



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA**



**“EFICIENCIA RELATIVA DEL SISTEMA DE MICROFINANZAS  
DEL PERÚ, 2016 – 2020”**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**Bach. ASTRID GABRIELA CONDORI QUISPE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO ECONOMISTA**

**PUNO - PERÚ**

**2022**



## DEDICATORIA

A Dios por su amor e infinita misericordia, la cual me permite vivir y lograr mis objetivos, grande es Él y su bondad nunca deja de ser. A mis amados padres, Roger Condori y Rosalía Quispe porque conozco el sacrificio y esfuerzo que le han puesto a su trabajo para que yo pueda convertirme en una profesional, espero que con esto pueda contribuir en algo su felicidad. A mis hermanos, Anderson, Alberto, Carla e Isabel quienes son mi fuerza y motivación, que con su alegría, apoyo y motivación me impulsan a ser mejor. A mi familia en general porque sé que me desean lo mejor, gracias por ser parte de mi vida, los amo y a ustedes les dedico este trabajo de investigación.



## AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme en mi camino y darme la fuerza para terminar este proyecto, ya que sin su dirección y fortaleza no hubiera podido.

A mis queridos padres agradecerles por su comprensión, paciencia y apoyo que me dieron a lo largo de este proceso.

A mi asesor de Tesis Dr. Juan Ludgerio Aguilar Olivera, que gracias a sus correcciones pude culminar este trabajo. Pido a Dios que lo guarde y bendiga.

A la Universidad Nacional del Altiplano y a la Facultad de Ingeniería Económica por ser mi alma mater que me abrió las puertas para convertirme en profesional y en general a todos mis docentes que han sido parte de mi formación en mi vida universitaria, por sus enseñanzas y brindarme el conocimiento profesional necesario en cada sesión de clase.



# ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN ..... 12

ABSTRACT..... 13

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 16

1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO ..... 19

1.2.1. OBJETIVO GENERAL ..... 19

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 19

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES ..... 20

2.2. MARCO TEÓRICO ..... 27

2.2.1. REVISIÓN TEÓRICA DE LA EFICIENCIA ..... 27

2.2.1.1. Definición de eficiencia ..... 27

2.2.1.2. La eficiencia desde la teoría de la producción ..... 27

2.2.1.3. Eficiencia de la Empresa ..... 29

2.2.2. MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA ..... 41

2.2.2.1. ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA) ..... 43

2.2.2.1.1 Definición del conjunto de posibilidades de producción (CPP). .... 49



2.2.2.1.2	Caracterización de los modelos DEA .....	50
2.2.2.1.2.1	DEA con rendimientos variables a escala (VRS) .....	50
2.2.2.1.2.2	Orientaciones del modelo DEA .....	54
2.2.2.1.3	Ventajas e inconvenientes del Análisis Envolvente de Datos.....	56
2.2.3	EFICIENCIA TÉCNICA EN LAS MICROFINANZAS .....	58
2.2.3.1	Modelos analíticos de eficiencia en Microfinanzas .....	59
2.2.3.2	Selección de Inputs y Outputs.....	62
2.2.4	LAS MICROFINANZAS .....	63
2.2.5	EVOLUCIÓN DE LAS INSTITUCIONES MICROFINANCIERAS .....	68
2.3	MARCO CONCEPTUAL .....	73
2.4	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	75
2.4.2	HIPÓTESIS GENERAL.....	75
2.4.3	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	75

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN .....	76
3.1.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	76
3.1.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	76
3.2.	TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS .....	77
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	77
3.4.	DEFINICIÓN DE VARIABLES INTERNAS Y EXTERNAS .....	80
3.5.1	SELECCIÓN DE INPUTS Y OUTPUTS O VARIABLES INTERNAS .....	80
3.4.1.	SELECCIÓN DE VARIABLES EXTERNAS.....	81
3.4.2.	VARIABLES IMPLICADAS EN LA EFICIENCIA RELATIVA .....	82
3.5.	MODELO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EFICIENCIA RELATIVA.....	94



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Eficiencia relativa de los sistemas que conforman las microfinanzas .....	99
4.1.1. Eficiencia relativa en el sistema de Cajas Municipales de Ahorro y Crédito (CMAC).....	99
4.1.2. Eficiencia relativa en el sistema de Cajas Rurales de Ahorro y Crédito (CRAC) .....	105
4.1.3. Eficiencia relativa en el sistema de Empresas de Desarrollo para la Pequeña y Microempresa (EDPYMES).....	109
4.1.4. Eficiencia relativa en el sistema de Empresas Financieras.....	113
4.2. Comparación de la eficiencia relativa entre los Sistemas de Microfinanzas del Perú. .....	118
4.3. Evolución temporal de la eficiencia relativa .....	124
4.4. Eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano.....	126
4.5. Variables determinantes de la Eficiencia relativa del sistema microfinanciero ....	128
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>131</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>133</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>135</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>139</b>

TEMA: Microfinanzas

ÁREA: Finanzas de la Empresa

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 31 de mayo de 2022.



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Curva de Isocuanta .....	29
Figura N° 2: Curva Isocuanta Según Farrell .....	31
Figura N° 3: Curva Isocoste Según Farrell .....	33
Figura N° 4: Frontera de Producción .....	35
Figura N° 5: Eficiencia técnica orientada al Input .....	38
Figura N° 6: Eficiencia Técnica con Orientación al Input y Output.....	40
Figura N° 7: Eficiencia Técnica y de Localización – Orientación Output.....	41
Figura N° 8: Métodos de Estimación .....	43
Figura N° 9: Frontera de producción según Farrell .....	48
Figura N° 10: Tipologías de Rendimientos de Escala .....	52
Figura N° 11: Frontera con rendimientos constantes a escala .....	55
Figura N° 12: Instituciones Microfinancieras en el Perú .....	67
Figura N° 13: Evolución de colocaciones del Sistema Microfinanciero periodo 2016 - 2020 (en millones de soles).....	68
Figura N° 14: Evolución de Depósitos del Sistema Microfinanciero en el periodo 2016- 2020 (en millones de soles).....	69
Figura N° 15: Estructura de Depósitos del sistema microfinanciero periodo 2016- 2020 (en millones de soles).....	70
Figura N° 16: Evolución de ROE y ROA de las IMF ( periodo 2016 – 2020).....	71
Figura N° 17: Evolución de la Morosidad del Sistema Microfinanciero (%).....	72
Figura N° 18: Gastos Operativos 2016 -2020 (en millones de soles) .....	83
Figura N° 19: Evolución de las colocaciones del sistema microfinanciero .....	84
Figura N° 20: Evolución de la cartera refinanciada y reestructurada del sistema microfinanciero periodo 2016 - 2020 (en millones de soles).....	85
Figura N° 21: Evolución de la cartera judicial del sistema microfinanciero .....	86
Figura N° 22: Evolución de los ingresos financieros del sistema microfinanciero .....	87



Figura N° 23: Evolución del número de oficinas del sistema microfinanciero. ....	88
Figura N° 24: Evolución del número de personal en el sistema microfinanciero peruano .....	89
Figura N° 25: Evolución del número de Deudores del sistema microfinanciero peruano .....	90
Figura N° 26: Evolución de los depósitos del sistema microfinanciero peruano.....	91
Figura N° 27: Evolución de las colocaciones netas de provisiones .....	92
Figura N° 28: Evolución del Producto Bruto Interno periodo 2016 - 2020.....	93
Figura N° 29: Desempeño financiero y operacional de las Cajas Municipales de Ahorro y Crédito.....	105
Figura N° 30: Desempeño financiero y operacional de las Cajas Rurales de Ahorro y Crédito.....	109
Figura N° 31: Desempeño financiero y operacional de las Empresas de Desarrollo para la Pequeña y Microempresas.....	112
Figura N° 32: Desempeño financiero y Operacional de las Empresas Financieras .....	117
Figura N° 33: Comparación de la eficiencia relativa en los sistemas de microfinanzas - Enfoque Financiero y Operativo .....	123
Figura N° 34: Evolución temporal de la Eficiencia Financiera .....	125
Figura N° 35: Evolución temporal de la Eficiencia Operativa .....	126
Figura N° 36: Comportamiento de la eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano periodo 2016 – 2020.....	127





## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1:	Unidades de Muestro ( Instituciones Microfinancieras del Perú).....	79
Tabla N° 2:	Enfoque financiero (Variables Inputs – Outputs) .....	80
Tabla N° 3:	Enfoque Operativo (Variables Inputs – Outputs).....	81
Tabla N° 4:	Variable Externa.....	82
Tabla N° 5:	Modelos DEA para medir la eficiencia técnica.....	95
Tabla N° 6:	Ranking de Eficiencia relativa del sistema de CMAC Enfoque Financiero – con rendimientos constantes de escala .....	100
Tabla N° 7:	Ranking de Eficiencia relativa del sistema de CMAC Enfoque Financiero – con rendimientos variables de escala .....	101
Tabla N° 8:	Ranking de eficiencia relativa del sistema de CMAC Enfoque Operativo – con Rendimientos constante de Escala .....	102
Tabla N° 9:	Ranking de eficiencia relativa del sistema de CMAC Enfoque Operativo – con Rendimientos variables de Escala .....	104
Tabla N° 10:	Ranking de eficiencia relativa del sistema de CRAC Enfoque Financiero – con Rendimientos constante de Escala .....	106
Tabla N° 11:	Ranking de eficiencia relativa del sistema de CRAC Enfoque Financiero – con Rendimientos variables de Escala .....	107
Tabla N° 12:	Ranking de eficiencia relativa del sistema de CRAC Enfoque Operativo – con Rendimientos constantes de Escala .....	108
Tabla N° 13:	Ranking de eficiencia relativa del sistema de CRAC Enfoque Operativo – con Rendimientos variables de Escala .....	108
Tabla N° 14:	Ranking de eficiencia relativa del sistema de EDPYMES Enfoque Financiero – con Rendimientos constante de Escala .....	110



Tabla N° 15: Ranking de eficiencia relativa del sistema de EDPYMES Enfoque Financiero – con Rendimientos variables de Escala.....	110
Tabla N° 16: Ranking de eficiencia relativa del sistema de EDPYMES Enfoque Operativo – con Rendimientos constante de Escala .....	111
Tabla N° 17: Ranking de eficiencia relativa del sistema de EDPYMES Enfoque Operativo – con Rendimientos variables de Escala .....	112
Tabla N° 18: Ranking de eficiencia relativa del sistema de Empresas Financieras Enfoque Financiero – con Rendimientos constante de Escala.....	113
Tabla N° 19: Ranking de eficiencia relativa del sistema de Empresas Financieras Enfoque Financiero – con Rendimientos variables de Escala .....	114
Tabla N° 20: Ranking de eficiencia relativa del sistema de Empresas Financieras Enfoque Operativo – con Rendimientos constante de Escala.....	115
Tabla N° 21: Ranking de eficiencia relativa del sistema de Empresas Financieras Enfoque Operativo – con Rendimientos variable de Escala .....	116
Tabla N° 22: Comparación de eficiencia relativa entre los grupos de microfinanzas Enfoque Financiero – con Rendimientos constante de Escala.....	119
Tabla N° 23: Comparación de eficiencia relativa entre los grupos de microfinanzas Enfoque Financiero – con Rendimientos Variables de Escala.....	120
Tabla N° 24: Comparación de eficiencia relativa entre los grupos de microfinanzas Enfoque Operativo – con Rendimientos Constantes de Escala .....	121
Tabla N° 25: Comparación de eficiencia relativa entre los grupos de microfinanzas Enfoque Operativo – con Rendimientos Variables de Escala.....	121
Tabla N° 26: Variables internas determinantes de la Eficiencia relativa .....	129
Tabla N° 27: Variables Externas determinantes de la Eficiencia relativa .....	130



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

IMF	Institución Microfinanciera
DEA	Análisis Envolverte de Datos
TMST	Tasa Marginal de Sustitución Técnica
SFA	Análisis de Fronteras Estocásticas
DFA	Análisis de Fronteras Determinísticas
CPP	Conjunto de Posibilidades de Producción
VRS	Rendimientos Variables a Escala
CRS	Rendimientos Constantes de Escala
RNCE	Rendimientos no Crecientes de Escala
ETG	Eficiencia Técnica Global
ETP	Eficiencia Técnica Pura
EE	Eficiencia de Escala
CMAC	Cajas Municipales de Crédito
CRAC	Cajas Rurales de Ahorro y Crédito
EDPYME	Empresa de Desarrollo de la Pequeña y Micro Empresa
SBS	Superintendencia de Banca y Seguros
MYPE	Micro y Pequeña Empresa
ROA	Rentabilidad sobre Activos
ROE	Rentabilidad sobre Capital
PBI	Producto Bruto Interno



## RESUMEN

Las microfinanzas están relacionadas con la provisión de servicios financieros, debido a que provee financiamiento a estratos pobres, a las micro y pequeñas empresas que son generadoras de empleo y contribuyen en el Producto Bruto Interno de nuestro país. Por otro lado, se debe destacar que las entidades microfinancieras tiene como objetivo lograr la rentabilidad y eficiencia, el no hacerlo ponen en riesgo su sostenibilidad. En ese sentido, el objetivo del estudio es determinar la eficiencia del Sistema de Microfinanzas del Perú para el periodo 2016 - 2020, cuyo resultado muestra que es regresiva, debido a factores internos como las colocaciones totales, los ingresos financieros, los depósitos, gastos operativos, la cartera refinanciada, la cartera judicial, el número de deudores, el número de personal y el número de oficinas, y factores externos como el entorno macroeconómico en que se desenvuelven. En la investigación se considera una muestra de 25 instituciones microfinancieras, reguladas por la Superintendencia de Banca y Seguro y la metodología utilizada fue el análisis envolvente de datos (DEA), que nos permite estimar la eficiencia de cada institución microfinanciera relacionando inputs y outputs. Para estimar la eficiencia se emplea dos enfoques, el financiero y operativo, debido a que nos proporciona una medida de eficiencia basada en la práctica. De los resultados se desprende que del total de instituciones microfinancieras solo 11 alcanzaron la eficiencia financiera y operativa simultáneamente y que del grupo de instituciones microfinancieras, Mibanco, las Cajas Municipales de Ahorro y Crédito (CMAC) y las Empresas de Desarrollo para la Pequeña y Microempresa (EDPYMES) resultaron ser las más eficientes del sistema microfinanciero.

**Palabras clave:** Eficiencia, Eficiencia relativa, microfinanzas, instituciones microfinancieras, análisis envolvente de datos (DEA).



## ABSTRACT

Microfinance, which is related to the provision of financial services, because it provides financing to poor strata, to micro and small companies that are job generators and contribute to the Gross Domestic Product of our country. On the other hand, it should be noted that microfinance entities aim to achieve profitability and efficiency; failure to do so puts their sustainability at risk. In this sense, the objective of the study is to determine the efficiency of the Microfinance System of Peru for the period 2016-2020, whose result shows that it is regressive, due to internal factors such as total placements, financial income, deposits, operating expenses. , the refinanced portfolio, the judicial portfolio, the number of debtors, the number of personnel and the number, and external factors such as the macroeconomic environment in which they operate. The research considers a sample of 25 microfinance institutions, regulated by the Superintendency of Banking and Insurance, and the methodology used was data envelopment analysis (DEA), which allows us to estimate the efficiency of each microfinance institution by relating inputs and outputs. To estimate efficiency, two approaches are used, financial and operational, because it provides us with a measure of efficiency based on practice. The results show that of the 25 microfinance institutions, only 11 achieved financial and operational efficiency simultaneously and that of the group of microfinance institutions, MiBanco, the Municipal Savings and Credit Banks (CMAC) and the Development Companies for Small and Microenterprise (EDPYMES) turned out to be the most efficient in the microfinance system.

**Keywords:** Efficiency, Relative efficiency, microfinance, microfinance institutions, data envelopment analysis (DEA).



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

Las microfinanzas cumplen un rol importante en el desarrollo de las economías, sobre todo en países en vías de desarrollo debido a que proporcionan un conjunto de servicios de tipo financiero dirigidos a grupos de población caracterizado por atravesar situaciones adversas desde el punto de vista económico y social, específicamente se orienta a individuos de recursos limitados, microempresas, pequeñas empresas, trabajadores independientes e incluso personas en riesgo de pobreza. Por ello, en los últimos años la industria microfinanciera ha tomado bastante protagonismo en América Latina buscando cumplir sus objetivos de crecimiento y cobertura. Según (Rodríguez, 2019), las microfinanzas cuenta con una cartera que alcanza los \$ 27.6 mil millones de dólares y ha alcanzado a 18 millones de usuarios en toda la región. Asimismo, a nivel del país, las microfinanzas han tenido un impacto positivo al generar dinamismo en la economía, lo que significa una disminución de la pobreza, generación de mayor empleo y el empoderamiento de los más necesitados (Quispe, Leon, & Contreras, 2010). En ese sentido, las cifras indican que a finales del 2019 la cartera alcanzada fue de S/. 40 mil millones de soles y ha dado cobertura a más de 4.2 millones de prestatarios activos, los cuales representan más del 10 % de la población peruana (SBS, 2019).

Según la Superintendencia de Banca y Seguros y AFP, el sistema microfinanciero peruano está conformado por 26 instituciones microfinancieras (IMF), las cuales cubren específicamente a las micro y pequeñas empresas (SBS, 2019). Asimismo, las IMF se organizan en cuatro grupos, Cajas Municipales de Ahorro y Crédito (CMAC), Cajas Rurales de Ahorro y Crédito (CRAC), Empresas de Desarrollo de la Pequeña y Microempresa (EDPYME) y Empresas Financieras especializadas en la microempresa,



mismas que están reguladas y supervisadas por la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS) para mostrar transparencia en cada una de sus actividades (SBS, 2021).

De acuerdo a lo anterior, las microfinanzas difieren de una visión de banca tradicional, pero tampoco significa que deje de perseguir objetivos de rentabilidad y eficiencia, desde el punto de vista técnico (Farfan & Ruiz, 2005). En otras palabras, el sistema de microfinanzas será eficiente en la medida que alcance objetivos de fondo utilizando óptimamente los recursos (Moya, 2019), por lo que las instituciones microfinancieras (IMF) tienen la tarea de ser eficientes, puesto que, el no buscar progresivamente ser eficientes ponen en riesgo su sostenibilidad, entendida como la autosuficiencia operativa y financiera de cada institución microfinanciera (Pereira, 2002).

. En ese sentido, diversos autores mencionan la existencia de factores que influyen negativamente sobre la eficiencia de las IMF, estos podrían ser internos como externos. Particularmente, (Concha, 2020) indica que el sector microfinanciero peruano presenta indicios de ineficiencia explicada básicamente por inadecuadas prácticas en la asignación de los recursos.

Por tanto, el estudio tiene como objetivo determinar la eficiencia relativa del Sistema de Microfinanzas del Perú durante el periodo 2016 a 2020. Para ello, primero se muestra en el capítulo I el planteamiento del problema de investigación donde se formulan interrogantes a resolver, también se expone estudios anteriores que proporcionan las metodologías para la construcción de modelos e indicadores. Por su parte, el capítulo II plantea el marco teórico que da respaldo a la investigación, el marco conceptual y las hipótesis planteadas. El siguiente capítulo III muestra la metodología específica para la estimación de los niveles de eficiencia, así como la manera de seleccionar las variables que explican la eficiencia relativa. Siendo el Análisis Envolvente Datos (DEA) y la



manera relacional los instrumentos de valor para esta etapa. Por otro lado, en el capítulo IV se exponen y analizan los resultados obtenidos de la aplicación de las metodologías señaladas en el capítulo III, encontrando de esa forma a las instituciones microfinancieras con mayor eficiencia del sector y conocer los factores que influyen sobre la misma. Finalmente, se presenta las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las microfinanzas se refiere a la provisión de servicios financieros destinados principalmente a las personas de bajos recursos y a las actividades económicas independientes (Delfiner et al., 2005). Es decir, las microfinanzas son consideradas, en muchas partes del mundo, la principal herramienta para luchar contra la pobreza y la exclusión financiera. (Rodríguez, 2019). En cuanto a América Latina, la microfinanzas se han convertido en un importante instrumento de desarrollo que ofrece valiosas oportunidades para mejorar la competitividad y el volumen de negocios de un amplio segmento de la población empresarial de la región (Miller Sanabria, 2005). Por ello, en los últimos años el crecimiento de las microfinanzas en América Latina ha sido progresivo, ya que cuenta con una cartera que alcanza los \$ 27.6 mil millones de dólares y ha alcanzado a 18 millones de usuarios en toda la región (Rodríguez, 2019). Asimismo, con respecto a Perú, las microfinanzas han tenido un impacto positivo al generar dinamismo en la economía, lo que significa una disminución de la pobreza, generación de mayor empleo y el empoderamiento de los más necesitados (Quispe, Leon, & Contreras, 2010). En ese sentido, las cifras indican que a finales del 2019 la cartera alcanzada fue de S/. 40 mil millones de dólares y ha dado cobertura a más de 4.2 millones de prestatarios activos, los cuales representan más del 10 % de la población peruana (SBS, 2019).





De acuerdo a lo anterior, las microfinanzas no tienen una visión de banca tradicional, pero tampoco significa que dejen de perseguir objetivos de rentabilidad y eficiencia, desde el punto de vista técnico (Farfan & Ruiz, 2005). En otras palabras, el sistema de microfinanzas será eficiente en la medida que alcance objetivos de fondo utilizando óptimamente los recursos (Moya, 2019), por lo que las instituciones microfinancieras (IMF) tienen la tarea de ser eficientes, puesto que, el no buscar progresivamente ser eficientes ponen en riesgo su sostenibilidad, entendida como la autosuficiencia operativa y financiera de cada institución microfinanciera. (Bateman, 2013).

A propósito de ello (Lara, 2019) menciona que las instituciones microfinancieras, en adelante IMF, se ven continuamente influenciados por distintos factores internos a las instituciones y factores externos a ellas, como parte del entorno macroeconómico en el que se desenvuelven, mismos que explicarían la existencia de ineficiencia.

Con relación a los factores internos, (Berger N. & Humphrey, 2006) señalan que la no regulación del sistema microfinanciero en un país, podría influir positivamente en la eficiencia de esta. Es decir, algunas barreras legales podrían estar impidiendo la mejora de la productividad de las IMF; por ejemplo, límites en el número de operaciones, requerimientos innecesarios, entre otros. En esa línea, según (Economist Intelligence Unite, 2019), países como Colombia y Uruguay son considerados países con entornos propicios para el desarrollo de las IMF, al igual que Perú, quien ha mantenido consecutivamente un entorno de regulación óptimo. Otro aspecto importante que influye sobre la eficiencia del sistema microfinanciero es la calidad de gestión en sus procesos y según (Concha, 2020) este engloba diversos factores como, la morosidad que se considera una fuente latente de ineficiencia. Asimismo, destaca factores como la captación de



nuevos clientes, la administración de los gastos operativos, la captación de recursos del público, entre otros que influyen directamente sobre la eficiencia del sistema.

Como factores externos que exhiben el mayor impacto en el nivel de eficiencia se consideran los cambios en el dinamismo de la economía, presiones de mercado y crisis económica (Minzer, 2011). En la misma línea se destaca que, la economía peruana ha enfrentado dos eventos adversos; primero, el fenómeno de El Niño costero en 2017, con mayor impacto en el norte del país, y segundo, la pandemia del Coronavirus a principios de 2020, con consecuencias más severas a nivel social, político y económico.

Por otro lado, es importante reconocer los esfuerzos que ha venido realizando el sector microfinanciero con el objetivo de disminuir los impactos negativos sobre sus resultados, entre los cuales se destaca, el aprovechamiento de la “Era Digital”, la cual ha exigido que las IMF impulsen una reestructuración de sus procesos crediticios acorde a la tecnología actual, que le permita asignar eficientemente sus recursos, y generar resultados eficientes, alcanzar zonas donde existe exclusión financiera, diversificar sus productos financieros, fortalecer relaciones de fidelización al cliente, entre otros (Martinez, 2018).

En ese contexto, es necesario conocer y establecer la situación del sistema microfinanciero con respecto a la eficiencia de cada IMF, y de ese modo caracterizar a las IMF eficientes y las que resulten ineficientes, sugerir medidas correctivas. En ese sentido, el problema se describe en las siguientes preguntas:

### **Pregunta General**

¿Existe eficiencia relativa en el sistema de microfinanzas peruano para el periodo 2016 - 2020?



## **Preguntas Específicas**

- ¿Cuáles son los factores que explican la eficiencia relativa de las instituciones microfinancieras?
- ¿Cuál es el comportamiento de la eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano en el periodo 2016 - 2020?
- ¿Cuáles son las instituciones microfinancieras con mayor eficiencia relativa?

## **1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **1.2.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la eficiencia relativa en el Sistema de Microfinanzas del Perú para el periodo 2016 – 2020.

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer los factores que explican la eficiencia relativa de las instituciones microfinancieras.
- Analizar el comportamiento de la eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano en el periodo 2016 – 2020.
- Identificar a las instituciones microfinancieras con mayor eficiencia relativa.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

Existen varios estudios para evaluar la eficiencia en el ámbito financiero, realizados en su mayoría en ámbitos internacionales.

Un estudio más reciente es el de (Lara, 2019) que señala, la importancia de medir la eficiencia en el sector bancario de Ecuador, ya que considera que las entidades financieras son generadoras de préstamos y depósitos. Además de ser útiles para estimular el ahorro y las inversiones de empresas, gobiernos y familias pilares de la una economía. En ese sentido, señala que las entidades financieras se enfrentan constantemente a retos que impactan profundamente en su eficiencia. Por otro lado, el autor considera la existencia de una metodología óptima para determinar la eficiencia en el sector financiero, denominado Análisis Envoltante de Datos (DEA), señala que este método relaciona diversos outputs e inputs para la estimación de la eficiencia, e identifica la frontera de eficiencia. Además, señala que el método identifica donde hay margen de mejora. Los inputs elegidos son los depósitos de ahorro, depósitos a la vista y activos fijos, en cambio, los outputs elegidos son los créditos netos de provisiones, cartera de créditos, ingresos por servicios e intereses y descuentos ganados. Los resultados muestran una eficiencia del 100% en el Banco de Guayaquil y el Banco del Pacífico. Por su parte, el Banco Pichincha es 100% eficiente solo en 2016, y finalmente, Produbanco aumenta su eficiencia de 80% a 94% en los años analizados.

A su vez, (Kyriazopoulos, 2019) evalúa la eficiencia de instituciones microfinancieras (IMF) internacionales y destaca que posibilitan la expanden



oportunidades económicas y otros beneficios socioeconómicos a estratos pobres, es así que considera a las IMF como una alternativa para lograr lo señalado. Por otro lado, indica que las IMF buscan ser rentables y eficientes para lograr sus objetivos. Para lo cual, plantea la siguiente pregunta ¿Cómo podemos evaluar si las IMF son eficientes? Y el objetivo que persigue fue evaluar la eficiencia de las entidades microfinancieras empleando el método análisis envolvente de datos (DEA). El autor presenta dicha metodología como una técnica de programación matemática que desarrolla fronteras productivas y mide su eficiencia relativa. En ese sentido, sobre datos anuales construye fronteras de eficiencia y examina el desempeño de las instituciones que operan a nivel global, utiliza una muestra de 33 instituciones microfinancieras. El periodo examinado comprende los años 2010 – 2015, después de la crisis financiera de los años 2008 – 2009. Los puntajes de eficiencia de la DEA muestran que un número significativo de las IMF son eficientes (en promedio, el 30% de las IMF son consideradas como eficientes). El número de instituciones eficientes se incrementa de 8 (en 2014 y 2015) a 12 (en 2012). El resto de los años (2010 y 2013) las IMF eficientes son 10. Además, señala que la mayoría de las instituciones eficientes en 2010 mantienen su eficiencia los siguientes años. Con respecto al puntaje promedio de eficiencia, el autor estima que está entre 86% y 88.5 %, brecha que describe la solidez de las IMF examinadas. Un interesante hallazgo es que solo 1 a 2 IMF logran un nivel de eficiencia menor a 50%, lo cual muestra que las IMF no eficientes con cambios específicos en insumos – productos podrían alcanzar niveles de eficiencia cercanos al 100%.

Al respecto (Fontalvo et al., 2015), puntualizan que una institución financiera será eficiente si obtiene máxima productividad cuando se obtiene un determinado nivel de producción si se utiliza una mínima cantidad de recursos. En ese sentido, señalaron que la eficiencia se basa en comparar los productos o salidas con los insumos o entradas de



varias unidades de producción, definidos como toda entidad que emplea recursos para la elaboración de bienes y servicios. En línea con lo anterior, los autores afirman que el análisis envolvente de datos DEA es una técnica de investigación operativa muy importante que se focaliza en el análisis y medición de la eficiencia de instituciones que crean bienes y servicios. Para lo cual, los autores avalúan la eficiencia financiera de 32 empresas financieras afiliadas a la Alianza Empresarial para un Comercio Seguro (BASC) ubicadas en la ciudad de Barranquilla, que presentaron sus estados financieros a la Superintendencia de Sociedades durante el año 2010. Los resultados que obtienen en relación con la eficiencia muestran que de 32 empresas solo 9 presentaron una eficiencia 100%.

Dentro del ámbito nacional, (Benavides & Franco, 2014) estudian la “Eficiencia en la Banca Múltiple”, y aplican el análisis envolvente de datos (DEA) es un método que estima fronteras de producción y evalúa la eficiencia de firmas de producción. Los autores indican que el método no paramétrico, DEA, no requiere hipótesis alguna sobre la frontera de producción, haciendo sencilla su estimación. Por otro lado, señalan que la flexibilidad en el uso de las variables de análisis le ha permitido a la metodología DEA ser utilizado en distintos ámbitos, en el sector salud, agrícola, educativo, entre otros. Los autores también afirman que para realizar el análisis es necesario contar con una muestra homogénea de instituciones, es decir, con las mismas características, como el giro y especialización del negocio. Señalan también que, la definición de variables inputs y outputs son parte fundamental de la utilización de la metodología DEA, por lo que se debe considerar las variables más representativas del sistema financiero, los autores consideraron como outputs las colocaciones netas, la utilidad operativa y cartera sana, y como inputs a los depósitos del público, activo fijo y gasto de personal. Los resultados



con respecto a la eficiencia muestran puntuaciones mayores a 0.9 y la una tendencia constante de la eficiencia.

Por otra parte, (Giovana Aguilar, 2013) Evalúa la eficiencia de las instituciones microfinancieras (IMF) peruanas, considerando que su misión tiene una orientación dual. Por un lado, tiene el objetivo de atender al mayor número de población pobre; y de otro, busca obtener sostenibilidad financiera. Asimismo, menciona que una forma para evaluar el desempeño de las IMF es analizar la eficiencia con la que vienen operando para producir *output social*, entendido como la cantidad de población en condición de pobreza atendida con el uso óptimo de sus recursos productivos (inputs). Las firmas de estudio que toma son IMF reguladas y no reguladas, y analiza la evolución de su productividad en relación de su output social, a través de la metodología de análisis envolvente de datos (DEA), el cual permite evaluar la medida en que las IMF pueden generar output social sin emplear más recursos. Su análisis revela que la naturaleza institucional, referida al estatus regulatorio de las IMF, es un factor importante para explicar el grado de eficiencia social alcanzada por las entidades. Del mismo modo, la presencia en el medio rural de las IMF resulta ser un factor determinante de su nivel de eficiencia social, con un efecto positivo. Los resultados muestran que las IMF reguladas son las que presentan mayores ganancias de productividad social y son las más eficientes.

Con respecto a los factores que determinan la eficiencia relativa en microfinanzas se tiene el trabajo de (Lopez, 2012) donde muestra que el criterio de selección de los inputs y outputs es principalmente lo que representa la actividad típica de las firmas de producción. El objetivo general de la investigación fue evaluar el desempeño del sistema bancario guatemalteco mediante el análisis envolvente de datos, para ello plantean las siguientes hipótesis, el método DEA es una herramienta aplicable,



que identifica, captura, relaciona y explica el nivel de eficiencia con la cual los bancos administran sus recursos; el número de agencias, la cantidad de empleados y los gastos administrativos constituyen variables fundamentales para determinar la eficiencia con la cual, las instituciones bancarias producen los depósitos, préstamos y otros servicios bancarios. Los resultados muestran que la metodología DEA permite estimar el grado de eficiencia de las instituciones bancarias guatemaltecas, y los insumos y outputs señalados son factores determinantes para la estimación de la eficiencia relativa de las entidades.

Otras aplicaciones aparecen en (Farfan & Ruiz, 2005) quienes estudian la eficiencia relativa de las IMF peruanas bajo el supuesto de que las empresas microfinancieras buscan maximizar sus productos con una combinación mínima de insumos. Por ello, optan por realizar un análisis de eficiencia operativa y eficiencia financiera. Los insumos que utilizan en el modelo financiero son los gastos operativos, colocaciones, cartera de alto riesgo, y como producto final, los ingresos financieros. Por otro lado, para el modelo operacional toma variables como número de oficinas y número de personal para obtener productos como el número de deudores, colocaciones y depósitos. Otro aspecto importante de su investigación es la consideración de rendimientos constantes, suponiendo la existencia de competencia en el sector y el tamaño respecto al capital social de cada institución microfinanciera. La metodología empleada en su investigación fue el análisis envolvente de datos (DEA). Los resultados obtenidos muestran que la eficiencia operativa y eficiencia financiera no son similares, algunas empresas que son eficientes financieramente no lo son operativamente, esa diferencia es más pronunciada en IMF menos desarrolladas. Es decir, los niveles de eficiencia operativa y financiera tienden a convergir cuanto mayor es el nivel de desarrollo de la IMF y en particular muestran que el sistema de Cajas Municipales de





Ahorro y Crédito se visualiza como el grupo de IMF con mayores niveles de eficiencia financiera y operativa.

A su vez, (Nieto et al., 2004) estudian la eficiencia de las IMF de 30 países de América Latina, bajo el concepto de que las IMF son un nuevo enfoque para combatir la pobreza. Por tal razón mencionan que las IMF no operan como la banca convencional, lo cual no significa dejar de lado sus intereses de rentabilidad y eficiencia. Los autores señalan que la evaluación del desempeño de las IMF va más allá del análisis de ratios, visto con frecuencia en la banca tradicional. El estudio utiliza una definición de eficiencia basada en la metodología DEA, bajo diferentes especificaciones y modelos. Según los autores, la selección de entradas y salidas debe ser determinada por lo que realiza una institución microfinanciera. En ese sentido, miden la eficiencia desde una perspectiva financiera y de intermediación, en los cuales consideran inputs al número de oficiales de crédito y gastos operativos; y outputs al ingreso por intereses y comisiones, cartera bruta de préstamos y número de préstamos pendientes. Sus conclusiones afirman que la elección del modelo y la especificación son relevantes en la evaluación de la eficiencia.

(Fluckiger & Vassiliev, 2003) Realizan un análisis de eficiencia a 40 instituciones microfinancieras del Perú en 2003. Indican que los bancos a menudo miden la eficiencia por la relación entre los gastos totales y los ingresos del trabajo, sin embargo, esa relación sería inapropiada para evaluar el desempeño de las IMF debido a sus características específicas como su misión social o su estructura sin fines de lucro. En sentido, propusieron al DEA como metodología para evaluar el desempeño general de las microfinanzas.

Por último, (Pereira, 2002) Evalúa la eficiencia de instituciones microfinancieras en Brasil mediante la aplicación del método DEA. Considera que dicha técnica permite



evaluar la eficiencia relativa de una muestra de firmas homogéneas en la transformación de recursos (entradas) en productos (salidas). El autor realiza la evaluación a través de dos modelos, financiero y operativo, bajo el sustento que las IMF tienen un perfil doble, por un lado, ser rentables; y por otro cubrir términos como bajo costo y calidad. Para el modelo financiero considera como variables inputs a los gastos administrativos, cartera de alto riesgo y portafolio de créditos, los cuales le darían como outputs, las utilidades operativas. Por otro lado, el modelo operativo está compuesto por variables inputs como, agentes de crédito, tasa de interés y número de oficinas, resultando en outputs, el número de clientes y el porcentaje de créditos renovados. El trabajo señala que podría darse el caso en que algunos indicadores que sean utilizados como inputs en el análisis de un modelo, sean utilizados como outputs en la evaluación de otro. Sin embargo, precisa que la elección de los inputs y outputs debe ser consistente con el modelo bajo el cual se quiera evaluar la eficiencia. Finalmente, concluyen que el principal avance de su trabajo fue modelar el mercado microfinanciero y la idoneidad de la metodología DEA.



## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. REVISIÓN TEÓRICA DE LA EFICIENCIA**

#### **2.2.1.1. Definición de eficiencia**

La definición e interpretación es compleja ya que existen diferentes definiciones de este término. Etimológicamente, la palabra "eficiencia" deriva del latín "*efficientia*", que significa fuerza, acción, virtud de producir, mientras que el Diccionario de la Real Academia Española afirma que eficiencia es la "capacidad que tiene alguien o algo para producir un efecto determinado". Para (Benavides y Franco, 2014) la eficiencia es el grado de logro de la meta sobre una iniciativa al menor costo posible. La falta de objetivos y/o el desperdicio de recursos o insumos hacen que la iniciativa sea ineficiente.

Dentro de la teoría económica el estudio de la eficiencia es más que una definición corta, el análisis es extenso y empieza desde la teoría de la producción.

