

# **6.** **Análisis de eficiencia de la cartera de crédito en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, mediante el modelo análisis envolvente de datos**

Cecilia Jimbo 1, Juan Erazo 2, Cecilia Narváez 3,  
1,2,3 Universidad Católica de Cuenca, 1 gcjimboe@psg.ucacue.edu.ec, 2  
jcerazo@ucacue.edu.ec, 3 inarvaez@ucacue.edu.ec

Fecha de presentación: 24 de junio de 2019  
Fecha de aceptación: 06 de julio de 2019

# RESUMEN

En la actualidad las cooperativas de ahorro y crédito para ganar participación ante un mercado muy competitivo y beneficiarios más informados, requieren manejar una situación financiera saludable y eficiente, que les permita ser sólidamente sostenibles. Por lo tanto, esta investigación tiene como objeto evaluar la eficiencia de la cartera de crédito de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo mediante indicadores financieros y de desempeño, con la aplicación del modelo no paramétrico análisis envolvente de datos (DEA), utilizando el modelo CCR mediante la herramienta de Excel-Solver, para lo cual se ha contemplado como variables de entrada los gastos operativos, costo por prestatario y gastos de financiamiento y como variables de salida la cartera de crédito, cartera en riesgo y la utilidad neta, comparando los dos tipos de cartera que ofrece la institución, cartera de crédito común y línea de crédito, durante el periodo 2016-2018. De acuerdo a los resultados obtenidos, se aprecia que la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo goza de una gestión de cartera de crédito eficiente y rentable.

**Palabras clave:** eficiencia, indicadores, cartera de crédito, análisis envolvente de datos (DEA).

# ABSTRACT

Nowadays on association of savings and credits in order to get participation in a very competitive and more informed beneficiaries, should have a healthy and efficient financial situation, which allow them project financial strength. Hence, the objective for this investigation is evaluate the efficiency over the loan portfolio on "Jardín Azuayo" credits and savings association, through financial and performance indicators, with the application of nonparametric model of data envelopment analysis (DEA) using the CCR model, through the Excel Solver tool, for which it has been contemplated as input variables the operating expenses, cost per credit person and financing expenses, and as an output variables the loan portfolio, loan portfolio at risk, and the net profit, comparing the two portfolio type which are offered by the institution, common loan portfolio and credit line over the 2016 – 2018 years. According to the results obtained, the "Jardín Azuayo" savings and credits association has an efficient and profitable loan portfolio.

**Keywords:** efficiency, indicators, credit portfolio, data envelopment analysis (DEA).

## Introducción

Las cooperativas de ahorro y crédito se enfrentan hoy en día a un mercado más competitivo, que les obliga a generar estrategias innovadoras dentro de sus capacidades, para conseguir ventajas competitivas que les permita ser sostenible y sustentables en el tiempo (Soler, 2002).

Las cooperativas de ahorro y crédito tienen la finalidad de satisfacer las necesidades de sus asociados, por medio de la intermediación financiera en mejores condiciones, con el objetivo de dinamizar la economía de las localidades y de sus alrededores (Calvo y González, 1999).

En la Constitución de la República del Ecuador aprobada en el año 2008, en su artículo 283 establece que el sistema económico es social y solidario, se compone del sector público, privado, mixto y de economía popular y solidaria, privilegiando al trabajo y reconociendo al ser humano como sujeto y fin de su gestión (Miño, 2013).

La economía popular y solidaria (EPS) cumple el rol fundamental de un modelo alternativo de modos vivendi, en el desarrollo y la evolución de la humanidad hacia el homus solidarius (Villacres, Pomaquero, y López, 2018). La EPS es una forma de organización económica, en la que su principal objetivo es contribuir al bienestar de sus integrantes y de la comunidad en general, que organiza la producción, el intercambio, la comercialización y el consumo de bienes y servicios para satisfacer sus necesidades y generar ingresos, basados en elementos de la solidaridad, equidad, democracia y sostenibilidad ambiental (SEPS, 2019).

El artículo 447 del Código Orgánico Monetario y Financiero indica que las cooperativas de ahorro y crédito se ubicarán en los segmentos que la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera determine, Artículo 1.- Las entidades del sector financiero popular y solidario de acuerdo al tipo y al saldo de sus activos se ubicarán en los siguientes segmentos: Ver tabla 1.

