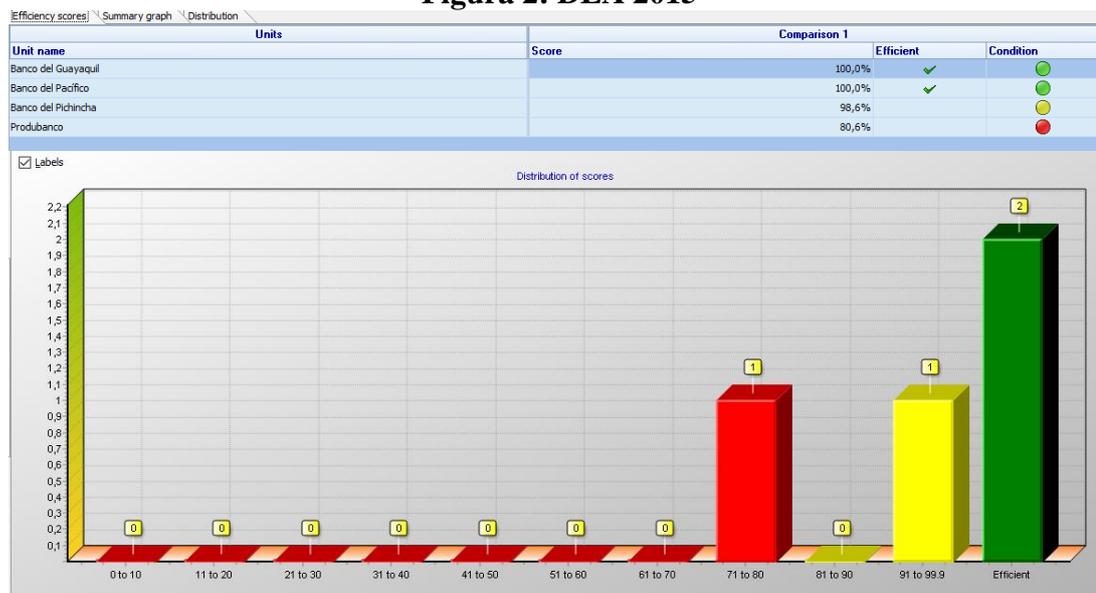
**Tabla 7: DEA 2015**

		Inputs			Outputs		
		x1	x2	X3	y1	y2	y3
Banco	del	Depósitos de ahorro	Depósitos a la vista	Activos fijos	Créditos netos de provisiones	Ingresos por servicios	Intereses y descuentos ganados
Banco Pichincha	del	2.885.504.560,05	5.003.322.470,06	96.110.283,33	117.150.692,41	123.892.640,20	791.117.948,85
Banco Guayaquil	del	1.013.911.741,26	1.860.006.112,09	121.403.838,31	48.599.478,46	108.315.839,37	248.571.964,39
Banco Pacífico	del	750.953.127,07	1.829.242.253,31	30.517.410,15	74.962.076,46	56.741.753,03	293.403.594,19
Produbanco		809.617.647,58	1.988.728.358,89	41.240.298,73	30.351.975,37	51.937.779,26	228.100.467,90

**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander

**Figura 2: DEA 2015**



**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

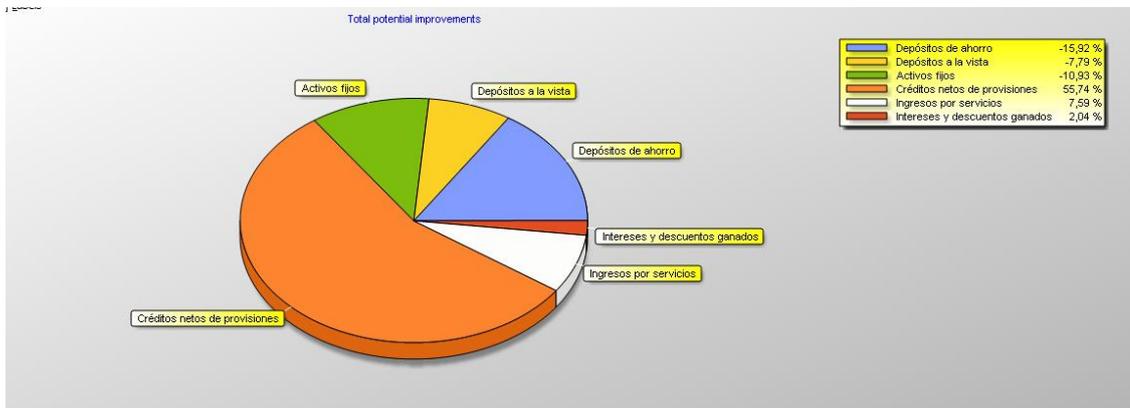
**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander a partir del programa Frontier Analyst.

### Análisis

En el 2015 el banco con menor eficiencia es Produbanco con el 80,6%, en segundo lugar, se encuentra el Pichincha con el 98,6% y finalmente Banco del Pacífico y el Banco de Guayaquil obtienen un 100%. Los bancos que obtuvieron valores inferiores deben mejorar en las variables analizadas y considerar los planteamientos que brinda el software de cálculo. Al comparar con otras investigaciones se muestran justamente

la variabilidad en algunos bancos, otros que sostienen durante todo un año un estudio de Sánchez & Rodríguez (2016) de la banca colombiana se observan unidades eficientes al 100% e ineficientes con valores menores al 100% en el año 2013, la mayor parte de bancos varían entre valores del 100% al 70%, pero hay bancos que todos los meses muestran valores menores al 50%, tres bancos tienen una eficiencia del 100% durante todo el año analizado.

**Figura 3: Mejoras potenciales 2015**

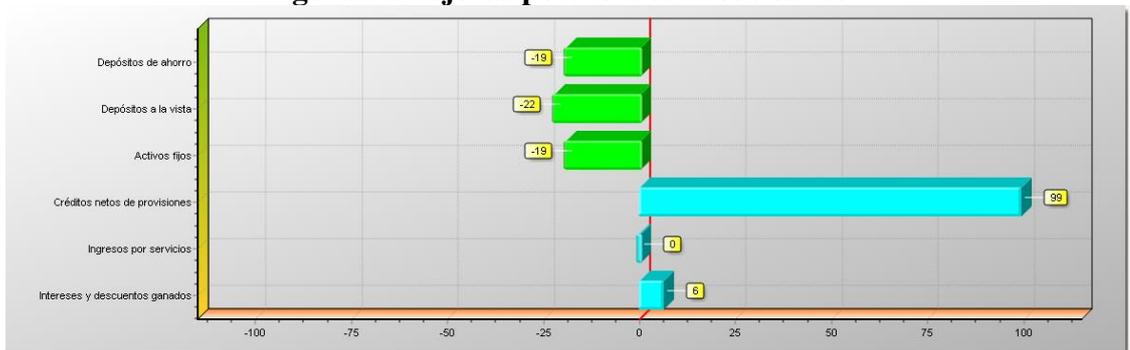


**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander a partir del programa Frontier Analyst.

Comparison	Input / Output name	Value	Target	Potential Improvement
Comparison 1	Activos fijos	41240298,73	33.223.162,18	-19,44%
Comparison 1	Créditos netos de provisiones	30351975,37	60.700.129,27	99,99%
Comparison 1	Depósitos a la vista	1988728358,89	1.537.680.763,09	-22,68%
Comparison 1	Depósitos de ahorro	809617647,58	652.227.535,56	-19,44%
Comparison 1	Ingresos por servicios	51937779,26	51.937.779,26	0,00%