#### **2.2.1.2. La eficiencia desde la teoría de la producción**

(Raquil, 2006), afirma que la teoría de la producción indica la manera en que el productor, en un determinado nivel de tecnología, combina múltiples factores de producción (insumos) para producir una determinada cantidad de bienes y servicios (outputs) de manera económicamente eficiente. La forma en que se puede representar la tecnología de producción de la empresa es a través de una función de producción. La función de producción muestra la relación entre el producto (bienes y servicios) y la combinación de factores (insumos) utilizados para producirlo. Es decir, es la relación entre las cantidades de factores utilizados y la cantidad del producto obtenido.

La función de producción muestra la cantidad máxima de producción que se puede lograr al combinar diferentes cantidades de insumos. Es decir, la función se relaciona con



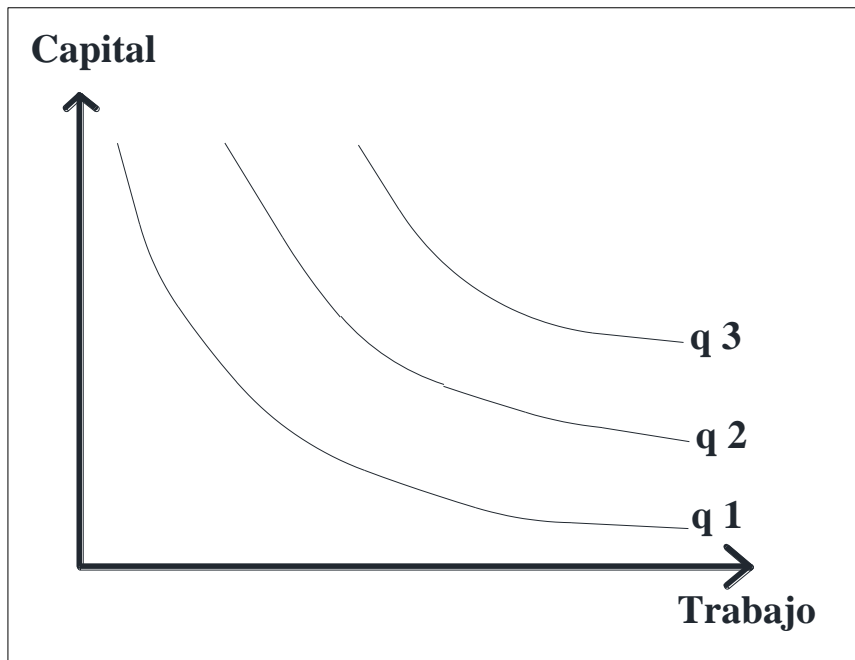
la variabilidad del producto final en relación con la variabilidad de todos los factores de producción simultáneamente.

Matemáticamente se expresa:  $q = F(K, L)$

Dónde:

q: producto final y K,L: factores productivos (capital, trabajo)

Ahora bien, la Figura N° 1 muestra las diferentes combinaciones de las cantidades de dos insumos K (capital) y L (mano de obra) que una empresa puede utilizar para obtener una determinada cantidad de producto. Tal concepto está representado por una curva isocuanta. Las curvas isocuantas más alejadas del origen representan combinaciones de mayores insumos para producir un mayor nivel de producto, mientras que las pendientes de las curvas isocuantas representan la tasa marginal de sustitución técnica (TMST), que expresa la proporción en la que un factor de producción puede ser sustituido por el otro, manteniendo constante la producción total. Por otro lado, si una empresa produce su nivel máximo de producción, para un nivel dado de insumos, se dice que la empresa es técnicamente eficiente pero no necesariamente económicamente eficiente.



**Figura N° 1: Curva de Isocuanta**

Fuente : (Blasco B. & Coll S., 2008)

Desde la perspectiva económica, la eficiencia se considera como el logro de la máxima producción al menor costo posible. La eficiencia técnica o productiva, por su parte, es considerada como la obtención del máximo nivel de producto dado una combinación de factores. Es decir, bajo el mínimo uso de insumos.

### **2.2.1.3. Eficiencia de la Empresa**

El estudio de la eficiencia a la gestión empresarial es estudiada por (Farrell, 1957), quien proporciono un marco conceptual acerca de este concepto. El enfoque del autor tiene que ver con la medición de la eficiencia. Al contrario de un análisis de medias, indica que su medida de eficiencia permite explícitamente la inclusión de múltiples insumos y productos, puesto que la medida tradicional se limitaba a insumos o productos individuales (por ejemplo, la productividad media del trabajo). En ese sentido, la definición de empresa eficiente del autor se resume en *“aquel que logre producir el mayor producto posible a partir de un conjunto determinado de insumos”*. Asimismo,

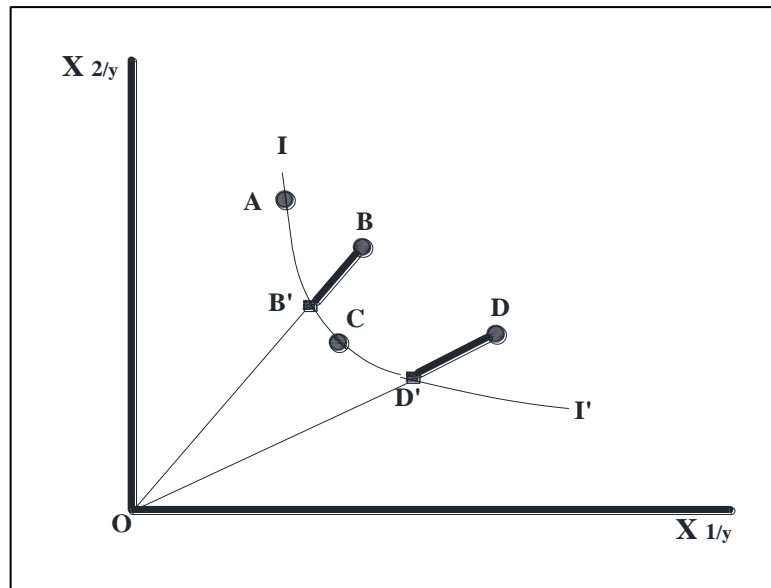


introduce la función de producción eficiente como un caso especial de la función de producción paretiana tradicional, definida como "*el producto que una empresa perfectamente eficiente podría obtener de cualquier combinación dada de insumos*".

Por otro lado, en su investigación, hace uso de la curva isocuanta, para definir el concepto de eficiencia técnica, que proporcione una medida de eficiencia que tome en cuenta el uso de diversos factores en las mejores proporciones. Asimismo, desde el punto de vista de los precios emplea una curva de isocoste, que muestra todas las posibles combinaciones de Inputs que pueden adquirirse a un coste total. Así, una empresa perfectamente eficiente será aquella que presente eficiencia técnica y eficiencia precio o asignativa.

### **Eficiencia técnica.**

Considere cuatro firmas de producción (A, B, C y D), cada una produciendo un único producto ( $y$ ) usando insumos ( $x_1$  y  $x_2$ ). En la Figura N° 2 cada punto representa coordenadas del "plan de producción" ( $x_1/y$ ,  $x_2/y$ ) observado para cada una de las firmas antes mencionadas. La isocuanta de las firmas eficientes está representada por la curva I I', por lo que las que están por encima de ella son ineficientes.



**Figura N° 2: Curva Isocuanta Según Farrell**

Fuente: (Blasco B. & Coll S., 2008)

Así, la eficiencia técnica, que muestra la capacidad de una firma para producir la máxima producción a partir de un conjunto dado de insumos, se encuentra comparando el valor observado de cada firma con el valor óptimo definido por la frontera de producción estimada. En la Figura N° 02 se nota que las firmas B y D son técnicamente ineficientes, ya que ambas podrían reducir la cantidad de Inputs consumidos sin dejar de producir una firma de Output. La ineficiencia de la firma B está representada por la distancia B'B y la ineficiencia de D, es la distancia D'D. Por otro lado, las firmas A y C son técnicamente eficientes porque operan sobre la curva isocuanta eficiente.

Ahora bien, la estimación numérica de la eficiencia (relativa) puede obtenerse de la relación entre la longitud de la línea desde el origen hasta el punto proyectado sobre la isocuanta eficiente de la firma considerada y la línea que une el origen a la firma considerada. Por ejemplo, para B se tiene:

$$ET_D = \frac{OB'}{OB} \leq 1$$



Por definición, la eficiencia técnica tiene como valor máximo la unidad, puesto que si una firma alcanza dicho valor es considerada eficiente técnicamente. Por el contrario, una puntuación cercana a cero debe entenderse como que la firma está siendo evaluada y se encuentra muy lejos de la isocuanta eficiente y, en consecuencia, se trataría de una firma ineficiente técnicamente. Siendo así, se tiene que las firmas A y C se encuentran sobre la isocuanta eficiente, por lo que son consideradas firmas técnicamente eficientes.

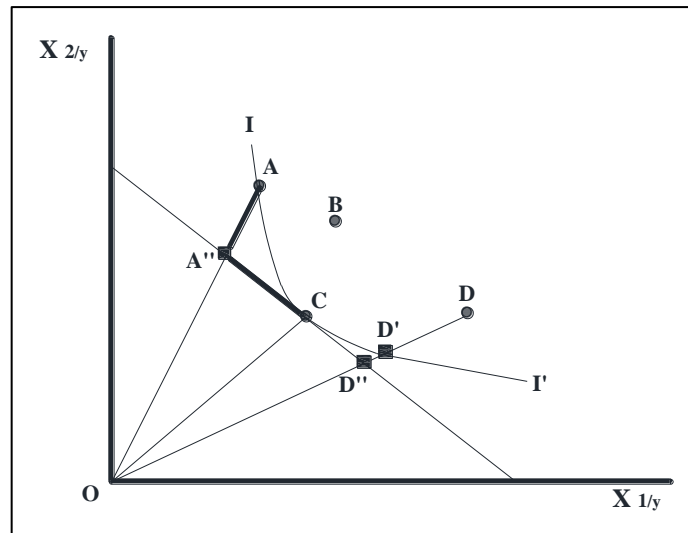
De forma análoga se puede obtener la eficiencia técnica para la firma D, esta viene dada por:

$$ET_D = \frac{OD'}{OD} \leq 1$$

### **Eficiencia asignativa**

La eficiencia precio o también denominada eficiencia asignativa se refiere a la capacidad que tiene una firma para usar los distintos Inputs en proporciones óptimas dados sus precios relativos. La Figura N° 3 muestra la línea de isocoste PP' y la pendiente representa la relación entre los precios de los Inputs  $x_1$  y  $x_2$ .





**Figura N° 3: Curva Isocoste Según Farrell**

Fuente: (Blasco B. & Coll S., 2008)

Según Figura N° 3 las firmas A y C presentan eficiencia técnica, ya que operan sobre la isocuantas eficiente. Sin embargo, únicamente la firma C resulta ser también eficiente en precio, puesto que está sobre la isocuantas eficiente y simultáneamente intercepta con la línea isocoste. En tanto la firma A debe reducir los costos totales en la distancia  $A''A$  o, alternativamente, en la proporción  $\left(\left\{1 - \frac{OA''}{OA}\right\} \times 100\right)$ , para ser eficiente en precio.

Por otro lado, la obtención de la eficiencia precio se obtiene de hallar la relación entre la longitud de la línea desde el origen hasta el punto proyectado sobre la isocoste eficiente de la firma considerada y la longitud de la línea que une el origen al punto proyectado sobre la isocuantas eficiente de la firma considerada. Por ejemplo, para la firma A la eficiencia precio está dada por:

$$EP_A = \frac{OA''}{OA} \leq 1$$

El resultado obtenido de la relación puede tomar valores comprendidos entre cero y uno, de manera que si el resultado obtenido de eficiencia precio es distinta de 1 se dice que la firma es considerada ineficiencia en precios.

### **Eficiencia Global**

Según (Farrell, 1957) Una firma que sea eficiente desde ambos puntos de vista, técnico y asignativo, será económicamente eficiente. La obtención de tal eficiencia es mediante el cociente entre la línea que va desde el origen hasta el punto proyectado sobre la isocoste eficiente y la línea que va desde el origen hasta el punto que representa a la firma considerada. De acuerdo con la Figura N° 3 se visualiza la eficiencia económica de la firma D de la siguiente manera:

$$EE_D = \frac{OD''}{OD} \leq 1$$

Matemáticamente, la eficiencia económica es el producto de la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa, y su valor estará comprendido entre cero y uno.

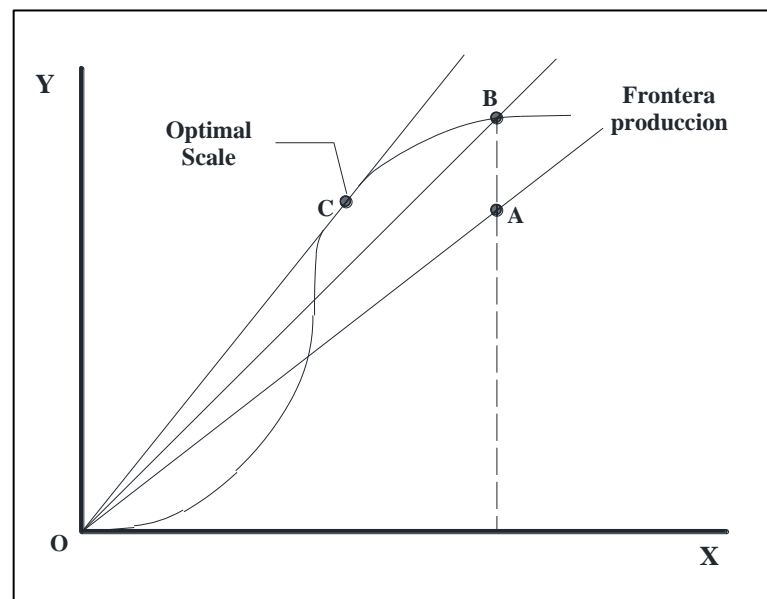
$$EE_D = \frac{OD''}{OD} = \frac{OD'}{OD} \times \frac{OD''}{OD'} \leq 1$$

Como puede comprobarse viendo la Figura N° 03, solo la firma C muestra eficiencia técnica y eficiencia precio, siendo en consecuencia la única firma económicamente eficiente.

### **Eficiencia técnica y productividad.**

La eficiencia técnica y la productividad son habitualmente usadas como sinónimos. De hecho, cuando se habla de productividad, *“normalmente se hace referencia al concepto de productividad media de un factor, es decir, al número de unidades de outputs producidas por cada unidad empleada del factor”* (Álvarez, 2002:20).

Suponga un proceso productivo que utiliza un único Input en cantidad  $X$  para producir un único Output en cantidad  $Y$ . Siendo así, la Figura N° 4 muestra las firmas (A, B y C) y la frontera de producción, la cual representa el máximo output alcanzable para cada nivel de input, y refleja el estado de la tecnología en la industria (coelli, Prasada, et al., 1998).



**Figura N° 4: Frontera de Producción**

Fuente: (Blasco B. & Coll S., 2008)

Las firmas B y C son técnicamente eficientes, puesto que operan sobre la frontera de producción, en tanto que la firma A se muestra ineficiente debido a situarse por debajo de la frontera. Por su parte, la productividad de una firma (productividad media de un factor), se mide como la pendiente de la línea recta desde el origen hasta el punto que lo representa.

La Figura N° 4 nos muestra que la firma A podría obtener eficiencia y productividad al moverse hacia el punto de la firma B. Asimismo, la firma B que es técnicamente eficiente, podría obtener mayor productividad si se moviese hacia el punto



de la firma C, el mismo que tiene máxima productividad debido a que se encuentra en el punto de escala óptima.

En otras palabras, *“una firma o empresa puede ser técnicamente eficiente y aún ser capaz de mejorar su productividad al explotar economías de escala”* (Blasco B. & Coll S., 2008)

### **Eficiencia de escala y Tipología de los rendimientos a escala**

La tipología de rendimientos a escala consiste esencialmente en lograr una cantidad óptima de producción. En la teoría económica esa cantidad coincide con aquel volumen de producción donde el costo medio a largo plazo es mínimo mientras que, en la economía de la producción escalable, se considera que todos los factores son variables y, además, todos se incrementan en la misma proporción.

En ese sentido, si se quiere evaluar la eficiencia de un grupo de firmas, es necesario identificar la tipología de rendimientos de escala que caracterizan la tecnología de producción. Los rendimientos a escala pueden ser constantes, crecientes o decrecientes:

- Rendimientos constantes a escala: *“cuando el incremento porcentual del Output es igual al incremento porcentual de los recursos productivos”*.
- Rendimientos crecientes a escala (o economías de escala): se dice que la tecnología exhibe este tipo de rendimientos *“cuando el incremento porcentual del Output es mayor que el incremento porcentual de los factores”*.
- Rendimientos decrecientes a escala (o diseconomías de escala): *“cuando el incremento porcentual del Output es menor que el incremento porcentual de los Inputs”*.



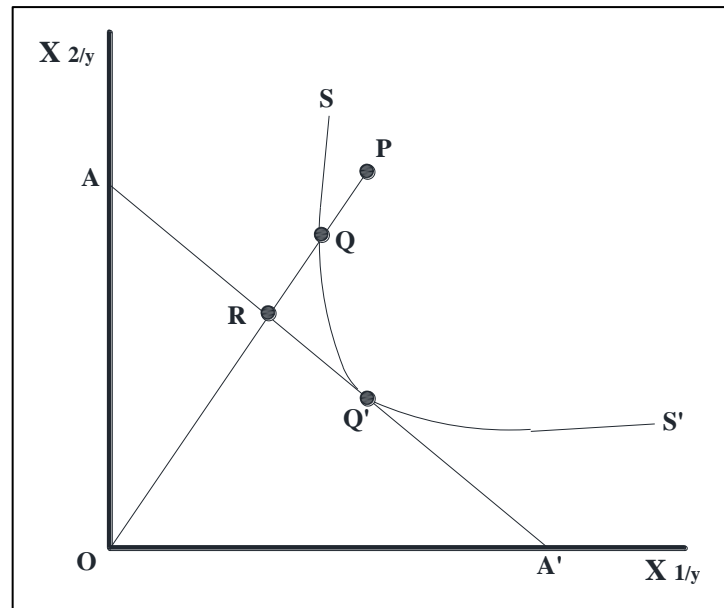
## **Eficiencia técnica orientada al input**

La perspectiva de eficiencia orientada al input implica minimizar el uso de los insumos para lograr un mismo nivel de producción. El supuesto en este caso es que la firma o empresa es ineficiente en relación con otra, si tiene espacio para reducir el uso de los insumos utilizados a fin de alcanzar el mismo nivel de producción (Farfan & Ruiz, 2005).

La idea de eficiencia técnica orientada al input fue ilustrada por (Farrell, 1957) a través de un ejemplo sencillo en donde las empresas utilizan inputs ( $X_1$  y  $X_2$ ), y producen un output ( $Y$ ), bajo el supuesto de rendimientos constantes de escala.

Así, se tiene una curva isocuántica de una empresa completamente eficiente, representada por  $SS'$  en la Figura N° 5, la cual permite la medición de la eficiencia técnica. Por su parte, cuando una empresa utiliza cantidades de insumos, definidos por el punto  $P$ , para producir una unidad de producción, la ineficiencia técnica se representada mediante la distancia  $QP$ , que es la holgura por el cual todos los insumos pueden reducirse proporcionalmente sin que se reduzca la producción. Esta holgura se expresa en términos de porcentaje a través de la relación  $QP/OP$ , que representa el porcentaje en el que se pueden reducir todos los insumos.

En general, la eficiencia técnica orientada a los insumos se mide de la siguiente manera:  $ET_{input} = \frac{OQ}{OP}$  el cual es igual a  $1 - \frac{QP}{OP}$  y como se sabe esta medida toma un valor de entre 0 y 1, que define el grado de ineficiencia técnica de una firma. En tanto, si el valor es 1 indica que una empresa o firma tiene eficiencia completa. Por ejemplo, en la Figura N° 5, la firma  $Q$  es técnicamente eficiente, porque está situado sobre la isocuanta eficiente.



**Figura N° 5: Eficiencia técnica orientada al Input**

Fuente: (Blasco B. & Coll S., 2008)

Si la variación del precio del input, representada por la línea AA' es también conocida, se podría calcular la eficiencia asignativa. La eficiencia asignativa (EA) de la empresa operando en P se define como la relación:

$$EA_{input} = \frac{OR}{OQ}$$

Asimismo, si la distancia RQ representa la reducción de los costes de producción, entonces el punto Q', sería técnica y asignativamente eficiente. Es decir, lograría la eficiencia económica.

La eficiencia económica (EE) total se define a través de la tasa:

$$EE_{input} = \frac{OR}{OP}$$

Donde la distancia RP puede ser interpretada en términos de reducción de coste.

Cabe hacer notar, que la eficiencia económica puede ser calculada a través del producto de la eficiencia técnica y asignativa, estando comprendido su valor, también entre 0 y 1:

$$EE_{input} = ET_{input} * EA_{input} = \left(\frac{OQ}{OP}\right) * \left(\frac{OR}{OQ}\right) = \frac{OR}{OP}$$

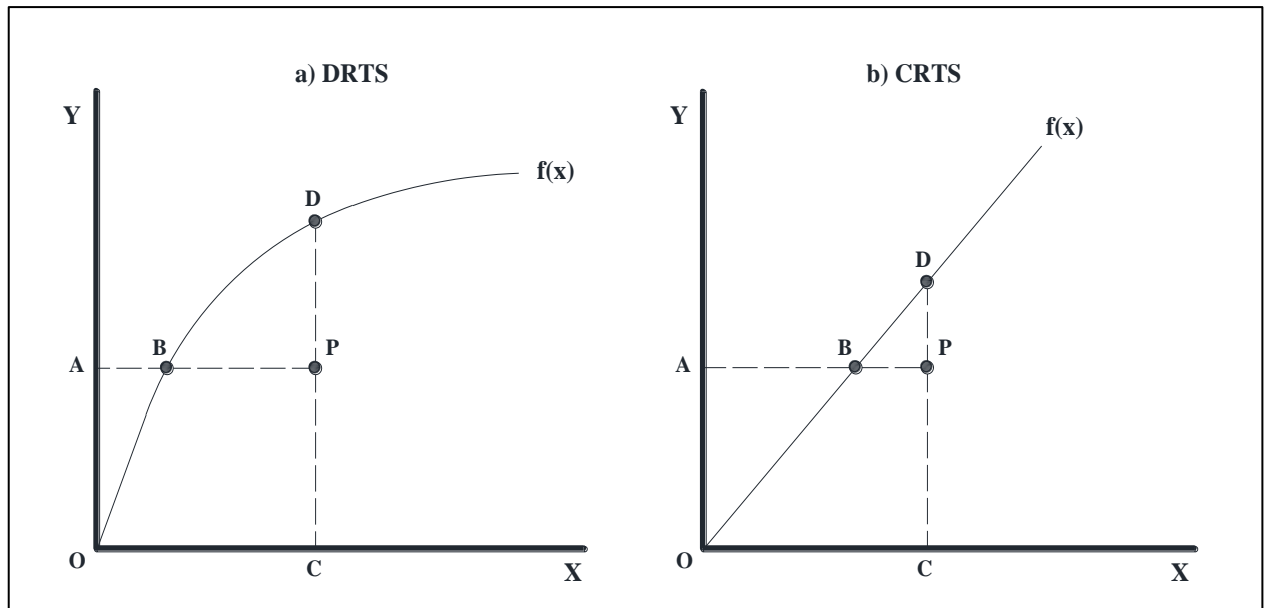
### **Eficiencia técnica orientada al output**

El punto de vista de la eficiencia en la producción implica maximizar la producción dado un nivel de los insumos. En este caso, la entidad será ineficiente en relación con su par, si tiene posibilidad de aumentar la producción con la misma cantidad de insumos utilizados.

La eficiencia técnica orientada al input responde a la pregunta: ¿qué cantidad de insumos puede ser reducida proporcionalmente sin cambiar la cantidad de producción? Otra pregunta alternativa sería: ¿en qué cantidad se puede la aumentar la producción sin alterar las cantidades de insumos utilizados? Su respuesta nos da una medida de eficiencia orientada al output, en contraste con lo descrito anteriormente. La diferencia entre las medidas orientadas al input y al output se puede ilustrar con un ejemplo simple de una industria que produce un solo output con un solo input.

La Figura N° 6 muestra una tecnología  $f(x)$  con rendimientos decrecientes a escala, y una empresa ineficiente que opera en el punto P. La medida de ET orientada al input de Farrell es igual a la relación  $AB / AP$ , mientras que la medida ET orientada al output es igual a  $CP / CD$ .

*“Las medidas orientadas al input y output proporcionan medidas equivalentes de eficiencia técnica cuando existen rendimientos constantes a escala, pero serán distintas si los rendimientos son crecientes o decrecientes a escala”* (Blasco Blasco & Coll Serrano, 2008). Una tecnología con rendimientos constantes a escala, como se representa en la Figura N° 06, muestra que  $AB / AP = CP / CD$ , en el punto P.



**Figura N° 6: Eficiencia Técnica con Orientación al Input y Output**

Fuente: (Blasco B. & Coll S., 2008)

A continuación, considere una industria que genera dos productos (Y1 e Y2) con un insumo X. Nuevamente, suponiendo rendimientos constantes a escala, podemos representar la tecnología mediante una curva unitaria de posibilidades de producción en dos dimensiones. Este ejemplo es el que se muestra en la Figura N° 7 donde la línea ZZ' es la curva unitaria de posibilidades de producción y el punto A corresponde a la producción de una firma ineficiente. Asimismo, este punto se encuentra debajo de la curva, porque ZZ' representa la banda superior de las posibilidades de producción.

Por otro lado, la medida de eficiencia orientada al output de Farrell se define de la siguiente manera: La distancia AB representa la ineficiencia técnica. Es decir, la situación en la que se puede incrementar la producción sin requerir insumos adicionales. Entonces, la medida de eficiencia técnica orientada al output es la relación:

$$ET_{output} = \frac{OA}{OB}$$

Si se tiene en cuenta información de precios se puede dibujar la curva isocuanta del ingreso DD', y definir la eficiencia asignativa como:

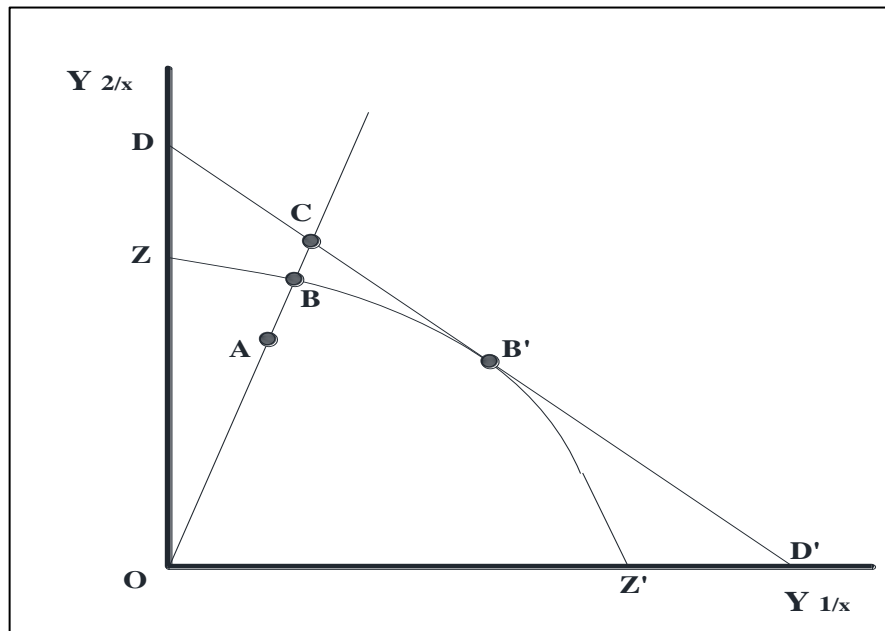


$$EA_{output} = \frac{OB}{OC}$$

Esto se interpreta como un aumento en los ingresos (similar a la interpretación de la reducción de coste en el caso de la eficiencia asignativa en la medición orientada a los insumos). Asimismo, se puede definir la eficiencia económica total como el producto de la eficiencia técnica y eficiencia asignativa:

$$EE_{output} = ET_{output} * EA_{output} = \left(\frac{OA}{OB}\right) * \left(\frac{OB}{OC}\right) = \frac{OA}{OC}$$

Y se sabe que, todas estas medidas están comprendidas entre 0 y 1.



**Figura N° 7: Eficiencia Técnica y de Localización – Orientación Output**

Fuente: (Blasco B. & Coll S., 2008)

### 2.2.2. MEDICIÓN DE LA EFICIENCIA

(Farrell, 1957) Supuso que se conocía la frontera de producción. Sin embargo, en la aplicación empírica esto no es así, por lo que sugirió estimarla de dos maneras. Primero, establecer una forma funcional, que represente la frontera eficiente; en segundo lugar, hallar la frontera eficiente mediante la resolución de ecuaciones lineales. De hecho, el

autor sentó las bases para estimar los niveles de eficiencia por **programación lineal**. Asimismo, las dos posibilidades presentadas han ido desarrollándose posteriormente en dos métodos de estimación, el enfoque paramétrico y el enfoque no paramétrico.

- *Aproximación paramétrica:*

El enfoque paramétrico considera una forma funcional concreta para la frontera, y encuentra sus parámetros mediante programación matemática o técnicas econométricas (Arzubi, 2003). Entre las metodologías reconocidas para el análisis de la frontera se tiene:

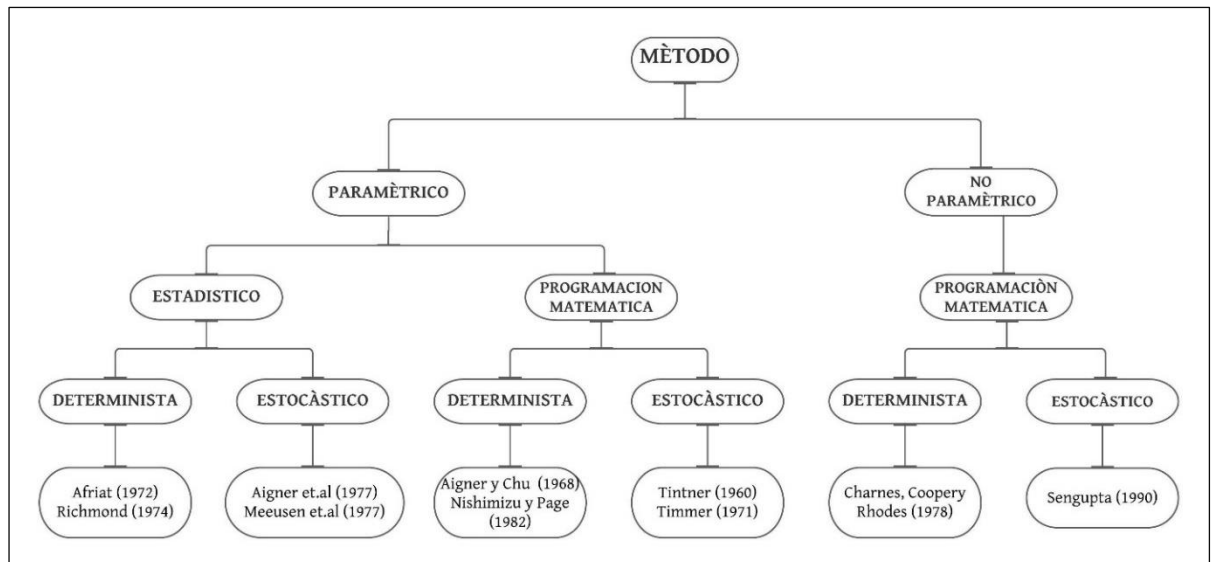
- Los Mínimos Cuadrados Ordinarios Corregidos
- Máxima Verosimilitud
- Frontera probabilística
- Frontera estocástica

- *Aproximación no paramétrica:*

El enfoque no paramétrico no especifica una forma funcional, es decir, la frontera no se construye la paramétricamente. Por el contrario, las empresas eficientes se unen linealmente formando una envolvente de posibilidades de producción para el resto de las empresas ineficientes. La línea que une dos o más empresas eficientes estrechamente espaciadas constituyen una frontera eficiente, al mismo tiempo que indican como se pueden combinar los insumos para lograr un punto eficiente proyectado para una empresa ineficiente.

A partir de este concepto se dio inicio a la metodología Data Envelopment Analysis (Arzubi, 2003).

La Figura N° 8 presenta una estructura en forma de árbol sobre los principales métodos de estimación de la frontera eficiente y sus precursores.



**Figura N° 8: Métodos de Estimación**

Fuente: (Blasco B. & Coll S., 2008)

Siguiendo el esquema planteado en la figura anterior, el Análisis Envolvente de Datos (DEA) es una técnica no paramétrica, determinista, que utiliza la programación matemática (Blasco B. & Coll S., 2008). Asimismo, las técnicas no paramétricas se consideran las más adecuadas para evaluar la eficiencia de distintas firmas por las propiedades favorables que establecen, por ejemplo, trabajan bajo el supuesto de una tecnología desconocida, no requieren la especificación de precios, permiten el análisis de firmas con múltiples productos (outputs), entre otras.

A continuación, se extiende más el estudio del Análisis Envolvente de Datos, puesto que es relevante para la investigación.

### 2.2.2.1. ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA)

El modelo original de DEA ha sido desarrollado por (Charnes, Cooper, & E., 1978), quienes consideraron la inclusión de múltiples insumos y múltiples productos. Proponen calcular la eficiencia relativa de una firma a través de un modelo de programación fraccional, que luego convierten a programación lineal (Arzubi, 2003).

Se asume que un modelo DEA que trabaja con  $n$  firmas<sup>1</sup>,  $s$  productos y  $m$  insumos, podemos escribir los coeficientes técnicos para usar en programación matemática de la siguiente manera:

	$y_1$	$y_s$	$x_1$	$x_1$	$x_m$
$E_1$	$y_{11}$	$y_{s1}$	$x_{11}$	$x_{21}$	$x_{m1}$
$E_2$	$y_{12}$	$y_{s2}$	$x_{12}$	$x_{22}$	$x_{m2}$
$E_n$	$y_{1n}$	$y_{sn}$	$x_{1n}$	$x_{2n}$	$x_{mn}$

Donde:

y: 1... s (Productos)

x: 1... m (Insumos)

E: 1... n (Firmas)

La eficiencia de cada firma se determina maximizando el cociente que mide la eficiencia de la firma, sujetando el proceso de optimización a la eficiencia de todas las firmas, incluida la propia firma evaluada, sean menores o iguales que la firma. Tanto el numerador como el divisor se expresan en términos de insumos y productos ponderados por un sistema que estandariza las unidades en que se miden las diversas variables. Desde un punto de vista analítico, se trata de un modelo de programación fraccional, cuyas variables representan los pesos más favorables para la firma evaluada (Arzubi, 2003).

Si se desea conocer la eficiencia técnica de una firma, entonces planteamos el modelo de maximización con restricciones, de la siguiente manera.

$$\text{Max} \frac{u_1 y_{10} + u_2 y_{20} + \dots + u_s y_{s0}}{v_1 x_{10} + v_2 x_{20} + \dots + v_m x_{m0}}$$

Sujeto a las siguientes restricciones:

$$\frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_s y_{sj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1 \quad (j = 1, \dots, n)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$

<sup>1</sup> Bajo la metodología DEA se utilizan denominaciones de una firma como, empresas, unidades de producción, firma organizativa o DMU etc.)



$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0$$

Donde:

$u_r$ : Ponderación asociada a la utilización de productos ( $r = 1, \dots, s$ )

$v_i$ : Ponderación asociada a la utilización de insumos ( $i = 1, \dots, m$ )

El objetivo es obtener los pesos de los insumos ( $v_i$ ) y productos ( $u_r$ ) que maximicen el ratio para la firma que está siendo evaluada.

La primera restricción que surge asume que la eficiencia de todas las explotaciones debe ser menor o igual a la unidad. Las restricciones segunda y tercera requieren que los pesos ( $v$  y  $u$ ) sean positivos.

La solución del modelo proporciona la cuantificación de la eficiencia de cada firma en relación con las demás firmas, así como los mejores valores de peso que han hecho posible alcanzar dicha eficiencia.

Un problema con la formulación anterior es que la programación fraccional proporciona múltiples soluciones. Por lo tanto, debe convertirse a programación lineal. Para ello, se maximiza el numerador y se iguala el divisor a una constante (en este caso, el valor de uno).

Así, la eficiencia relativa de la firma  $E_0$  se obtiene de manera directa mediante el siguiente programa lineal:

$$E_0 \quad \text{Max } u_1 y_{10} + \dots + u_s y_{s0}$$

Sujeto a las siguientes restricciones:

$$v_1 x_{10} + v_2 x_{20} + v_m x_{m0} = 1$$

$$u_1 y_{10} + u_s y_{s0} \leq v_1 x_{10} + v_2 x_{20} + v_m x_{m0}$$

$$u_1 y_{11} + u_s y_{s1} \leq v_1 x_{1n} + v_2 x_{2n} + v_m x_{mn}$$

$$u_1 y_{1n} + u_s y_{sn} \leq v_1 x_{1n} + v_2 x_{2n} + v_m x_{mn}$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$



$$u_1 u_2, \dots, u_s \geq 0$$

Si luego de la optimización el resultado es uno, entonces la firma es eficiente en términos relativos respecto a otras  $N - 1$  firmas. Por el contrario, si resulta menor que 1 significa que, aun habiendo elegido una firma con pesos más favorables, existen firmas que combinan sus insumos y productos de manera más eficiente.

El modelo de programación lineal desarrollado hasta aquí es conocido como modelo primal. Sin embargo, para calcular la eficiencia relativa de una firma se prefiere resolver el problema dual.