Tabla N°1: Segmentación de las entidades del Sector Financiero Popular y Solidario

Segmento	Activos (USD)
1	Mayor a 80 millones
2	Entre 20 y 80 millones
3	Entre 5 y 20 millones
4	Entre 1 y 5 millones
	Hasta 1 millón
5	Cajas de Ahorro, bancos comunales y cajas comunales

Fuente: (SEPS, 2019)

De acuerdo con la tabla de segmentación publicada por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo se ubica en el segmento 1, dado que, al mes de abril del 2019 reporta un total de 885 millones de activos aproximadamente.

El adecuado manejo de la cartera de crédito es muy importante para medir y optimizar la rentabilidad de una institución financiera, es decir, que el éxito de éstas depende principalmente de la gestión de riesgo del crédito (Hymore, Dasah, & Kwaku, 2012). Las instituciones financieras necesitan identificar, comprender y cuantificar el grado de la pérdida potencial de los créditos colocados, por tal razón, es inevitable el control adecuado y oportuno para mitigar el riesgo de incumplimiento de los créditos, que permita manejar una cartera de crédito efectiva, para mejorar su rendimiento y por ende la rentabilidad (Magali, 2013).

Un estudio en el contexto de la ciudad de Ambato, Ecuador aplicado a las cooperativas del segmento 1, realizado por Díaz y Coba, (2017) identifica a la rentabilidad como la revisión de las metas operacionales cumplidas en una organización financiera, que depende en buena proporción del equilibrio de los resultados operacionales. En el entorno del sector financiero la calidad y el precio de los servicios son factores claves en el nivel de competitividad que existe hoy en día, por consiguiente, las instituciones financieras deben enfocarse en el desarrollo de nuevos productos o servicios, mejorando

los procesos actuales para reducir los costos operativos, asegurando así que los recursos se empleen de forma eficaz y eficiente (Izquierdo y Navarro, 2001).

Por lo tanto, con este trabajo se intenta aportar a la administración de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, un diagnóstico de la calidad de la cartera, productividad, gestión financiera y rentabilidad mediante ratios financieros, con la aplicación del modelo análisis envolvente de datos (DEA), para medir la eficiencia de la cartera de crédito, de tal manera que se logre establecer estrategias adecuadas y oportunas, para incrementar la colocación de cartera de crédito, sin incrementar los costos operativos.

### Indicadores financieros

El objetivo básico financiero es la maximización de la rentabilidad de la empresa, lo que implica maximizar la productividad y minimizar los costos, aprovechando la capacidad instalada (Baena, 2014). El propósito de un análisis financiero es conocer y estudiar las variables que intervienen en la operatividad y evaluar la situación financiera de la organización, producto o servicio determinado (Córdoba, 2014).

Los indicadores financieros son herramientas diseñadas para evaluar financieramente a la empresa y sus perspectivas económicas, a través de la interpretación de los resultados o información para actuar oportunamente (Morelos, Fontalvo, y De la Hoz, 2012). En consecuencia, el análisis financiero es el proceso de recopilación, interpretación y comparación de los datos cualitativos y cuantitativos, que compila hechos históricos y actuales, a través de datos procesados con la técnica de análisis o estadística, que sirve para proyectar el crecimiento económico empresarial (Baena, 2014). Ver figura 1.

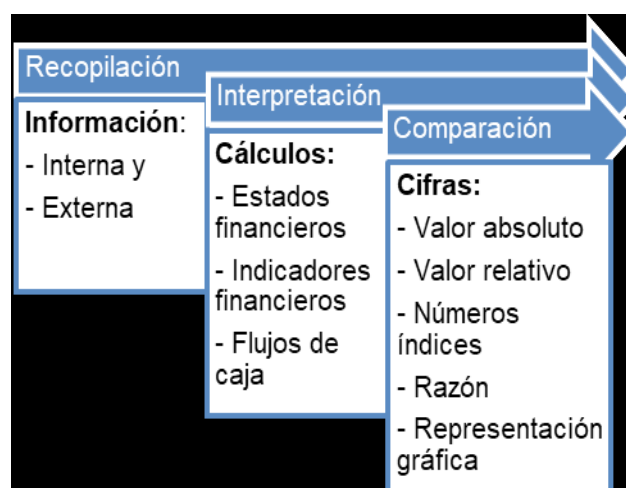


Figura 1. Proceso de análisis financiero

Fuente: (Baena, 2014)