**Figura 4: Mejoras potenciales Produbanco**



**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander a partir del programa Frontier Analyst.

En una orientación que busca minimizar los inputs para producir los mismos outputs, las unidades menos eficientes pueden mejorar su eficiencia aumentando los outputs en los porcentajes que se muestra en la figura 3, en cambio reducir los inputs en el porcentaje establecido. El programa también proporciona por unidad. En otras palabras reducir en un 19% los depósitos de ahorro y aumentar en 99% los créditos netos de provisiones como se muestra en la figura 4. Los datos de la investigación de García (2015) muestran que los bancos son más eficientes que otras entidades financieras, aunque estas entidades no tratan ser eficiente siempre solo en momentos de recesión económica, por ende, la eficiencia no es uno de sus objetivos primordiales. La aplicación del método DEA – CCR sobre la eficiencia de los bancos en España, muestran un alto nivel de eficiencia, con la aplicación del DEA, al mismo tiempo se establece las variables que requieren mejorar para establecer un nivel de eficiencia con un manejo adecuado entre los inputs y outputs.

### Análisis Envolvente de datos: 2016

**Tabla 8: DEA 2016**

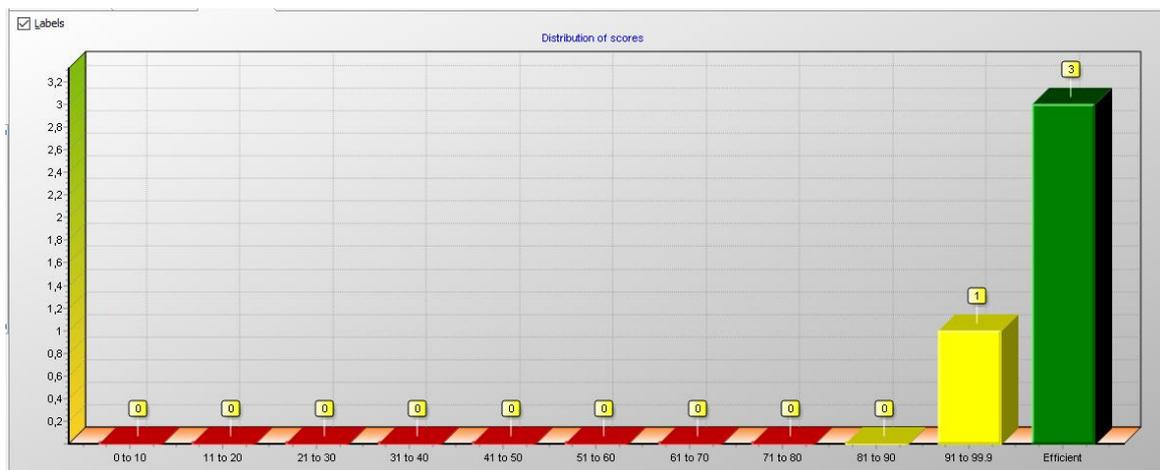
	Inputs			Outputs		
	x1	x2	x3	y1	y2	y3
Banco	Depósitos de ahorro	Depósitos a la vista	Activos fijos	Créditos netos de provisiones	Ingresos por servicios	Intereses y descuentos ganados
Banco del Pichincha	3.444.530.942,52	6.079.656.059,59	109.635.951,90	133.125.058,36	136.703.032,08	717.371.148,59
Banco del Guayaquil	1.170.905.214,03	2.036.507.030,00	113.369.759,95	64.777.652,20	116.225.831,29	237.789.342,18
Banco del Pacífico	906.757.212,88	2.741.430.463,81	33.782.715,67	85.035.413,36	66.474.244,35	304.974.236,30
Produbanco	880.355.311,40	2.176.844.041,52	44.435.905,21	43.041.775,78	58.739.726,30	224.124.821,64

**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander

**Figura 5: DEA 2016**

Unit name	Score	Efficient	Condition
Produbanco	91,1%		●
Banco del Pichincha	100,0%	✓	●
Banco del Pacífico	100,0%	✓	●
Banco del Guayaquil	100,0%	✓	●



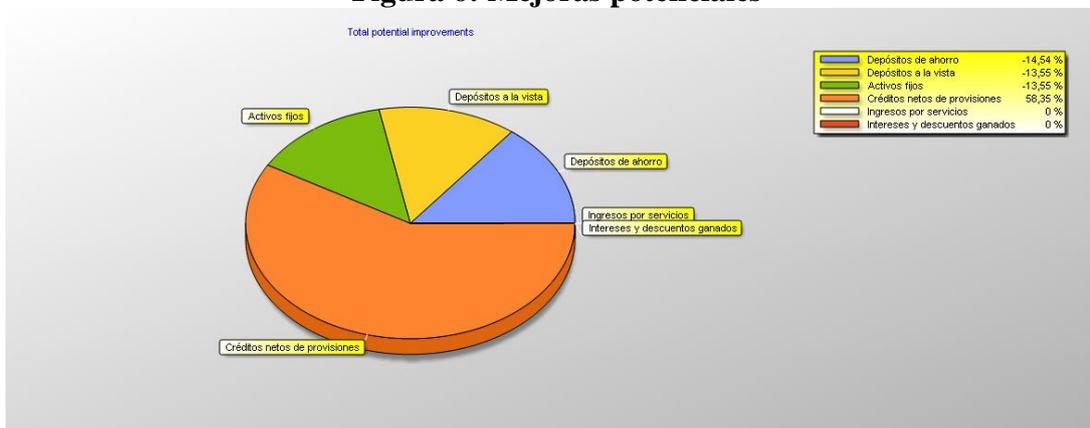
**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander a partir del programa Frontier Analyst.

### Análisis

En el 2016 el Banco con menor eficiencia es Produbanco con el 91,1%, en cambio el banco del Pichincha, el Banco del Pacifico y el Banco de Guayaquil se muestran con 100% de eficiencia. En este año se muestra mayor solidez en los bancos analizados, la información recabada muestra solo un banco que puede considerarse como ineficiente que requiere mejoras específicas. Los resultados obtenidos en el estudio de Seffino & Hoyos (2016) de la banca argentina en el periodo 2005 al 2013 evidencian los niveles de eficiencia técnica bajo la hipótesis CRS como VRS, se observa que el 47,5% son eficientes bajo ambas hipótesis. Solo un 5% muestran ineficiencia, se reconoce que el 66,7% ha registrado durante el periodo de análisis mejoras en la eficiencia de la gestión. Como se observa es bajo el porcentaje de bancos con ineficiencia en ambas investigaciones.