**Construcción del modelo Dual:** El planteamiento anterior se puede hallar a través del modelo dual, donde los coeficientes técnicos para programación lineal se representan de la siguiente manera:

	$E_1$	$E_2$	$E_n$
$Y_1$	$y_{11}$	$y_{12}$	$y_{1n}$
$Y_s$	$y_{s1}$	$y_{s2}$	$y_{sn}$
$X_1$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{1n}$
$X_2$	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{2n}$
$X_m$	$x_{m1}$	$x_{m2}$	$x_{mn}$

Estas expresiones pueden convertirse utilizando notación de matrices, de la siguiente forma:

Se denomina  $Y$  a la matriz de productos de dimensión  $s \times n$

Se denomina  $X$  a la matriz de insumos de dimensión  $m \times n$

En el modelo dual, la eficiencia se representa de la siguiente manera:

$$\text{Min } \theta$$

S. a:



$$y_1\lambda_1 + y_2\lambda_2 + y_r\lambda_r \geq y_{10}$$

$$y_2\lambda_1 + y_2\lambda_2 + y_2\lambda_r \geq y_{20}$$

$$y_s\lambda_1 + y_s\lambda_2 + y_s\lambda_r \geq y_{s0}$$

$$\theta x_{10} \geq x_{10}\lambda_1 + x_{1r}\lambda_r$$

$$\theta x_{20} \geq x_{20}\lambda_1 + x_{2r}\lambda_r$$

$$\theta x_{m0} \geq x_{m0}\lambda_1 + x_{mr}$$

$$\lambda \geq 0$$

Donde:  $\lambda = 1 \dots r$

Ahora bien, el modelo anterior puede escribirse en términos matriciales, empleando la matriz de insumos X y la matriz de productos Y, de la siguiente manera.

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta \\ & Y \lambda \geq Y_0 \\ & \theta x_0 \geq X\lambda \quad \dots \text{ (Ecuación 02)} \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Donde:

$\theta$ : es un escalar que multiplica al vector de insumos. Su valor minimizado será la medida de la eficiencia relativa de una firma

$\lambda$ : es un vector de constantes nx1, el cual multiplica a la matriz de insumos y productos

n: corresponde al número de firmas o DMU's

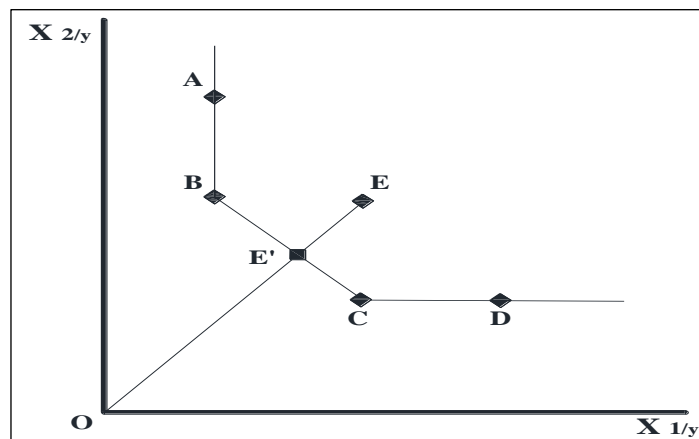
Las ecuaciones de restricción son aquellas que miden la distancia más pequeña dadas múltiples insumos. Sin embargo, reducir la distancia radial de los insumos no garantiza la eficiencia de la firma, ya que al eliminar la holgura seguirían existiendo ineficiencias.

Como se ha podido notar, el modelo dual tiene ventajas respecto al modelo primal. Por ejemplo, el modelo dual implica el uso de menor número de ecuaciones restrictivas, dado que  $s+m < n+1$ . Asimismo, permite ilustrar la naturaleza de la eficiencia relativa si

existen holguras en la distancia de los insumos<sup>2</sup>. Por tales razones, generalmente se prefiere resolver el modelo dual (Blasco B. & Coll S., 2008).

En esa misma línea, si la resolución óptima de la ecuación 02 indica un valor de 1, entonces la firma evaluada es eficiente en comparación con otras firmas. Además, en este caso todas las holguras son cero. Por el contrario, si el resultado es  $< 1$ , la firma es considerada ineficiente, es decir existe una distancia (holgura) de la frontera eficiente. Sin embargo, no es impedimento para conseguir una combinación que “funcione mejor” que la firma que ha sido evaluada.

La Figura N° 9 pretende reflejar mejor la situación descrita en el párrafo anterior.



**Figura N° 9: Frontera de producción según Farrell**

Fuente: (Arzubi, 2003).

Las firmas A, B, C y D que se muestran en la Figura N° 9 son técnicamente eficientes de acuerdo con la condición de eficiencia Farrell, porque su puntuación de eficiencia  $\theta^*$  es igual a uno. La firma E, por su parte, es ineficiente ya que su  $\theta^* < 1$ . Sin embargo, solo las firmas B y C son técnicamente eficientes según la condición de Pareto Koopmans, ya que tanto la firma A como la firma D tienen holguras de Insumos, la

<sup>2</sup> También se hace referencia a la “holgura en la distancia de los inputs” como “eficiencia débil” o “ineficiencia de input”.



primera en el insumo  $x_2$  y la segunda en el insumo  $x_1$ , las cuales indican en cuanto se debe reducir el consumo de dichos Insumos para las firmas A y D.

Por lo expuesto, es necesario plantear una segunda etapa de la ecuación 02 relacionada con la determinación de la eficiencia, la cual consiste en eliminar el efecto de ineficiencia de holgura. Para lograr la eliminación de tal efecto propusieron la maximizar la suma de las holguras, de la siguiente manera:

$$\text{Max } w = es^- + es^+$$

Sujeto a:

$$\begin{aligned} s^+ &= Y\lambda \geq y_0 \\ s^- &= \theta x_0 \geq X\lambda \quad \dots \quad \text{Ecuación 03} \\ \gamma &\geq 0, s^- \geq 0, s^+ \geq 0 \end{aligned}$$

Donde:

$e$ : (1 ... 1) Es el vector de unos, tal que  $e s^- = \sum_{i=1}^m s_i^-$  y  $e s^+ = \sum_{r=1}^s s_r^+$

Dada la ecuación 03 podemos decir que una firma se considera eficiente, si satisface  $\theta^*$  igual uno y las holguras deben ser cero ( $w^* = 0$ ). Asimismo, cabe mencionar que las condiciones dadas en la ecuación 03 se conocen como Eficiencia Pareto – Koopmans, debido a que *“una firma o firma es totalmente eficiente, sí, y solo sí, no es posible mejorar algún input o algún output sin empeorar alguno de los otros inputs u outputs”*. (Cooper, 2000)

#### 2.2.2.1.1 Definición del conjunto de posibilidades de producción (CPP).

Siguiendo con el desarrollo de la metodología DEA para la medición de la eficiencia, cabe mencionar que esta medición implica sencillamente dos pasos. Primero, estimar la máxima expansión posible de los productos o la máxima contracción de los insumos dentro de un conjunto de posibilidades de producción; y segundo, la construcción del conjunto de posibilidades de producción (CPP), que no debe confundirse



con la frontera de posibilidades de producción, debido a que este concepto pertenece propiamente a los métodos paramétricos.

El conjunto de posibilidades de producción (CCP) se define como el conjunto de procesos productivos tecnológicamente factibles, es decir, no solo se debe considerar productos y salidas en los procesos productivos, sino que también es necesario dar un marco tecnológico a las combinaciones de insumos para la obtención de productos (Blasco B. & Coll S., 2008). Por tal razón, es necesario precisar la delimitación del conjunto de posibilidades de producción.

El CCP, es un subconjunto del conjunto de procesos de producción concebibles que solo incluye aquellos que se consideran tecnológicamente viables en la práctica.

#### **2.2.2.1.2 Caracterización de los modelos DEA**

Los modelos DEA se clasifican esencialmente en función de la tipología de rendimientos de escala, característicos de la tecnología de producción, y las orientaciones del modelo (Input orientado y Output orientado). A Continuación, se procederá a desarrollar cada una de ellas.

##### **2.2.2.1.2.1 DEA con rendimientos variables a escala (VRS)**

La ecuación 03 presentada anteriormente asume que todas las firmas operan a una escala óptima con rendimientos constantes a escala (modelo CRS). Es decir, se refiere a cuando el incremento porcentual de la producción es igual al incremento porcentual de los recursos productivos. Por su parte, los rendimientos variables a escala son de dos tipos, pueden ser crecientes o decrecientes. (Charnes, Cooper, & E., 1978) Sugieren extender el modelo a situaciones de rendimientos variables a escala, para lo cual modificaron el programa lineal incorporando una restricción de convexidad ( $e\lambda = 1$ ).



Para diferenciarlo del modelo (CRS) se llamará modelo de rendimientos variables a escala (VRS), y la expresión del mismo es la siguiente:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta_0 \\ \text{s. a:} & \\ & -y_0 + Y\lambda \geq 0 \\ & \theta_0 x_0 - X\lambda \geq 0 \\ & e\lambda = 1 \\ & \lambda \geq 0 \end{aligned}$$

Donde:

*e es un vector unitario  $n \times 1$*

*$\theta_0$  representa la eficiencia para la firma  $o = 1, \dots, n$*

La formulación general de la medida de eficiencia es:

$$\text{Eficiencia de la unidad } i = \frac{\text{suma ponderada de Outputs} + \text{Constante } k}{\text{suma ponderada de Inputs}}$$

De manera que la solución de la ecuación anterior para la firma cero es:

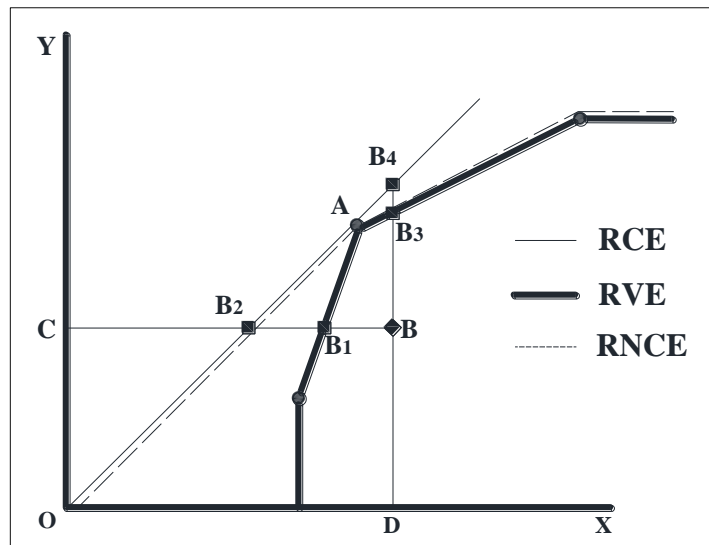
$k_0^* > 0$ ; Para todas las soluciones óptimas, prevalecen rendimientos crecientes a escala.

$k_0^* = 0$ ; Para cualquier solución óptima, prevalecen rendimientos constantes a escala.

$k_0^* < 0$ ; Para todas las soluciones óptimas, prevalecen rendimientos decrecientes a escala.

En resumen, los rendimientos a escala pueden ser estudiados usando DEA estimando el signo de la constante  $k$ , es decir, cuando el signo de la constante es negativo (-) predominan los rendimientos los rendimientos decrecientes para la firma evaluada.

Gráficamente, también se puede notar de la siguiente manera:



**Figura N° 10: Tipologías de Rendimientos de Escala**

Fuente: (Arzubi, 2003).

La Figura N° 10 presenta dos firmas (A y B) y las tres fronteras DEA, la frontera de rendimientos constantes a escala (RCE), la frontera de rendimientos variables a escala (RVE) y la de rendimientos no crecientes a escala (RNCE). De acuerdo a la figura y partiendo de la firma B como referencia, se puede observar que la frontera estimada bajo rendimientos variables a escala, se encuentra cerca de la envoltura lineal convexa que a la frontera estimada que asume rendimientos no crecientes a escala, y ésta, simultáneamente, se encuentra próxima a la frontera de rendimientos constantes a escala (Charnes, Cooper, & E., 1978).

En resumen, se dice que, la eficiencia técnica (insumo/ producto) pura, estimada a través del modelo DEA considerando VRS, es mayor que la eficiencia técnica (insumo/ producto) estimada mediante el modelo DEA considerando RCE. Lo anterior se refiere a la eficiencia técnica global (ETG).

Siguiendo la Figura N° 10, que ahora considera una orientación al input, se observa que la eficiencia técnica de la firma B es igual al cociente  $CB_2/CB$  y su ineficiencia viene a ser la distancia  $B_2B$ , bajo el supuesto de rendimientos constantes. Si

en caso la firma B trabaja con tecnología de rendimientos variables, la eficiencia técnica sería la relación  $CB1/CB$ . La diferencia entre ambas medidas es la distancia  $B2B1$ , que no es más que la EE (eficiencia de escala), que se interpreta como parte de la ineficiencia presente en ETG (eficiencia técnica global) la cual cede a la escala de producción de la firma que se evalúa (Blasco B. & Coll S., 2008), en otra palabras, es el resultado de restar a la ETG la ETP (eficiencia técnica pura). Así, se tiene que:

$$ETG = ETP \times E$$
$$\frac{CB2}{CB} = \frac{CB1}{CB} \times \frac{CB2}{CB1}$$

La eficiencia de escala se obtiene, de la ratio entre la eficiencia técnica global y la eficiencia técnica pura:

$$EE = \frac{ETG}{ETP}$$

De las expresiones anteriores puede deducirse lo siguiente:

Si  $EE = 1$  entonces ETG es igual a ETP, es decir la firma B no presenta ineficiencias de escala, por el contrario, opera en escala óptima.

Si  $EE < 1$  entonces presenta ineficiencia de escala, y para determinar si la firma B tiene rendimientos crecientes o decrecientes se tendrá que comparar la frontera de rendimientos variables con la frontera no creciente.

En conclusión, la frontera de rendimientos constantes (CRS) resulta ser más restrictiva y producirá, por lo general, menor número de firmas eficientes y puntuaciones bajas de eficiencia, de entre un conjunto de firmas analizadas. Además, las medidas de eficiencia orientadas al input y output no son precisamente similares (Blasco B. & Coll S., 2008).



#### 2.2.2.1.2.2 Orientaciones del modelo DEA

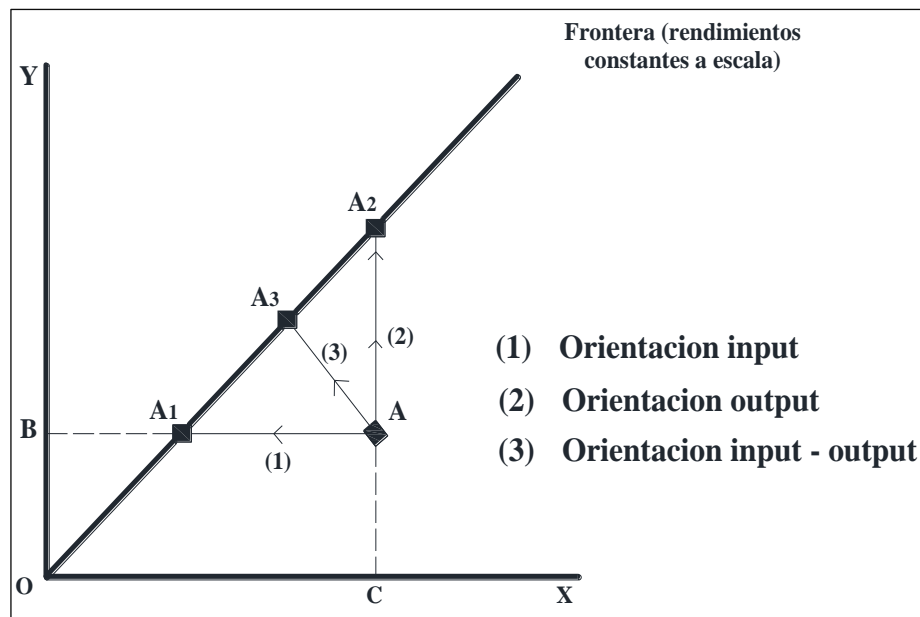
De acuerdo a (Charnes, Cooper, & E., 1978), la eficiencia se caracteriza en relación a dos orientaciones o direcciones básicas, cada una referencia su propio modelo.

- **Input Orientado:** Este modelo pretende, dado un nivel de producción, encontrar la máxima reducción proporcional de los insumos, mientras se mantiene en el conjunto de posibilidades de producción. Bajo este modelo una firma es ineficiente si tiene la posibilidad de disminuir cualquier insumo sin alterar la producción.
- **Output orientado:** Este modelo, dado un nivel de insumos, busca el máximo incremento proporcional de la producción permaneciendo sobre el conjunto de posibilidades de producción. En este caso, una firma es ineficiente si tiene la posibilidad de incrementar su producción sin alterar su nivel de insumos.

*“Teniendo en cuenta las orientaciones, una firma será considerada eficiente si, y solo si, no es posible incrementar las cantidades de Output manteniendo fijas las cantidades de Inputs utilizadas ni es posible disminuir las cantidades de Inputs empleadas sin alterar las cantidades de Outputs obtenidas” (Charnes, Cooper, & E., 1978).*

A continuación, se muestra la Figura N° 11 para mayor entendimiento.

Bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala y el caso de un único insumo y un solo producto tenemos la Figura N° 11 que muestra a la firma A como ineficiente técnicamente, debido a que se encuentra debajo de la frontera.



**Figura N° 11: Frontera con rendimientos constantes a escala**

Fuente: (Arzubi, 2003).

La solución para qué la firma A sea considerada eficiente, desde el punto de vista de un modelo orientado al input, debe ser, reducir la cantidad de insumos, ya que los insumos son controlables, y seguir produciendo la misma cantidad de producto. Gráficamente, la firma A debe tomar como referencia la práctica de su proyección A1. Así, la eficiencia técnica orientada al input de la firma A sería la relación:  $ET_A = \frac{BA1}{BA}$

De igual manera, desde el punto de vista de un modelo orientado al Output, donde los Outputs son controlables, la firma A es considerada ineficiente porque tiene la posibilidad de incrementar su producción consumiendo la misma cantidad de insumos. Para este caso, la eficiencia técnica orientada al output de la firma A sería el cociente

$$ET_A = \frac{CA}{CA2}$$

De lo anterior se observa que bajo, el supuesto de rendimientos constantes a escala, las medidas de eficiencia técnica Input y Output orientadas coinciden.



### 2.2.2.1.3 Ventajas e inconvenientes del Análisis Envolvente de Datos

La metodología de análisis envolvente de datos (DEA) presenta varias fortalezas las cuales la han convertido en un método muy utilizado (Charnes, Cooper, & E., 1978). Dentro de sus ventajas se destacan tres características importantes, las cuales son:

- *“Caracteriza cada una de las firmas mediante una única puntuación de eficiencia (relativa).*
- *Al proyectar cada firma ineficiente sobre la envolvente eficiente destaca áreas de mejora para cada una de las firmas.*
- *La no consideración por DEA de la aproximación alternativa e indirecta de especificar modelos estadísticos y hacer inferencias basadas en el análisis de residuos y coeficientes de los parámetros”.*

A propósito de las tres fortalezas señaladas anteriormente, existen otras peculiaridades del DEA como, la posibilidad de ajustarse a variables exógenas e incluir variables categóricas.

Otra fortaleza de DEA es la capacidad que tiene de manejar múltiples insumos y productos expresados en diferentes unidades de medida. Además, al ser un método no-paramétrico no supone una forma funcional de la relación entre los insumos y productos ni supone una distribución de la ineficiencia, más por el contrario hace que los datos hablen por si solos antes que en la manera de cualquier forma funcional (Blasco B. & Coll S., 2008).

Con respecto a la distribución de la ineficiencia, DEA trabaja con el supuesto que no hay errores de medida sino solo desviaciones unilaterales, las cuales representan la ineficiencia cuando los productos no logran estar sobre la frontera eficiente.





El principal aspecto de la metodología DEA es que, determina la frontera de mejor práctica e identifica a las firmas ineficientes de modo que cada firma es comparada con la firma eficiente o con la combinación de firmas eficientes. En consecuencia, el método DEA facilita la identificación de fuentes y cantidad de ineficiencia permitiendo establecer un plan eficiente para la firma ineficiente. Además, DEA optimiza la medida de eficiencia de cada firma en relación con las otras firmas. A su vez, evalúa la eficiencia relativa de una firma específica considerando las condiciones más favorables.

Referente las desventajas que tiene la metodología DEA, existe una que mayor crítica ha recibido que es el hecho de tratarse de una aproximación determinista que no tiene en consideración las influencias del proceso productivo que tienen carácter aleatorio o influencias imposibles de controlar, así como la incertidumbre de no tomar en cuenta los errores de medida o introducción incorrecta de datos, en consecuencia, la precisión de las puntuaciones alcanzadas de eficiencia relativa dependería únicamente de la exactitud de las medidas de insumos y productos considerados. Sin embargo, si existiera incertidumbre los resultados logrados podrían ser erróneos y conducir a que una firma sea falsamente identificada como eficiente, dicho en palabras, la frontera puede estar cambiando de forma y/o posición lo cual hace que se muestre firmas ineficientes cuando realmente son eficientes. Por otra parte, según (Charnes, Cooper, & E., 1978) DEA trabaja mejor cuando el número de observaciones es igual al doble de la suma de insumos y productos. Por tal razón, los estudios con pequeñas muestras trabajan con altos grados de agregación respecto a las categorías de insumos y productos. Asimismo, hay que tener presente que la omisión de insumos o productos relevantes pueden redundar en resultados sesgados (Blasco B. & Coll S., 2008).



### 2.2.3 EFICIENCIA TÉCNICA EN LAS MICROFINANZAS

La teoría económica con respecto a la eficiencia y su medición ha tenido numerosas aplicaciones tanto en el sector industrial como en el público públicos, evaluando la eficiencia relativa de distintas firmas organizacionales que componen la economía en general. Por tanto, el sector financiero no ha sido excluido de este análisis. Los autores (Berger N. & Humphrey, 2006) realizan una revisión crítica, bastante completa, de los métodos utilizados en varios estudios que analizan las fronteras de eficiencia en las instituciones financieras, también, señalan que sus hallazgos tienen implicaciones para cuestiones de política pública, investigación e incluso desempeño gerencial.

Sobre las aplicaciones y análisis de métodos de eficiencia al sector financiero se puede encontrar varias y más aún a estudios relacionados con la aplicación del DEA como metodología de estimación de la eficiencia. Sin embargo, estudios relacionados con sector microfinanciero existen pocos, de hecho existen dos estudios representativos sobre eficiencia en las microfinanzas (Gutiérrez Nieto et al., 2004) y (Pereira, 2002). A partir de sus aportes y lineamientos surgen diversas aplicaciones de eficiencia en microfinanzas a nivel mundial.

Por otra parte, la literatura sugiere que la medición de la eficiencia en microfinanzas debe realizarse por métodos no paramétricos, ya que, por la naturaleza misma de las microfinanzas, de atender a estratos especiales de una economía, no necesariamente las funciones de costo y ganancias convencionales se justifican. En ese sentido, sugieren al método Data Envelopment Analysis (DEA) como mejor herramienta para la medición de la eficiencia en microfinanzas (Gutiérrez Nieto et al., 2004).



A continuación, se presenta los modelos analíticos de eficiencia en microfinanzas y la selección de Inputs y Outputs para la estimación de la eficiencia técnica (relativa).

### **2.2.3.1 Modelos analíticos de eficiencia en Microfinanzas**

Existen diferentes enfoques filosóficos sobre lo que hace una institución financiera y en cuanto a eficiencia se refiere, (Berger N. & Humphrey, 2006) mencionan dos enfoques o modelos básicos, intermediación y producción, mismos que sirven de base para el análisis de las microfinanzas en el estudio de (Gutiérrez Nieto et al., 2004). El enfoque de intermediación refiere que las instituciones financieras recaudan depósitos y otorgan préstamos para obtener ganancias. Por lo que bajo este modelo los depósitos y préstamos son considerados insumos. Por su parte, el modelo de producción se refiere a que las instituciones financieras utilizan recursos físicos como mano de obra y planta para procesar transacciones, recibir depósitos, prestar fondos, etc. En dicho modelo la mano de obra y los activos se tratan como insumos y las transacciones, depósitos y préstamos se tratan como productos.

Por otra parte, (Pereira, 2002) da aproximaciones más asertivas con respecto al funcionamiento de las microfinanzas y al mismo tiempo realiza una modelización del mercado basándose en el doble perfil de las microfinanzas. En primera parte, el lado bancario, que se refiere al equilibrio bancario; y como segunda parte, el aspecto social, que se refiere al alcance, bajo costo y calidad. Así, la evaluación lo hace a través de dos modelos, financiero y operativo. El diseño del modelo financiero lo hace orientado a la reducción de insumos, es decir, DEA orientado al input; y el modelo operativo lo diseña orientado a la expansión de salidas, es decir, DEA orientado al output.

Ahora bien, es preciso mencionar que los modelos DEA orientados son los que mejor se adecuan al funcionamiento de las microfinanzas tal como señalan (Surender, S.

K., & Supran Kumar, 2013) el objetivo de las microfinanzas es el bienestar social y la inclusión financiera. Por tanto, la aplicación de ambos modelos aportaría información relevante como hasta qué punto las instituciones microfinancieras (IMF) pueden reducir sus insumos sin afectar sus niveles de producción y la medida en que las (IMF) pueden aumentar su producción sin afectar sus niveles de entradas existentes.

Un modelo orientado a resultados (OOM) implica que la eficiencia se estima por la producción de la empresa en relación con el nivel de producción de mejores prácticas para un nivel dado de insumos.

Para especificar la formulación matemática del OOM, supongamos que hay  $K$  firmas de toma de decisiones, en este caso sería IMF que utilizan  $N$  entradas para producir  $M$  salidas. Las entradas se denotan por  $X_{jk}$  ( $j = 1, \dots, N$ ) y las salidas están representadas por  $Y_{ik}$  ( $i = 1, \dots, m$ ) para cada IMF representada por  $k$  ( $k = 1, \dots, K$ ). La eficiencia de la IMF se puede medir de la siguiente forma:

$$TE_K = \frac{\sum_{i=1}^m u_i y_{ik}}{\sum_{j=1}^n v_j x_{jk}}$$

Donde:

$Y_{ik}$  Es la cantidad de la  $i$  – esima producción producida por la  $K$  – esima IMF

$X_{jk}$  Es la cantidad de la  $j$  – esima entrada utilizada por la  $K$  – esima IMF

$u_i$  y  $v_j$  Son la salida y pesos de entrada, respectivamente.

Las IMF maximiza la relación de eficiencia,  $TE_k$ , sujeto a:

$$TE_k = \frac{\sum_{i=1}^m u_i y_{ik}}{\sum_{j=1}^n v_j x_{jk}} \leq 1$$

Donde  $u_i$  y  $v_j \geq 0$

La ecuación anterior indica que la medida de eficiencia de una empresa no puede ser

Los pesos son seleccionados de tal manera que la empresa máxime su propia eficiencia.

Por lo tanto, el modelo de especificación en programación matemática orientada a resultados es la siguiente:

$$\text{Max: } TE_k$$

Sujeto a:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m u_i y_{ik} - x_{jk} + w &\leq 0 \quad r = 1, \dots, K \\ v_j x_{jk} - \sum_{i=1}^m u_i x_{jk} &\geq 0 \quad u_i \text{ y } v_j \geq 0 \end{aligned}$$

Por su parte, un modelo orientado a los insumos (IOM) es usado para obtener un nivel dado de producción mediante la minimización de los insumos. En tal caso la especificación del modelo en programación matemática es la siguiente:

$$\text{Min } \frac{1}{TE_k}$$

Sujeto a:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m u_i y_{ik} - y_{jk} + w &\geq 0, \quad k = 1, \dots, k \\ X_{jk} - \sum_{j=1}^n u_j x_{jk} &\geq 0 \quad u_i \text{ y } v_j \geq 0 \end{aligned}$$

Cabe señalar, que ambos modelos presentados mostrarían rendimientos de escala constante (CRS) si  $w = 0$  y en caso de ser modelo de rendimientos de escala variable (VRS),  $w$  sería diferente de 0. La suposición de CRS es correcta mientras las IMF estén funcionando a escala óptima. Sin embargo, en la aplicación algunas IMF también se financian de entidades financieras. Por tanto, las diversas limitaciones de los insumos, como la accesibilidad de fondos, pueden provocar que las IMF funcionen a una escala no óptima y ello hará que las medidas de eficiencia se vean influenciados por eficiencias de escala, por lo que el comportamiento de eficiencia técnica general (ETG) se estudiara más minuciosamente y empíricamente con la ayuda de la eficiencia técnica pura (ETP) y la eficiencia de escala (EE), vistos en anteriores apartados.



### 2.2.3.2 Selección de Inputs y Outputs

(Gutiérrez et al., 2004) Consideran que la selección de entradas y salidas debe ser determinada por la comprensión de lo que hace una institución financiera y obviamente la especificación de qué es una entrada y qué es una salida es crucial en el proceso de modelado. De ello se desprende que la selección de insumos y productos es fundamental en las IMF para la evaluación de la eficiencia.

En ese sentido, (Gutiérrez et al., 2004) sugiere considerar los dos aspectos de sostenibilidad, operativa y financiera, de las microfinanzas para que con base a ellos se seleccione las entradas y salidas. Así, los autores en su estudio miden la eficiencia desde una perspectiva financiera y de intermediación, en los cuales consideran inputs al número de oficiales de crédito y gastos operativos; y outputs al ingreso por intereses y comisiones, cartera bruta de préstamos y número de préstamos pendientes.

Por su parte, (Pereira, 2002) relaciona los enfoques de sostenibilidad de las IMF con la medición de la eficiencia. Así en el modelo financiero consideran como inputs a los gastos administrativos, cartera de alto riesgo y portafolio de créditos, los cuales le darían como outputs a las utilidades operativas. Por otro lado, el modelo operativo estaría compuesto por inputs como agentes de crédito, tasa de interés y número de oficinas, y como outputs resultarían el número de clientes y porcentaje de créditos renovados.

Asimismo, estudios recientes están de acuerdo en que la selección de inputs y outputs depende de la opinión del autor en cuanto a la función que desempeña el sector microfinanciero. Existen estudios que siguen un enfoque de producción y de intermediación en el que observan la función de las entidades financieras, principalmente en el servicio de cuentas de depósito y préstamo. El enfoque de producción define a los outputs como el número de cuentas y los inputs como los costos operativos. En contraste,



el enfoque de intermediación enfatiza el rol de las entidades financieras como intermediarios entre los depositantes y los prestatarios. Por lo tanto, los outputs se definen como inversiones y préstamos, mientras que los inputs 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 (Lara, 2019).

#### **2.2.4 LAS MICROFINANZAS**

Las microfinanzas son el tipo especial de servicios que ofrecen las instituciones de microfinanzas, en adelante (IMF), que se enfoca principalmente en servir a la población pobre, no bancarizada y/o insuficientemente bancarizada en todo el mundo (Khan & Shireen, 2020). Asimismo, las microfinanzas han sido consideradas como uno de los dispositivos importantes de los programas de alivio de la pobreza. El micro financiamiento empodera a las mujeres y los pobres y les ayuda a construir activos financieros y reduce la vulnerabilidad económica. Además, (IMF) se enfocan específicamente en promover actividades de autoempleo y emprendimiento (Concha, 2020). Es por eso que las Naciones Unidas ha declarado el año 2005 como “El año Internacional de las Microfinanzas”, para reconocer la importancia de las microfinanzas en todo el mundo.

Las IMF operan para lograr su doble objetivo: eficiencia financiera y alcance social (Gutiérrez Nieto et al., 2009). Dado que las IMF prestan servicios financieros para los pobres (alcance social, es decir, misión original de las microfinanzas), que generalmente son dispersas en las áreas remotas, en consecuencia, las IMF deben incurrir en el alto costo operativo para atender sus pequeñas necesidades. En particular, estas IMF necesitan obtener suficientes ingresos financieros para ser eficiente desde el punto de



vista operativo para ofrecer la financiación al mínimo posible costo por sol prestado (Gutiérrez Nieto et al., 2004). Por lo tanto, las IMF deben ser financiera y operativamente eficientes para sostenerse a largo plazo mientras logran su doble meta de desempeño.

Por su parte, (Yaron, 1994) sugirió un marco, basado en los conceptos duales de extensión y sostenibilidad, que se ha vuelto popular en la evaluación del desempeño de las IMF. La sostenibilidad implica que la institución genera suficientes ingresos para, al menos, reembolsar el costo de oportunidad de todos los insumos y activos (Chaves et al., 1996). Es difícil pensar en una IMF con mala gestión financiera (Johnson & Rogaly, 1997). La sostenibilidad tiene dos niveles: operativo y financiero según (CGAP, 2003).

Por otro lado, la industria de las microfinanzas está constituida por una combinación de bancos grandes y pequeños, ONGs, EDPYMES (ONGs convertidas a instituciones financieras especializadas reguladas), financieras, cajas rurales (pequeños bancos dirigidos al agro y la pequeña empresa), cajas municipales (empresas municipales de ahorro y crédito) y cooperativas de crédito. Todos ellos tienen en común que participan en el mercado de pequeños créditos, siendo la mayoría financieramente autosuficiente (Conger, Inga, & Webb, 2009). Para fines de este estudio, se pondrá total concentración en el análisis de los cuatro grupos de IMF más predominantes en Perú y un banco especializado en Microfinanzas.

### **Cajas Municipales de Ahorro y Crédito (CMAC):**

Las cajas municipales de ahorro y crédito (CMAC) son instituciones de microfinanzas de propiedad de los gobiernos municipales, aunque no tienen el control mayoritario, porque las decisiones son tomadas por una junta que reúne a diferentes actores, incluida la sociedad civil. *“Las CMAC nacen en la década de 1980, en una coyuntura que buscaba priorizar la descentralización del crédito en las provincias y*





*surgen con su ley especial: Decreto Supremo N° 157-90-EF que sigue vigente, según Ley General N° 26702<sup>3</sup>*” (Farfan & Ruiz, 2005). El sistema de cajas municipales guarda un papel fundamental en el desarrollo y el éxito de las microfinanzas en el Perú, ya que contribuye significativamente al diseño, desempeño y crecimiento de este sector, especialmente considerando las dificultades económicas, sociales y políticas que el país enfrentaba durante más de dos décadas (Miguel, 2017).

### **Cajas Rurales de Ahorro y crédito (CRAC):**

Constituidas por instituciones financieras no bancarias reguladas, que han sido establecidas desde 1993, mediante el Decreto de Ley N° 25612 de 1992, con limitadas exigencias de capital mínimo y accionistas privados. Las CRAC se orientan a proveer servicios financieros a los segmentos de la población no atendidos por la banca tradicional, priorizando al sector rural y agrario debido a la quiebra de la banca de fomento, en especial del Banco Agrario (Portocarrero Maisch & Tarazona Soria, 2003).

### **Empresas de Desarrollo de la Pequeña y Micro Empresa (EDPYME):**

Son entidades financieras no bancarias reguladas, que no están autorizadas por la SBS para recibir depósitos del público, por lo que su principal fuente de capital son líneas extranjeras de organizaciones no gubernamentales, organismos internacionales; líneas internas canalizadas principalmente a través de COFIDE y líneas de crédito nacionales e internacionales. Sus créditos están orientados principalmente a financiar iniciativas comerciales y/o productivas de PYMES urbanas (Portocarrero Maisch & Tarazona Soria, 2003). “*Se crean mediante Resolución de la Superintendencia de Banca y Seguros (SBS)*

---

<sup>3</sup> Ley General del Sistema Financiero y del Sistema de Seguros y Orgánica de la Superintendencia de Banca y Seguros, Ley N° 26702, promulgada en 1996.



*Nº 89794, en la década de 1990, con la conversión de las ONG a empresas financieras reguladas” (Farfan & Ruiz, 2005).*

## **Financieras**

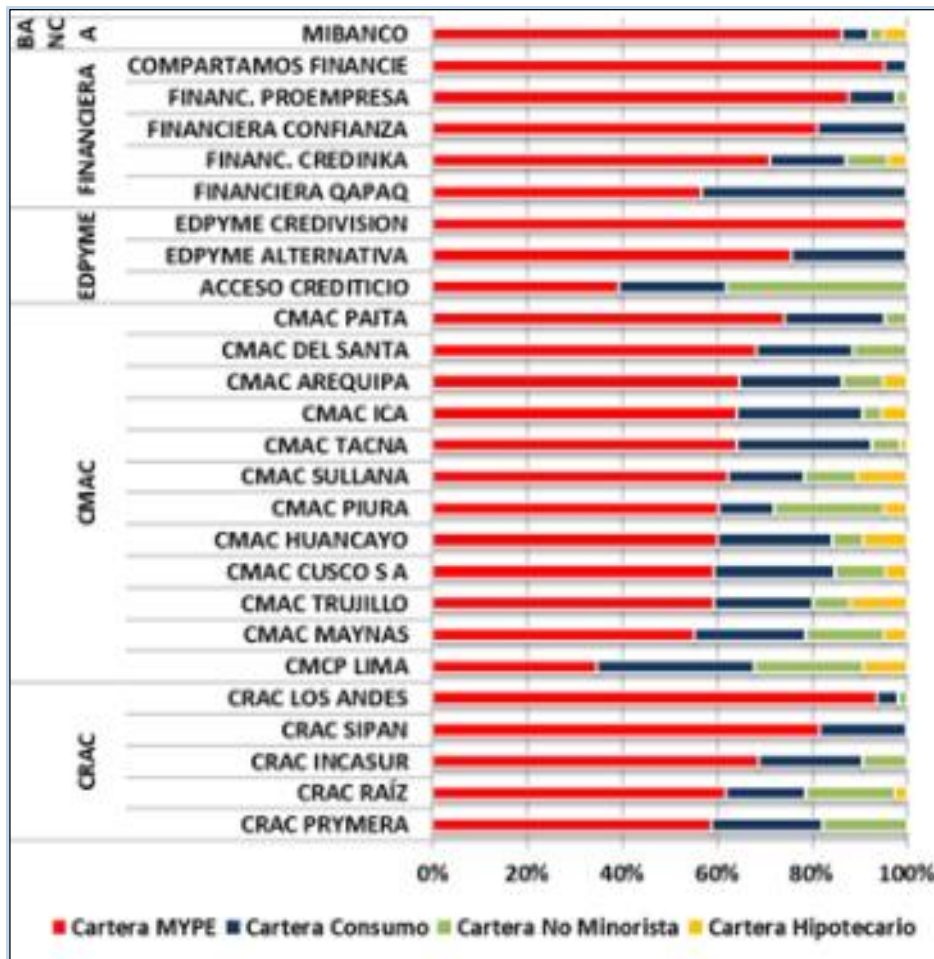
Son empresas de carácter privado, muy similares a un banco, que captan recursos del público y cuya especialidad consiste en facilitar colocaciones de primeras emisiones de valores, operar con valores mobiliarios y brindar asesoría de carácter financiero a las pequeñas y micro empresas. Esto último es la razón de ser considerada dentro de las microfinanzas. Las financieras se caracterizan por tener un ámbito muy local, por lo que no poseen muchas sucursales en el país.