### Indicadores de desempeño

El análisis de los indicadores de desempeño es de gran utilidad porque es una herramienta que aporta al proceso de construcción, seguimiento y evaluación de la empresa (Diez, Perez, Gimena, y Montes, 2012). Los indicadores de desempeño son una herramienta de gestión que permite analizar los resultados, otorgando un valor de referencia para establecer una comparación entre las metas planificadas y el desempeño alcanzado (Córdoba, 2012). Estos indicadores sirven para medir el rendimiento de un colaborador, departamento y de la empresa misma, para evaluar el cumplimiento de la planificación estratégica y la necesidad de ir ajustando los objetivos trazados con el uso óptimo de los recursos (Stubbs, 2004).

Los indicadores de desempeño analizan los recursos para proveer un servicio, como utilizar un recurso y el efecto de estas variables sobre otras, es decir, que estos indicadores generan un juicio de valor de los evaluadores sobre el producto, servicio, departamento o empresa que está siendo evaluada (McClure, Lankes, Gross, y Choltco-Devlin, 2002).

### Calidad de la cartera

Merton y Bodie (2003) definen que una cartera eficiente es "la cartera que ofrece al inversionista la tasa de rendimiento esperada más alta posible a un nivel especificado de riesgo" (p. 327).

La mayor fuente de riesgo de una institución financiera reside en la cartera de crédito y es el activo más grande de la misma, por tal razón, la calidad de la cartera requiere de la utilización de un indicador adecuado, que permita evaluar su índice de morosidad, el mismo que representa la gestión de la cartera colocada (Vera y Costa, 2007).

Una cartera de crédito que empieza a deteriorarse, es decir, que incrementa el índice de la morosidad, corre el riesgo de disminuir los ingresos, en consecuencia, afecta directamente a la rentabilidad de la institución, en tal sentido, es fundamental el monitoreo constante de la evolución de la calidad de la cartera de crédito, contemplar un plan contingencia y realizar las provisiones necesarias para enfrentar cualquier eventualidad en el futuro (Aparicio y Moreno, 2011).

El ratio más utilizado para medir la calidad de la cartera en el sector financiero es el llamado Cartera en Riesgo o Portfolio at Risk (PAR, por sus siglas en inglés) que mide el porcentaje de la cartera vencida como proporción de la cartera total (UNCDF, 2002). Existen muchos ratios que se usan para medir la calidad de la cartera, sin embargo, el ratio PAR mantiene el liderazgo en su uso, porque es de fácil entendimiento, no subestima el riesgo y se puede comparar con otras instituciones, además, del indicador PAR, se presentan tres indicadores adicionales relacionados a la calidad de la cartera, para complementar la evaluación de riesgo total como: castigos, gasto de provisiones y cobertura de cartera (MicroRate, 2014). Ver Tabla 2.

Tabla N°2: Indicadores de medición de la calidad de la cartera

Ratio	Fórmula
Cartera en riesgo	$= \frac{\text{Saldo capital de créditos vencidos} + \text{Saldo total créditos refinanc.}}{\text{Saldo de cartera total}}$

Gastos de provisión	$= \frac{\text{Gastos de provisión} \times \text{créditos vencidos}}{\text{Cartera bruta promedio}}$
Cobertura de riesgo	$= \frac{\text{Provisiones de créditos vencidos}}{\text{Saldo capital}}$
Créditos Castigados	$= \frac{\text{créditos vencidos} \times \text{Saldo de capital}}{\text{Cartera bruta promedio}}$

Fuente: (MicroRate y BID, 2003)

### Eficiencia y productividad

En la actualidad los mercados obligan a las organizaciones a ser eficientes y eficaces, para cumplir los objetivos propuestos o simplemente sobrevivir, es frecuente que la mayoría de las personas confundan el término eficacia con eficiencia, sin embargo, éstos son complementarios, pues, aplicar sólo uno afectará negativamente al otro (Mokate, 2001). Con lo expuesto, se dice que la eficacia mide el grado de cumplimiento de las metas a través de un plan de actividades, mientras que, la eficiencia refiere la forma del cumplimiento de los objetivos, con el uso mínimo de los recursos empleados (Fernández y Sánchez, 1997).