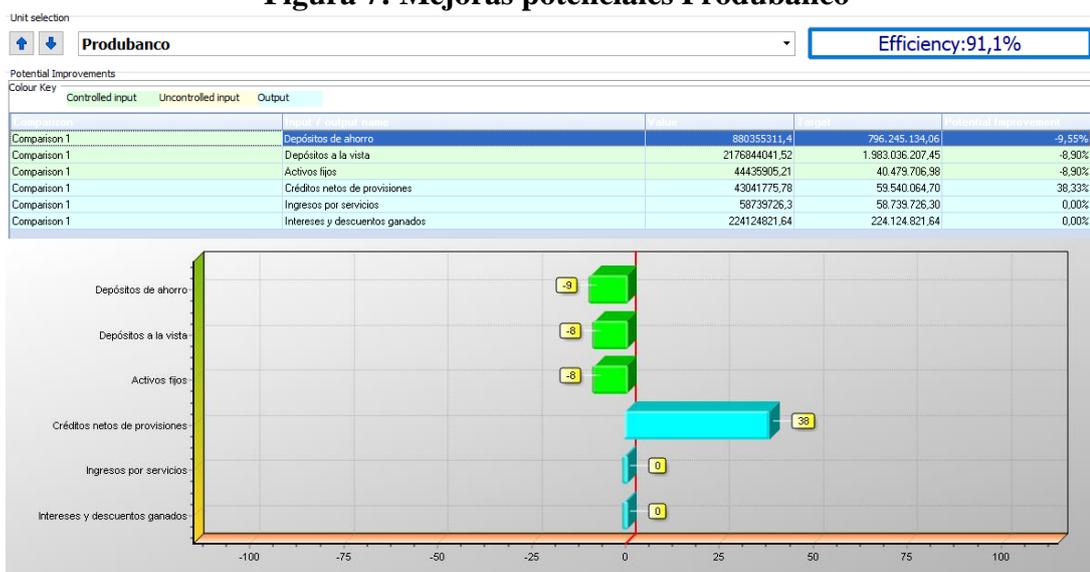
**Figura 6: Mejoras potenciales**



**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander a partir del programa Frontier Analyst.

**Figura 7: Mejoras potenciales Produbanco**



**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander a partir del programa Frontier Analyst.

Las mejoras potenciales se establecen en aumentar los outputs en el 58,35%, y reducir los inputs en el porcentaje mostrados en la figura 6 que va desde el 13 al 15%. En el caso de Produbanco aumentar el crédito neto de provisiones en el 38,33% y reducir los inputs desde el 8 al 10%. Mora (2017) en relación a la mejora menciona que los bancos deben lograr una generación aceptable de productos con empleo adecuado de los insumos analizados.

### Análisis Envoltante de datos: 2017

**Tabla 9: DEA 2017**

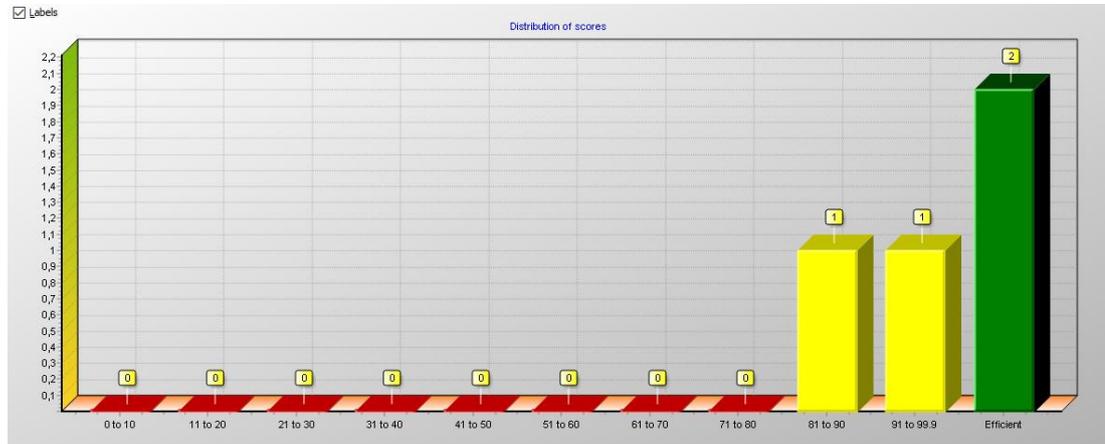
	Inputs			Outputs		
	x1	x2	x3	y1	y2	y3
Banco	Depósitos de ahorro	Depósitos a la vista	Activos fijos	Créditos netos de provisiones	Ingresos por servicios	Intereses y descuentos ganados
Banco del Pichincha	3.686.262.289,03	6.396.427.952,03	138.031.408,98	207.424.712,26	139.508.245,74	800.954.097,60
Banco del Guayaquil	1.213.513.086,63	1.106.631.502,86	114.430.290,23	68.406.820,35	104.694.881,37	247.472.412,88
Banco del Pacífico	962.439.195,30	2.672.295.500,21	29.467.835,59	93.165.781,23	74.973.901,95	324.982.160,47
Produbanco	932.276.551,76	2.245.860.297,01	45.857.508,15	32.246.882,11	57.038.324,32	245.591.663,83

**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander

**Figura 8: DEA 2017**

Unit name	Score	Efficient	Condition
Banco del Guayaquil	100,0%	✓	●
Banco del Pacifico	100,0%	✓	●
Banco del Pichincha	94,0%		●
Produbanco	84,6%		●



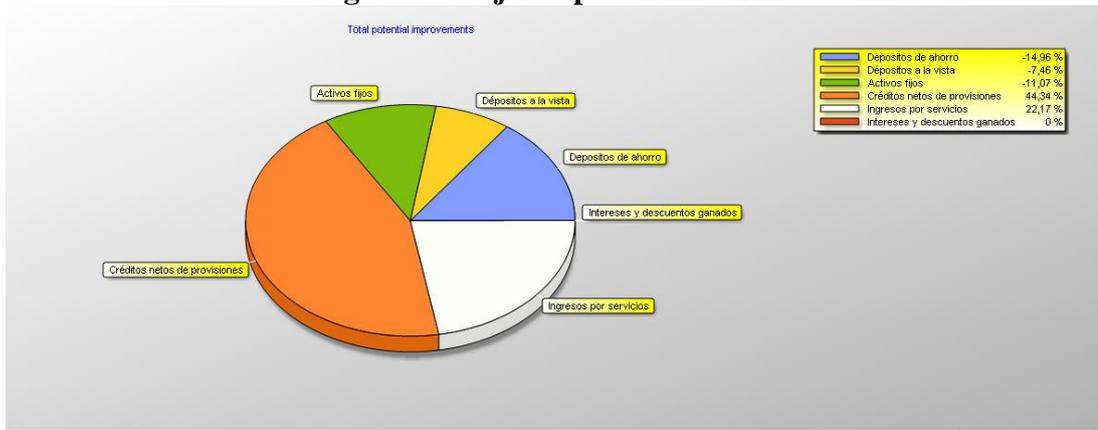
**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander a partir del programa Frontier Analyst.