## **Mibanco**

Banco de la Microempresa es un banco múltiple constituido en 1998 como el primer banco privado dirigido a la pequeña y micro empresa. Un hito importante para este banco ha sido adquirir la participación de la financiera Edyficar en marzo del 2014, actualmente la participación de Mi banco pertenece al Banco de Crédito de Perú (BCP) (Vergara del Carmen & Deza Castro, 2020).

Según la Superintendencia de Banca y Seguros del Perú (SBS), se cuenta con un total de 26 IMF; un banco, cinco de las once financieras, cinco de las seis Cajas Rurales de Ahorro y Crédito, las doce Cajas Municipales y tres de las seis EDPYMES. El motivo de considerar algunas de sus totales es debido a la mayor participación en su cartera de créditos, dirigidos a las pequeñas y micro empresas (MYPE), además, el tipo de licencia

no sería suficiente para identificarlas dentro de las IMF, puesto que algunas financieras, CRAC y EDPYMES se especializan en créditos de consumo o en créditos hipotecarios.



**Figura N° 12: Instituciones Microfinancieras en el Perú**

Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros

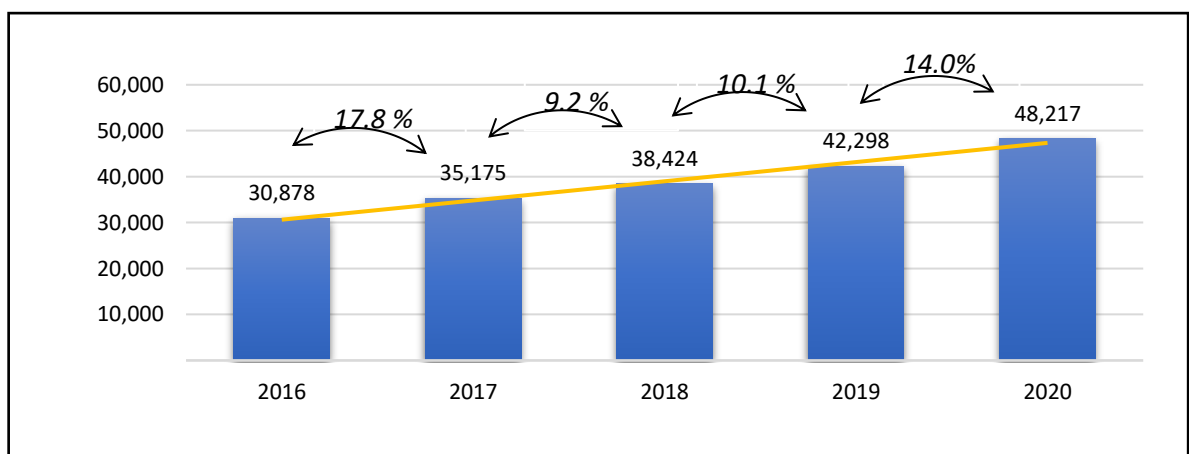
Cabe señalar que la SBS es la encargada de regular y supervisar a todas las empresas que operan en el sistema financiero y para ello existe un marco legal, la Ley General del Sistema Financiero y del Sistema de Seguros y Orgánica, Ley N° 26702, en adelante Ley General que autoriza la realización de diferentes tipos de operaciones a las IMF<sup>4</sup>, el número de ellas es menor que el de las empresas bancarias.

<sup>4</sup> Ver anexo N°1 para conocer cada una de las operaciones permitida por la SBS para cada grupo de IMF.

### 2.2.5 EVOLUCIÓN DE LAS INSTITUCIONES MICROFINANCIERAS

Las IMF tienen un papel fundamental en el financiamiento que demandan las MYPE, y si bien la participación de las IMF en la cartera crediticia total del Sistema Financiero no es significativamente alta (alrededor 11% según la SBS), las IMF representan el 71.4% de la deuda MYPE total del sistema financiero y otorgan al 89.8% de los deudores de créditos a la micro y pequeña empresa (SBS, 2019). En la actualidad, las IMF cuentan con oficinas y agencias a nivel nacional, ofreciendo servicios financieros, sobre todo a las regiones más vulnerables del país, permitiendo cumplir con un rol fundamental en el desarrollo económico de las personas de bajos recursos. Es así que, se realiza una evaluación de las principales características de las IMF para el periodo 2016 a 2020.

Dentro del sector de microfinanzas del Perú existen características que identifican a las IMF tales como su eficiencia, crecimiento y rentabilidad. En ese sentido, el crecimiento de las IMF se basa principalmente en dos indicadores, el monto de las colocaciones y los depósitos.

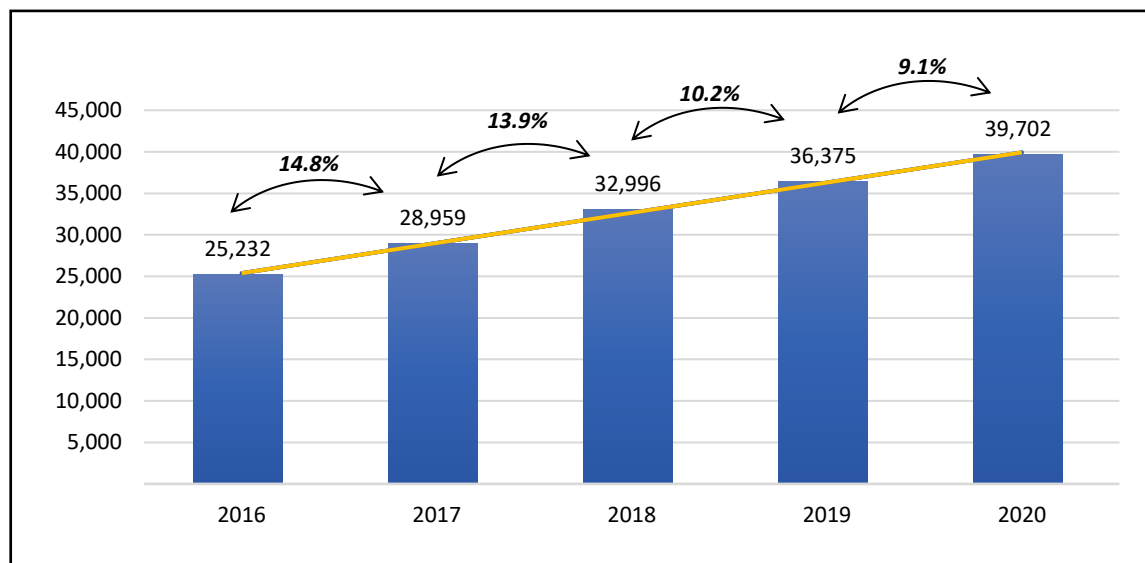


**Figura N° 13: Evolución de colocaciones del Sistema Microfinanciero periodo 2016 - 2020 (en millones de soles).**

Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

En cuanto a las colocaciones, la Figura N° 13 muestra el monto de colocaciones los últimos 5 años, mostrando al final de diciembre 2020 un saldo total de s/. 48, 217 millones de soles, cuyo monto representa un crecimiento paulatino entre 2016 a 2020.

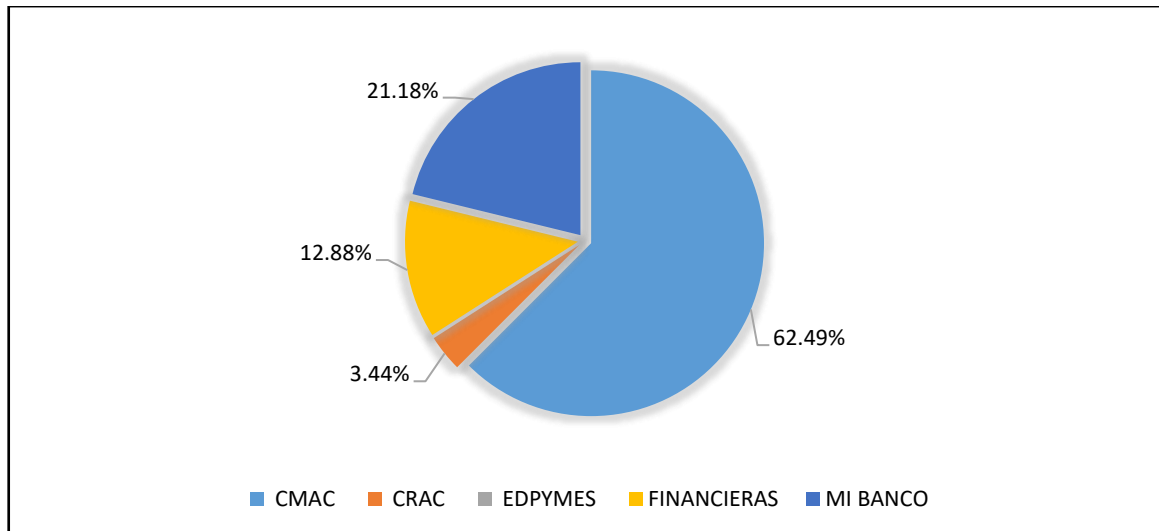
Por su parte, la evolución de los depósitos (ver Figura N° 14) registra un saldo de s/. 39,702 millones de soles a final del 2020, producto de un crecimiento continuo en sus depósitos entre los años de 2016 a 2020.



**Figura N° 14: Evolución de Depósitos del Sistema Microfinanciero en el periodo 2016-2020 (en millones de soles)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

Asimismo, al corte de este periodo la estructura de depósitos (ver Figura N° 15) muestra que las Cajas Municipales concentran el 62.49 % del total de los depósitos, seguido por Mibanco con 21.18 %, las Financieras con 12.88% y finalmente las Cajas Rurales con 3.44%.



**Figura N° 15: Estructura de Depósitos del sistema microfinanciero periodo 2016-2020**

**(en millones de soles)**

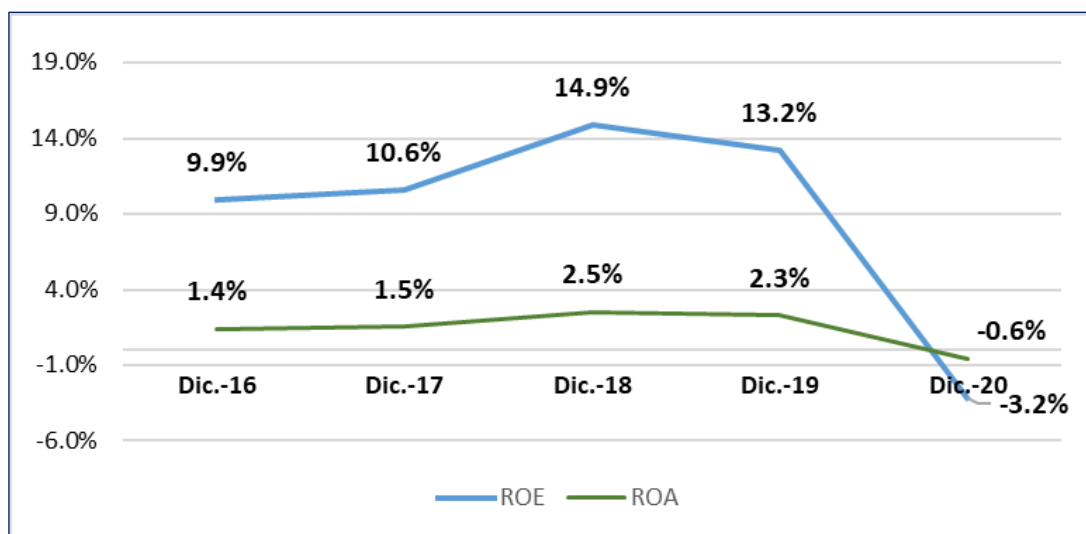
Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

Cabe señalar en esta parte que entre los años analizados la economía peruana se vio afectada por acontecimientos externos como el fenómeno de El Niño costero en 2017; y la pandemia del Covid-19 en 2020. Tales factores colocaron al país en un estado de incertidumbre y ralentización que impactaron directamente sobre los agentes económicos, pese a ello, las IMF han mostrado una evolución estable en sus colocaciones y depósitos, especialmente en el año 2020, ya que con motivo de la emergencia sanitaria mundial el gobierno de turno interfirió a través de políticas de apoyo e iniciativas técnicas de reactivación económica como, el programa Reactiva Perú, Fae Pyme, entre otros, con el fin de apoyar al sector empresarial del país.

Con respecto a la rentabilidad de las IMF, la Figura N° 16 muestra indicadores como el ROA y ROE que, a pesar de la creciente competencia, los niveles de rentabilidad de las IMF se han venido incrementando significativamente en los últimos años, aunque con un cambio de pendiente en el año 2019, parcialmente explicado por la desaceleración de la economía. Así, entre 2016 y 2019, las utilidades respecto al patrimonio (ROEE)

pasaron de 9.9% a 13.2%; en tanto, las utilidades respecto de los activos (ROAA) pasaron de 1.4% a 2.3%. Este comportamiento denotó una recuperación respecto a años anteriores, resultado del aprovechamiento por parte de las IMF de mejores condiciones de crecimiento para las MYPE. Sin embargo, el año 2020 la actividad económica decreció -11.5% a diciembre de 2020, impactada negativamente por la emergencia sanitaria mundial del Covid -19, la inestabilidad política, entre otras razones y en ese contexto la rentabilidad de los grupos que conforman las microfinanzas en el Perú se han visto significativamente afectadas con un -3.2% y -0.6% de utilidades ROE y ROA respectivamente.

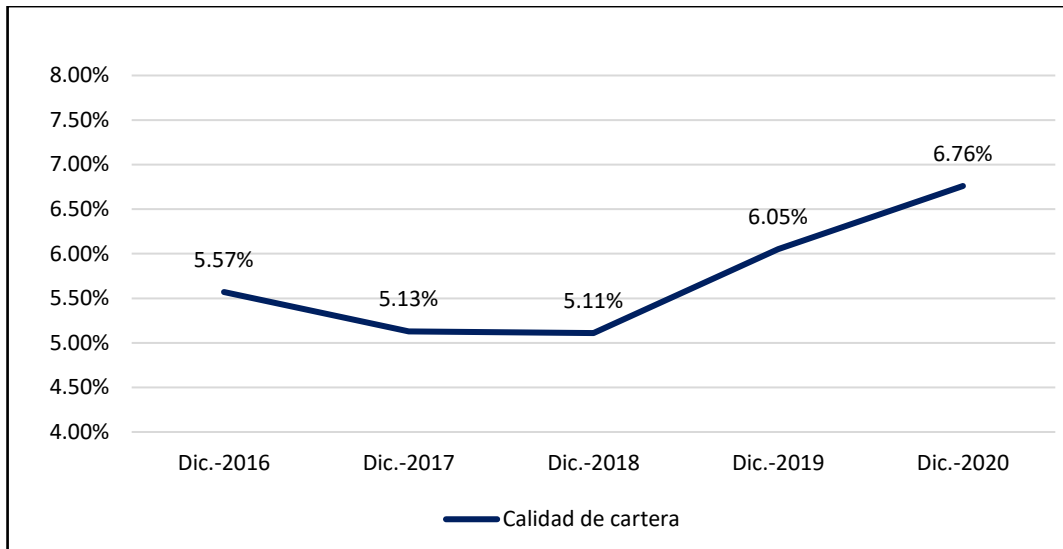
El siguiente cuadro nos muestra la evolución de los indicadores ROE y ROA al término de 2020.



**Figura N° 16: Evolución de ROE y ROA de las IMF (periodo 2016 – 2020)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

Finalmente, el indicador de calidad de cartera de las IMF se ha mantenido relativamente estable, es decir, cuenta con adecuados niveles de riesgos para una cartera que por naturaleza es riesgosa.



**Figura N° 17: Evolución de la Morosidad del Sistema Microfinanciero (%)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

Asimismo, desde el 01 de abril del 2018 la Superintendencia de Banca y Seguros ha exigido a las entidades del Sistema Financiero, incluyendo a las IMF, la aplicación de un marco regulatorio internacional aprobado mediante resolución SBS N° 272-2017, con la finalidad de fortalecer la solidez financiera de las mismas.





## 2.3 MARCO CONCEPTUAL

### **Definición de Inputs**

En economía, son aquellos recursos que se usan en el proceso productivo. Es decir, se utilizan para la confección de una serie de bienes y servicios. Los inputs, en ocasiones, también obtienen el nombre de factores de producción. En este sentido, estamos haciendo referencia a aquellos recursos que son empleados en el proceso productivo para alcanzar un determinado bien o servicio (Sevilla Arias, 2012).

Por otra parte, “inputs” es un término en inglés, lo que en español sería lo mismo decir “insumos” o “entradas”.

### **Definición de Outputs**

El output es el conjunto de bienes y servicios que obtiene una empresa o industria al combinar distintos factores de producción. En otras palabras, el término output se refiere a toda mercancía que se consigue a partir de un proceso productivo. Esto, con el fin de ofrecerla en el mercado a cambio de una contraprestación (Sevilla Arias, 2012).

Por otra parte, “Outputs” es un término en inglés, lo que en español sería lo mismo decir “productos” o “salidas”.

### **Instituciones Microfinancieras**

Según la Superintendencia de Banca y Seguros y AFP, las instituciones microfinancieras son aquellas empresas de operaciones múltiples, especialmente enfocadas en brindar servicios financieros a hogares y empresas de bajos recursos. Por ello, podemos identificarlas como aquellas entidades, cuyos créditos para las micro y pequeñas empresas (MYPE) tienen la mayor participación en su cartera de créditos.



### **Eficiencia relativa**

Entendida como la posición relativa de una institución respecto de la práctica más eficiente, también conocida como eficiencia técnica, la cual se refiere a la capacidad que tiene una firma para obtener un máximo nivel de producto dada una cantidad de factores de producción.

### **Sostenibilidad**

Según la CEPAL se refiere a la posibilidad de que los resultados obtenidos puedan continuar en el tiempo y que programas e instituciones puedan mantenerse mediante sus propias fuerzas. Es sinónimo de independencia y responsabilidad, porque los actores que alcanzan pueden avanzar en el desarrollo de su comfirma sin tener que recibir continuamente ayuda externa. Por otro lado, en microfinanzas este término se refiere a la autosuficiencia operativa y financiera de cada institución microfinanciera.



## **2.4 HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.4.2 HIPÓTESIS GENERAL**

Existe eficiencia relativa en el sistema de microfinanzas, la misma que muestra una tendencia decreciente.

### **2.4.3 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- La eficiencia relativa de las instituciones microfinancieras peruanas está explicada por factores internos relacionados con la calidad de gestión en sus procesos como, las colocaciones totales, los ingresos financieros, los depósitos, gastos operativos, la cartera refinanciada, la cartera judicial, las colocaciones netas, los deudores, el personal y las oficinas a nivel nacional; y factores externos, como el entorno macroeconómico en el que se desenvuelven.
- La eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano ha sido regresiva debido a las malas prácticas en el uso de los recursos y a un entorno macroeconómico difícil en el periodo 2016 a 2020.
- Las instituciones microfinancieras tipificadas con la denominación, Cajas Municipales de Ahorro y Crédito muestran mayores niveles de eficiencia relativa.



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es explicativa, de carácter cuantitativo, correlacional y de datos de panel, ya que el estudio toma datos observados de una realidad empírica como el sistema microfinanciero peruano.

La medida de eficiencia de las instituciones microfinancieras estudiadas es relativa con relación al sistema microfinanciero, las cuales obtienen mejores resultados si logran un coeficiente alto de eficiencia, que las catalogan como “Eficientes”.

##### 3.1.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En esta sección se expone el diseño que seguirá la investigación para el cálculo de los coeficientes de eficiencia relativa, para lo cual se utiliza el método determinista, no paramétrico, valiéndose de la programación estadística de optimización, ya que emplearemos la metodología de análisis envolvente de datos (DEA) para estimar la eficiencia relativa.

Asimismo, para lograr el primer objetivo específico de la investigación, se realiza en dos etapas; primero, se usa el método deductivo para identificar los factores internos que explican la eficiencia relativa del sistema microfinanciero, el cual consiste en ir de lo general a lo particular, reduciendo variables no significativas. Seguidamente, en la segunda etapa se considera un factor externo el cual, por medio del método correlacional, se describe su relación sobre la eficiencia relativa de las instituciones microfinancieras.



Por su parte, para analizar el comportamiento de la eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano en el periodo 2016 – 2020 se emplea el método explicativo, el cual permite encontrar razones o causas.

Por último, para el logro del tercer objetivo específico se utiliza el método comparativo, el cual, partiendo de la observación, luego la descripción y clasificación, permite la identificación de las instituciones microfinancieras con mayor eficiencia relativa.

### **3.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS**

La investigación recurre a la información de fuente secundaria obtenida de la página oficial de la entidad reguladora y supervisora del sistema financiero peruano (SBS) y del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Por su parte, para el procesamiento de datos se procederá a extraerlos de las fuentes mencionadas mediante el software Microsoft Excel. Dichos datos ordenados pasan posteriormente hacer usados en el software especializado en la estimación de la eficiencia relativa. Así, para el cálculo de los coeficientes de las IMF en estudio se utiliza el programa Frontier Analyst.

### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

La presente investigación estudia la eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano, por lo que el método de muestreo es del tipo probabilístico estratificado, ya que centra su enfoque en una muestra determinada de instituciones microfinancieras (IMF) cuya principal característica es la mayor participación en la pequeña y microempresa. En ese sentido, se toma la muestra de 25 IMF, de las 26 existentes<sup>5</sup>, las cuales representan propiamente al sistema de microfinanzas del Perú, pues orientan la mayor parte de su

---

<sup>5</sup> Véase Boletín semanal n° 33 - SBS informa (septiembre 2019)



cartera de créditos al desarrollo de las pymes y a los estratos sociales más vulnerables.

Las IMF seleccionadas se organizan de la siguiente manera:

El periodo de análisis elegido comprende los años 2016 a 2020 debido a que se desea confrontar la eficiencia de las IMF con dos importantes acontecimientos. Primero; el fenómeno de El Niño costero en 2017; y segundo, la pandemia del Covid-19 en 2020.



**Tabla N° 1: Unidades de Muestra ( Instituciones Microfinancieras del Perú)**

<b>Grupo</b>	<b>Institución Microfinanciera</b>
Banco especializado	Mibanco
Cajas Municipales de Ahorro y Crédito (CMAC) <sup>6</sup>	CMAC Arequipa CMAC Cusco CMAC Del Santa CMAC Trujillo CMAC Huancayo CMAC Ica CMAC Maynas CMAC Paita CMAC Piura CMAC Sullana CMAC Tacna.
Cajas Rurales de Ahorro y Crédito (CRAC)	CRAC Incasur CRAC Los Andes CRAC Prymera CRAC Sipan CRAC Raíz.
Empresas Financieras	Financiera Confianza Financiera Compartamos Financiera Credinka Financiera Proempresa Financiera Qapaq.
EDPYME	Acceso Crediticio Alternativa Credivisión.

Fuente: Superintendencia Banca y Seguro y AFP (SBS)

<sup>6</sup> Para el análisis de las cajas municipales no se consideró la CMCP Lima, por tener una orientación distinta al resto de CMAC.

### 3.4. DEFINICIÓN DE VARIABLES INTERNAS Y EXTERNAS

#### 3.5.1 SELECCIÓN DE INPUTS Y OUTPUTS O VARIABLES INTERNAS

Según (Gutiérrez Nieto, et al., 2004) el nivel de eficiencia alcanzado por una IMF depende de la especificación elegida, es decir, la elección de variables inputs y outputs es relevante para la evolución de la eficiencia. Por lo que, con base en la revisión bibliográfica, se toma como referencia estudios de diferentes países con características similares a las IMF observadas en Perú, y estudios desarrollados en el Perú, encontrando solo uno, con respecto a la eficiencia en microfinanzas. Por ello, se compara las variables utilizadas en cada investigación, encontrando semejanzas en la determinación de los mismos. Además, la literatura sugiere considerar los enfoques que persigue las microfinanzas en la determinación de inputs y outputs. Es decir, separar el enfoque financiero del enfoque operativo. Los mismos explicados en apartados anteriores.

En ese sentido, y teniendo en cuenta las variables con las que cuenta la SBS, previo análisis de pertinencia de cada una de ellas, el trabajo establece las siguientes variables internas como determinantes de la eficiencia relativa de las IMF.

**Tabla N° 2: Enfoque financiero (Variables Inputs – Outputs)**

VARIABLES	
<b>Inputs</b>	$x_1$ Gastos Operativos ( <i>en miles de soles</i> )
	$x_2$ Colocaciones totales ( <i>en miles de soles</i> )
	$x_3$ Cartera Refinanciada ( <i>en miles de soles</i> )
	$x_4$ Cartera Judicial ( <i>en miles de soles</i> )
<b>Outputs</b>	$y_1$ Ingresos financieros ( <i>en miles de soles</i> )

Fuente: Elaboración propia



**Tabla N° 3: Enfoque Operativo (Variables Inputs – Outputs)**

VARIABLES		
<b>Inputs</b>	$x_1$	Número de oficinas
	$x_1$	Personal
<b>Outputs</b>	$y_1$	Número de deudores
	$y_2$	Depósitos totales ( <i>en miles de soles</i> )
	$y_3$	Colocaciones netas de provisiones ( <i>en miles de soles</i> )

Fuente: Elaboración propia

### 3.4.1. SELECCIÓN DE VARIABLES EXTERNAS

Según (Minzer, 2011) una de las variables que caracteriza el medio externo en que las instituciones microfinancieras se desenvuelven o compiten y que además puede facilitar o dificultar el accionar y repercutir en su nivel de eficiencia, es la tasa de crecimiento del producto bruto interno (PBI) el cual, representa una medida del grado de desarrollo económico de cada país. El autor menciona que un mayor crecimiento del producto nacional podría traducirse en mejores perspectivas económicas y mayores ingresos esperados por los hogares y microempresarios, lo que repercutiría a su vez en mejores niveles de eficiencia de las IMF.

En ese sentido, para fines del siguiente estudio se establece la variable macroeconómica, Producto Bruto Interno (PBI) como factor externo que explica a la eficiencia relativa del sector microfinanciero.



**Tabla N° 4: Variable Externa**

VARIABLE			
PBI	Producto	Bruto	Interno (Variación porcentual)

Fuente: Elaboración propia

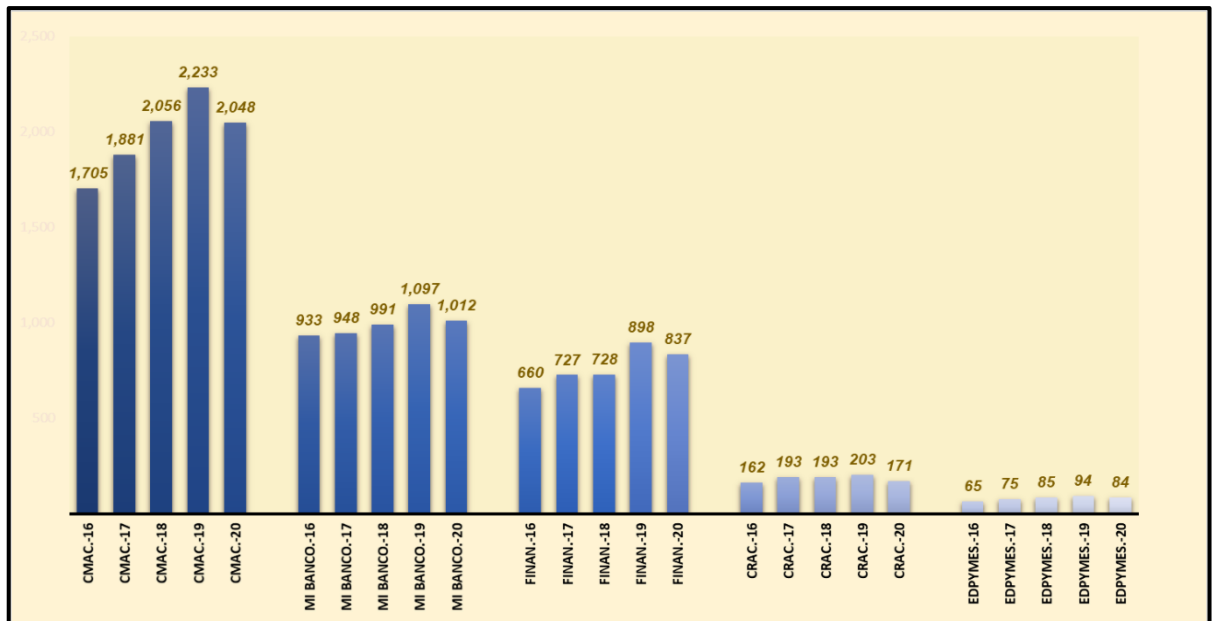
### 3.4.2. VARIABLES IMPLICADAS EN LA EFICIENCIA RELATIVA

#### **Gastos Operativos:**

Los gastos operativos son todos aquellos gastos en los que incurre una IMF para brindar servicios financieros. En ese sentido, la Figura N° 18 muestra la evolución de los gastos operativos de los principales sistemas que conforman el sector microfinanciero en el periodo 2016 – 2020.

De la Figura N° 18 se observa que el sistema de cajas municipales de ahorro y crédito incurren en mayores gastos operativos. Asimismo, el sistema de EDPYMES es la que genera menos gastos operativos. Un factor que explicaría tal diferencia es la relación que guarda con las colocaciones, es decir, a mayor número de colocaciones mayor sería el gasto en el que incurre una IMF. Además, también es una cuestión de tamaño y operaciones realizadas.

Por otro lado, se puede ver que, entre el periodo de análisis, los gastos operativos tienen tendencia creciente a excepto del año 2020 en que experimentan una leve caída.

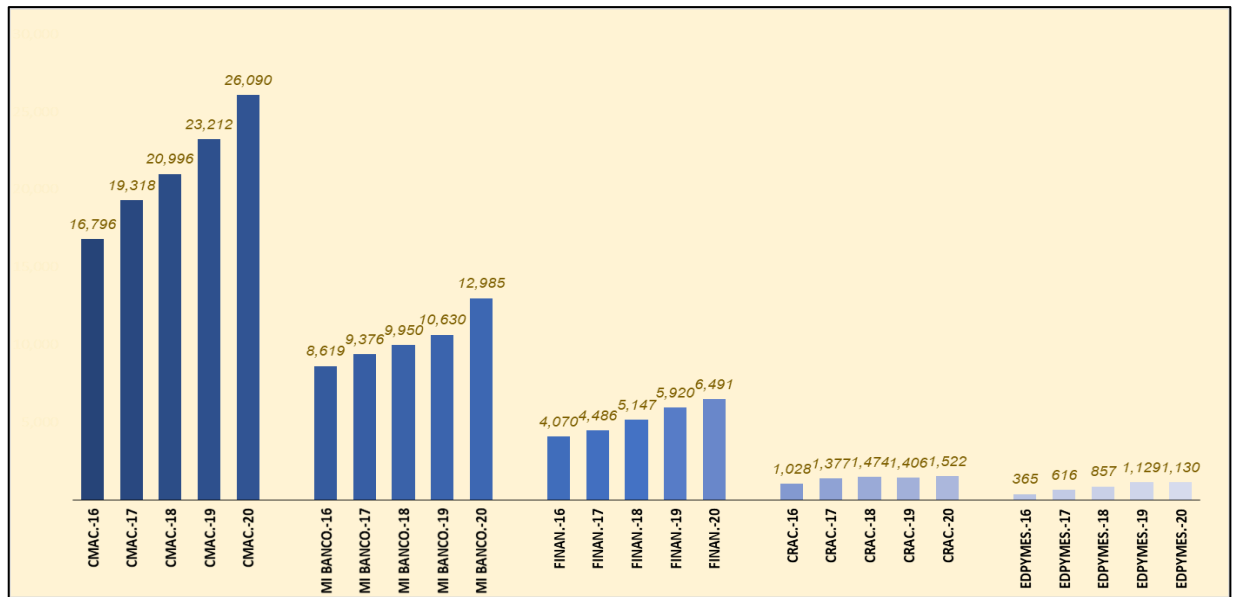


**Figura N° 18: Gastos Operativos 2016 -2020 (en millones de soles)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

### Colocaciones

Se refiere a todos los créditos directos, es decir, representan todos los financiamientos que, bajo cualquier modalidad, las empresas del sistema financiero otorgan a sus clientes, originando a cargo de ellos, la obligación de entregar un monto de dinero determinado. Las colocaciones totales corresponde a la suma de los créditos vigentes, reestructurados, refinanciados, vencidos y en cobranza judicial (Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, 2019). La Figura N° 19 muestra las colocaciones de cada sistema microfinanciero del periodo 2016 – 2020, y claramente se observa que el sistema de las cajas municipales son las que mayor otorgan créditos. No obstante, el sistema de las EDPYMES es la que menos colocaciones realiza. De ahí, se deduce quien tiene mayor participación de créditos en el mercado.



**Figura N° 19: Evolución de las colocaciones del sistema microfinanciero periodo 2016 -2020 (en millones de soles)**

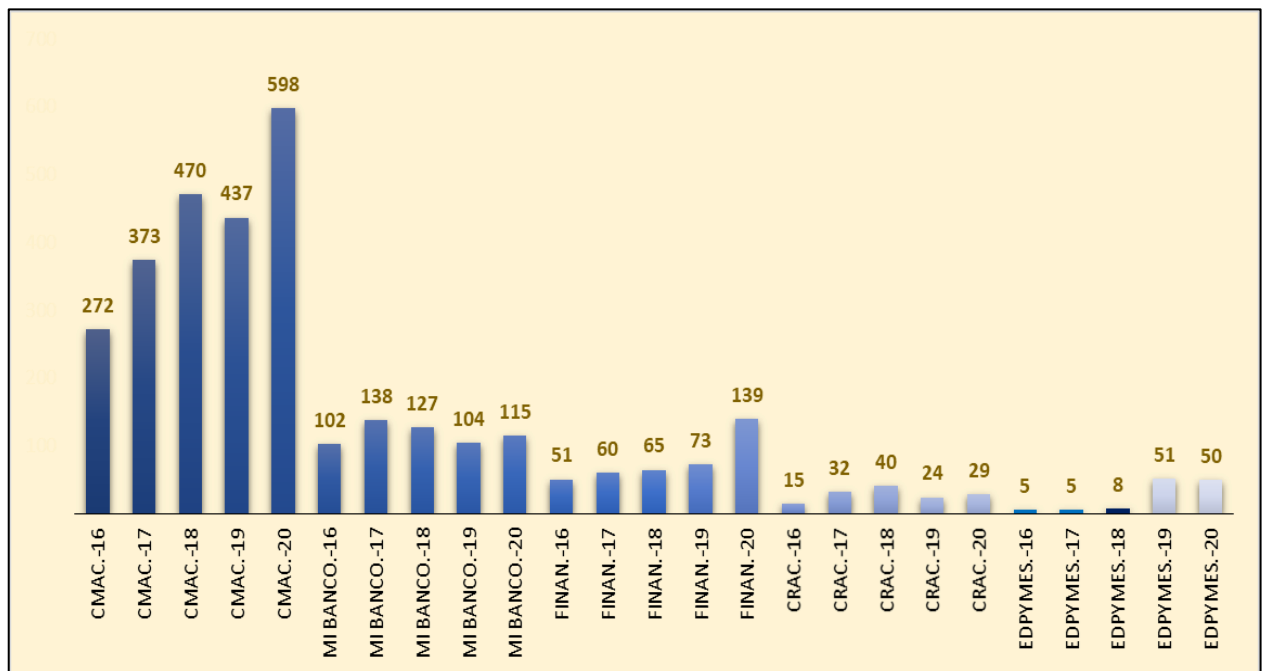
Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

Por otra parte, la Figura N° 19 muestra que en el año 2017 (año del fenómeno del niño) las colocaciones de los sistemas microfinancieros no sufrieron impacto negativo, por al contrario se observa un crecimiento significativo respecto del año anterior. Asimismo, la evolución de los créditos colocados en el año 2020 (año de la crisis sanitaria mundial) muestra un incremento variado entre los sistemas debido básicamente a la política de reactivación económica por parte del gobierno, de otorgar créditos con garantía al sector empresarial a través del sistema financiero. Es así que, Mibanco y el sistema de CMAC han sido partícipes de esta política, siendo este el motivo por el cual experimentan un crecimiento variado en sus colocaciones con respecto a los demás sistemas.