En la ciencia económica de la rama del análisis económico, está la medición de la eficiencia y la productividad, indicadores que se han desarrollado significativamente en los últimos años, en tal sentido, es preciso conocer y analizar la fuerte relación entre la eficiencia y la técnica aplicada en la productividad (Álvarez, 2014). La eficiencia y la productividad son elementos equivalentes que no pueden separarse el uno del otro, por tal razón, la definición de productividad es inherente al de la eficiencia, por lo tanto, se puede aseverar con propiedad la existencia de una eficiencia productiva o productividad eficiente (López, 2013).

Fernández, Cuesta, Ruza, y Curbera (2012) definen a la productividad como la relación existente, entre la producción obtenida y la utilización de un factor productivo y la eficiencia

que mide el coste de transformación por unidad de producto. En efecto, en una institución financiera la eficiencia analiza el costo de la actividad y la productividad de los aspectos económicos de la gestión (Rincón, 1998). Por lo tanto, en esta investigación se analizarán cuatro indicadores que van a medir la eficiencia y productividad de la cartera de crédito. Ver tabla 3.

Tabla N°3: Indicadores de medición de la eficiencia y productividad

Ratio	Fórmula
Índice de gastos operativos	$= \frac{\text{Gastos operativos}}{\text{Cartera bruta promedio}}$
Costos por Prestatarios	$= \frac{\text{Gastos operativos}}{\text{N}^\circ \text{ promedio prestatarios activos}}$
Productividad del personal	$= \frac{\text{N}^\circ \text{ prestatarios activos}}{\text{Personal total}}$
Productividad del oficial de créditos	$= \frac{\text{N}^\circ \text{ prestatarios activos}}{\text{N}^\circ \text{ oficiales de crédito}}$

Fuente: (MicroRate y BID, 2003)

### Gestión financiera

La gestión financiera es una disciplina muy importante y está asociada a los recursos económicos de una empresa, porque controla las operaciones, fuentes de financiamiento, la efectividad operacional, la información financiera y el cumplimiento de los procesos, políticas y reglamentos de la empresa. Debe relacionarse directamente con su entorno: externo, en el que debe identificar sus oportunidades y amenazas, involucrando los factores económicos, políticos, socioculturales y ambientales, interno, en el que debe identificar sus fortalezas y debilidades, estableciendo la cantidad y calidad de los recursos, la capacidad y las habilidades de cada una de las áreas de funcionamiento de la empresa, que permita obtener una ventaja competitiva en el mercado (Córdoba, 2016).

La gestión financiera debe enfocarse básicamente en los aspectos estratégicos que generen valor, en un entorno competitivo que se vive hoy en día, la innovación constante y la mejora continua debe ser política de todas las empresas, por lo tanto, la toma de decisiones financieras de los gerentes cumplen un rol fundamental, combinando perfectamente los factores internos y externos, que permita realizar una planificación estratégica adecuada, para tomar las mejores decisiones, porque de éstas dependerán el impacto financiero de la empresa (Córdoba, 2012).

La gestión financiera analiza la decisiones y acciones relacionados a los medios financieros, que se necesitan para la operación de las organizaciones, por lo tanto, Córdoba (2016) afirma que la gestión financiera “se encarga de determinar el valor y tomar decisiones en la asignación de recursos, incluyendo adquirirlos, invertirlos y administrarlos” (p. 5).