### Análisis

En el año 2017 el banco con menor eficiencia es Produbanco con el 84,6, después se ubica el banco del Pichincha con el 94%, nuevamente el Banco del Pacifico y el Banco de Guayaquil vuelven a obtener un 100% de eficiencia como se observa en la figura 4. Produbanco requiere mejoras potenciales en los valores establecidos en el programa que se explicarán en las siguientes gráficas. La eficiencia técnica en el estudio realizado por Mora (2017) calculada para las entidades bancarias en el periodo 2011 al 2016 del Ecuador, bajo el enfoque CCR asume retornos constantes a escala, la eficiencia promedio de todos los bancos fue de 92,91%, en cambio bajo el enfoque BCC asume retornos variables del 96,59%. Como se observa los datos hay un grupo de bancos con porcentajes menor al 100%.

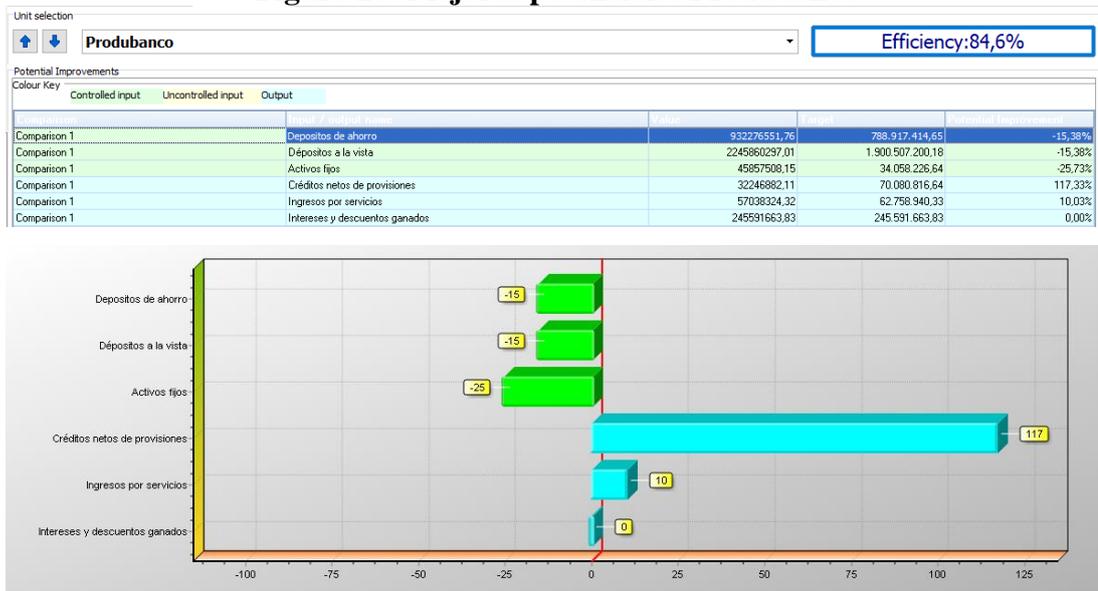
**Figura 9: Mejoras potenciales 2017**



**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander a partir del programa Frontier Analyst.

**Figura 10: Mejoras potenciales Produbanco**



**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander a partir del programa Frontier Analyst.

En general las unidades requieren aumentar los créditos netos de provisiones y los ingresos por servicios, en cambio reducir los depósitos de ahorro, los depósitos a la vista y los activos fijos. En el caso de Produbanco, aumentar los créditos netos de provisiones en un 117,33%, reducir los inputs de depósitos de ahorro, los depósitos a la vista y los activos fijos desde 15 al 26%. Gómez (2012) analiza la eficiencia del sistema bancario de México en el periodo 2008 – 2009, se utiliza una orientación hacia los inputs y rendimiento de escala variables. Las zonas Occidental-Central, Sur y Sureste muestran una eficiencia máxima del 100%, las zonas Noroeste y Norte una

eficiencia media alta menor a 100%. Como se muestra es necesario un balance tanto entre los inputs como los outputs para garantizar la eficiencia de los bancos.

### Análisis Envolvente de datos: 2018

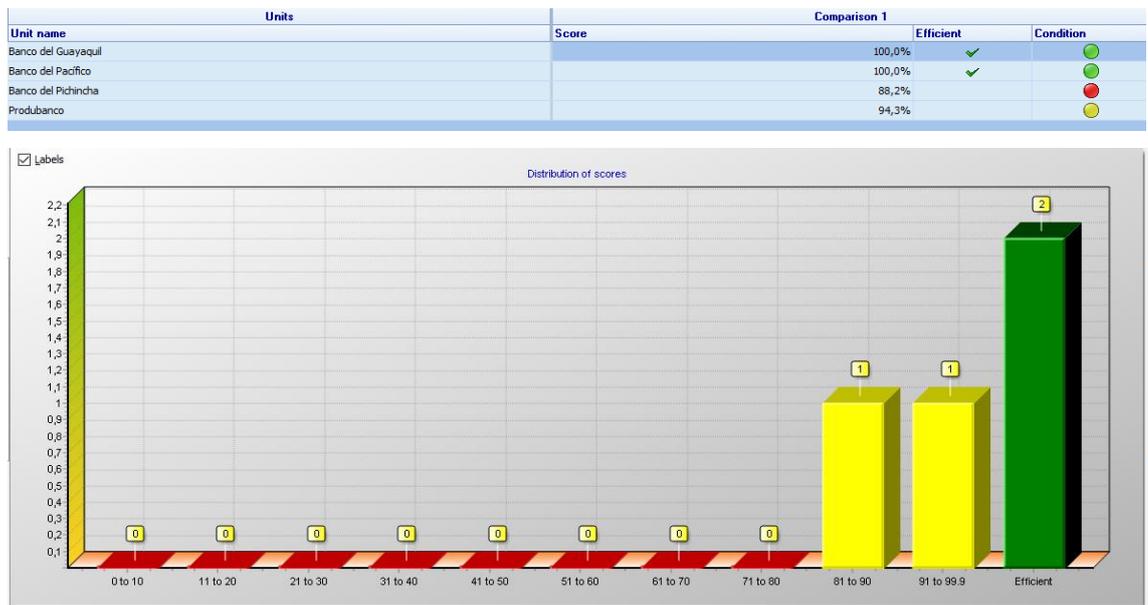
**Tabla 10: DEA 2018**

	Inputs			Outputs		
	x1	x3	x3	y1	y2	y3
Banco	Depósitos de ahorro	Depósitos a la vista	Activos fijos	Créditos netos de provisiones	Ingresos por servicios	Intereses y descuentos ganados
Banco del Pichincha	5.466.390,69 1,76	6.174.434,3 98,90	145.654,6 79,39	103.837.779,14	153.949.972,7 1	857.709.243,65
Banco del Guayaquil	1.318.995,51 7,14	2.180.342,2 03,57	117.676,6 72,80	57.800.000,00	117.009.549,7 4	288.443.777,50
Banco del Pacífico	1.180.734,80 7,70	2.408.277,7 67,81	39.638,81 8,56	81.856.491,72	90.234.381,43	379.214.091,04
Produbanco	970.395,873, 33	2.334.638,4 70,12	46.197,03 2,83	33.152.772,77	67.612.138,74	293.945.580,31