### **Cartera refinanciada y reestructurada**

La cartera refinanciada se refiere a aquellos créditos que han sufrido variaciones de plazo y/o monto respecto al contrato original, las cuales obedecen a dificultades en la capacidad de pago del deudor. Por su parte, la cartera de créditos reestructurados, cualquiera sea su modalidad, son créditos sujetos a reprogramación de pagos aprobada en

el proceso de reestructuración, de concurso ordinario o preventivo. La siguiente figura muestra la evolución de la cartera refinanciada y reestructurada en el periodo 2016 – 2020.



**Figura N° 20: Evolución de la cartera refinanciada y reestructurada del sistema microfinanciero periodo 2016 - 2020 (en millones de soles)**

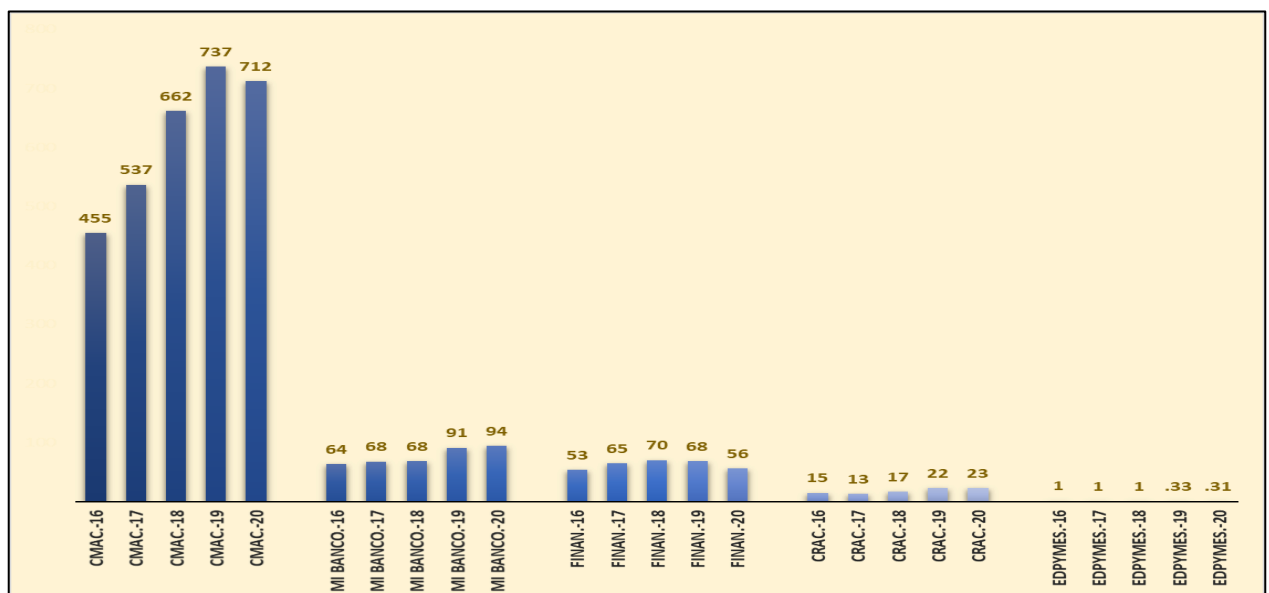
Fuente: Elaboración propia con datos SBS

En el caso de las CMAC se observa que tiene un mayor monto de créditos en estado refinanciado y reestructurado con respecto a los otros sistemas, pasando de 272 millones de soles en 2016 a 598 millones de soles en 2020, es decir, en los últimos 5 años se duplicó el monto. Por su parte, las empresas FINANCIERAS mantienen montos menores en la cartera refinanciada y reestructurada, a excepto del último año de análisis que denota un incremento sustancial con respecto al año anterior, pasando de 73 millones de soles a 139 millones de soles explicado, por la pandemia con Covid -19. Asimismo, el sistema de EDPYMES muestra valores mínimos durante los tres primeros años. No obstante, los siguientes años muestran un incremento significativo en la cartera refinanciada y reestructurada explicada, por dos razones; la debilidad en la gestión de riesgo de créditos y la pandemia Covid -19. Finalmente, los sistemas de CRAC y el banco

especializado en microfinanzas, Mibanco, no han sufrido mayores cambios en estas carteras pese a la crisis sanitaria.

### **Cartera Judicial**

Los créditos correspondientes a la cartera judicial son créditos que están esencialmente en proceso judicial. La Figura N° 21, muestra que la mayor cartera de créditos en este estado, corresponde al sistema de CMAC, alcanzando niveles de S/. 455 mil millones a S/.712 mil millones, en los últimos 5 años. Por su parte, Mibanco experimenta un crecimiento abrupto de esta cartera, al menos los dos últimos años. Por el contrario, las empresas FINANCIERAS tienden a disminuir el volumen de esta cartera, similar a las EDPYMES, que en los últimos cinco años experimenta una reducción de créditos en proceso judicial. Por otro lado, el sistema de CRAC tiene niveles conservados de créditos judiciales. En general, la reducción de cartera de créditos en proceso judicial depende principalmente de buenas prácticas en la gestión del riesgo crediticio realizadas por cada IMF.

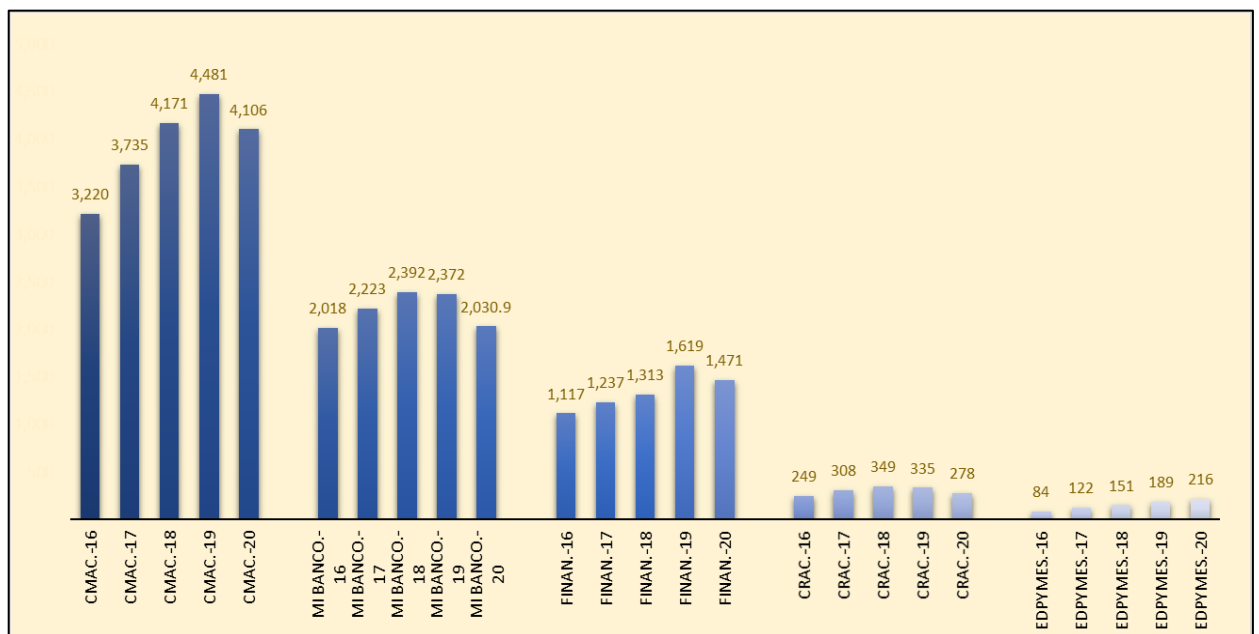


**Figura N° 21: Evolución de la cartera judicial del sistema microfinanciero periodo 2016 - 2020 (en millones de soles)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

## Ingresos financieros

Los ingresos financieros hacen referencia a todos aquellos rendimientos procedentes en exclusiva de la gestión financiera de cada IMF, las cuentas que lo conforman pueden ser; intereses por disponible, intereses y comisiones por fondos interbancarios, intereses por inversiones, intereses y comisiones por créditos, el saldo positivo de la diferencia entre ingresos y gastos por productos financieros derivados, y otros ingresos financieros. En los últimos 5 años los ingresos financieros han demostrado un crecimiento continuo a excepción del año 2020 en que se observa una caída de los ingresos en todos los grupos de microfinanzas. Asimismo, la Figura N° 22 muestra una diferenciación en los ingresos financieros, básicamente por tamaño de grupo, resaltando el grupo de CMAC y Mibanco. Por su parte, las EDPYMES son las instituciones que generan menores ingresos financieros del sector.

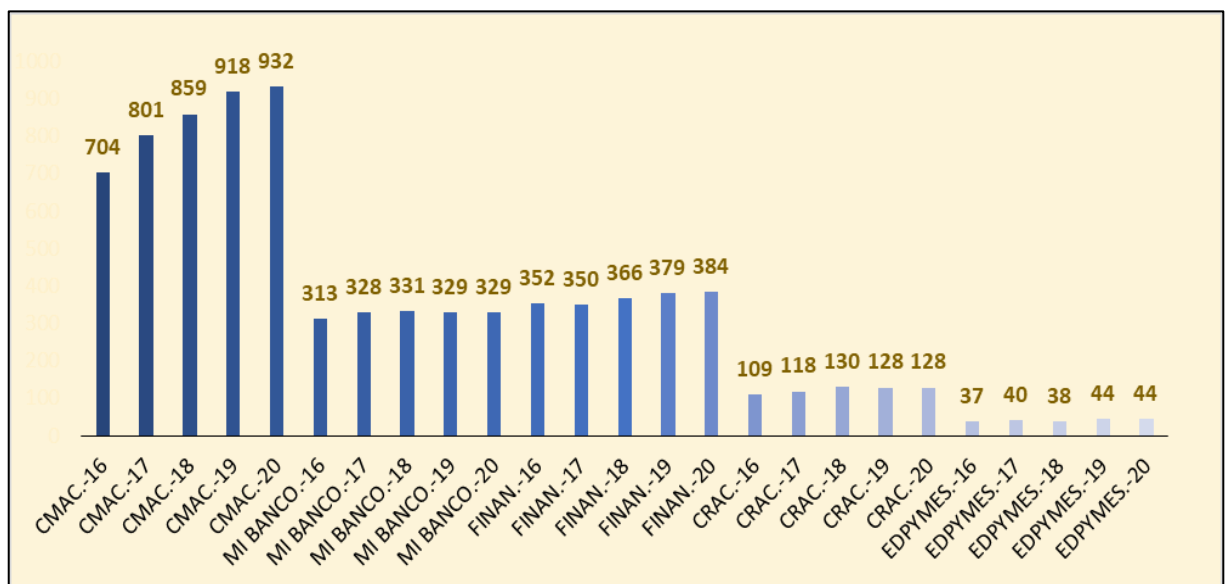


**Figura N° 22: Evolución de los ingresos financieros del sistema microfinanciero periodo 2016 - 2020 (en millones de soles)**

Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

## Número de oficinas

Corresponde al número de oficinas de la entidad que captan depósitos y/o colocan créditos, en el país. La Figura N° 23 muestra un crecimiento diferenciado de apertura de nuevas agencias entre los grupos. El grupo de CMAC es quien mayor crecimiento ha tenido año a año, inclusive en el año de la crisis sanitaria. Por su parte, el grupo de las Edpyme no ha tenido cambios significativos en su expansión. A nivel de todo el sistema microfinanciero, se observa un crecimiento continuo, pero no significativo, por lo que es necesario la expansión de más oficinas microfinancieras en territorios alejados para así cumplir con la visión de la microfinanza.



**Figura N° 23: Evolución del número de oficinas del sistema microfinanciero periodo 2016 – 2020 (en millones de soles).**

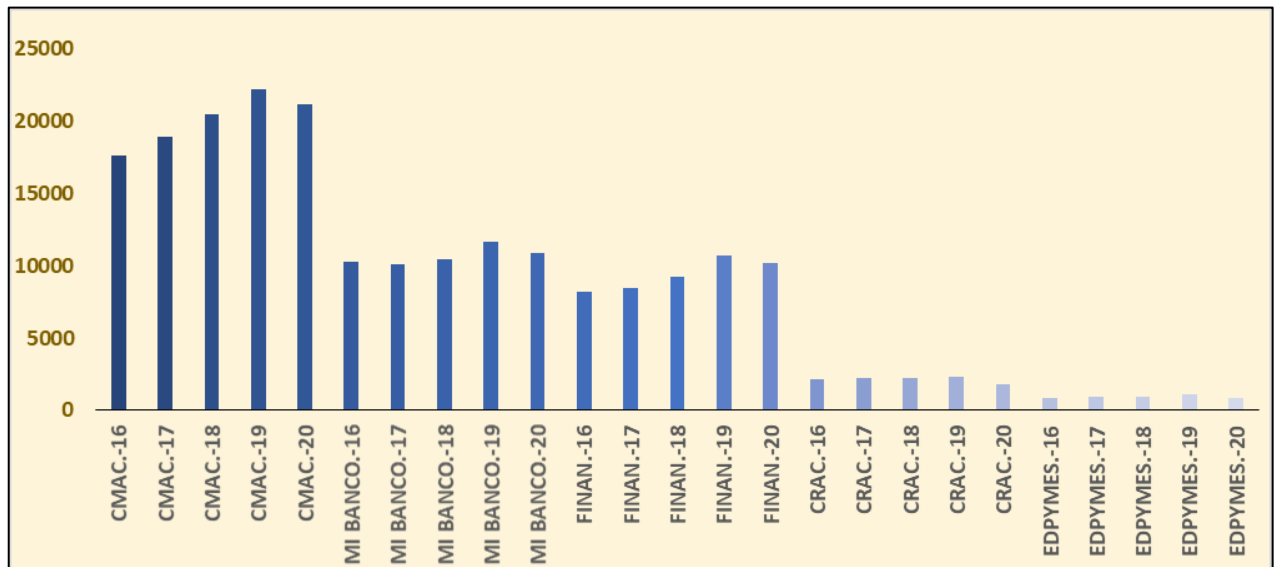
Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

## Personal

Se refiere al total de trabajadores de las instituciones financieras, independientemente de si son nombrados, contratados por la institución financiera o por terceros. Un rasgo distintivo de las microfinanzas es el tema del personal, ya que las IMF



requieren mayores horas – hombre por préstamo concedido, y obviamente esto se ve reflejado en mayores gastos de personal.



**Figura N° 24: Evolución del número de personal en el sistema microfinanciero peruano**

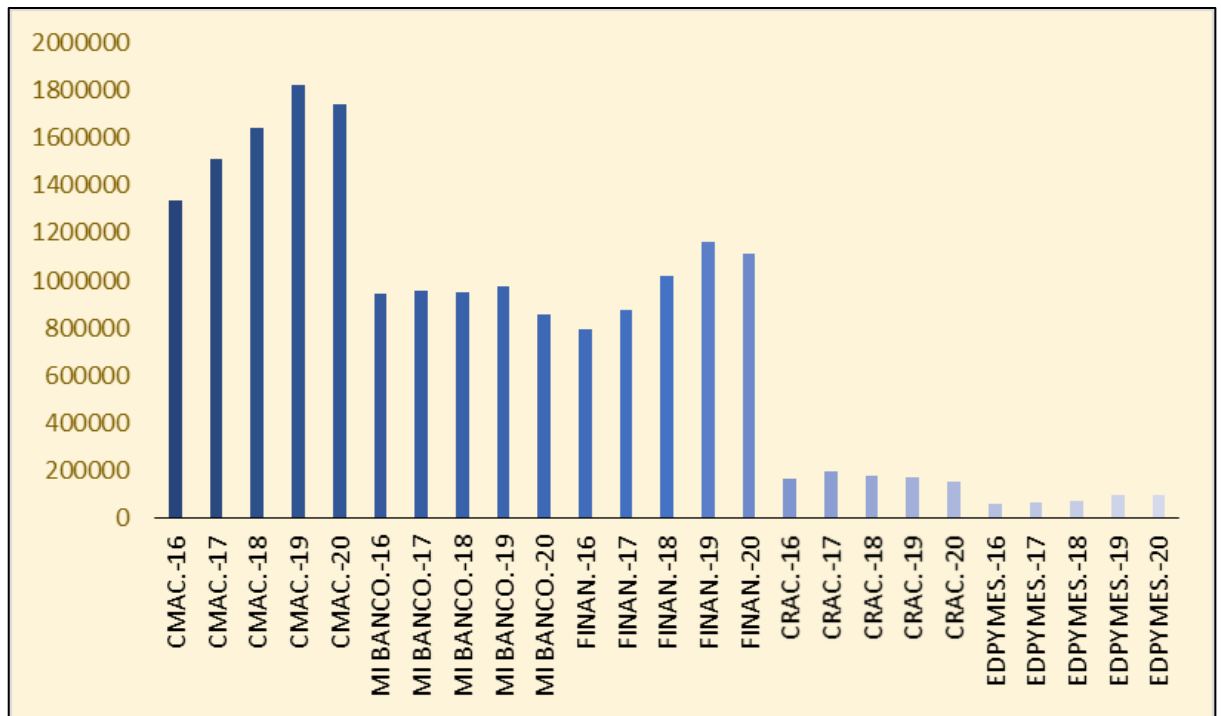
Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

### Número de Clientes

Corresponde a las personas naturales o jurídicas que mantienen créditos en una empresa del sistema financiero. Para efectos de su cálculo se considera dos dimensiones: a nivel de entidad, donde el número total de deudores puede no ser igual a la suma de personas por tipo de crédito, en tanto que una persona puede tener más de un tipo de crédito; y a nivel sistema, donde se consolida la información, es decir, considera al deudor como único, aún si tiene créditos de diferentes tipos y en diferentes empresas del sistema financiero.

La Figura N° 25 muestra la evolución del número de deudores a lo largo del periodo 2016 a 2020, en el cual se nota que, al cierre del 2019, hubo un crecimiento anual en todos los grupos de microfinanzas de 11.8% respecto de años anteriores, cifra mayor

en todo el periodo de análisis, Sin embargo, en el 2020 se observa una caída significativa explicada por la crisis económica. Por otro lado, La Figura N° 25 también muestra que el grupo de las CMAC tiene mayor concentración de clientes, seguido de las Financieras.



**Figura N° 25: Evolución del número de Deudores del sistema microfinanciero peruano**

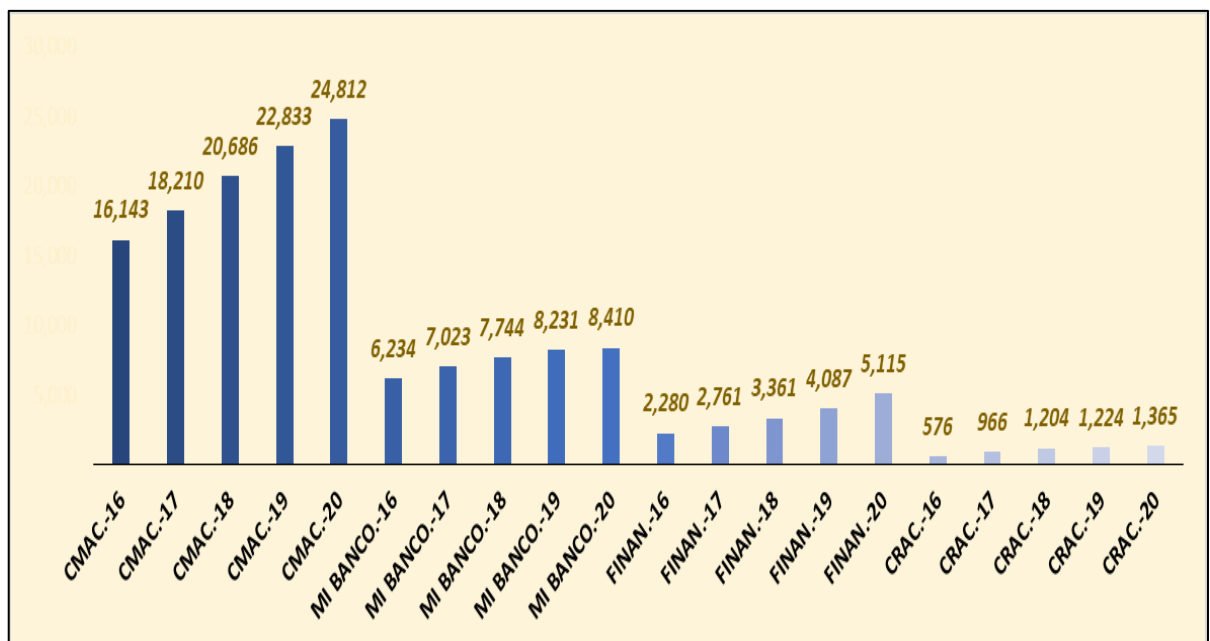
Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

### Depósitos totales

Se refiere a la captación de recursos bajo alguna modalidad de depósito; la emisión de dinero electrónico, entre otras; y los depósitos recibidos por la prestación de servicios bancarios, los fondos captados de las entidades del sector público, así como las cuentas que registran los gastos devengados por estas obligaciones que se encuentran pendientes de pago. Es la suma de los depósitos a la vista, de ahorro, a plazo y CTS.

La Figura N° 26 muestra el comportamiento de los depósitos del sector microfinanciero durante el periodo 2016 - 2020, el cual registra un crecimiento anual de

7.05% al cierre de 2019, y un crecimiento diferenciado en cada grupo. Asimismo, se puede observar mayor concentración de depósitos en el grupo de CMAC, seguido de Mibanco. Por otra parte, es preciso mencionar que el grupo de las EDPYMES no se encuentra considerado en esta figura, pues se sabe que, por temas de normatividad y origen, estas instituciones microfinancieras no tienen autorizado captar recursos del público.



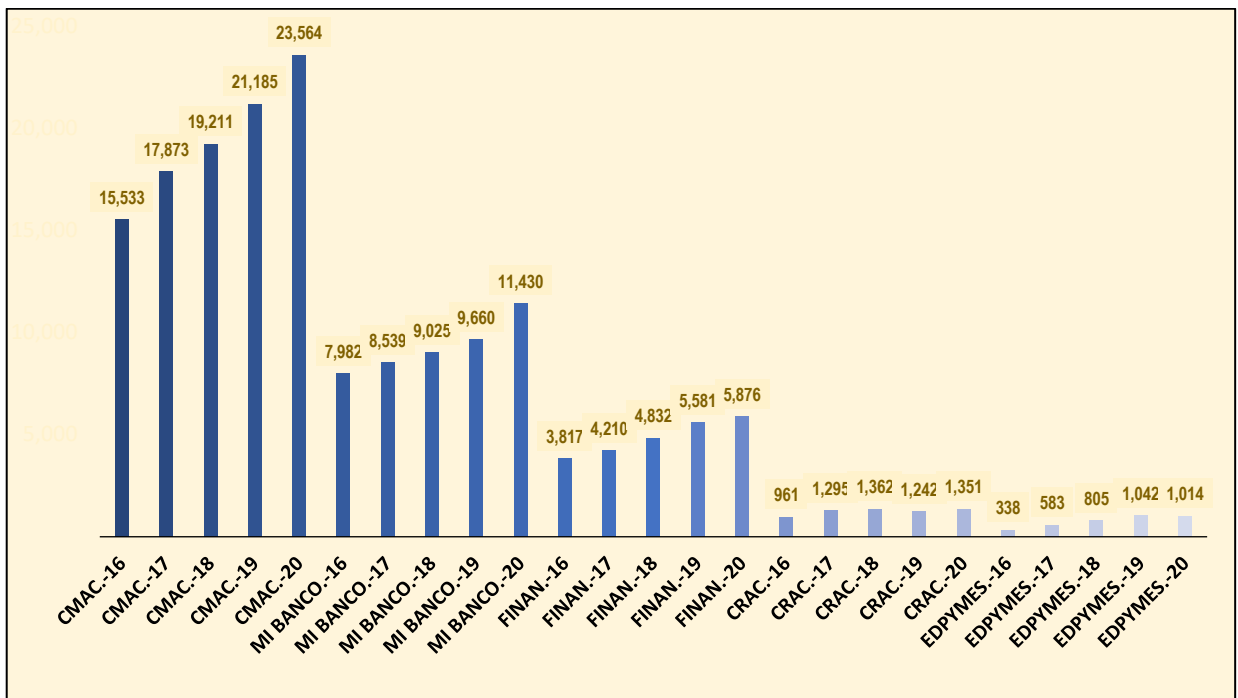
**Figura N° 26: Evolución de los depósitos del sistema microfinanciero peruano**

Fuente: Elaboración propia con datos de la SBS

### Colocaciones Netas de Provisiones

Las colocaciones netas de provisiones corresponden a los créditos con atraso menor a 8 días. La Figura N° 27 muestra las colocaciones netas de cada sistema microfinanciero del periodo 2016 – 2020, y claramente se observa que el sistema de las cajas municipales es la que mayor volumen de créditos otorga. No obstante, el sistema de las EDPYMES es la que menores colocaciones realiza. De ahí, se deduce que sistema coloca créditos, que le permite mayor nivel de crecimiento y participación en el mercado.

Por otra parte, la Figura N° 27 también muestra que en el año 2017 (año del fenómeno del niño) las colocaciones netas de los sistemas microfinancieros no sufrieron impacto negativo, por al contrario se observa un crecimiento significativo respecto del año anterior. Asimismo, la evolución de los créditos colocados en el año 2020 (año de la crisis sanitaria mundial) muestra en su mayoría crecimiento respecto de todos los años, debido básicamente a la política de reactivación económica por parte del gobierno, de otorgar créditos con garantía al sector empresarial a través del sistema financiero. Sin embargo, dicho crecimiento es más significativo en los sistemas de CMAC y Mibanco, puesto que, han sido los sistemas que participaron de esta política.



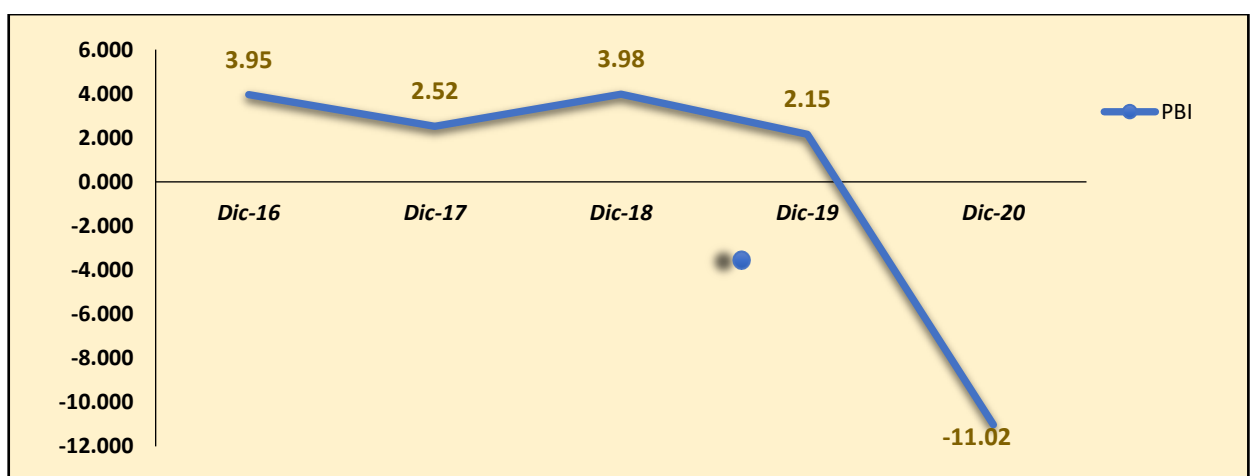
**Figura N° 27: Evolución de las colocaciones netas de provisiones**

Fuente: Elaboración con datos de la SBS

### Producto Bruto Interno

Es una magnitud macroeconómica que se refiere al valor de los bienes y servicios finales producidos durante un período de tiempo en un territorio. La Figura N° 28 presenta la evolución del PBI del Perú a lo largo del periodo 2016 – 2020 en variación porcentual, el cual muestra una tendencia decreciente explicada principalmente por una serie de

factores internos y externos. Así, antes del inicio del periodo, la economía peruana atraviesa por un buen contexto económico que inclusive le permite crecer por encima de sus proyecciones, hasta que a finales del 2016 e inicios del 2017 acontece el famoso fenómeno el Niño, el cual causa la peor caída en 33 años del PBI del norte peruano, y repercute sobre el PBI del país. Pese al resultado en 2018, la economía peruana registra un crecimiento robusto del 3.98 %, principalmente porque se fortalece las inversiones y la demanda interna. Sin embargo, los siguientes años el panorama no se muestra alentador debido a que, en 2019 el Perú alcanza un 2.15 %, la tasa menor en una década, afectada principalmente por la caída de las actividades pesquera y minera, y las tensiones entre China y Estados Unidos, de ese año. Asimismo, el 2020 la economía peruana registra una caída de 11.02 % debido al impacto de la pandemia del nuevo coronavirus (COVID-19), interrumpiendo así 22 años de crecimiento consecutivo. Los sectores que más se muestran afectados durante ese año son Comercio, Minería e Hidrocarburos, Manufactura, Alojamiento y Restaurantes, Transporte, entre otros. La razón básicamente ha sido por medidas de política sanitaria, como el confinamiento obligatorio, dada por el gobierno, a fin de contener los contagios.



**Figura N° 28: Evolución del Producto Bruto Interno periodo 2016 - 2020**

Fuente: Elaboración propia con datos del BCRP



### **3.5. MODELO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA EFICIENCIA RELATIVA**

Con el propósito de hallar los índices de eficiencia relativa de las instituciones microfinancieras del Perú en el periodo 2016 – 2020, se procede con la estimación de los coeficientes a través de la aplicación del análisis DEA, que se utiliza para medir la eficiencia en las entidades del sector privado y se extiende para las entidades del sector público. El análisis DEA, es una técnica no paramétrica, determinista, que se basa en la programación matemática y tiene modelos específicos, según la orientación de las variables. Asimismo, el análisis DEA trabaja con el modelo de rendimientos de escala constantes (CRS), y la variante desarrollada por Banker, Charnes y Cooper (1984), conocido como modelo rendimientos de escala variables (VRS).

Básicamente, se estima los modelos de programación matemática en su forma dual. Modelo con rendimientos constantes de escala (CRS) orientado a Inputs y Outputs y Modelo con rendimientos variables de escala (VRS) también orientados a Inputs y Outputs.

**Tabla N° 5: Modelos DEA para medir la eficiencia técnica**

Orientación	Rendimientos de escala constante – CRS	Rendimiento de escala variable – VRS
Orientación al Input (Enfoque Financiero)	$Min \theta$	$Min \theta$
	$s. t. \theta x_A - X\lambda \geq 0$	$s. t. \theta x_A - X\lambda \geq 0$
	$Y\lambda - y_A \geq 0$	$Y\lambda - y_A \geq 0$
	$\lambda \geq 0$	$e\lambda = 1$ $\lambda \geq 0$
Orientación al Output (Enfoque Operativo)	$M\grave{a}x \sigma$	$M\grave{a}x \sigma$
	$s. t. x_A - X\mu \geq 0$	$s. t. x_A - X\mu \geq 0$
	$\sigma y_A - y_\mu \leq 0$	$\sigma y_A - X\mu \leq 0$
	$\mu \geq 0$	$e\lambda = 1$ $\mu \geq 0$

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se toma en consideración la sugerencia dada por los autores (Pereira, 2002) y (Khan & Shireen, 2020) de trabajar la eficiencia de las IMF desde una perspectiva financiera y operativa. Puesto que las IMF prestan servicios financieros para estratos vulnerables de la economía que generalmente se encuentran dispersos en áreas remotas, en consecuencia, las IMF deben incurrir en altos costos operativos para atender sus pequeñas necesidades financieras (Khan & Shireen, 2020). Asimismo, deben buscar ser eficientes financieramente debido a que necesitan obtener suficientes ingresos financieros. Por lo tanto, las IMF deben ser financiera y operativamente eficientes para sostenerse a largo plazo mientras logran su doble meta de desempeño.

Por ello, se emplea el método deductivo, porque partiendo de lo general a lo particular, nos permite formular ecuaciones para cada enfoque, y con el uso de la econometría, se reduce el número de variables no significativas en las estimaciones de cada enfoque, es decir, consiste en encontrar el proceso generador de datos de una



especificación lo más amplia posible para ir re-parametrizando parsimoniosamente mediante criterios de significancia estadística, hasta encontrar una ecuación que nos provea resultados razonables y acordes a la teoría económica.

En esa línea, las ecuaciones a estimar se organizan de la siguiente manera:

### **Enfoque Financiero**

Se orienta principalmente a la minimización de Inputs, para un determinado nivel de producción. Es decir, el sentido de este modelo nos indica que una IMF es eficiente siempre y cuando sea capaz de generar su óptimo nivel de ingresos con los que pueda cubrir sus costos de operación. En términos de programación matemática, este caso corresponde al modelo DEA orientado al Input.

Así la relación funcional es:

$$IF = f(COL, GO, REFI, CARJUD)$$

Donde:

COL: colocaciones totales en miles de soles

GO: Gastos operativos en miles de soles

REFI: Cartera Refinanciada

CARJUD: Cartera Judicial

### **Enfoque Operativo**

Se orienta específicamente a la maximización de Outputs, para un determinado nivel de uso de inputs. Es decir, el modelo nos indica que una IMF es eficiente por el alcance de sus operaciones referidas al pronto financiamiento y a las captaciones. Dicho





sea de paso, este modelo considera el alcance social de las IMF, su principal motivo. En términos de programación matemática, este caso corresponde al modelo DEA orientado al Output.

Así las relaciones funcionales son:

$$COL = f(OFIC, PER) \quad \dots (1)$$

$$DEPOS = f(OFIC, PER) \quad \dots (2)$$

$$CLIENTES = f(OFIC, PER) \quad \dots (3)$$

Donde:

COL: Colocaciones netas de provisiones en miles de nuevos soles

CLIENTES: Número de clientes alcanzados

DEPOS: depósitos captados en miles de soles

PER: Número de personal

OFI: Número de oficinas a nivel nacional

Por otro lado, los enfoques financiero y operativo, consideran únicamente la determinación de la eficiencia relativa utilizando solamente las variables internas.

Respecto a la variable externa, se analiza de forma independiente de la siguiente manera:

Primero, se obtiene las puntuaciones de eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano bajo los enfoques, financiero y operativo. Seguidamente se utiliza una matriz de correlación que permite identificar la relación y significancia del PBI sobre la eficiencia relativa del sistema microfinanciero.

Así la relación funcional es:

$$EF = f(PBI)$$



$$EO = f(PBI)$$

Donde:

EF: Eficiencia relativa desde enfoque financiero (variación porcentual)

EO: Eficiencia relativa desde enfoque operativo (variación porcentual)

PBI: Producto Bruto Interno (variación porcentual)



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Considerando la base teórica en capítulos anteriores acerca de la eficiencia de una unidad de decisión y la información obtenida de fuentes como la SBS y el BCRP en el periodo 2016 – 2020, para determinar la eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano, se seguirá los procedimientos estructurados en capítulo III con el fin de alcanzar los objetivos del trabajo de investigación. En ese sentido, se presenta los resultados obtenidos del cálculo de la eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano.

#### **4.1. Eficiencia relativa de los sistemas que conforman las microfinanzas**

Para esta primera parte de los resultados se presenta la información obtenida por medio de la aplicación de la metodología DEA para cada uno de los grupos que conforma el sistema de microfinanzas. Asimismo, mediante el uso de tablas se muestra los resultados de acuerdo a la tipología de rendimientos; rendimientos de escala constante y rendimientos de escala variables. A su vez, se sigue el diseño de enfoque financiero que está orientado a la reducción de insumos, es decir, DEA orientada al input; y enfoque operativo que está orientado a la expansión de salidas, es decir, DEA orientada al output.

##### **4.1.1. Eficiencia relativa en el sistema de Cajas Municipales de Ahorro y Crédito (CMAC)**

###### **Enfoque Financiero**

La Tabla N° 6 presenta los datos de eficiencia obtenidos para el sistema CMAC, bajo el enfoque financiero con rendimientos constantes de escala, desde el año 2016 hasta 2020. En cuál denota que la eficiencia promedio desciende y que la CMAC Huancayo, en promedio, es la más eficiente, mientras que, las CMAC Arequipa, Ica y Cusco

compiten por un similar nivel de eficiencia. Por otro lado, una vista horizontal de la eficiencia muestra que algunas CMAC, como Huancayo, Arequipa, Ica y Cusco no logran variaciones significativas de eficiencia año a año. Por el contrario, las CMAC Maynas, Trujillo y Del Santa muestran comportamientos, en su mayoría, decrecientes a lo largo del periodo.