La gestión financiera garantiza la liquidez de una entidad financiera, la misma que depende de la movilidad de los depósitos del público y el manejo adecuado del riesgo de los activos, principalmente de la cartera de crédito, las dos áreas tienen un riesgo potencial alto, que resaltan una gestión financiera competente de la entidad, una mala administración de la liquidez, puede tener un impacto negativo, afectando directamente a los resultados económicos de las organizaciones (MicroRate, 2014). En consecuencia, se analizarán tres indicadores que medirán la gestión financiera del producto de investigación. Ver tabla 4

Tabla N°4: Indicadores de medición de la eficiencia y productividad

Ratio	Fórmula
Gastos de financiamiento	$= \frac{\text{Intereses y comisiones por Recursos financ.}}{\text{Cartera total}}$

Costo de recursos financieros	$= \frac{\text{Intereses y comisiones por recursos financ.}}{\text{Recursos Financieros promedio}}$
Apalancamiento financiero	$= \frac{\text{Total pasivo}}{\text{Total patrimonio}}$

Fuente: (MicroRate y BID, 2003)

### Rentabilidad

Las entidades financieras regularmente utilizan dos formas para medir la rentabilidad. La rentabilidad económica que mide la calidad de la gestión de las inversiones de sus carteras y la rentabilidad financiera que mide el rendimiento que los accionistas obtienen de la inversión realizada en la institución, de otro modo, la rentabilidad mide la generación de ingresos de una inversión realizada (Fernández, Cuesta, Ruza, y Curbera, 2012).

La rentabilidad financiera y la rentabilidad económica que se miden sobre los valores del activo y de los recursos propios, aproximan a las instituciones a la viabilidad y eficiencia de estas, de esta manera, el cálculo del beneficio neto es la aproximación de una buena gestión financiera de la empresa (Irimia, Oliver, y Piñas, 2004). Para interpretar, como una institución logra obtener utilidades, es necesario también analizar otros indicadores que señalen la eficiencia operativa y la calidad de la cartera (MicroRate, 2014). En tal sentido, en este artículo se analizará tres indicadores para medir la rentabilidad, el retorno sobre patrimonio, retorno sobre activos y rendimiento de la cartera. Ver tabla 5

Tabla N°5: Indicadores de medición de la eficiencia y productividad

Ratio	Fórmula
Retorno sobre Patrimonio	$= \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio promedio}}$

Retorno sobre Activos	$= \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Promedio}}$
Rendimiento de la cartera	$= \frac{\text{ganado de crédito}}{\text{Cartera bruta promedio}}$

Fuente: (MicroRate y BID, 2003)

### Modelo análisis envolvente de datos (DEA)

El modelo DEA es un método no paramétrico, que mide la eficiencia de las unidades de operación, también llamadas unidades de decisión (DMU siglas en inglés) de una organización, introducido inicialmente en las operaciones de investigación desarrollado por Charnes, Cooper y Rhodes (CCR) en 1978, este modelo se aplicaba solamente a tecnologías con rendimientos a escala global, luego Banker, Cooper y Rhodes (BCR) en 1984 lo acoplaron a tecnologías para mostrar el retorno variable a escala (Ray, 2004). El modelo DEA básicamente se emplea para evaluar el desempeño relativo de las unidades organizativas o de decisión de cualquier tipo, que utilizan varios insumos similares en las empresas, indistintamente del tipo de negocio, utilizando la relación de la eficiencia entre el total de productos y el total de entradas (Ramanathan, 2003).

El Análisis envolvente de datos (DEA) es una herramienta que evalúa la eficiencia relativa, expresada como el peso promedio de la eficiencia de los componentes de las unidades de decisión, las cuales convierten múltiples entradas (inputs) y generan múltiples salidas (outputs), además, varias de éstas tienen una estructura interna o de red. (Cook & Zhu, 2014). En la actualidad existen una gran variedad de aplicaciones del modelo DEA, usadas de diferentes formas para medir las actividades, procesos u operaciones de diferentes organizaciones, en contextos diferentes y en varios países (Cooper, Seiford, & Zhu, 2011).

El modelo DEA es una alternativa principal para extraer información acerca de una población de observaciones de entradas y salidas, a diferencia de los enfoques paramétricos, su objeti-

vo es optimizar un plano de regresión simple a través de los datos, optimiza cada observación individual con el objetivo de calcular una frontera discreta por partes, determinada por un conjunto pareto-eficiente de las unidades de decisión. Por lo tanto, el núcleo de este modelo es la observación individual representada por  $n$  observaciones requeridas en el análisis del DEA, en contraste con el enfoque sobre el promedio y estimación de parámetros, que están asociados con la optimización estática simple (Charnes, Cooper, Lewin, & Seiford, 1994).