**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander a partir del programa Frontier Analyst.

**Figura 11: DEA 2018**



**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

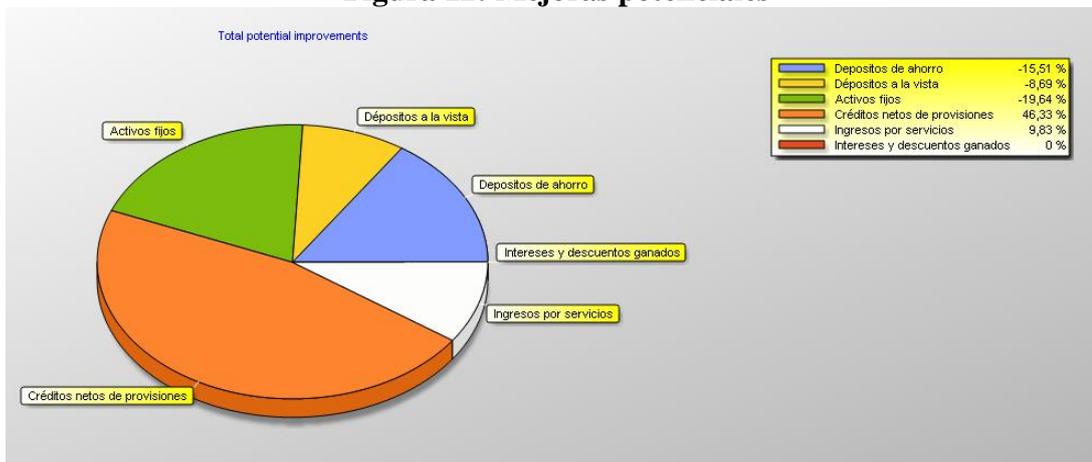
**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander

### Análisis

Los datos mostrados en la investigación muestran que en el 2018 el Banco con menores índices de eficiencia es el banco del Pichincha, en relación a las variables seleccionadas, con el 88,2% que se constituye el año con menor porcentaje de esta institución, Produbanco presenta el 94,3%, el Banco del Pacífico y el Banco de Guayaquil vuelven a obtener un 100% de eficiencia como se muestra en la Figura 11.

Al igual que en el presente estudio, en el de Torres, Navarro, & Gómez (2013) hay bancos que muestran eficiencia en el 100% en todos los años analizados, pero también algunos años muestran resultados variables con porcentajes menores al 100%, solo un banco tiene porcentajes menores al 70% en el 2004, la mayor parte son superior al 80%, como se concluyó en el estudio desarrollado a los cuatro bancos seleccionados, entre ambos estudios hay similitudes porque hay bancos como el Pichincha menores al 90% .

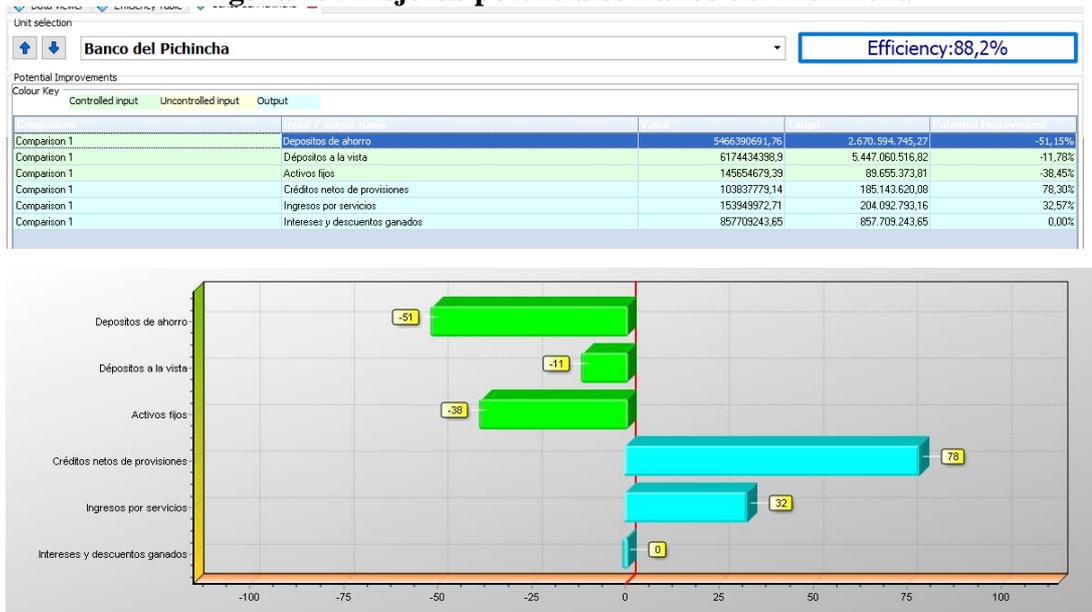
**Figura 12: Mejoras potenciales**



**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander a partir del programa Frontier Analyst.

**Figura 13: Mejoras potenciales Banco del Pichincha**



**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander a partir del programa Frontier Analyst.

En general se requiere mejorar los outputs como créditos netos de provisiones y los ingresos por servicios y reducir todos los inputs del 11% al 51% según cada unidad y porcentaje presentado en las gráficas. En el caso del Banco de Pichincha se sugiere aumentar los créditos netos de provisiones en un 78,30% y los ingresos por servicios en un 32,57% y reducir los inputs de depósitos de ahorro en un 51,15%, los depósitos a la vista en un 11,78% y los activos fijos en un 38,45, en otras palabras dar la mayor movilidad a los inputs. Kristjanpoller & Saavedra (2014) analizan los resultados financieros de los bancos comerciales más importantes de Chile y México, se aplica el Modelo DEA – CCR, muestran eficiencia de los mismos en periodo de crisis, que deben mejorar las variables en base a darle un balance adecuado a los inputs y outputs.