**Tabla N° 6: Ranking de Eficiencia relativa del sistema de CMAC**

**Enfoque Financiero – con rendimientos constantes de escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
CMAC Huancayo	1.000	1.000	0.894	0.958	1.000	0.970
CMAC Arequipa	1.000	0.884	0.896	1.000	0.914	0.939
CMAC Ica	1.000	0.874	0.864	0.935	0.996	0.934
CMAC Cusco	1.000	0.863	0.875	0.967	0.943	0.930
CMAC Tacna	0.965	0.880	0.849	0.931	1.000	0.925
CMAC Sullana	1.000	0.916	0.918	0.883	0.725	0.888
CMAC Piura	0.853	0.851	0.827	0.904	0.893	0.866
CMAC Paita	0.804	0.907	0.884	0.868	0.839	0.860
CMAC Maynas	0.812	0.788	0.788	0.893	0.837	0.824
CMAC Trujillo	0.842	0.761	0.765	0.815	0.764	0.789
CMAC Del Santa	0.724	0.829	0.825	0.755	0.692	0.765
PROMEDIO	0.909	0.868	0.853	0.901	0.873	

Fuente: DEAP Version 2.1

Siguiendo el enfoque financiero, la Tabla N° 7 nos muestra la eficiencia relativa del sistema de CMAC con el modelo de rendimientos variables a escala (VRS) aplicando un supuesto más realista en el que cada IMF exhibe diferentes rendimientos a escala debido a encontrarse en un entorno diferente. Por ejemplo, pueden existir limitaciones en los insumos, como la accesibilidad a los fondos, lo cual provoca que una IMF funcione a escala no óptima. Por ello, las puntuaciones de eficiencia observadas en la Tabla N° 6 engloban aspectos más sinceros del comportamiento de insumos y salidas de cada IMF.

En ese sentido, observamos a la CMAC Huancayo como la más eficiente (en promedio), coincidiendo con el modelo CRS, seguidamente las CMAC Arequipa, Tacna, Ica y Cusco tienen puntuaciones mayores al 90% de eficiencia. Por el contrario, las CMAC Maynas, Del Santa y Trujillo obtienen las puntuaciones más bajas que el resto, lo que significa que, en promedio, son las menos eficientes.

**Tabla N° 7: Ranking de Eficiencia relativa del sistema de CMAC  
Enfoque Financiero – con rendimientos variables de escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
CMAC Huancayo	1.000	1.000	0.895	0.958	1.000	0.971
CMAC Arequipa	1.000	0.886	0.898	1.000	1.000	0.957
CMAC Tacna	0.996	0.899	0.868	0.947	1.000	0.942
CMAC Ica	1.000	0.874	0.867	0.946	1.000	0.937
CMAC Cusco	1.000	0.869	0.881	0.970	0.943	0.933
CMAC Paita	1.000	0.928	0.903	0.884	0.846	0.912
CMAC Piura	0.858	0.851	0.827	0.905	0.949	0.878
CMAC Sullana	1.000	0.920	0.923	0.887	0.800	0.906
CMAC Maynas	0.956	0.798	0.798	0.901	0.838	0.858
CMAC Del Santa	0.904	0.854	0.857	0.783	0.707	0.821
CMAC Trujillo	0.865	0.761	0.766	0.816	0.788	0.799
PROMEDIO	0.962	0.876	0.862	0.909	0.897	

Fuente: DEAP Version 2.1

### **Enfoque Operativo**

Con respecto al enfoque operativo, la Tabla N° 8 muestra aspectos importantes que resaltar. Un aspecto interesante es que la CMAC Sullana se muestra como la más eficiente (0.99 de eficiencia), seguidamente las CMAC Arequipa, Cusco y Piura obtienen

puntuaciones mayores al 0.95 de eficiencia. Sin embargo, la CMAC Paita, Maynas y Del Santa obtienen puntuaciones por debajo del 0.65 de eficiencia.

Otro aspecto relevante que muestra la Tabla N° 8 es que, las cinco primeras IMF más eficientes bajo el enfoque operacional son las CMAC con mayores niveles de colocaciones de créditos en el sistema, mientras que entre las IMF ineficientes se encuentran las CMAC con menos colocaciones del sistema.

Por otro lado, se puede visualizar que los resultados de eficiencia por enfoque, son independiente entre sí. Por ejemplo, La CMAC Huancayo, la empresa mejor ubicada bajo el enfoque financiero, es desplazada por las CMAC Sullana, Arequipa, Cusco y Piura en el enfoque operativo. Por su parte, las CMAC Maynas y Del Santa presentan en promedio bajos puntajes de eficiencia relativa, tanto en el enfoque financiero como en el enfoque operativo.

**Tabla N° 8: Ranking de eficiencia relativa del sistema de CMAC**  
**Enfoque Operativo – con Rendimientos constante de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
CMAC Sullana	1.000	1.000	1.000	0.977	1.000	0.995
CMAC Arequipa	0.955	0.964	1.000	1.000	0.995	0.982
CMAC Cusco	0.887	0.965	1.000	1.000	1.000	0.970
CMAC Piura	0.894	0.947	1.000	1.000	1.000	0.968
CMAC Huancayo	1.000	1.000	0.976	0.908	0.874	0.951
CMAC Tacna	0.903	0.880	0.931	0.930	0.909	0.910
CMAC Trujillo	0.796	0.811	0.850	0.806	0.853	0.823
CMAC Ica	0.701	0.735	0.791	0.823	0.834	0.776
CMAC Paita	0.765	0.676	0.570	0.555	0.598	0.632
CMAC Maynas	0.658	0.558	0.598	0.567	0.546	0.585
CMAC Del Santa	0.587	0.538	0.550	0.461	0.575	0.542
PROMEDIO	0.831	0.825	0.842	0.820	0.835	



Fuente: DEAP Version 2.1

La Tabla N° 9 muestra el enfoque operativo aplicando el modelo con rendimientos variables de escala. En el cual, la CMAC Arequipa obtiene un puntaje en promedio de 1, debido a que año tras año ha mantenido su nivel de eficiencia, mientras que, las CMAC Sullana, Piura, Huancayo y Cusco siguen dentro de las IMF con mayor nivel de eficiencia relativa del sistema. Por su parte, las CMAC Paita, Del Santa y Maynas vienen a ser, en promedio, las entidades ineficientes del sistema de CMAC bajo el enfoque operativo debido a que el comportamiento de su eficiencia ha ido decreciendo.

Un aspecto interesante que resalta el puntaje de eficiencia relativa bajo el modelo de rendimientos variables de escala es, que la CMAC Arequipa es la entidad con mayores niveles de colocaciones netas, mayores niveles de depósitos y con mayor número de deudores del sistema. En otras palabras, significa que, bajo el enfoque operativo, la CMAC Arequipa utiliza eficientemente sus recursos o insumos para obtener mayores salidas.

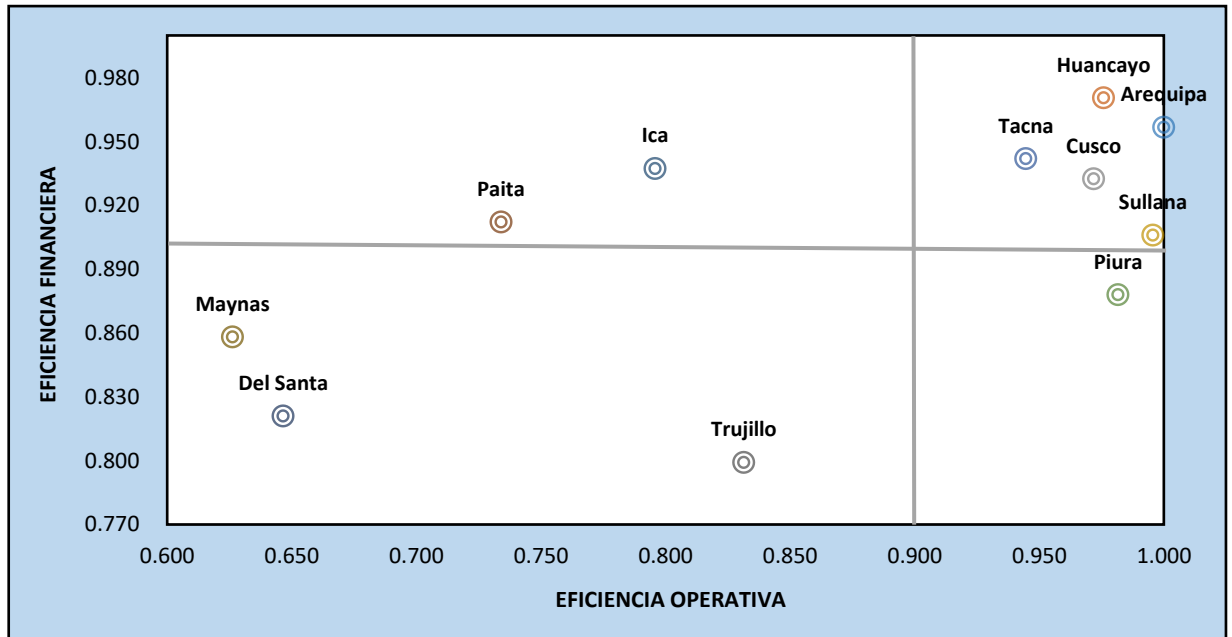
**Tabla N° 9: Ranking de eficiencia relativa del sistema de CMAC**  
**Enfoque Operativo – con Rendimientos variables de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
CMAC Arequipa	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
CMAC Sullana	1.000	1.000	1.000	0.978	1.000	0.995
CMAC Piura	0.918	0.990	1.000	1.000	1.000	0.981
CMAC Huancayo	1.000	1.000	0.981	0.960	0.938	0.975
CMAC Cusco	0.890	0.969	1.000	1.000	1.000	0.971
CMAC Tacna	0.946	0.916	0.957	0.961	0.943	0.944
CMAC Trujillo	0.801	0.817	0.862	0.814	0.863	0.831
CMAC Ica	0.723	0.756	0.813	0.837	0.850	0.795
CMAC Paita	0.882	0.797	0.663	0.644	0.684	0.734
CMAC Del Santa	0.681	0.637	0.666	0.544	0.705	0.646
CMAC Maynas	0.727	0.592	0.631	0.597	0.584	0.626
PROMEDIO	0.869	0.861	0.870	0.848	0.869	

Fuente: DEAP Version 2.1

La siguiente Figura N° 29 presenta la comparación entre la eficiencia operativa y financiera demarcada por un cuadrante óptimo de eficiencia superior a 0.9; dicho valor se escogió con el fin de captar el 10% superior de las IMF con mayor nivel de eficiencia (Farfan & Ruiz, 2005). En ese sentido, se aprecia que 7 CMAC obtienen, al menos, eficiencia financiera superior al 90%; mientras que 5 CMAC logran, a la vez, ubicarse en el cuadrante superior derecho, el cual corresponde a la eficiencia financiera y operacional simultáneamente. De acuerdo con la Figura N° 29, podemos decir que las CMAC Arequipa, Huancayo, Cusco, Sullana y Tacna, son las que tienen mayor acercamiento al puntaje óptimo de eficiencia. Sin embargo, durante el periodo de análisis, ninguna CMAC, ha obtenido un valor máximo de eficiencia.





**Figura N° 29: Desempeño financiero y operacional de las Cajas Municipales de Ahorro y Crédito**

Fuente: DEAP Versión 2.1

#### 4.1.2. Eficiencia relativa en el sistema de Cajas Rurales de Ahorro y Crédito (CRAC)

##### Enfoque Financiero

En el caso de la eficiencia de las CRAC, bajo el modelo CRS, resulta interesante analizar el puntaje de eficiencia, ya que ninguna entidad presenta niveles de eficiencia por encima del 0.95, debido principalmente a la influencia de las carteras, judicial y refinanciada, de cada CRAC, puesto que, mantienen altos índices de riesgo crediticio, lo que significa un mayor nivel de ineficiencia, por una desacertada gestión del riesgo. Pese a ello, es válido resaltar que, la CRAC Los Andes ha ido subiendo su puntaje de eficiencia financiera año tras año, pasando de 0.71 en 2016 hasta llegar al 1.0 de eficiencia financiera en 2020, mientras que, la CRAC Raíz disminuye su eficiencia a lo largo del periodo.

**Tabla N° 10: Ranking de eficiencia relativa del sistema de CRAC****Enfoque Financiero – con Rendimientos constante de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
CRAC Incasur	0.845	1.000	1.000	0.913	0.821	0.916
CRAC Los Andes	0.717	0.826	0.936	0.997	1.000	0.895
CRAC Raíz	1.000	0.802	0.861	0.841	0.780	0.857
CRAC Sipán	0.627	0.836	0.945	1.000	0.718	0.825
CRAC Prymera	0.644	0.720	0.610	0.576	0.651	0.640
PROMEDIO	0.767	0.837	0.870	0.865	0.794	

Fuente: DEAP Version 2.1

Con respecto al modelo de rendimientos variables de escala, la Tabla N° 11 muestra las puntuaciones de eficiencia financiera, y se puede notar que la CRAC Incasur, la empresa con bajo nivel de riesgo crediticio, muestra una eficiencia relativa máxima. Es decir, dicha empresa minimiza eficientemente sus insumos para obtener un nivel de ingreso óptimo. Por el contrario, la CRAC Prymera ha ido disminuyendo su eficiencia año a año, obteniendo un puntaje de 0.73, en promedio. Una razón que explica tal puntaje puede ser, los altos gastos operativos en los que incurre, similares al de sus ingresos. Además de tener altos índices de riesgo crediticio. Por su parte, las CRAC Los Andes y Sipan obtienen puntuaciones mayores a 0.9 bajo el modelo de rendimientos variables explicado básicamente por un comportamiento financiero favorable que han ido alcanzando año a año.

**Tabla N° 11: Ranking de eficiencia relativa del sistema de CRAC****Enfoque Financiero – con Rendimientos variables de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
CRAC Incasur	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
CRAC Sipán	0.749	0.853	0.995	1.000	1.000	0.919
CRAC Los Andes	0.907	0.834	0.940	1.000	1.000	0.936
CRAC Raíz	1.000	0.816	0.865	0.845	0.781	0.861
CRAC Prymera	1.000	0.750	0.642	0.605	0.663	0.732
PROMEDIO	0.931	0.851	0.888	0.890	0.889	

Fuente: DEAP Version 2.1

**Enfoque Operativo**

En el caso de la eficiencia operacional, las Tablas N° 12 y N° 13 muestran un caso particular de eficiencia, ya que la CRAC Incasur se posiciona como ineficiente en el modelo de rendimientos constantes, mientras que en el modelo de rendimientos variables obtiene una eficiencia óptima. Esta supuesta incoherencia de eficiente relativa, tiene base en la teoría de la metodología DEA, la cual señala que los valores de eficiencia calculados en cualquiera de los modelos no son necesariamente similares o parecidos (Blasco B. & Coll S., 2008). Por tanto, la eficiencia operativa de la CRAC Incasur dependerá del modelo seleccionado.

Por otro lado, se observa que bajo ambos modelos existe una dispersión de posición de las CRAC. Por ejemplo, bajo el modelo de rendimientos constantes el rango de eficiencia va desde el 0.46 hasta 0.93, es decir, la mayoría de las entidades de este sistema presentan ineficiencia técnica, mientras que bajo el modelo de rendimientos variables se muestra una mejora en los resultados, puesto que, el rango de eficiencia va desde el 0.83 hasta 1.0. mostrando a Incasur como la única CRAC con máxima eficiencia.

**Tabla N° 12: Ranking de eficiencia relativa del sistema de CRAC****Enfoque Operativo – con Rendimientos constantes de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
CRAC Los Andes	0.679	1.000	1.000	1.000	1.000	0.936
CRAC Sipán	0.650	0.796	0.730	0.903	1.000	0.816
CRAC Raíz	0.744	0.846	0.788	0.704	0.996	0.816
CRAC Prymera	0.713	0.531	0.649	0.676	0.658	0.645
CRAC Incasur	0.390	0.452	0.462	0.512	0.476	0.458
PROMEDIO	0.635	0.725	0.726	0.759	0.826	

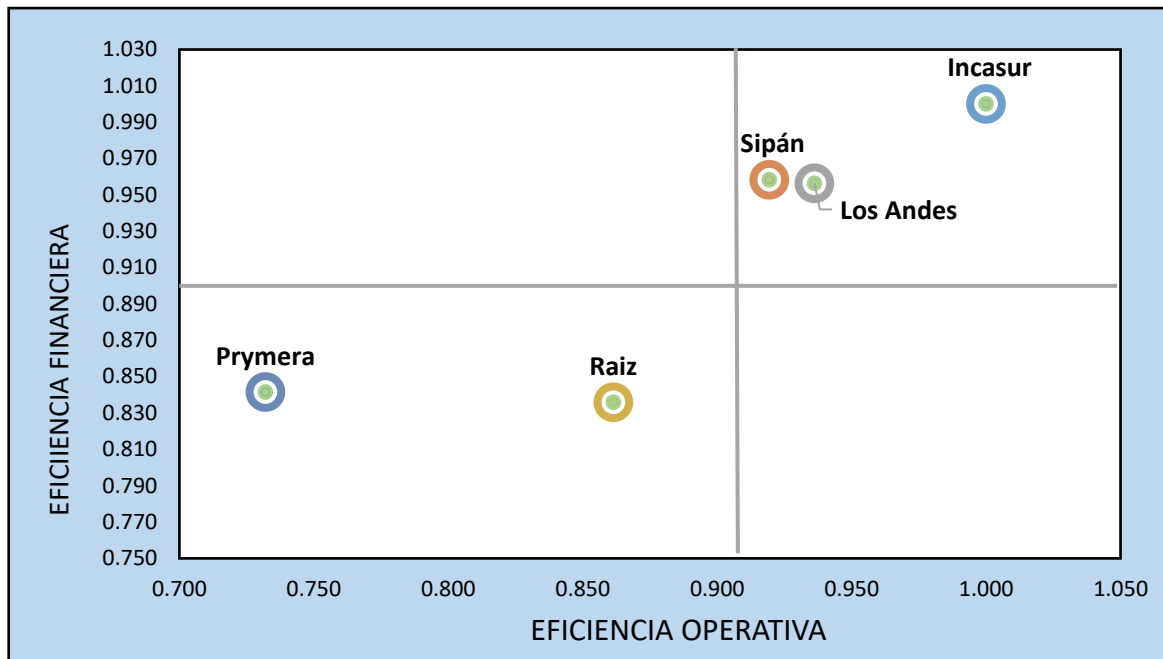
Fuente: DEAP Version 2.1

**Tabla N° 13: Ranking de eficiencia relativa del sistema de CRAC****Enfoque Operativo – con Rendimientos variables de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
CRAC Incasur	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
CRAC Sipán	0.808	1.000	0.983	1.000	1.000	0.958
CRAC Los Andes	0.782	1.000	1.000	1.000	1.000	0.956
CRAC Prymera	0.975	0.688	0.823	0.846	0.875	0.841
CRAC Raíz	0.757	0.873	0.825	0.724	1.000	0.836
PROMEDIO	0.864	0.912	0.926	0.914	0.975	

Fuente: DEAP Version 2.1

A continuación, se presenta la evaluación gráfica (ver Figura N° 30), de la eficiencia financiera y operativa, detectando que las CRAC Sipán y Los Andes se ubican en el cuadrante superior derecho, es decir por encima del umbral establecido, lo que significa que las CRAC Sipán y Los Andes obtienen puntuación mayor a 0,9. Asimismo, la CRAC Incasur resulta obtener puntaje óptimo, es decir, es eficiente financiera y operativa, a la vez. Sin embargo, las CRAC Prymera y Raíz son las empresas relativamente más ineficientes, pues obtienen puntuaciones menores de eficiencia.



**Figura N° 30: Desempeño financiero y operacional de las Cajas Rurales de Ahorro y Crédito**

Fuente: DEAP Version 2.1

#### **4.1.3. Eficiencia relativa en el sistema de Empresas de Desarrollo para la Pequeña y Microempresa (EDPYMES)**

##### **Enfoque Financiero**

La Tabla N° 14 muestra la eficiencia financiera bajo el modelo de rendimientos constantes a escala, los resultados muestran un rango promedio de ineficiencia financiera entre un valor mínimo de 0.91 y un valor máximo de 0.96 correspondientes a las EDPYMES Acceso crediticio y Credivision respectivamente. Si bien es cierto, los puntajes obtenidos por las IMF superan el 0.9, pero no logran la eficiencia técnica óptima debido a que los resultados del año 2016 no alcanzan el 0.9 de eficiencia. Una razón que explica tal puntaje puede ser, los bajos niveles de ingresos financieros alcanzados en ese año. Por otro parte, se observa que, a partir del 2017, las EDPYMES alcanzan índices óptimos de eficiencia técnica, logrando mantener esa puntuación hasta el año 2020.

**Tabla N° 14: Ranking de eficiencia relativa del sistema de EDPYMES**  
**Enfoque Financiero – con Rendimientos constante de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
Ep. Credivisión	0.804	1.000	1.000	1.000	1.000	0.961
Ep. Alternativa	0.724	1.000	1.000	1.000	1.000	0.945
Ep. Acceso Crediticio	0.550	1.000	1.000	1.000	1.000	0.910
PROMEDIO	0.693	1.000	1.000	1.000	1.000	

Fuente: DEAP Version 2.1

En cuanto al modelo de rendimientos variables, la Tabla N° 15 muestra una mejora en la eficiencia financiera, es decir las EDPYMES Alternativa, Acceso Crediticio y Credivision son consideradas eficientes financieramente.

Un aspecto resaltante de las EDPYMES, bajo este enfoque son, los menores indicadores de riesgo crediticio que mantienen, en comparación con los demás sistemas de IMF, y precisamente esa puede ser la razón detrás de puntajes óptimos de eficiencia relativa.

**Tabla N° 15: Ranking de eficiencia relativa del sistema de EDPYMES**  
**Enfoque Financiero – con Rendimientos variables de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
Ep. Alternativa	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Ep. Acceso Crediticio	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Ep. Credivisión	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
PROMEDIO	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	

Fuente: DEAP Version 2.1

### **Enfoque Operativo**

En el caso de las Edpyme, el enfoque operacional solo toma en cuenta dos variables outputs; las colocaciones netas y el número de deudores, excluyendo a los

depósitos, puesto que no cuentan con autorización para captar recursos del público. Lo anterior podría significar a priori, una desventaja para lograr la eficiencia relativa, tanto en el modelo de rendimientos constantes como en el modelo de rendimientos variables.

Los resultados de la Tabla N° 16 muestran un rango promedio de eficiencia relativa entre un valor mínimo de 0.59 y un valor máximo de 0.93 correspondiente a las EDPYMES Credivision y Acceso Crediticio respectivamente, mientras que la Tabla N° 17 presenta resultados diferentes pues, las puntuaciones de eficiencia relativa aumentan en cada EDPYME. Un caso particular es la Edpyme Credivision, pues es la única que logra ser eficiente técnicamente.

**Tabla N° 16: Ranking de eficiencia relativa del sistema de EDPYMES**  
**Enfoque Operativo – con Rendimientos constante de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
Ep. Acceso Crediticio	0.660	1.000	1.000	1.000	1.000	0.932
Ep. Alternativa	0.911	0.818	0.794	0.830	0.785	0.828
Ep. Credivisión	0.667	0.578	0.574	0.562	0.555	0.587
PROMEDIO	0.746	0.799	0.789	0.797	0.780	

Fuente: DEAP Version 2.1

Por otro lado, es interesante notar que la Edpyme Alternativa es la entidad con menos puntaje de eficiencia en ambos modelos, debido principalmente a que el nivel de eficiencia, alcanzado en 2016 ha ido decreciendo gradualmente, mientras que la EDPYME Acceso crediticio ha buscado mejorar y mantener su eficiencia operativa. Por último, la EDPYME Credivision es la empresa de este sistema que ha alcanzado eficiencia operativa y financiera a la vez, bajo el modelo de rendimiento variables a escala.

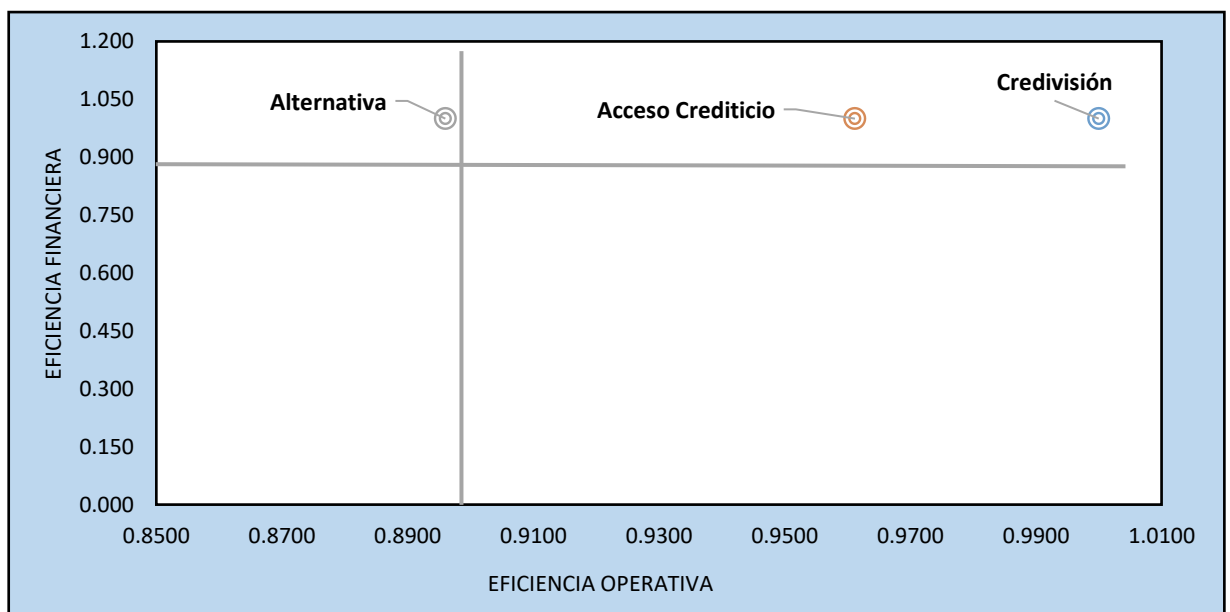
**Tabla N° 17: Ranking de eficiencia relativa del sistema de EDPYMES**

**Enfoque Operativo – con Rendimientos variables de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
Ep. Credivisión	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Ep. Acceso Crediticio	0.806	1.000	1.000	1.000	1.000	0.961
Ep. Alternativa	1.000	0.906	0.878	0.896	0.800	0.896
PROMEDIO	0.935	0.969	0.959	0.965	0.933	

Fuente: DEAP Version 2.1

Por último, del análisis de eficiencia realizado a las empresas que conforman las EDPYMES, la Figura N° 31, revela que la IMF Credivision llega a obtener una eficiencia financiera y operativa máxima al mismo tiempo. Por el contrario, la IMF Acceso Crediticio y Alternativa consiguen eficiencia financiera, mas no eficiencia operativa.



**Figura N° 31: Desempeño financiero y operacional de las Empresas de Desarrollo para la Pequeña y Microempresas**

Fuente: DEAP Version 2.1



#### 4.1.4. Eficiencia relativa en el sistema de Empresas Financieras

##### Enfoque Financiero

La siguiente Tabla N° 18 presenta los datos de eficiencia obtenidos para el sistema de Empresas Financieras, bajo el enfoque financiero con rendimientos constantes de escala, desde el año 2016 hasta 2020. Del cual, se puede notar que la eficiencia financiera promedio desciende, siendo la Financiera Qapaq, en promedio, la única que se acerca a un resultado óptimo, mientras que, las Financieras Compartamos y Confianza, coinciden en el nivel de eficiencia. Por otro lado, una vista horizontal de la eficiencia nos muestra que la mayoría Financieras, con puntaje mayor a 0.9, no muestran variaciones significativas en su puntaje a lo largo del periodo. Por su parte, la financiera Credinka, denota un comportamiento creciente de eficiencia financiera a lo largo del periodo 2016 – 2020.

**Tabla N° 18: Ranking de eficiencia relativa del sistema de Empresas Financieras  
Enfoque Financiero – con Rendimientos constante de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
F. Compartamos	0.836	1.000	1.000	1.000	0.913	0.950
F. Confianza	1.000	0.915	0.896	0.940	0.997	0.950
F. Qapap	0.865	1.000	1.000	1.000	0.995	0.972
F. Proempresa	0.871	0.960	0.931	0.930	0.888	0.916
F. Credinka	0.742	0.765	0.804	0.917	1.000	0.846
PROMEDIO	0.863	0.928	0.926	0.957	0.959	

Fuente: DEAP Versión 2.1

Siguiendo el enfoque financiero, la Tabla N° 19 muestra la eficiencia relativa del sistema de Empresas Financieras, bajo el modelo de rendimientos variables a escala (VRS), Los resultados muestran un orden parecido al de la tabla anterior, es decir, no solo se observa una mejora en los resultados obtenidos de eficiencia, sino que, el orden de las

entidades coincide con el modelo CRS, a excepción de la Financiera Qapaq, quien resulta la única entidad eficientemente financiera, con puntaje óptimo. Por el contrario, las Empresas Financieras Compartamos, Confianza, Proempresa y Credinka obtienen puntuaciones menores, por debajo del máximo, lo que significa, que son ineficientes financieramente.

**Tabla N° 19: Ranking de eficiencia relativa del sistema de Empresas Financieras  
Enfoque Financiero – con Rendimientos variables de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
F. Qapaq	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.0000
F. Compartamos	0.845	1.000	1.000	1.000	1.000	0.9690
F. Confianza	1.000	0.923	0.896	0.940	1.000	0.9518
F. Proempresa	0.892	0.965	0.935	0.935	0.889	0.9232
F. Credinka	0.850	0.767	0.807	0.920	1.000	0.8688
PROMEDIO	0.917	0.931	0.928	0.959	0.978	

Fuente: DEAP Versión 2.0

### **Enfoque Operativo**

Con respecto al enfoque operativo, la Tabla N° 20 muestra aspectos importantes que resaltar. Un aspecto interesante es que solo la Financiera Compartamos es eficiente desde el enfoque operativo, debido a que ha ido manteniendo su eficiencia a lo largo del periodo. Sin embargo, las demás Financieras presentan un comportamiento desordenado de eficiencia operativa, resultando, en promedio, niveles de eficiencia decrecientes que no superan el 0.9 de puntaje. Otro aspecto relevante que explica los bajos niveles de eficiencia obtenidos, son las colocaciones de las empresas Confianza, Qapaq, Proempresa y Credinka pues, registran niveles bajos, en comparación a las colocaciones de la empresa compartamos. Por otro lado, se visualiza que el nivel de eficiencia operativa de la empresa Credinka, es bajo desde 2016 hasta 2020. Por tanto, se considera una empresa operativamente ineficiente. Del mismo modo, las Financieras Proempresa y Qapaq, son



consideradas ineficientes. En ese sentido, se ve que no se encuentra alguna empresa que sea eficiente, financiera y operativamente, a la vez, bajo el modelo de rendimientos constantes de escala.

**Tabla N° 20: Ranking de eficiencia relativa del sistema de Empresas Financieras  
Enfoque Operativo – con Rendimientos constante de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
F. Compartamos	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F. Confianza	0.861	0.854	0.856	0.855	0.914	0.868
F. Qapaq	0.730	0.690	0.643	0.572	0.631	0.653
F. Proempresa	0.596	0.588	0.509	0.581	0.666	0.588
F. Credinka	0.490	0.595	0.653	0.616	0.562	0.583
PROMEDIO	0.735	0.745	0.732	0.725	0.755	

Fuente: DEAP Versión 2.1

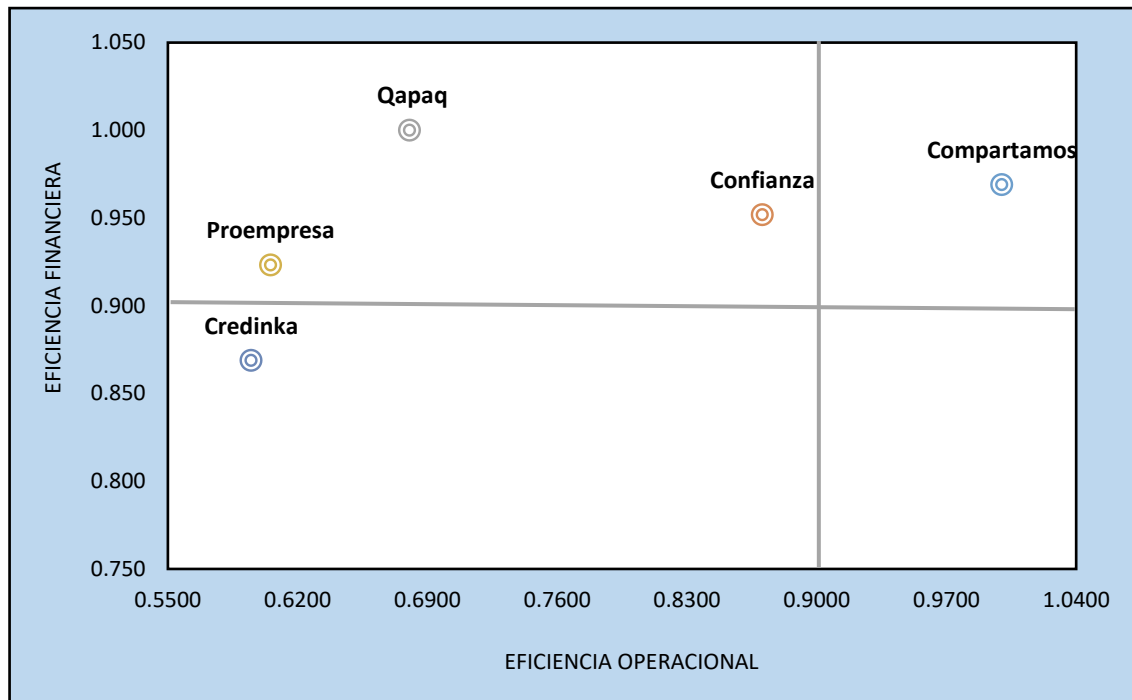
Bajo el modelo de rendimientos variables la Tabla N° 21 muestra, en promedio, niveles de eficiencia decrecientes, y en el mismo orden que el modelo CRS, puesto que, no se visualiza una mejora significativa en los puntajes. Sin embargo, la Financiera Compartamos nuevamente obtiene un valor óptimo de eficiencia operativa, mientras que, las demás Financieras no alcanzan el umbral de 0.9. Por tanto, son consideradas ineficientes operativamente. En ese sentido, solo la Financiera Compartamos es Eficiente Financiera y Operativamente.

**Tabla N° 21: Ranking de eficiencia relativa del sistema de Empresas Financieras  
Enfoque Operativo – con Rendimientos variable de Escala**

IMF	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
F. Compartamos	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
F. Confianza	0.863	0.859	0.859	0.857	0.916	0.871
F. Qapaq	0.753	0.724	0.677	0.598	0.650	0.680
F. Proempresa	0.613	0.611	0.528	0.598	0.677	0.605
F. Credinka	0.499	0.610	0.673	0.624	0.569	0.595
PROMEDIO	0.746	0.761	0.747	0.735	0.762	0.750

Fuente: DEAP Version 2.1

La siguiente Figura N° 32 presenta la comparación entre la eficiencia operativa y financiera demarcado por un cuadrante óptimo de eficiencia superior a 0.9; dicho valor se escoge con el fin de captar el 10% superior de IMF con mayor nivel de eficiencia. En ese sentido, se aprecia que 4 Financieras obtienen, eficiencia financiera por encima del 0.9; mientras que, solo 1 Financiera logra, ubicarse en el cuadrante superior derecho, el cual corresponde a la eficiencia financiera y operacional simultáneamente. Por lo tanto, la Financiera Compartamos consigue ser técnicamente eficiente bajo ambos enfoques..



**Figura N° 32: Desempeño financiero y Operacional de las Empresas Financieras**

Fuente: DEAP Versión 2.1

Ahora bien, es necesario discutir algunos aspectos de gran importancia respecto a los parámetros de eficiencia estimados. En primer lugar, mediante la metodología de análisis envolvente de datos (DEA) se determina la eficiencia relativa de cada IMF del sistema microfinanciero, además que los resultados se obtienen bajo dos tipologías, el modelo de rendimientos constantes (CRS) y rendimientos variables (RVE), con el fin de contrastar la base teórica en (Blasco B. & Coll S., 2008), sobre la eficiencia. En ese sentido, se observa como el modelo de rendimientos constantes de escala ha arrojado parámetros de eficiencia más restrictivos y un menor número de IMF eficientes que el modelo de rendimientos variables, demostrando así que la teoría se contrasta con los resultados.

Por otra parte, la iniciativa de obtener resultados considerando el modelo de rendimientos variables es debido a que en diversos estudios de eficiencia relativa sobre microfinanzas (Farfan & Ruiz, 2005), aplican la metodología DEA bajo el modelo de



rendimientos constantes, puesto que asumían que las IMF funcionan a escala óptima, desde el punto de vista de las colocaciones del sector. Sin embargo, en la práctica y específicamente en el Perú, las IMF tienen un funcionamiento diferido de acuerdo al tipo de institución, limitaciones en los insumos, el entorno en que se desenvuelven u otros aspectos los cuales provocan que las medidas de eficiencia se vean influenciadas por eficiencias de escala y por ende que las IMF no funcionen a escala óptima. Por lo tanto, los resultados obtenidos bajo el modelo de rendimientos variables muestran puntuaciones más realistas del comportamiento de insumos y salidas de cada IMF.

De los resultados se puede visualizar que el tamaño con respecto al volumen de colocaciones o capital social de algunas entidades microfinancieras no determina su nivel de eficiencia relativa bajo el escenario de rendimientos variables, puesto que bajo este modelo se considera cada una de las variables inputs y outputs. Sin embargo, cabe señalar que el tamaño si influye en un entorno de rendimientos constantes, contrastando este resultado con el estudio de (Farfan & Ruiz, 2005), coincidiendo por ejemplo en que las EDPYMES resultan tener cierta desventaja en base a la restricción de captación de depósitos, lo cual hace que el tamaño se presente como un aspecto de mayor importancia, puesto que, se limitan a realizar colocaciones de créditos basándose en sus propios recursos.