El modelo introducido por Charnes, Cooper y Rhodes (CCR) asume que existen  $m$  unidades de producción para comparar, considerando la unidad  $m$  como la unidad que maximiza la eficiencia (Piravejan, Piñeros, y Mondragon, 2013). El modelo está descrito en la siguiente expresión algebraica:

$$\max E_m = \frac{\sum_{j=1}^J v_{jm} y_{jm}}{\sum_{i=1}^I \mu_{im} x_{im}}$$

Sujeto a:

$$0 \leq \frac{\sum_{j=1}^J v_{jm} y_{jm}}{\sum_{i=1}^I \mu_{im} x_{im}} \leq 1;$$

$$n = 1, 2, K, N \quad v_{jm}, \mu;$$

$$i = 1, 2, K, I; \quad j = 1, 2, K, J$$

En donde:

$E_m$  = la eficiencia de la unidad  $m$ ,

$y_{jm}$  = el producto  $j$  de la unidad  $m$

$v_{jm}$  = la participación del producto de estudio del total de productos producidos

$x_{im}$  = al producto  $i$  de la unidad  $m$

$\mu_{im}$  = la participación del insumo de estudio dentro del total de insumos utilizados

$y_{jm} \text{ y } x_{im}$  = al producto  $j$  y el insumo  $i$ , respectivamente de la unidad  $n, n = 1, 2, \dots, N, n = 1, 2, \dots, N$  incluye  $m$ .

En la representación del modelo, el numerador expresa la combinación de los productos y en el denominador los insumos, este modelo de maximización intenta encontrar que las ponderaciones que se asignan a cada producto sean las óptimas, que permita que esta relación sea la máxima, es decir, producir más con la menor utilización de insumos. La restricción está encargada, por un lado, precisar que la eficiencia de la unidad de estudio no sea mayor a 1 ni menor a 0 y por otro lado, que las participaciones o pesos que se encuentren, conserven las eficiencias del resto de unidades entre 0 y 1 (Piravejan, Piñeros, y Mondragon, 2013).

Mientras que el modelo BCC modificado del modelo básico CCR en donde Banker (1984) adiciona el concepto del retorno variable a escala, midiendo la eficiencia de cada unidad de decisión  $DMU_j (j = 1, \dots, n)$ , que se resuelve en el modelo matemático que se presenta en la siguiente expresión, con su función objetivo y restricciones del primal (Charnes, Cooper, Lewin, & Seiford, 1994).

Función objetivo:

$$\min E_m$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \beta_j - s^0 = y_{j0}$$

$$h_0 x_{i0} - \sum_{j=1}^n x_{rj} \beta_j - s^i = 0 \text{ (para } j = 1 \dots n)$$

$$h_0 x_{i0} - \sum_{j=1}^n x_{rj} \beta_j - s^i = 0 \text{ (para } j = 1 \dots n)$$

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

$$\beta_j \geq 1$$

$$DMU_j \geq 0$$

$$s^0 \geq 0$$

En donde  $\beta_j$  es una variable no negativa que establece las ponderaciones del conjunto de dato respecto al producto evaluado  $DMU_j$ ,



**DMU**, las variables  $S^0S^0$  y  $S^iS^i$  son las variables de holgura del primal (Campoverde, Romero, y Borenstein, 2018)

El modelo CCR y el modelo BBC tienen similitudes para medir los ratios de eficiencia, sin embargo, el modelo CCR es proporcional entre las entradas y las salidas, mientras que el modelo BBC determina que la unidad de decisión (DMU) que tenga el menor valor de una entrada o el menor valor de una salida, será eficiente (Charnes, Cooper, Lewin, & Seiford, 1994). Por lo tanto, se puede señalar que el modelo CCR es el más apropiado para esta investigación, dado que, los productos de estudio no tienen tamaños similares, porque se pretende medir el producto más eficiente, en función de la relación directa existente entre las variables, ratificando la utilidad del modelo (Campoverde, Romero, y Borenstein, 2018).