### Resumen de resultados por año

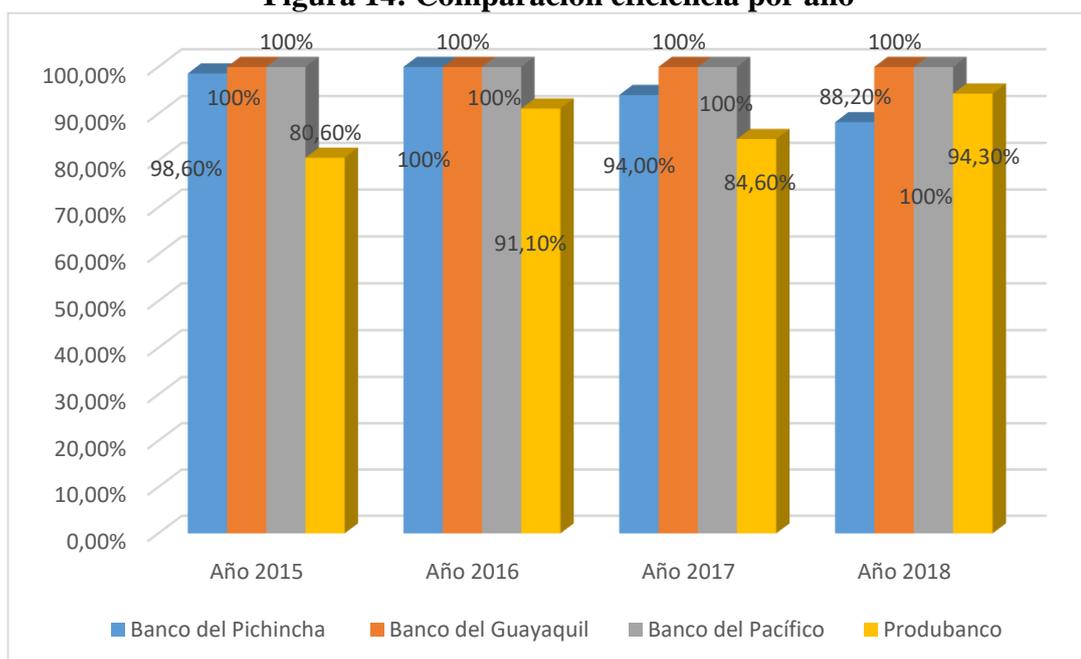
**Tabla 11: Resumen de resultados por año**

<b>Banco</b>	<b>Año 2015</b>	<b>Año 2016</b>	<b>Año 2017</b>	<b>Año 2018</b>
<b>Banco del Pichincha</b>	98,60%	100%	94,00%	88,20%
<b>Banco del Guayaquil</b>	100%	100%	100%	100%
<b>Banco del Pacífico</b>	100%	100%	100%	100%
<b>Produbanco</b>	80,60%	91,10%	84,60%	94,30%

**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander

**Figura 14: Comparación eficiencia por año**



**Fuente:** Superintendencia de Bancos (2019)

**Elaborado por:** Recalde Lara, William Alexander

El Banco del Pichincha muestra en el 2015 una eficiencia del 98,6%, en el 2016 del 100%, en el 2017 del 94% y en el 2018 del 88,2%, es decir, que solo el 2016 se valora como eficiente, por lo cual la intervención debe centrarse en las variables analizadas.

En cambio, Produbanco muestra una eficiencia del del 80,6% en el año 2015, del 91,1% en el 2016, del 84,6% en el 2017 y finalmente del 94,3% en el 2018.

El Banco de Guayaquil y el Banco del Pacifico obtuvieron el 100% en los cuatro años, con las variables seleccionadas, que determina un buen manejo financiero de las entradas y salidas seleccionadas.

La información disponible del estudio de Marín, Gómez, & Gómez (2008) en el periodo 2002 – 2003 muestra que a través del modelo BBC con rendimientos variables a escala y orientación al producto, se han obtenido los coeficientes de eficiencia y detectado de las entidades eficientes más influyentes en la medida de la eficiencia relativa del resto de unidades. Se determina que en el grupo de bancos existe una unidad y variables que afectan de manera particular el comportamiento del resto de las unidades, que determina el nivel de eficiencia. En el criterio de este estudio se muestra

justamente lo menciona por este autor, porque los bancos como muestran eficiencia del 100%, pero otros con menores valores que determinan una eficiencia media alta, por ser menor a 100%. En la lista de bancos analizados hay un gran número que presencia con coeficiente de eficiencia menor al 50%, que son considerados ineficientes, pero hay tres bancos con el 100% de eficiencia en el Cluster 1, pero hay otros con un bajo nivel de eficiencia ubicada con valores menores al 30%. El presente estudio no muestra estos valores en ningún de los casos, son superior a los 80%, hay que considerar que solo se tomaron en cuenta cuatro bancos, que tienen una mayor posicionamiento y confiabilidad.

Canales (2013) realiza una estimación de la eficiencia técnica del sector bancario nicaragüense, en los años 2008 al 2011, seleccionaron los bancos Banpro, Procredito, BAC, Bancentro, BDF y Citibank. El Banco más eficiente fue Banpro, en cambio BAC fue la más ineficiente y Citibank también muestra también una ineficiencia técnica. Como en presente estudio los bancos con mayor eficiencia son Banco del Pacífico y Banco del Guayaquil, Produbanco muestra menor eficiencia porque en ninguno de los años tiene un coeficiencia del 100%

Para concluir se establece información clave de Mariaca (2003) desarrolla una evaluación de los bancos bolivianos, la autora muestra la evolución de la eficiencia en el periodo de 1990 a 1999. La investigadora realizó algo similar a lo realizado en esta investigación se identificación un gran número de variables, según las recomendaciones de diversos trabajos, pero las mismas se redujeron porque el método requiere un número limitado. De los 13 bancos estudiados, en el primer año cinco se establecen como eficientes y ocho como ineficientes. En el segundo año son ocho, en el tercero se observan siete bancos ineficientes, en cambio en el cuarto nueve son los ineficientes, en el quinto y sexto siete son los bancos ineficientes, En el último año seis son ineficientes. Los datos muestran que hay un porcentaje de bancos que muestran ineficiencia.

## **4.2 Limitaciones del estudio**

Las limitaciones del estudio se fundamentan en no contar con información de indicadores de rentabilidad y productividad, porque los bancos se remiten a publicar sus balances generales mensualmente, pero que arrojan resultados de eficiencia al 100% entre las variables que más se conocen y se han usado en otras investigaciones. Limitada información de las sucursales para conocer la eficiencia de las mismas y establecer cuales presentan mayores deficiencias.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Las variables seleccionadas no son las únicas con las cuales se puede obtener un análisis de eficiencia, con la consideración que el balance de los bancos publicados en la Superintendencia de Bancos cuenta con una variedad que pueden ser usadas para este propósito, porque desglosa el manejo financiero de estas instituciones a nivel integral, pero las seleccionadas permitieron arrojar información precisa a través del programa Frontier Analyst, los inputs que se escogieron son los Depósitos de ahorro, Depósitos a la vista y Activos fijos, en cambio los outputs elegidos son los Créditos netos de provisiones (provisiones cartera de créditos), Ingresos por servicios e intereses y Descuentos ganados.

Para el procedimiento de selección de datos se recurrió a elegir diversas variables, las seleccionadas en primera instancia que englobaban créditos, utilidades, gastos operativos, depósitos a plazo fijo, inversiones, otros ingresos, cartera de créditos arrojaban una eficiencia del 100% en los cuatro bancos, se escogió de forma minuciosa otras que mostraron que a pesar que muestren eficiencia en algunos aspectos específicos, en algunas variables requieren mejoramiento. El Banco del Pichincha con las variables seleccionadas es 100% eficiente en el 2016, los años 2015, 2017 y 2018 el análisis muestra valores menores al 100%, pero Produbanco muestra menor eficiencia de los cuatro años analizados ninguno obtuvo 100% fluctúa entre el 80 al 94%, mientras que El Banco de Guayaquil y el Banco del Pacifico son bancos eficientes en el periodo de análisis.