#### **4.2. Comparación de la eficiencia relativa entre los Sistemas de Microfinanzas del Perú.**

A continuación, se realiza una comparación de eficiencia relativa entre los cuatro sistemas que conforman el sector microfinanciero. Asimismo, para este análisis se incorpora a la entidad bancaria Mi banco, debido a que según la SBS pertenece al sector de microfinanzas, por lo que será considerado como el quinto sistema que constituye las

microfinanzas en Perú. Para ello se aplica la metodología DEA en las cifras totales de cada sistema, es decir se ha considerado 25 observaciones, los cuales corresponden a los 5 sistemas y 5 periodos de análisis, con la finalidad de confrontar los niveles de eficiencia relativa y determinar quién resulta alcanzar la eficiente financiera y operativa simultáneamente.

### **Enfoque Financiero**

La Tabla N° 22 presenta la eficiencia promedio por tipo de sistema a lo largo de los 5 años de análisis. De los resultados se puede apreciar que ninguna obtuvo puntaje igual a uno, es decir que, bajo el supuesto de rendimientos constantes no se encontró algún sistema financieramente eficiente. Sin embargo, se observa que los sistemas de EDPYME, Financieras y el banco especializado, Mibanco, son de manera consistente, los grupos que se acercan a la eficiencia en promedio durante el periodo analizado. Por el contrario, los sistemas CRAC y CMAC son las que muestran ineficiencia, debido a no superar siquiera el puntaje de 0.9 de eficiencia financiera.

**Tabla N° 22: Comparación de eficiencia relativa entre los grupos de microfinanzas  
Enfoque Financiero – con Rendimientos constante de Escala**

	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
EDPYMES	1.000	1.000	1.000	0.876	1.000	0.975
FINANCIERAS	1.000	1.000	0.955	1.000	0.890	0.969
MI BANCO	0.983	0.982	1.000	1.000	0.872	0.967
CRAC	0.880	0.861	0.910	0.888	0.735	0.855
CMAC	0.793	0.819	0.838	0.826	0.813	0.818
PROMEDIO	0.931	0.932	0.941	0.918	0.862	

Fuente: DEAP Versión 2.1

Seguidamente, la Tabla N° 23 muestra el promedio de eficiencia financiera bajo el modelo de rendimientos variables. A primera vista, se nota un aumento gradual en los

puntajes de cada sistema, respecto al modelo anterior. Asimismo, el sistema de CMAC se presenta como el grupo con mayor nivel de eficiencia, seguido por los grupos EDPYME, FINANCIERAS y MI BANCO, quienes obtienen puntajes por encima del umbral, 0.9. Por el contrario, el sistema CRAC resulta ser ineficiente.

**Tabla N° 23: Comparación de eficiencia relativa entre los grupos de microfinanzas Enfoque Financiero – con Rendimientos Variables de Escala**

	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
CMAC	0.941	0.969	1.000	1.000	0.984	0.979
EDPYMES	1.000	1.000	1.000	0.876	1.000	0.975
FINANCIERAS	1.000	1.000	0.959	1.000	0.894	0.971
MI BANCO	0.993	0.983	1.000	1.000	0.873	0.970
CRAC	0.934	0.885	0.955	0.932	0.778	0.897
PROMEDIO	0.974	0.967	0.983	0.962	0.906	

Fuente: DEAP Versión 2.1

### **Enfoque Operativo**

Con respecto al enfoque operativo, la Tabla N° 24 muestra un rango de eficiencia promedio con puntaje mínimo de 0.78 y 1.0, correspondientes al sistema de EDPYMES y MIBANCO respectivamente. En ese sentido, se observa al banco especializado en microfinanzas como el único eficiente en el modelo de rendimientos constantes, pues alcanza el puntaje máximo. Por su parte, los grupos FINANCIERAS y CMAC, superan el umbral de 0.9 de eficiencia operativa. Por el contrario, los sistemas de CRAC y EDPYMES son considerados ineficientes bajo el enfoque operacional.

Por otra parte, se visualiza que, bajo el modelo de rendimientos constantes, el grupo de EDPYMES resulta ser eficiente financieramente, mas no desde el punto de vista operativo. Este resultado podría explicarse por las limitaciones de crecimiento operativo que mantienen las EDPYMES, aunque se denota una mejora sustancial de su eficiencia



operativa a lo largo del periodo, no pueden expandir su crecimiento sobre la base de los depósitos, por temas de origen y normatividad.

**Tabla N° 24: Comparación de eficiencia relativa entre los grupos de microfinanzas Enfoque Operativo – con Rendimientos Constantes de Escala**

	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
MI BANCO	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
FINANCIERAS	0.879	0.943	1.000	1.000	1.000	0.964
CMAC	0.891	0.921	0.943	0.966	1.000	0.944
CRAC	0.699	0.835	0.804	0.741	0.874	0.791
EDPYMES	0.597	0.634	0.778	0.904	1.000	0.783
PROMEDIO	0.813	0.867	0.905	0.922	0.975	

Fuente: DEAP Versión 2.1

Por lo que se refiere al modelo de rendimientos variables la Tabla N° 25 revela un mínimo crecimiento en las puntuaciones de eficiencia operativa y un ligero cambio en el orden de presentación de los grupos con respecto al modelo anterior, pues se nota que el grupo de EDPYME se posiciona por encima de los grupos de CMAC y CRAC. Por el contrario, el grupo de CRAC continua con puntaje promedio menor al 0.9 de eficiencia operativa a pesar de haber alcanzado la eficiencia máxima en el año 2020. Por otra parte, cabe mencionar, que todos los grupos de microfinanzas han ido mejorando significativamente su eficiencia operativa a lo largo del periodo, especialmente la IMF MI BANCO, que ha mantenido desde el inicio una eficiencia operativa óptima.

**Tabla N° 25: Comparación de eficiencia relativa entre los grupos de microfinanzas Enfoque Operativo – con Rendimientos Variables de Escala**

	2016	2017	2018	2019	2020	PROMEDIO
MI BANCO	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
FINANCIERAS	0.879	0.943	1.000	1.000	1.000	0.964
EDPYMES	1.000	0.812	1.000	1.000	1.000	0.962



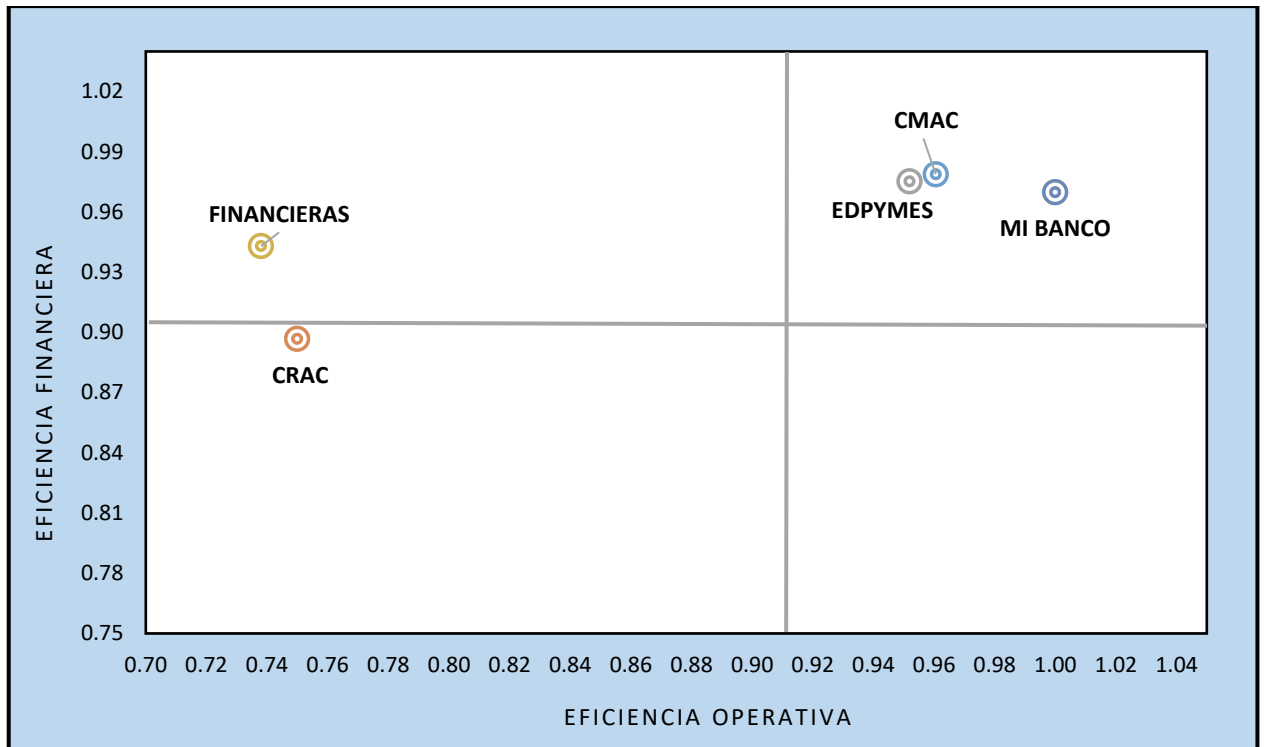
CMAC	0.906	0.935	0.962	1.000	1.000	0.961
CRAC	0.719	0.874	0.853	0.791	1.000	0.847
PROMEDIO	0.901	0.913	0.963	0.958	1.000	

Fuente: DEAP Versión 2.1

A continuación, la Figura N° 33 presenta la comparación entre la eficiencia operativa y financiera de todos los sistemas que conforman las microfinanzas, bajo el modelo de rendimientos variables. El cual, está demarcado por un cuadrante óptimo de eficiencia superior a 0.9, dicho valor se escogió con el fin de captar el 10% superior de los sistemas con mayor nivel de eficiencia. En ese sentido, se aprecia que tres de los cinco grupos se encuentran en el cuadrante superior derecho, el cual corresponde a la eficiencia financiera y operacional simultáneamente.

De acuerdo con la Figura N° 33 podemos decir que Mi banco es el sistema con mayor puntaje de eficiencia media financiera (0.97) y eficiencia media operativa (1.0), seguido por el grupo de CMAC y las EDPYME. Por el contrario, el grupo de las FINANCIERAS y las CRAS resultan ser ineficientes en ambos enfoques.

Un aspecto interesante que cabe señalar en esta parte, es el posicionamiento que logra las EDPYME de ser considerada uno de los sistemas con altos índices de eficiencia en ambos enfoques, puesto que, bajo el modelo de rendimientos constantes, las EDPYME no logran ser eficientes simultáneamente debido al resultado del enfoque operativo, pues resulta ser ineficiente. La razón principal de que en ambos modelos (CRS y VRS) no coincidan, es por las limitaciones de crecimiento operativo que tienen al no poder crecer sobre la base de los depósitos. En resumen, se puede decir que la eficiencia relativa que una entidad logre dependerá del modelo elegido y las condiciones que considere para el cálculo de su eficiencia.



**Figura N° 33: Comparación de la eficiencia relativa en los sistemas de microfinanzas - Enfoque Financiero y Operativo**

Fuente: DEAP Versión 2.1

Por otra parte, la figura anterior, muestra que las CMAC, EDPYME, FINANCIERAS y MI BANCO son los grupos que alcanzan mayores índices de eficiencia financiera, es decir cercanos a 1, mientras que, el grupo de las CRAC no alcanzan ni siquiera en un año eficiencia óptima. Por tanto, es considerada el grupo más ineficiente del sistema.

En cuanto a la eficiencia operacional, las FINANCIERAS y las CRAC son los grupos más ineficientes, mientras que los demás resultan tener niveles de eficiencia operativa cercanos a 1. Este resultado se relaciona con la base teórica de la medición de la eficiencia, donde indica que, bajo el modelo de rendimientos variables de escala, las medidas de eficiencia técnica orientada al input (enfoque financiero) y la eficiencia técnica orientada al output (enfoque operativo) no son precisamente similares (Arzubi, 2003).



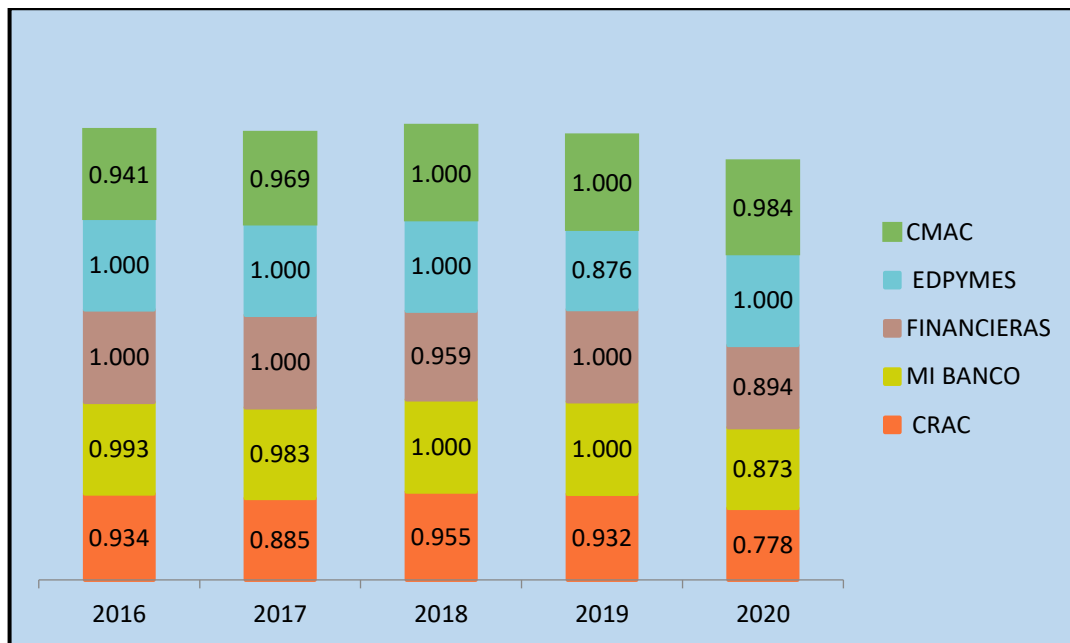
Asimismo, respecto a la tercera hipótesis, se puede señalar que no se cumple. Puesto que, según los resultados obtenidos, tres grupos de instituciones microfinancieras han logrado mayores niveles de eficiencia relativa. De acuerdo al orden de puntuación, estos son Mi Banco, Cajas Municipales de Ahorro y Crédito (CMAC), y las EDPYMES. Este resultado se relaciona con lo planteado en (Khan & Shireen, 2020), donde se señala que un grupo de IMF es considerada eficiente siempre y cuando logre la eficiencia financiera y operativa simultáneamente.

#### **4.3. Evolución temporal de la eficiencia relativa**

Un aspecto relevante que se debe resaltar de los resultados obtenidos, es la evolución temporal de la eficiencia relativa entre los años 2016 y 2020. Dado que durante este periodo se suscitaron dos eventos de carácter externo, que podrían haber influenciado en los niveles de eficiencia relativa obtenidos en la presente investigación. En ese sentido, la siguiente Figura N° 34 exhibe los niveles alcanzados por cada grupo de microfinanzas durante los años de estudio. Por ejemplo, se puede ver que en el año 2016 la eficiencia financiera de cada grupo superó el umbral de 0.9 y que los grupos de EDPYMES y FINANCIERAS alcanzaron la eficiencia máxima; mientras que en 2017 se observa que los grupos de EDPYMES y FINANCIERAS, se mantienen eficientes financieramente, pese a enfrentar un entorno difícil por el fenómeno “El Niño”, es más las CMAC logran incrementar su eficiencia financiera, en cambio los grupos de Mi banco y las CRAC se muestran afectadas.

En cuanto al año 2018, se visualiza una mejora sustancial en la mayoría de grupos, excepto para las FINANCIERAS que retrocedieron levemente en su eficiencia financiera. Asimismo, hasta el 2019 el comportamiento de la eficiencia financiera en la mayoría de grupos no mostraba cambios significativos, salvo las EDPYMES que pasaron de

puntuación máxima 1.0 a 0.8 de eficiencia. En caso del año 2020, la figura muestra una caída en los niveles de eficiencia relativa, sobre todo, en los tres últimos grupos debido principalmente a la crisis sanitaria del COVID -19, el cual no permitió el desarrollo normal de todas las actividades económicas del país, y por ende impacta en los resultados de la eficiencia financiera.

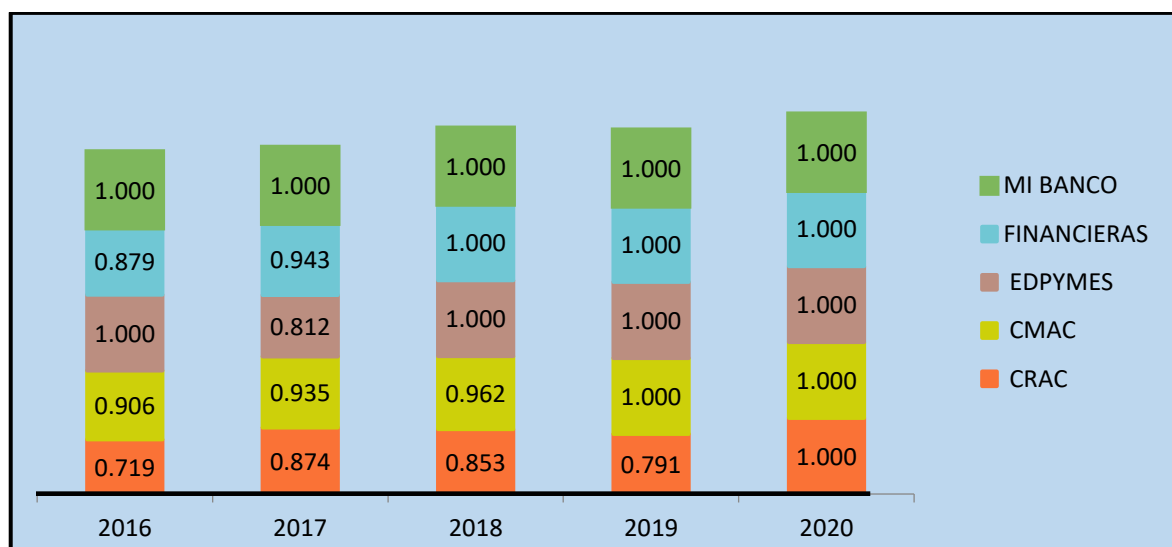


**Figura N° 34: Evolución temporal de la Eficiencia Financiera**

Fuente: DEAP Versión 2.1

Con respecto a la evolución temporal de la eficiencia operativa, la Figura N° 35 muestra claramente un crecimiento continuo y significativo de la eficiencia operativa en cada sistema. Asimismo, la entidad MI BANCO se visualiza como la única eficiente desde 2016 hasta 2020. Por otra parte, una vista horizontal de los años revela que el 2020 ha sido el año en el que todos los grupos operaron eficientemente, pese a las restricciones impuestas por el gobierno debido la crisis de la pandemia. La razón principal de tales resultados se debe al plan reactivador de la economía establecida por el gobierno a través del sistema financiero con el programa reactiva Perú. Es decir, en ese año las IMF no detienen sus operaciones, al contrario, cumplieron un papel fundamental para la

reactivación de la economía al prestar servicios financieros de manera oportuna a la población. Sin embargo, cabe señalar que el resultado de eficiencia operativo entre los años de análisis no precisamente coincide con el análisis temporal de la eficiencia financiera. Por ejemplo, en el año 2020 los sistemas presentan ineficiencia financiera debido a las restricciones por la pandemia, puesto que, los microempresarios no percibían ingresos para asumir sus compromisos de pago.



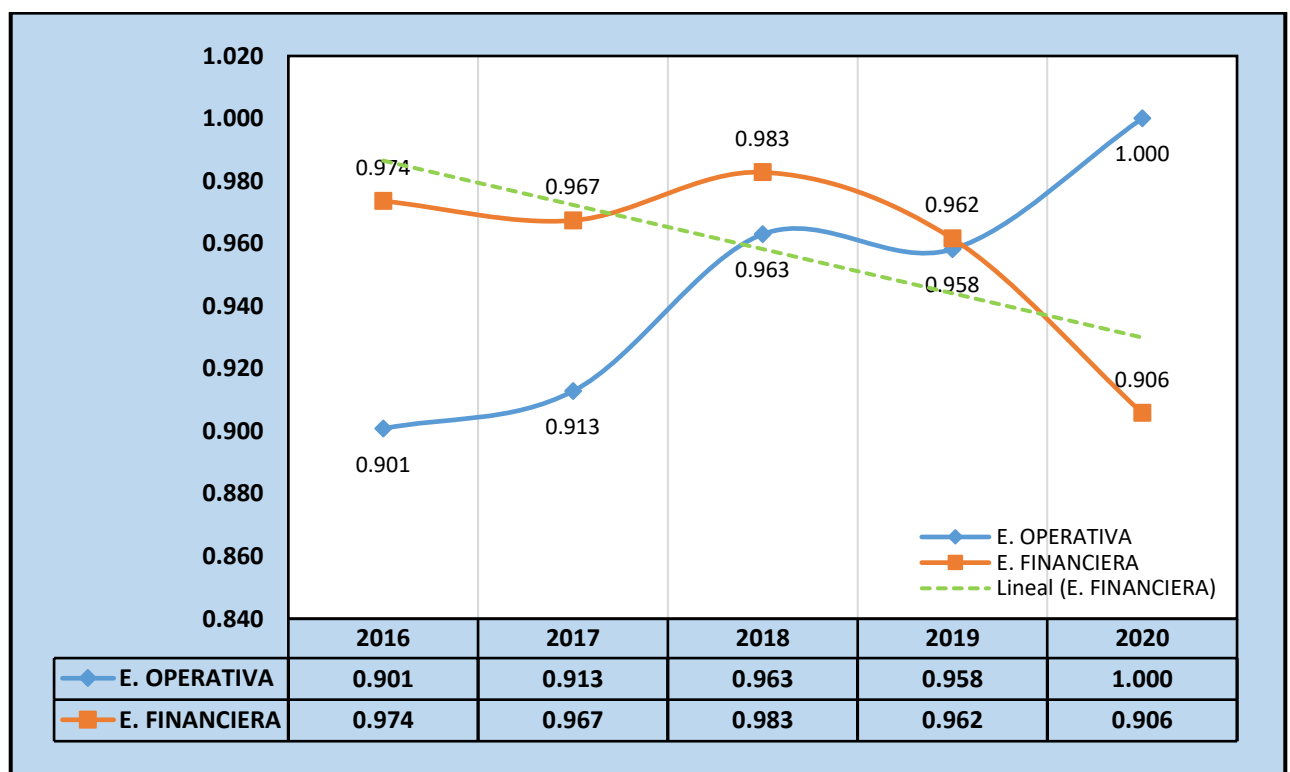
**Figura N° 35: Evolución temporal de la Eficiencia Operativa**

Fuente: DEAP Versión 2.1

#### 4.4. Eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano

Finalmente, la siguiente Figura N° 36 presenta el comportamiento de la eficiencia relativa de todo el sistema microfinanciero entre los años 2016 y 2020. Los resultados muestran que para el año 2016, el sistema microfinanciero se halla financieramente eficiente, debido principalmente a un contexto económico favorable que venía atravesando el país (PBI 3.95%), el cual no tuvo el mismo impacto sobre la operatividad del sector, puesto que se encontraba ineficiente operativamente. A partir de ese año hasta 2018 se ve como el sistema microfinanciero aumenta sus niveles de eficiencia financiera y operativa simultáneamente pese a encontrarse en un entorno de incertidumbre por el

fenómeno “El Niño” a principios del 2017. Por su parte, en 2019 el escenario de eficiencia difiere levemente respecto de años anteriores. Sin embargo, se aprecia un mismo nivel de eficiencia financiera y operativa a la vez. Es decir, durante los cinco años de análisis, el sistema microfinanciero peruano logra alcanzar un mismo nivel de eficiencia financiera y operativa de 96%, muy cercano a la eficiencia máxima de 100%. Por el contrario, el año 2020 representa un cambio de dirección significativo en los valores de eficiencia puesto que, el sistema microfinanciero termina cerrando con máxima eficiencia operativa (100%) mas no con eficiencia financiera, en otras palabras, el sistema microfinanciero resulta ser ineficiente financieramente al termino del 2020. La explicación principal de este resultado es básicamente la ocurrencia de la pandemia del COVID- 19, el cual ocasiona pérdidas severas en las economías del mundo y por ende en la economía peruana, con una caída del PBI del - 11.02%, afectando a todos los sectores económicos.



**Figura N° 36: Comportamiento de la eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano periodo 2016 – 2020**

Fuente: DEAP Versión 2.1



En relación a la principal pregunta de la investigación ¿Existe eficiencia relativa en el sistema de microfinanzas peruano para el periodo 2016 - 2020? Los resultados anteriores muestran que si existe eficiencia relativa debido a que en ambos enfoques se logra puntuaciones mayores al umbral 0.90. Sin embargo, desde una mirada independiente de IMF, en promedio, de 25 IMF, 17 entidades resultan ser eficientes financieramente, 13 entidades logran la eficiencia operativa y solo 11 IMF alcanzan eficiencia financiera y operativa simultáneamente.

Respecto a la primera pregunta específica de la investigación: ¿Cuál es el comportamiento de la eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano en el periodo 2016 - 2020? La pesquisa muestra un comportamiento regresivo de la eficiencia relativa bajo ambos enfoques, confirmando la hipótesis planteada donde las razones principales de su comportamiento se debían a las malas prácticas en el uso de sus recursos, específicamente por el grupo de CRAC, y al entorno macroeconómico difícil de ese periodo.

#### **4.5. Variables determinantes de la Eficiencia relativa del sistema microfinanciero**

Una cuestión importante de la teoría de eficiencia con la aplicación de la metodología DEA, es identificar los factores que expliquen la eficiencia relativa de las IMF. A propósito de ello, los autores (Gutierrez Nieto, Serrano Cinca, & Mar Molinero, 2004) Consideran que los factores que explican la eficiencia relativa se debe seleccionar adecuadamente. Es decir, la selección de entradas y salidas debe ser determinada por la comprensión de lo que hace una institución financiera y obviamente la especificación de qué es una entrada y qué es una salida es crucial en el proceso de modelado. A su vez, (Gutierrez Nieto, Serrano Cinca, & Mar Molinero, 2004) sugieren considerar los dos aspectos que explican la sostenibilidad de las microfinanzas, los cuales son el enfoque



operativo y enfoque financiero, para que en base a ellos se seleccione las entradas y salidas.

De ese modo, los enfoques escogidos para cada tipo de eficiencia son testeados econométricamente y la Tabla N° 26 muestra los resultados donde se puede apreciar que las variables internas seleccionadas son explicativas y aceptables. Asimismo, tienen un grado de ajuste bueno en ambos modelos, 93% en el enfoque operativo y 99% en el enfoque financiero, las correlaciones entre las variables nos relevan alta relación y significancia. Además, que dichas variables son consideradas como outputs e inputs en buen número de estudios de aplicación de DEA revisados.

**Tabla N° 26: Variables internas determinantes de la Eficiencia relativa**

<b>Tipo de Eficiencia</b>	<b>Variables</b>	<b>Nivel de Significancia</b>
Financiera	Ingresos Financieros	ING *
	Colocaciones Totales	COLT*
	Gastos Operativos	GASOPE*
	Cartera Refinanciada	REFI*
	Cartera Judicial	CARJUD*
	Depósitos	DEP*
Operativa	Numero de Deudores	NUMDEU*
	Colocaciones Netas	COLN*
	Número de Personal	NUMPER*
	Número de Oficinas	NUMOFI*

Nota: \* significativo al 99.99% de confianza; \*\* Significativo al 99.95% de confianza.

Fuente: Stata v.14



Por otro lado, respecto a la variable externa la Tabla N° 27 muestra que el PBI resulta ser un factor aceptable que guarda relación con la eficiencia relativa de las instituciones microfinancieras desde el punto de vista financiero. Por el contrario, los resultados obtenidos muestran que el PBI no guarda relación ni es significativo con la eficiencia operativa.

**Tabla N° 27: Variables Externas determinantes de la Eficiencia relativa**

Tipo de Eficiencia	Variable	Nivel de Significancia
Financiera (EF)	Producto Bruto Interno	PBI*
Operativa (EO)	Producto Bruto Interno	PBI

Nota: \* significativo al 99.99% de nivel de confianza.

Fuente: Stata v.14



## V. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la investigación se exponen las siguientes conclusiones:

De la aplicación de la metodología DEA se concluye principalmente la existencia de eficiencia relativa en el sistema de microfinanzas. Los niveles de eficiencia obtenidos se explican por medio de dos enfoques, financiero y operativo con puntuaciones de 0.96 y 0.95 respectivamente. Asimismo, la eficiencia desde el punto de vista financiero es regresiva con tendencia decreciente durante el periodo de análisis. Sin embargo, la eficiencia desde el punto de vista operativo se muestra creciente. Por su parte, los resultados con respecto a la eficiencia de cada IMF muestran que, 17 IMF resultan ser eficientes financieramente, 13 entidades logran la eficiencia operativa y solo 11 IMF alcanzan la eficiencia financiera y operativa simultáneamente.

Respecto a los factores que explican la eficiencia relativa de las instituciones microfinancieras, los resultados muestran variables estadísticamente significativas con altos niveles de correlación y un buen grado de ajuste. Además, las variables consideradas como outputs e inputs han sido utilizadas en buen número de estudios revisados. En ese sentido, se concluye que la eficiencia relativa del sector microfinanciero está explicado por factores internos como las colocaciones totales, los ingresos financieros, los depósitos, los gastos operativos, la cartera refinanciada, la cartera judicial, las colocaciones netas, el número de deudores, el número de personal y el número de oficinas a nivel nacional. Así como también está influenciado por factores externos como el entorno macroeconómico en el que se desenvuelven, la variable considerada es el PBI en variación porcentual, el cual también resulta ser estadísticamente significativo con alto grado de correlación.



Referente a la eficiencia relativa del sistema microfinanciero peruano, los resultados alcanzados muestran que la evolución de la eficiencia financiera y operativa, no son precisamente similares, puesto que a lo largo del periodo algunos grupos de IMF son eficientes desde el enfoque financiero, mas no desde el punto de vista operativo debido principalmente a dos razones; primero, los recursos no han alcanzado una asignación eficiente, tal es el caso del grupo de CRAC que resulta ser ineficiente en la mayoría de años y segundo, explicada por un factor externo, como el contexto económico del país en ese periodo, ya que se suscitaron dos eventos particulares que influyeron sobre la eficiencia del sistema. Por ejemplo, desde el lado financiero la eficiencia relativa tiende a convergir en escenarios económicos favorables, mientras que desde el enfoque operativo el entorno macroeconómico no resulta ser relevante.

Por último, sobre las instituciones microfinancieras con mayor nivel de eficiencia relativa se concluye que, Mibanco es consistentemente la entidad con puntaje óptimo de eficiencia relativa en ambos enfoques, seguidamente las CMAC y EDPYMES son los grupos que superan el umbral de 0.9 de eficiencia relativa. Por su parte, el grupo de las FINANCIERAS solo son eficientes en términos financieros, mientras que el grupo de las CRAS resulta ser ineficiente financiera y operativamente a la vez.



## VI. RECOMENDACIONES

El presente trabajo de investigación expone las siguientes recomendaciones:

1. Si bien es cierto el sistema microfinanciero peruano en el periodo 2016 -2020 se halla eficiente, pero no significa que los resultados obtenidos para cada IMF hayan sido los ideales, por esa razón se recomienda a las instituciones microfinancieras realizar eficientemente la asignación de sus recursos para lograr que los resultados de sus productos sean los óptimos.
2. Asimismo, se recomienda a las instituciones microfinancieras orientar el logro de la eficiencia hacia los enfoques financiero y operativo a la vez. Para ello, deben gestionar adecuadamente sus procesos como las colocaciones de crédito, los gastos operativos, la cartera judicial, la cartera refinanciada, y sus recursos físicos, como número de personal y el número de oficinas. Asimismo, se recomienda desarrollar estrategias complementarias que se orienten a incrementar sus productos, como los ingresos financieros, el número de clientes, los depósitos y las colocaciones netas, todo ello a través de la promoción y el uso de instrumentos que faciliten e integren las operaciones de microfinanzas, como por ejemplo servicios de banca móvil, factoring, agentes de microcrédito, entre otros productos y servicios que contribuyan al desarrollo de las microfinanzas en términos de eficiencia.
3. Por otro lado, el panorama económico actual se vislumbra desafiante para las IMF debido factores externos difícilmente controlables por ello se recomienda a las instituciones microfinancieras impulsar políticas de prevención, específicamente desde el punto de vista financiero. Asimismo, se recomienda un cambio de cultura



organizacional, una optimización de procesos e innovaciones de productos y servicios financieros con el uso de nuevas tecnologías, una mejora del trabajo en equipo y la colaboración interna para generar valor. Así, las IMF lograrán mayor crecimiento empresarial por ende un nivel máximo de eficiencia relativa.

4. Se recomienda a las instituciones microfinancieras que conforman el grupo de Cajas Rurales de Ahorro y Crédito (CRAC) y a las empresas FINANCIERAS mejorar la asignación de sus recursos en cuanto a las colocaciones de crédito, gastos operativos, cartera de riesgos, número de personal y número de oficinas para lograr resultados óptimos reflejados en sus ingresos totales, depósitos y número de clientes.
5. Por último, se recomienda a analistas, agencias de calificación, alumnos y plana docente de la Facultad de Ingeniería Económica, a ir más allá del análisis de ratios en las instituciones microfinancieras e incorporar medidas de eficiencia basadas en el Análisis Envolvente de Datos. Además, se sugiere continuar con el estudio para los años posteriores a nivel de regiones, a fin de mostrar una visión más profunda de la eficiencia relativa de las IMF.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arzubi, A. (2003). Análisis de Eficiencia sobre Explotaciones Lecheras de la Argentina. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- Bateman, M. (2013). La era de las Microfinanzas: Destruyendo las economías desde abajo. *Juraj Dobrila - University of Pura*, 27 - 35.
- Benavides, R. A., & Franco, C. A. (2014). Eficiencia en la banca múltiple peruana mediante la aplicación del análisis envolvente de datos (DEA) en el período 2003 - 2012. Lima: Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Berger N., A., & Humphrey, B. D. (2006). Efficiency of Financial Institutions International Survey and Directions for Future Research. *THE WHARTON FINANCIAL INSTITUTIONS CENTER*, 30-33.
- Blasco B., O., & Coll S., V. (2008). Evaluacion de la eficiencia mediante el Analisis Envolvente de Datos. España: Universidad de Valencia.
- Blasco Blasco, O., & Vicente, C. S. (2008). Evaluacion de la eficiencia mediante el Analisis Envolvente de Datos. España: Universidad de Valencia.
- Boles, J. N. (1967). Efficiency Squared, Efficiency Computation and Efficiency Indexes. Washington: Westem Farm Economic Association.
- Boles, J. N. (1971). The 1130 Farrell Efficiency System, Multiple Products, Multiple Factors. Washington: Giannini Foundation of Agricultural Economics.
- Charnes, A., Cooper, A. Y., & E., R. (1978). Measurement the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of the Operational Research*, 2, 429- 444.
- Concha, E. J. (2020). Microfinanzas en el Peru: del modelo relacional al modelo de Eficiencia. Lima: Pontificia Universidad Catolica del Peru.
- Conger, L., Inga, P., & Webb, R. (2009). Historia de las Microfinanzas en el Peru. Lima: El árbol de la Mostaza.
- EIU, E. (2019). Microscopio Global de 2019: El entorno propicio para la inclusión financiera. *Economist Intelligence Unit*, 4-5.



- Farfan, J., & Ruiz, F. (2005). EFICIENCIA EN INSTITUCIONES MICROFINANCIERAS - APLICACIÓN DEL DEA. Universidad del Pacifico - escuela de postgrado.
- Farrell, M. (1957). The Measuremet of Productive Efficiency. 253-281. doi:<https://doi.org/10.2307/2343100>
- Fepcmac. (2016). El peru es un Ejemplo de Mejores prácticas de inclusión financiera. El Microfinanciero, 4.
- Fluckiger, Y., & Vassiliev, A. (2003). Efficiency in Microfinance Institutions: An Application of Data Envelopment Analysis. Genova: University of Genova.
- Giovana Aguilar, J. C. (2013). Analisis de la eficiencia social y productividad de las instituciones Microfinancieras en el Perú. Lima: Consorcio de investigación económica y social (CIES).
- Gutiérrez Nieto, B., Serrano Cinca, C., & Mar Molinero, C. (2004). Microfinance Institutions and Efficiency. Universitat Politècnica de Catalunya and School of Management University of Southampton.
- Khan, A., & Shireen, S. (2020). Drivers of financial and operational efficiency of MFIs: empirical evidences from Eastern Europe and Central Asia. Article in Benchmarking An International Journal.
- Kyriazopoulos, G. (2019). Financial Evaluation and Efficiency of Microfinance Institutions: A cross - country analysis. Journal of Applied Finance & Banking, 14.
- Lara, W. A. (2019). ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL SECTOR BANCARIO PRIVADO. Universidad Técnica de Ambato, 78.
- López, J. d. (2012). Evaluación de la eficiencia del sistema bancario guatemalteco mediante el análisis envolvente de datos. Guatemala.
- Martínez, C. (2018). Gestión de la Innovación. Microfinanciero, 1.