### Método

La presente investigación está enfocada en el análisis financiero, cualitativo, cuantitativo, descriptivo y diagnóstico o propositivo, correspondiente a los periodos 2016-2018, a efectos de valorar la evolución de la cartera de crédito como resultado de la capacidad operativa, en consecuencia, se estudiaron los estados financieros de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo los mismos que permitieron evaluar la eficiencia de la cartera de crédito común y la línea de crédito.

Para ello, se calcularon y analizaron indicadores que posibilitó la evaluación del desempeño financiero de la cartera de crédito que se detalla en la tabla 6.

Tabla N°6: Operacionalización de variables

Variables	Indicadores
Calidad de la cartera	Cartera en riesgo
	Gastos de provisión
	Cobertura de riesgo
	Créditos castigados
Eficiencia y productividad	Índice de gastos operativos
	Costos por prestatarios
	Productividad del personal
	Productividad del oficial de créditos
Gestión Financiera	Gastos de financiamiento
	Costo de Recursos Financieros
	Deuda/Patrimonio
Rentabilidad	Retorno sobre Patrimonio
	Retorno sobre Activos
	Deuda/Patrimonio

Elaborado por: Grupo de investigación

De la misma forma, por medio de esta investigación se explica la eficiencia de la línea de crédito comparada con la cartera de crédito común, expresado a través del modelo análisis envolvente de datos (DEA), el mismo que se realizó en cuatro etapas:

**Definición del modelo DEA:** se opta por el modelo CCR, porque establece la frontera de producción eficiente, determinando el área de eficiencia mayor (Campoverde, Romero, & Borenstein, 2018).

**Selección y definición de las variables:** se realiza la elección de las variables de acuerdo a la revisión bibliográfica de estudios realizados para medir la eficiencia del sector financiero como es el caso de Pirateque, Piñeros y Mondragón (2013), Sanchez y Rodriguez (2016), Campoverde, Romero y Borenstein (2018).

**Análisis de datos:** se realizará a través del programa IBM SPSS Statistics 22, para analizar la correlación de las variables de entrada y salida

seleccionadas y del Add-in Solver en Excel, para determinar la eficiencia del producto de investigación.

Resultados: se presentan los resultados obtenidos con su respectivo análisis de la información más relevante.

Por consiguiente, En la Tabla 7 se presentan las variables de entradas y salidas seleccionadas que generalmente son las más utilizadas para los estudios de eficiencia en el sector financiero, sea con la técnica paramétrica como la no paramétrica (Belmonte, 2012) para analizar la eficiencia de la cartera de crédito de la Cooperativa de ahorro y crédito Jardín Azuayo.

Tabla N°7: Entradas y salidas para el cálculo de la eficiencia

Entradas	Salidas
Gasto Operativo (GO)	Cartera de crédito (CC)
Costo por prestatario (CP)	Cartera en riesgo (CR)
Gasto de financiamiento (GF)	Utilidad neta (UN)

Las variables de entradas y de salidas fueron escogidas en función de los ratios obtenidos y datos utilizados para la aplicación de los indicadores financieros en esta investigación, que incluye:

Gasto operativo: son los gastos generados de la actividad de la cooperativa.

Costo por prestatario: es el promedio del costo de mantenimiento de un prestatario del crédito activo.

Gasto de financiamiento: son los gastos de intereses que la cooperativa incurre para fondearse.

Cartera de crédito: es el conjunto de las operaciones de créditos otorgados a los prestatarios, amparados en un documento de valor.

Cartera en riesgo: es la proporción de la cartera de crédito en mora, es decir, la cartera en riesgo de no ser recuperada.

Utilidad neta: es el resultado económico que la cooperativa obtiene, después de restar los egresos de los ingresos.

## Resultados

La resolución No. 165-2015-F de 16 de diciembre de 2015, modificada por la resolución No.289-2016-F de 19 de octubre de 2016, de la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera, aprobó la norma propuesta por la SEPS que regula la definición y las acciones que comprenden la emisión y la operación de tarjetas de crédito, débito y pago para el Sector Financiero Popular Y Solidario.