La banca privada muestra una buena eficiencia puede obtenerse datos menores al 100%, pero no evidencia que existe ineficiencia, porque no son menores al 50%, incluso los resultados obtenidos varían en función de la selección de unidades analizarse como también de las variables, en otras palabras si se agrega otra variable los bancos puede ser eficiente algo que resulto al aplicar la metodología con gastos

operativos e inversiones, por ende, se fueron eliminando inputs y outputs, hasta que quedaron establecidos aquellos con los cuales se realizó el análisis, en otros estudios las primeras variables seleccionadas funcionaron pero en este mostraron que todos los bancos lograban la eficiencia, la finalidad es determinar donde se encuentra la mejora, a pesar del análisis los bancos que se mantuvieron eficientes fueron El Banco de Guayaquil y el Banco del Pacífico.

## **5.2. Recomendaciones**

Evaluar otras variables de los balances generales y los indicadores como se muestran en otras investigaciones, para conocer la eficiencia en función de indicadores de rentabilidad, liquidez y productividad de los bancos estudiados, así realizar un estudio comparativo con la información obtenida y evaluar los aspectos que puedan motivar la ineficiencia.

Analizar la eficiencia de los bancos de forma individual, con la consideración de elegir información de cada sucursal o agencia presente a nivel nacional, para este fin se acudirá a cada una para la obtención, para examinar cada unidad y compararlas y establecer donde se puede encontrar la deficiencia, así lograr datos más precisos para una intervención financiera en base a las variables que el programa sugiere mejorar a través de los informes establecidas durante el procesamiento de la información.

Seleccionar nuevas variables del balance general engloben rubros menores para la evaluación de los bancos con 100% de eficiencia, para determinar si en estos aspectos presentan ineficiencia o arrojan resultados positivos que determinaran el éxito en la gestión de estas organizaciones bancarias por su buen manejo financiero, además se puede aplicar otros métodos paramétricos que pueden ser más precisos para una evaluación de los bancos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado, A. (2016). The evolution of efficiency in Costa Rican banking system 2005-2015: evidence from data envelopment analysis. *Ciencias económicas*, 47-58.
- Argañaraz. (2014). Impacto de las inversiones en tecnología de la información en la eficiencia de los bancos. *Escritos Contables y de Administración*, 15-70.
- Arias, J. (8 de Noviembre de 2013). *Evaluación de la Eficiencia Bancaria en Venezuela desde el Análisis de Fronteras Deterministas (Periodo 2005-2008)*. Obtenido de [http://www.ing.unlp.edu.ar/produccion/introing/bib/Eficacia\\_o\\_eficiencia\\_Beno\\_Sander.pdf](http://www.ing.unlp.edu.ar/produccion/introing/bib/Eficacia_o_eficiencia_Beno_Sander.pdf).
- Asawaruangpipop, P., & Suwunnamek, O. (2014). Analysis on Savings and Credit Cooperatives Efficiency in Coop Credit Thailand: A Data Envelopment Analysis (DEA) Approach. *Research Journal of Business Management*, 8(3). Obtenido de <https://scialert.net/fulltextmobile/?doi=rjbm.2014.242.253>
- Banco del Pacífico. (2019). Obtenido de <https://www.bancodelpacifico.com/>
- Banco del Pichincha. (2019). Obtenido de <https://www.pichincha.com/portal/>
- Banco Guayaquil. (2019). Obtenido de <https://www.bancoguayaquil.com/>
- Bhole, L., & Mahakud. (2009). *Financial Institutions & Markets*. Tata McGraw-Hill Education.
- Biasca, R. E. (2011). *Eficiencia Empresaria Tomo I*. Buenos Aires: Universidad de Belgrano.
- Campoverde, J., Romero, C., & Borenstein, D. (2019). Evaluación de eficiencia de cooperativas de ahorro y crédito en Ecuador: aplicación del modelo Análisis Envolvente de Datos DEA. *Contaduría y Administración*, 64(1), 1-19. Obtenido de <http://www.cya.unam.mx/index.php/cya/article/view/1449/1260>
- Canales, R. (2013). Estimación de la eficiencia técnica y asignativa del sector bancario nicaraguense 2008-2011. *Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, 63-94.
- Chames, A., Cooper, W., Lewin, A., & Seiford, L. (1994). *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Applications* (Primera ed.). Springer Science.

- Charnes, Cooper, & Rhoades. (1978). *Measuring the efficiency of decision making units*.
- Coll, V., & Blasco, O. (2000). *Evaluación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Coll, V., & Blasco, O. (2006). *Frontier Analyst. Una herramienta para medir la eficiencia*. Universidad de Málaga .
- Collins, C. (2003). *The Oxford Encyclopedia of Economic History*. New York: Oxford University Press.
- Common, M., & Stagl, S. (2008). *Introducción a la Economía Ecológica*. Barcelona: Reverté.
- Cook, W., & Zhu, J. (2014). *Data Envelopment Analysis: A Handbook of Modeling Internal Structure and Network*. New York: Springer Science.
- Detzer, D., Dodig, N., Evans, T., Hein, E., Herr, H., & Prante, F. (2017). *The German Financial System and the Financial and Economic Crisis*. Springer International Publishing.
- Díez, M. (2007). *Análisis de eficiencia de los departamentos universitarios. El caso de la Universidad de Sevilla*. Madrid: Dykinson S.L.
- Edward Herman Pinaya y Carlos Trávez Villalba. (2015). Análisis de riesgo de crédito del sector financiero popular y solidario. *Intendencia de Estadísticas, Estudios y Normas*, 1-19.
- Emrouznejad, A., & Tavana, M. (2014). *Performance Measurement with Fuzzy Data Envelopment Analysis*. New York: Springer.
- Espinoza, Sarango, & Cox. (2018). El sistema financiero y la distribución de los créditos mediante la banca privada en el Ecuador. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 1-12.
- Farrell. (1957). *The Measurement of Productive Efficiency*.
- Fernández, M. y. (1997). *Eficacia Organizacional*. Madrid: Diaz de Santos.
- García, J. (2015). Aplicación de la programación lineal en el análisis de la eficiencia: el método DEA. *Perspectiva Socioeconómica*(2), 119-158. Obtenido de <https://revistas.cecar.edu.co/perspectiva/article/view/229/215>
- Gomez, D., & Rios, S. (2016). Impacto de la gestión de riesgos sobre la eficiencia bancaria en costos. *Cuadernos de Administración*, 36-49.