- Miguel, J. (2017). El modelo de la caja municipal en Perú. Grupo de Análisis para el Desarrollo, 1-9.
- Miller Sanabria, T. (2005). El modelo Latinoamericano de microfinanzas: Una mirada desde adentro. Banco Interamericano de Desarrollo, 2- 4.
- Minzer, R. (2011). Las instituciones microfinancieras en América Latina: Factores que explican su desempeño. CEPAL, 8 - 9.
- Moya, A. C. (2019). Eficiencia bancaria: del mito a la realidad. El financiero, 1.
- Pardina, M. R., Rossi, M., & Ruzzier, C. (1999). Consistency Conditions: Efficiency Measures for the Electricity Distribution Sector in South America. Buenos Aires: Instituto de Economía, Universidad Argentina de la Empresa.
- Pereira, R. d. (2002). Avaliação da eficiência de instituições microfinanceiras. Rio e Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Económico e Social - BNDES .
- Portocarrero Maisch, F., & Tarazona Soria, A. (2003). Determinantes de la Rentabilidad en las Cajas Rurales de Ahorro y Crédito. Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), 5.
- Quispe, Z., Leon, D., & Contreras, A. (2010). El exitoso desarrollo de las microfinanzas en el Perú. Moneda, 14-16.
- Raquil, A. (2006). Teoría de la Producción. México.
- Rodríguez, E. (2019). Los retos de las microfinanzas en América Latina. COBIS - Finacial Agility Partners, 1.
- SBS. (Setiembre de 2019). Las IMF en el Perú y su rol en el financiamiento que demandan las MYPE. Lima, Perú.
- Sevilla Arias, A. (2012). Economipedia - Haciendo fácil la economía. Obtenido de <https://economipedia.com>
- Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (Octubre de 2019). Glosario de Términos e Indicadores Financieros. Lima, Perú.



Surender, S., S. K., G., & Supran Kumar, S. (2013). Technical Efficiency and its Determinants in Microfinance Institutions in India: A firm level analysis. *Journal of Innovation Economics & Management*, 15-31.

Vergara del Carmen, M., & Deza Castro, S. (2020). Mibanco- Banco de la Microempresa. *Apoyo & FitchRatings*, 1-15.



# ANEXOS

## ANEXO 1A: Tipo de Operaciones permitidas para cada grupo de Microfinanzas

Fuente: Ley General N° 26702

	EDPYMES	CMAC	CRAC	Financieras
1		Recibir depósitos a la vista		Recibir depósitos a la vista
2		Recibir depósitos a plazo y de ahorros, así como en custodia	Recibir depósitos a plazo y de ahorros, así como en custodia	Recibir depósitos a plazo y de ahorros, así como en custodia
3b	Otorgar créditos directos, con o sin garantía	Otorgar créditos directos, con o sin garantía	Otorgar créditos directos, con o sin garantía	Otorgar créditos directos, con o sin garantía
4	Descontar y conceder adelantos sobre letras de cambio, pagarés y otros documentos comprobatorios de deuda	Descontar y conceder adelantos sobre letras de cambio, pagarés y otros documentos comprobatorios de deuda	Descontar y conceder adelantos sobre letras de cambio, pagarés y otros documentos comprobatorios de deuda	Descontar y conceder adelantos sobre letras de cambio, pagarés y otros documentos comprobatorios de deuda
5		Conceder préstamos hipotecarios y prendarios; y, en relación con ellos, emitir títulos valores, instrumentos hipotecarios y prendarios, tanto en moneda nacional como extranjera		Conceder préstamos hipotecarios y prendarios; y, en relación con ellos, emitir títulos valores, instrumentos hipotecarios y prendarios, tanto en moneda nacional como extranjera
6	Otorgar avales, fianzas y otras garantías, inclusive en favor de otras empresas del sistema financiero	Otorgar avales, fianzas y otras garantías, inclusive en favor de otras empresas del sistema financiero	Otorgar avales, fianzas y otras garantías, inclusive en favor de otras empresas del sistema financiero	Otorgar avales, fianzas y otras garantías, inclusive en favor de otras empresas del sistema financiero
7		Emitir, avisar, confirmar y negociar cartas de crédito, a la vista o a plazo, de acuerdo con los usos internacionales y en general canalizar operaciones de comercio exterior.		Emitir, avisar, confirmar y negociar cartas de crédito, a la vista o a plazo, de acuerdo con los usos internacionales y en general canalizar operaciones de comercio exterior.
8	Actuar en sindicación con otras empresas para otorgar créditos y garantías, bajo las responsabilidades que se contemplen en el convenio respectivo.	Actuar en sindicación con otras empresas para otorgar créditos y garantías, bajo las responsabilidades que se contemplen en el convenio respectivo.	Actuar en sindicación con otras empresas para otorgar créditos y garantías, bajo las responsabilidades que se contemplen en el convenio respectivo.	Actuar en sindicación con otras empresas para otorgar créditos y garantías, bajo las responsabilidades que se contemplen en el convenio respectivo.
9	Adquirir y negociar certificados de depósito emitidos por una empresa, instrumentos hipotecarios, warrants y letras de cambio provenientes de transacciones comerciales	Adquirir y negociar certificados de depósito emitidos por una empresa, instrumentos hipotecarios, warrants y letras de cambio provenientes de transacciones comerciales	Adquirir y negociar certificados de depósito emitidos por una empresa, instrumentos hipotecarios, warrants y letras de cambio provenientes de transacciones comerciales	Adquirir y negociar certificados de depósito emitidos por una empresa, instrumentos hipotecarios, warrants y letras de cambio provenientes de transacciones comerciales
10	Realizar operaciones de factoring;	Realizar operaciones de factoring;	Realizar operaciones de factoring;	Realizar operaciones de factoring;
11	Realizar operaciones de crédito con empresas del país, así como efectuar depósitos en ellas	Realizar operaciones de crédito con empresas del país, así como efectuar depósitos en ellas	Realizar operaciones de crédito con empresas del país, así como efectuar depósitos en ellas	Realizar operaciones de crédito con empresas del país, así como efectuar depósitos en ellas
12	Realizar operaciones de crédito con bancos y financieras del exterior, así como efectuar depósitos en unos y otros	Realizar operaciones de crédito con bancos y financieras del exterior, así como efectuar depósitos en unos y otros	Realizar operaciones de crédito con bancos y financieras del exterior, así como efectuar depósitos en unos y otros	Realizar operaciones de crédito con bancos y financieras del exterior, así como efectuar depósitos en unos y otros
13		Comprar, conservar y vender acciones de bancos u otras instituciones del exterior que operen en la intermediación financiera o en el mercado de valores, o sean auxiliares de unas u otras, con el fin de otorgar alcance internacional a sus actividades. Tratándose de la compra de estas acciones, en un porcentaje superior al tres por ciento (3%) del patrimonio del receptor, se requiere de autorización previa de la Superintendencia		Comprar, conservar y vender acciones de bancos u otras instituciones del exterior que operen en la intermediación financiera o en el mercado de valores, o sean auxiliares de unas u otras, con el fin de otorgar alcance internacional a sus actividades. Tratándose de la compra de estas acciones, en un porcentaje superior al tres por ciento (3%) del patrimonio del receptor, se requiere de autorización previa de la Superintendencia



Continuación

	<b>EDPYMES</b>	<b>CMAC</b>	<b>CRAC</b>	<b>Financieras</b>
14		Emitir y colocar bonos, en moneda nacional o extranjera, incluidos los ordinarios, los convertibles, los de arrendamiento financiero, y los subordinados de diversos tipos y en diversas monedas, así como pagarés, certificados de depósito negociables o no negociables, y demás instrumentos representativos de obligaciones, siempre que sean de su propia emisión		Emitir y colocar bonos, en moneda nacional o extranjera, incluidos los ordinarios, los convertibles, los de arrendamiento financiero, y los subordinados de diversos tipos y en diversas monedas, así como pagarés, certificados de depósito negociables o no negociables, y demás instrumentos representativos de obligaciones, siempre que sean de su propia emisión
15	Aceptar letras de cambio a plazo, originadas en transacciones comerciales	Aceptar letras de cambio a plazo, originadas en transacciones comerciales	Aceptar letras de cambio a plazo, originadas en transacciones comerciales	Aceptar letras de cambio a plazo, originadas en transacciones comerciales
17	Adquirir, conservar y vender valores representativos de capital que se negocien en algún mecanismo centralizado de negociación e instrumentos representativos de deuda privada, conforme a las normas que emita la Superintendencia."	Adquirir, conservar y vender valores representativos de capital que se negocien en algún mecanismo centralizado de negociación e instrumentos representativos de deuda privada, conforme a las normas que emita la Superintendencia."	Adquirir, conservar y vender valores representativos de capital que se negocien en algún mecanismo centralizado de negociación e instrumentos representativos de deuda privada, conforme a las normas que emita la Superintendencia."	Adquirir, conservar y vender valores representativos de capital que se negocien en algún mecanismo centralizado de negociación e instrumentos representativos de deuda privada, conforme a las normas que emita la Superintendencia."
18		Adquirir, conservar y vender acciones de las sociedades que tengan por objeto brindar servicios complementarios o auxiliares, a las empresas y/o a sus subsidiarias		Adquirir, conservar y vender acciones de las sociedades que tengan por objeto brindar servicios complementarios o auxiliares, a las empresas y/o a sus subsidiarias
19	Adquirir, conservar y vender, en condición de partícipes, certificados de participación en los fondos mutuos y fondos de inversión	Adquirir, conservar y vender, en condición de partícipes, certificados de participación en los fondos mutuos y fondos de inversión	Adquirir, conservar y vender, en condición de partícipes, certificados de participación en los fondos mutuos y fondos de inversión	Adquirir, conservar y vender, en condición de partícipes, certificados de participación en los fondos mutuos y fondos de inversión
20	Comprar, conservar y vender títulos representativos de la deuda pública, interna y externa, así como obligaciones del Banco Central	Comprar, conservar y vender títulos representativos de la deuda pública, interna y externa, así como obligaciones del Banco Central	Comprar, conservar y vender títulos representativos de la deuda pública, interna y externa, así como obligaciones del Banco Central	Comprar, conservar y vender títulos representativos de la deuda pública, interna y externa, así como obligaciones del Banco Central
21	Comprar, conservar y vender bonos y otros títulos emitidos por organismos multilaterales de crédito de los que el país sea miembro	Comprar, conservar y vender bonos y otros títulos emitidos por organismos multilaterales de crédito de los que el país sea miembro	Comprar, conservar y vender bonos y otros títulos emitidos por organismos multilaterales de crédito de los que el país sea miembro	Comprar, conservar y vender bonos y otros títulos emitidos por organismos multilaterales de crédito de los que el país sea miembro
22	Comprar, conservar y vender títulos de la deuda de los gobiernos, conforme a las normas que emita la Superintendencia."	Comprar, conservar y vender títulos de la deuda de los gobiernos, conforme a las normas que emita la Superintendencia."	Comprar, conservar y vender títulos de la deuda de los gobiernos, conforme a las normas que emita la Superintendencia."	Comprar, conservar y vender títulos de la deuda de los gobiernos, conforme a las normas que emita la Superintendencia."
23	Operar en moneda extranjera	Operar en moneda extranjera	Operar en moneda extranjera	Operar en moneda extranjera
24		Emitir certificados bancarios en moneda extranjera y efectuar cambios internacionales.		Emitir certificados bancarios en moneda extranjera y efectuar cambios internacionales.
25		Servir de agente financiero para la colocación y la inversión en el país de recursos externos.		Servir de agente financiero para la colocación y la inversión en el país de recursos externos.
26	Celebrar contratos de compra o de venta de cartera.	Celebrar contratos de compra o de venta de cartera.	Celebrar contratos de compra o de venta de cartera.	Celebrar contratos de compra o de venta de cartera.



Continuación

	<b>EDPYMES</b>	<b>CMAC</b>	<b>CRAC</b>	<b>Financieras</b>
27		Realizar operaciones de financiamiento estructurado y participar en procesos de titulización, sujetándose a lo dispuesto en la Ley del Mercado de Valores		Realizar operaciones de financiamiento estructurado y participar en procesos de titulización, sujetándose a lo dispuesto en la Ley del Mercado de Valores
28	Adquirir los bienes inmuebles, mobiliario y equipo	Adquirir los bienes inmuebles, mobiliario y equipo	Adquirir los bienes inmuebles, mobiliario y equipo	Adquirir los bienes inmuebles, mobiliario y equipo
29	Efectuar cobros, pagos y transferencias de fondos, así como emitir giros contra sus propias oficinas y/o bancos corresponsales	Efectuar cobros, pagos y transferencias de fondos, así como emitir giros contra sus propias oficinas y/o bancos corresponsales	Efectuar cobros, pagos y transferencias de fondos, así como emitir giros contra sus propias oficinas y/o bancos corresponsales	Efectuar cobros, pagos y transferencias de fondos, así como emitir giros contra sus propias oficinas y/o bancos corresponsales
30		a) Emitir cheques de gerencia; b) Emitir órdenes de pago.		a) Emitir cheques de gerencia; b) Emitir órdenes de pago.
31		Emitir cheques de viajero		Emitir cheques de viajero
32	Aceptar y cumplir las comisiones de confianza que se detalla en el artículo 275	Aceptar y cumplir las comisiones de confianza que se detalla en el artículo 275	Aceptar y cumplir las comisiones de confianza que se detalla en el artículo 275	Aceptar y cumplir las comisiones de confianza que se detalla en el artículo 275
33	Recibir valores, documentos y objetos en custodia, así como dar en alquiler cajas de seguridad.	Recibir valores, documentos y objetos en custodia, así como dar en alquiler cajas de seguridad.	Recibir valores, documentos y objetos en custodia, así como dar en alquiler cajas de seguridad.	Recibir valores, documentos y objetos en custodia, así como dar en alquiler cajas de seguridad.
34		Expedir y administrar tarjetas de crédito y de débito.		Expedir y administrar tarjetas de crédito y de débito.
35	Realizar operaciones de arrendamiento financiero	Realizar operaciones de arrendamiento financiero	Realizar operaciones de arrendamiento financiero	Realizar operaciones de arrendamiento financiero
36	Promover operaciones de comercio exterior así como prestar asesoría integral en esa materia	Promover operaciones de comercio exterior así como prestar asesoría integral en esa materia	Promover operaciones de comercio exterior así como prestar asesoría integral en esa materia	Promover operaciones de comercio exterior así como prestar asesoría integral en esa materia
37		Suscribir transitoriamente primeras emisiones de valores con garantías parcial o total de su colocación		Suscribir transitoriamente primeras emisiones de valores con garantías parcial o total de su colocación
38	Prestar servicios de asesoría financiera sin que ello implique manejo de dinero de sus clientes o de portafolios de inversiones por cuenta de éstos	Prestar servicios de asesoría financiera sin que ello implique manejo de dinero de sus clientes o de portafolios de inversiones por cuenta de éstos	Prestar servicios de asesoría financiera sin que ello implique manejo de dinero de sus clientes o de portafolios de inversiones por cuenta de éstos	Prestar servicios de asesoría financiera sin que ello implique manejo de dinero de sus clientes o de portafolios de inversiones por cuenta de éstos
39	Actuar como fiduciarios en fideicomisos	Actuar como fiduciarios en fideicomisos	Actuar como fiduciarios en fideicomisos	Actuar como fiduciarios en fideicomisos
40		Comprar, mantener y vender oro		Comprar, mantener y vender oro
41	Otorgar créditos pignoratícios con alhajas u otros objetos de oro y plata	Otorgar créditos pignoratícios con alhajas u otros objetos de oro y plata	Otorgar créditos pignoratícios con alhajas u otros objetos de oro y plata	Otorgar créditos pignoratícios con alhajas u otros objetos de oro y plata
43	Actuar como originadores en procesos de titulación mediante la transferencia de bienes muebles, inmuebles, créditos y/o dinero, estando facultadas a constituir sociedades de propósito especial.	Actuar como originadores en procesos de titulación mediante la transferencia de bienes muebles, inmuebles, créditos y/o dinero, estando facultadas a constituir sociedades de propósito especial.	Actuar como originadores en procesos de titulación mediante la transferencia de bienes muebles, inmuebles, créditos y/o dinero, estando facultadas a constituir sociedades de propósito especial.	Actuar como originadores en procesos de titulación mediante la transferencia de bienes muebles, inmuebles, créditos y/o dinero, estando facultadas a constituir sociedades de propósito especial.



## ANEXO 2: Regresión Enfoque Financiero

Fuente: Resultados STATA

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	125
				F(4, 120)	=	3078.70
Model	2.6401e+19	4	6.6003e+18	Prob > F	=	0.0000
Residual	2.5726e+17	120	2.1439e+15	R-squared	=	0.9903
				Adj R-squared	=	0.9900
Total	2.6659e+19	124	2.1499e+17	Root MSE	=	4.6e+07

ING	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
COLT	.0311694	.0088822	3.51	0.001	.0135834	.0487555
GASOPE	1.838909	.0879832	20.90	0.000	1.664708	2.01311
CARJUD	-.6618038	.1527411	-4.33	0.000	-.9642205	-.3593871
REFI	.6158985	.2225999	2.77	0.007	.1751661	1.056631
_cons	-2.18e+07	5624639	-3.88	0.000	-3.29e+07	-1.07e+07

## ANEXO 3: Regresión Enfoque Operativo

Fuente: Resultados STATA

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	125
				F(2, 122)	=	566.98
Model	3.7311e+20	2	1.8655e+20	Prob > F	=	0.0000
Residual	4.0142e+19	122	3.2903e+17	R-squared	=	0.9029
				Adj R-squared	=	0.9013
Total	4.1325e+20	124	3.3327e+18	Root MSE	=	5.7e+08

DEPOS	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
NUMOFI	1.86e+07	2122803	8.76	0.000	1.44e+07	2.28e+07
NUMPER	178939.9	69125.23	2.59	0.011	42099.64	315780.2
_cons	-2.67e+08	7.23e+07	-3.69	0.000	-4.10e+08	-1.24e+08



Source	SS	df	MS	Number of obs	=	125
-----+-----				F(2, 122)	=	991.76
Model	4.9224e+20	2	2.4612e+20	Prob > F	=	0.0000
Residual	3.0276e+19	122	2.4816e+17	R-squared	=	0.9421
-----+-----				Adj R-squared	=	0.9411
Total	5.2251e+20	124	4.2138e+18	Root MSE	=	5.0e+08
-----						
COLN	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
NUMPER	514830.2	60032.42	8.58	0.000	395990.1	633670.4
NUMOFI	1.20e+07	1843567	6.50	0.000	8334997	1.56e+07
_cons	-2.76e+08	6.28e+07	-4.40	0.000	-4.01e+08	-1.52e+08

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	125
-----+-----				F(2, 122)	=	1459.78
Model	5.4944e+12	2	2.7472e+12	Prob > F	=	0.0000
Residual	2.2960e+11	122	1.8819e+09	R-squared	=	0.9599
-----+-----				Adj R-squared	=	0.9592
Total	5.7240e+12	124	4.6162e+10	Root MSE	=	43381
-----						
NUMDEU	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
-----+-----						
NUMOFI	-570.8739	160.5441	-3.56	0.001	-888.6869	-253.0608
NUMPER	111.5887	5.227828	21.35	0.000	101.2397	121.9377
_cons	3625.74	5465.926	0.66	0.508	-7194.607	14446.09





#### ANEXO 4: Matriz de Correlación del modelo Operacional – Nivel de confianza 99.99%

Fuente: Resultados STATA

	NUMDEU	COLN	DEPOS	NUMOFI	NUMPER
NUMDEU	1.0000				
COLN	0.9098*	1.0000			
DEPOS	0.8584*	0.9755*	1.0000		
NUMOFI	0.9001*	0.9524*	0.9474*	1.0000	
NUMPER	0.9776*	0.9602*	0.9174*	0.9427*	1.0000

#### ANEXO 5: Matriz de correlación con nivel de confianza la – Nivel de Confianza 99.99%

Fuente: Resultados STATA

	EF	EO	PBI
EF	1.0000		
EO	-0.6893	1.0000	
PBI	0.9881*	-0.7428	1.0000

ANEXO 6: Data Cajas Municipales de Ahorro y Crédito (CMAC)

Empresa	C. Totales	C netas de prov.	NumDeu	Ing	GasOpe	NumPer	NumOfi	Depositos	Ref	CarVen	C. judicial
CMAC Trujillo 19	1.739.806,069	1.566.726,798	131214	287.580,545	180.525,154	1636	82	1.861.578,495	51.270.919	67.715,049	46.529,330
CMAC Trujillo 19	1.707.025,676	1.559.547,647	150092	332.871,117	198.367,553	1851	86	1.747.096,777	25.548,315	51.533,906	51.675,653
CMAC Trujillo 18	1.582.325,965	1.447.782,163	142120	319.455,605	194.084,164	1758	83	1.693.548,147	23.002,815	42.439,642	51.740,046
CMAC Trujillo 17	1.588.666,592	1.432.146,643	151659	305.128,144	186.006,282	1815	79	1.487.944,734	24.680,491	38.190,961	50.412,272
CMAC Trujillo 16	1.439.674,435	1.311.062,560	145040	295.852,440	173.419,526	1789	75	1.422.863,964	16.708,705	36.271,392	52.393,002
CMAC Tacna 20	742.877,906	628.560,487	47153	133.842,618	64.495,260	761	31	858.494,425	6.197,416	39.934,436	41.364,226
CMAC Tacna 19	810.579,522	711.666,835	56001	156.862,086	77.364,759	836	31	861.771,008	9.760,299	44.711,785	44.314,664
CMAC Tacna 18	834.269,768	761.306,402	65395	160.422,556	78.271,663	876	30	845.137,538	26.573,671	20.188,710	36.247,118
CMAC Tacna 17	771.010,220	710.656,508	52873	146.656,361	71.040,469	775	30	763.760,508	14.213,142	19.619,985	30.110,874
CMAC Tacna 16	681.633,521	624.523,312	50079	126.863,347	63.625,255	726	30	696.072,053	9.052,307	28.225,660	24.435,482
CMAC Sullana 20	2.687.246,680	2.355.852,410	179388	367.398,312	192.368,579	2151	77	2.530.302,903	158.765,455	132.571,169	165.911,484
CMAC Sullana 19	2.238.025,164	1.825.600,444	197693	414.378,624	214.447,236	2209	77	2.262.474,740	136.071,023	221.182,111	168.798,683
CMAC Sullana 18	2.260.783,015	1.917.738,057	187068	497.123,080	224.375,869	2186	77	2.434.980,018	137.520,588	220.065,582	127.011,771
CMAC Sullana 17	2.721.443,606	2.503.174,053	208931	542.090,847	252.352,985	2212	75	2.476.418,796	113.682,729	124.387,544	53.079,907
CMAC Sullana 16	2.540.109,517	2.376.284,715	210507	460.858,599	238.388,262	2242	75	2.380.987,515	57.542,187	79.260,516	37.636,992
CMAC Piura 20	4.173.728,243	3.684.692,298	287001	711.250,436	365.869,795	3576	197	5.110.248,504	83.441,786	98.408,365	194.531,661
CMAC Piura 19	3.860.278,521	3.510.381,078	297220	785.906,699	404.946,865	3652	189	4.646.255,976	63.016,340	130.175,276	196.709,046
CMAC Piura 18	3.566.363,741	3.253.544,066	254533	718.267,620	366.298,985	3553	175	4.119.695,449	80.474,821	85.887,941	160.589,565
CMAC Piura 17	3.166.495,276	2.927.695,049	208199	596.049,645	315.450,159	3131	164	3.318.079,367	38.668,851	83.301,866	129.326,043
CMAC Piura 16	2.536.317,737	2.348.612,128	166779	484.302,962	282.679,882	2857	112	2.713.536,902	41.853,831	64.726,370	104.548,529
CMAC Paleta 20	121.974,391	99.323,591	22347	32.436,376	24.056,551	306	13	121.617,380	3.552,180	6.669,590	10.361,894
CMAC Paleta 19	114.644,510	93.387,819	22321	36.512,448	25.302,989	326	13	119.698,942	3.281,809	10.241,244	10.072,274
CMAC Paleta 18	121.336,637	103.967,656	20684	37.953,588	25.287,420	306	13	134.727,161	4.544,970	6.683,739	9.816,170
CMAC Paleta 17	135.530,529	115.911,407	21394	38.835,851	23.318,206	277	14	141.389,521	4.283,075	9.354,909	10.422,083
CMAC Paleta 16	146.546,471	125.650,354	24691	40.928,392	24.321,958	283	14	159.506,927	5.008,208	12.330,787	8.955,236
CMAC Maynas 20	433.794,059	391.380,467	33668	79.914,062	46.659,554	561	24	376.030,140	12.420,088	9.179,025	12.802,039
CMAC Maynas 19	402.327,348	365.979,007	36426	87.671,710	48.407,910	637	22	371.471,309	9.325,542	13.799,560	14.087,279
CMAC Maynas 18	384.899,267	349.937,337	34813	80.399,686	47.404,981	616	20	341.230,203	8.966,547	10.447,422	14.845,398
CMAC Maynas 17	340.296,266	304.331,620	32474	73.125,398	45.280,285	606	18	323.625,615	12.028,545	13.941,646	10.900,829
CMAC Ica 20	335.861,392	303.567,211	33796	74.593,592	44.251,155	568	17	329.729,216	13.213,413	16.323,764	8.421,577
CMAC Ica 19	1.171.335,251	1.126.485,659	90727	221.996,156	97.549,236	1139	43	1.136.199,321	25.293,224	23.102,920	32.131,199
CMAC Ica 18	1.200.634,745	1.009.164,858	94755	224.100,674	110.807,320	1239	43	1.064.173,161	10.893,315	26.363,109	33.681,465
CMAC Ica 17	958.970,804	881.186,943	82289	198.351,144	99.304,976	1083	42	949.923,348	11.270,889	21.900,205	28.939,121
CMAC Ica 16	841.476,982	768.979,182	72370	169.907,138	94.550,758	1006	40	796.058,220	9.160,725	17.958,216	31.111,088
CMAC Huancayo 20	5.039.946,499	4.712.675,595	392777	805.861,662	380.028,953	4093	174	4.390.267,755	52.684,166	38.880,259	75.079,024
CMAC Huancayo 19	4.505.270,285	4.289.201,974	417238	834.102,529	409.529,712	4214	170	3.914.002,933	37.145,744	73.762,355	54.871,370
CMAC Huancayo 18	3.770.874,158	3.571.026,967	357496	706.447,808	338.517,836	3487	155	3.111.468,783	39.507,574	53.506,156	79.346,778
CMAC Huancayo 17	3.151.278,959	2.985.934,688	311077	594.494,024	270.263,115	2864	133	2.697.319,011	30.841,354	42.641,951	63.989,508
CMAC Huancayo 16	2.555.379,681	2.427.861,613	265095	474.040,202	236.686,098	2381	113	2.203.002,732	23.973,154	26.822,285	52.646,471
CMAC Del Santa 20	103.055,303	77.811,470	16958	19.884,443	16.483,009	253	10	143.320,275	3.964,263	8.318,997	14.529,744
CMAC Del Santa 19	95.311,294	72.254,362	15278	23.643,516	18.034,046	311	10	139.177,550	4.364,662	6.945,253	14.487,293
CMAC Del Santa 18	102.448,618	79.191,149	15921	27.140,981	18.140,127	268	10	144.075,083	3.941,487	9.345,934	14.134,588
CMAC Del Santa 17	115.587,045	93.951,126	15646	31.641,686	21.359,272	287	10	151.039,344	3.598,078	8.264,600	13.220,808
CMAC Del Santa 16	138.906,402	114.850,870	20019	36.136,669	24.593,150	315	13	160.961,209	4.025,983	12.211,820	12.025,644
CMAC Cusco 20	4.120.108,804	3.874.633,850	306370	483.583,325	231.516,112	2714	106	3.273.052,691	46.588,874	40.833,641	53.621,322
CMAC Cusco 19	3.100.860,616	2.890.105,708	306058	549.196,362	258.890,833	2708	102	3.046.615,034	40.360,697	74.203,934	66.492,908
CMAC Cusco 18	2.714.319,887	2.528.830,351	259707	482.954,094	228.535,924	2444	96	2.657.330,346	34.918,143	61.772,173	58.631,366
CMAC Cusco 17	2.336.371,560	2.179.374,221	214837	410.102,516	202.440,005	2150	91	2.086.461,401	45.100,368	43.779,540	57.762,203
CMAC Cusco 16	1.979.792,929	1.842.021,969	157233	366.721,396	167.801,960	1959	84	1.788.502,764	31.296,174	38.768,878	50.439,992
CMAC Arequipa 20	5.655.818,473	5.045.900,534	401348	962.078,174	448.641,007	3941	175	5.010.465,594	153.344,019	115.414,126	65.604,754
CMAC Arequipa 19	5.276.946,924	4.857.932,691	405976	1.036.445,443	466.837,875	4183	175	4.660.227,500	96.771,095	166.436,009	82.052,143
CMAC Arequipa 18	4.699.364,101	4.316.689,537	384491	942.020,466	435.390,611	3861	158	4.356.381,746	99.492,627	133.561,121	80.276,027
CMAC Arequipa 17	4.180.246,521	3.850.783,033	352802	826.584,341	398.713,656	3779	147	3.987.819,724	77.149,533	94.729,006	86.425,058
CMAC Arequipa 16	3.723.964,286	3.415.439,441	309364	726.634,590	361.632,301	3559	132	3.611.139,638	63.166,740	94.756,867	70.128,187

ANEXO 7: Data Caja Rurales de Ahorro y Crédito (CRAC)

Empresa	C. Totales	C netas de prov.	NumDeu	Ing	GasOpe	NumPer	NumOfi	Depositos	Ref	CarVen	C. Judicial
CRAC Raíz 2016	629,567	595,129	97504	149,497	92,119	1122	53	211,139	6,152	19,635	6,869
CRAC Sipán 2016	50,286	47,410	12783	13,539	10,966	167	33	52,598	403	2,165	317
CRAC Los Andes 2016	191,069	177,321	37297	49,816	33,223	520	13	147,219	4,709	8,074	2,099
CRAC Pymera 2016	123,757	109,633	16442	28,363	21,185	281	7	132,492	3,334	7,469	4,371
CRAC Incasur 2016	33,215	31,282	2774	7,452	4,761	78	3	32,281	477	901	872
CRAC Raíz 2017	784,059	747,627	90194	169,348	103,633	947	45	387,212	16,365	19,821	5,993
CRAC Sipán 2017	65,701	61,710	16220	17,494	12,230	166	51	61,829	886	2,709	506
CRAC Los Andes 2017	388,503	358,217	76931	88,179	52,415	790	12	353,021	12,398	17,559	4,556
CRAC Pymera 2017	99,934	90,853	11116	24,426	19,299	232	7	121,984	2,478	6,356	1,237
CRAC Incasur 2017	39,110	36,718	3005	8,709	5,149	82	3	41,495	195	1,604	547
CRAC Raíz 2018	783,408	731,301	67836	173,688	90,773	848	44	513,389	21,687	50,324	7,584
CRAC Sipán 2018	61,714	55,485	16207	18,795	11,159	172	64	67,757	1,109	4,730	568
CRAC Los Andes 2018	480,452	438,039	82909	125,348	65,489	868	12	435,410	13,855	25,215	7,290
CRAC Pymera 2018	110,698	101,526	9490	21,932	19,951	223	7	145,348	3,407	5,574	927
CRAC Incasur 2018	38,174	35,569	2456	9,102	5,317	81	3	41,869	252	2,521	246
CRAC Raíz 2019	760,221	691,917	66527	156,335	91,751	870	44	569,712	16,063	43,860	8,898
CRAC Sipán 2019	37,093	25,504	11144	13,890	9,146	100	63	59,740	218	11,047	704
CRAC Los Andes 2019	457,226	384,854	81685	135,268	74,746	1014	12	422,165	4,331	59,494	11,174
CRAC Pymera 2019	114,864	106,191	10042	21,802	21,852	243	6	126,307	3,313	3,841	1,309
CRAC Incasur 2019	36,444	33,212	2419	7,958	5,107	80	3	45,935	210	3,034	245
CRAC Raíz 2020	958,670	897,755	61625	138,133	78,469	647	44	789,337	22,666	32,362	7,413
CRAC Sipán 2020	22,354	8,964	7063	4,672	4,140	46	63	31,153	117	12,190	690
CRAC Los Andes 2020	403,957	320,973	72415	108,234	65,259	844	12	371,829	1,898	68,520	12,619
CRAC Pymera 2020	106,296	97,010	9930	20,511	18,853	227	6	129,408	3,158	1,863	1,522
CRAC Incasur 2020	30,422	26,014	1811	6,380	4,191	74	3	43,592	917	2,726	820

ANEXO 8: Data EDPYMES

Empresa	C. Totales	C netas de prov.	NumDeu	Ing	GasOpe	NumPer	NumOfi	Ref	CarVen	C. judicial
Alternativa 16	110,059	105,409	36487	36,973	24,116	326	20	391	2,179	997
Acceso Credificio 16	230,147	209,068	12136	37,070	33,774	444	10	4,547	11,638	0
Credivisión 16	24,803	23,285	8027	10,212	6,763	98	7	153	1,375	
Alternativa 17	126,589	120,920	41324	43,229	28,356	384	24	692	3,003	939
Acceso Credificio 17	466,166	440,012	13780	69,280	39,973	485	9	4,650	21,924	0
Credivisión 17	23,671	21,884	7293	9,750	7,112	96	7	141	1,450	14
Alternativa 18	143,799	135,868	45135	50,671	31,955	401	25	1,717	4,487	640
Acceso Credificio 18	688,206	645,596	15460	90,179	45,171	448	7	6,035	30,251	0
Credivisión 18	25,423	23,364	7890	10,083	7,464	97	6	325	1,670	0
Alternativa 19	160,072	150,014	49290	56,096	35,599	450	31	3,374	5,744	328
Acceso Credificio 19	944,411	869,912	35575	122,891	50,330	518	7	47,386	49,057	0
Credivisión 19	24,744	22,557	7780	10,147	7,618	105	6	71	2,049	0
Alternativa 20	163,281	150,003	42510	53,019	33,470	424	31	2,948	4,984	308
Acceso Credificio 20	943,543	844,615	44250	154,097	44,328	363	7	46,781	67,601	0
Credivisión 20	22,729	19,257	6936	8,607	6,351	98	6	67	1,781	0

ANEXO 9: Data Financieras

Empresa	C. Totales	C netas de prov.	NumDeu	Ing	GasOpe	NumPer	NumOfi	Depositos	Ref	CarVen	C. judicial
Financiera Qapaq 20	254,442	221,574	46541	82,360	52,368	607	34	273,816	7,103	11,784	2,339
Financiera Qapaq 19	246,264	224,186	56635	93,386	56,830	783	32	233,765	6,559	13,016	2,785
Financiera Qapaq 18	266,635	246,021	59202	94,963	56,137	720	33	260,372	9,235	14,081	1,439
Financiera Qapaq 17	267,260	242,926	60200	96,511	56,859	720	33	260,990	5,739	16,627	3,073
Financiera Qapaq 16	265,301	235,585	68788	96,048	55,167	797	33	258,974	4,205	20,994	2,983
Financiera Proempresa 20	565,768	521,878	64401	105,685	56,892	810	48	459,769	14,583	18,197	11,914
Financiera Proempresa 19	440,465	411,969	62082	107,651	59,714	884	49	381,578	9,876	6,884	14,078
Financiera Proempresa 18	362,213	323,497	57880	97,005	54,094	914	49	297,895	7,146	6,163	14,800
Financiera Proempresa 17	323,093	296,437	55101	94,225	52,015	784	49	267,340	6,529	9,091	11,941
Financiera Proempresa 16	323,844	299,656	58709	92,352	51,954	830	49	165,561	6,174	11,760	6,181
Financiera Credlinka 20	870,468	811,871	69238	172,758	84,895	1131	69	784,817	12,047	23,887	10,426
Financiera Credlinka 19	838,542	794,408	76397	186,680	99,953	1142	72	693,813	12,349	28,035	11,409
Financiera Credlinka 18	849,223	810,512	74807	179,149	103,542	1131	73	612,061	10,700	28,431	6,763
Financiera Credlinka 17	777,548	742,169	71949	162,634	104,033	1163	67	578,447	14,112	21,867	7,135
Financiera Credlinka 16	689,687	652,610	70002	142,392	94,794	1301	62	545,432	15,646	22,119	12,201
Financiera Confianza 20	2,074,844	1,903,986	253489	438,782	224,037	2302	124	1,631,331	38,609	87,965	17,152
Financiera Confianza 19	1,845,688	1,753,050	247352	442,099	238,130	2419	117	1,238,488	23,107	34,206	20,012
Financiera Confianza 18	1,667,769	1,582,769	217667	409,487	222,021	2173	117	1,089,749	24,174	25,666	22,642
Financiera Confianza 17	1,566,941	1,489,288	211629	391,695	213,413	2127	122	1,009,434	23,424	26,400	18,684
Financiera Confianza 16	1,534,462	1,465,025	212129	392,744	225,353	2137	135	901,406	20,076	32,468	11,336
Compartamos Financiera 20	2,725,557	2,417,109	677656	671,161	418,309	5352	109	1,965,351	66,707	143,497	14,331
Compartamos Financiera 19	2,549,404	2,397,590	721726	788,840	442,971	5470	109	1,539,629	21,090	60,714	20,015
Compartamos Financiera 18	2,011,112	1,868,927	610129	627,253	348,713	4305	94	1,101,416	13,541	55,215	24,471
Compartamos Financiera 17	1,551,476	1,439,152	477466	491,817	300,338	3630	79	644,486	10,037	40,462	23,776
Compartamos Financiera 16	1,256,957	1,164,473	384863	393,429	232,673	3133	73	408,377	4,648	37,592	20,366