- Gómez, Marroquin, & Ríos. (2016). *Eficiencia del sistema financiero, productividad y crecimiento económico*.
- Gómez, R. (2012). El sector bancario en México, los depósitos a plazo y las cuentas de ahorro: un análisis de eficiencia durante el periodo de internacionalización a través de la envolvente de datos (DEA). *Revista Ciencias Estratégicas*, 20(27), 13-38.
- Ibañez, González, & Zubiri. (2009). *Economía Pública I*. Barcelona: Ariel.
- Joro, T., & Korhonen, P. (2015). *Extension of Data Envelopment Analysis with Preference Information: Value Efficiency*. New York: Springer Science .
- Kristjanpoller, W., & Saavedra, O. (2014). La eficiencia técnica de los bancos durante la crisis. Caso aplicado a la rentabilidad de la banca comercial en México y Chile. *Contaduría y Administración*, 1(59), 95-122.
- Kumar, J. (2008). *Research Methodology on Data Envelopment Analysis (DEA)*. Universal Publishers .
- Mariaca, R. (2003). Eficiencia de las empresas bancarias y su continuidad en el mercado (Aplicación DEA). *Documento de trabajo 01/03*, 01(03).
- Marín, S., Gómez, J., & Gómez, J. C. (2008). Eficiencia técnica en el sistema bancario español Dimensión y rentabilidad. *El Trimestre Económico*, 75(300). Obtenido de <http://www.eltrimestreeconomico.com.mx/index.php/te/article/view/426/622>
- Michie, J., Blasi, J., & Borzaga, C. (2017). *The Oxford Handbook of Mutual, Co-Operative, and Co-Owned Business* (Primera ed.). Oxford University Press.
- Miklaszewska, E. (2017). *Institutional Diversity in Banking: Small Country, Small Bank Perspectives*. Palgrave Macmillan.
- Mokate, K. (1999). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Qué queremos decir?* Instituto Interamericano para el Desarrollo Social (INDES). Obtenido de [https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/9/37779/gover\\_2006\\_03\\_eficacia\\_eficiencia.pdf](https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/9/37779/gover_2006_03_eficacia_eficiencia.pdf)
- Mora, J. (2017). Estudio de Eficiencia del Sistema de Bancos Privados, Sistema Popular y Solidario del Ecuador: Año 2011-2016. *Revista Publicando*, 4(13). Obtenido de <https://www.rmlconsultores.com/revista/index.php/crv/article/view/790>

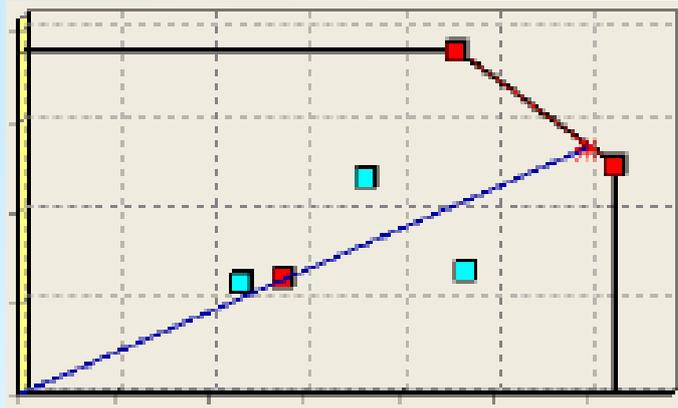
- Olivé, L., & Villoro, L. (1996). *Filosofía moral, educación e historia - homenaje a Fernando Salmerón*. México: Facultad de Filosofía y Letras.
- Parkin, M. (2006). *Microeconomía* (7ma Edición ed.). México: Pearson.
- Peretto. (2016). Evaluación de eficiencia y productividad del sistema bancario de la República de Argentina en la década del 2001 - 2010. *Tesis de Doctorado, Universidad de Cordoba*.
- Pinto, J., & Cuadras, J. (1992). *Economía de los Gastos Sociales* (III ed.). Murcia: Universidad de Murcia.
- Pirateque, Piñeros, & Mondragón. (2013). Eficiencia de los establecimientos bancarios. *Borradores de Economía*, 1-39.
- Popli, G., & Jain, A. (2016). *Principles and systems of banking*. PHI Learning Private Limited .
- Produbanco. (2019). Obtenido de <https://www.produbanco.com.ec/>
- Ratna Sahay, Martin Čihák, Papa N'Diaye, Adolfo Barajas. (2015). Repensar La Profundización Financiera: Estabilidad y Crecimiento en los Mercados Emergentes. *Economía Institucional*, 74-104.
- Rodríguez, & Rodríguez. (2014). La eficiencia técnica de los bancos durante la crisis caso aplicado a la banca comercial en México y Chile. *Contaduría y administración*, 95-122.
- Rus, G., Campos, J., & Gustavo, N. (2003). *Economía del transporte*. Barcelona: Antoni Bosch. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=wC2YdObpLrIC&dq=concepto+de+eficiencia+econ%C3%B3mica&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.ec/books?id=wC2YdObpLrIC&dq=concepto+de+eficiencia+econ%C3%B3mica&source=gbs_navlinks_s)
- Sánchez, S. P., & Rodríguez, G. I. (2016). Indicadores de eficiencia relativa del proceso de gestión de crédito en un banco colombiano, mediante análisis envolvente de datos (DEA). *Cuadernos de Contabilidad* , 17(43). Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cuco/v17n43/v17n43a01.pdf>
- Sarmiento, Cepeda, Mutis, & Pérez. (2014). *Una medición con modelos de frontera no paramétricos*.
- Seffino, & Hoyos. (2016). Eficiencia bancaria en Argentina. *Estudios Gerenciales*, 44-50.
- Seffino, M., & Hoyos, D. (2016). Eficiencia bancaria en Argentina. Comportamiento de los bancos entre 2005 y 2013. *Estudios Gerenciales*, 32(138). Obtenido de

[https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios\\_gerenciales/article/view/2191/html\\_49](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/2191/html_49)

- Solana, J. (2015). Evaluación de la Eficiencia Técnica de Unidades Productivas mediante el Análisis Envolvente de Datos: software Frontier Analyst Professional. *CIMIE* 15.
- Spencer, M. H. (1993). *Economía Contemporánea* (3era ed.). Barcelona: Reverte, S.A.
- Sprenzel, U. (2015). *Innovation in Banking: Why FinTech challenges traditional business models and how this affects German retail banking*. Grin Verlag.
- Superintendencia de Bancos y Seguros. (2018). *Superintendencia de Bancos y Seguros*. Obtenido de <https://www.superbancos.gob.ec/bancos/historia-de-la-superintendencia/>
- Tafur, C. (2009). Bancarización: Una aproximación al caso colombiano a la luz de América Latina. *SCIELO*, 1-21.
- Torres, Z., Navarro, J., & Gómez, R. (2013). Medición de la eficiencia a través de la envolvente de datos (DEA) y su relación con el índice de capitalización: el caso de los trece bancos comerciales más importantes en México, 2004-2008. *Investigación Administrativa*(111). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4560/456045215004.pdf>
- Wolters, Couto, B. D., & Felício. (2014). The effects of the global financial crisis on brazilian banking efficiency. *Innovar*, 23-40.
- Zahed, F., Najafi, S., & Nozari, H. (2017). *Data Envelopment Analysis and Effective Performance Assessment*. IGI Global.
- Zhu, J. (2015). *Data Envelopment Analysis: A Handbook of Models and Methods*. New York: Springer .

## ANEXOS

### Anexo 1: Portada del manual del programa Frontier



# Frontier Analyst

Una herramienta para  
medir la eficiencia

Vicente Coll Serrano  
Olga Blasco Blasco