Sin embargo, para que una institución financiera opere con tarjeta de crédito o débito, debe adquirir una franquicia para que estas puedan ser utilizadas en cualquier tipo de negocio, que brinde esta modalidad de pago, sin embargo, la adquisición de éstas tiene un costo muy elevado inicialmente, además, del porcentaje de comisión del servicio por cada transacción realizada. En consecuencia, brindar el servicio de tarjetas de crédito o débito, no es muy accesible para todas las entidades del sector financiero popular y solidario, por lo tanto, éstas deben ofrecer productos innovadores que les permitan mantenerse en el mercado y que no afecten mayormente a los costos de operación de la institución, así como de los socios.

Por tal razón, La Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, lanza un nuevo producto llamado "Línea de Crédito" el mismo que concede un monto de recursos económicos que podrán ser utilizados de forma fraccionada o en su totalidad de acuerdo a las necesidades del socio, con una duración y plazo máximo de 5 años, es decir, que el socio no debe hacer una operación con el oficial de crédito cada que necesite un avance de su línea de crédito,

Este producto se lanzó al mercado en el mes de noviembre del año 2016, a pesar de que ha repuntado su colocación en el último año, no es representativo con respecto al total de la cartera, además, que la institución presenta un alto crecimiento de contratación de oficiales de crédito, por consiguiente, es necesario medir el

costo operativo que genera la colocación de la línea de crédito y su impacto en la rentabilidad y productividad de la cooperativa.

Antes de presentar los hallazgos descriptivos del estudio, es necesario demostrar el crecimiento de la cartera de crédito común y la línea de crédito en la figura 2. Los resultados muestran que la cartera de crédito común en el año 2018 tiene un crecimiento del 21%, mucho más alto que la línea de crédito que es del 0.85% con respecto a la cartera total, sin embargo, el crecimiento del monto total de línea de crédito en el año 2018 incrementó en el 200% con respecto al año 2017.

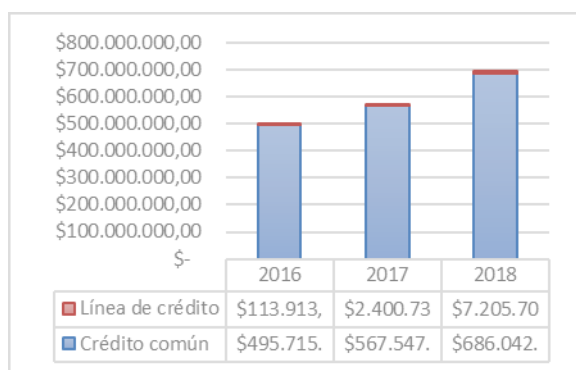


Figura 2: Crecimiento de la cartera de crédito común vs línea de crédito

### Calidad de cartera

En el análisis de los indicadores de la calidad de la cartera, se muestra en la figura 3 que a nivel general la tendencia de la mora de la cartera común frente a la línea de crédito, presenta un comportamiento contrario, es decir, que mientras disminuye la cartera en riesgo del crédito común, crece la cartera en riesgo de la línea de crédito o viceversa, se observa que la cartera en riesgo de la cartera común cierra en el año 2018 con el 2.49% con tendencia a la baja, mientras que la línea de crédito tiende a incrementar, cerrando en el año 2018 con 1.05%.

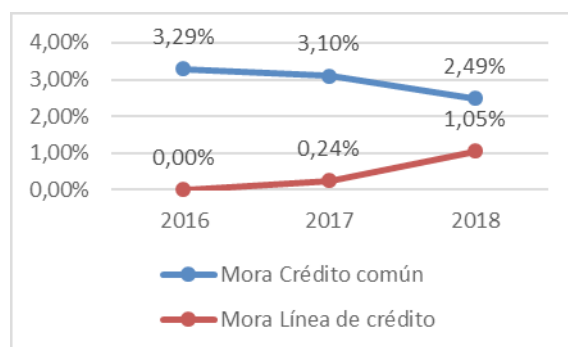


Figura 3: Cartera en riesgo del crédito común vs línea de crédito

La razón de los gastos de provisión que se evidencia en la figura 4 varía de un año a otro, debido al crecimiento de la cartera y al porcentaje de provisión que la gerencia decide realizar en cada año, por lo tanto, se observa que los gastos de provisión de la cartera de crédito común cierran en el 2018 con 6.55%, siendo mayor a la línea de crédito que cierra con el 3.81%

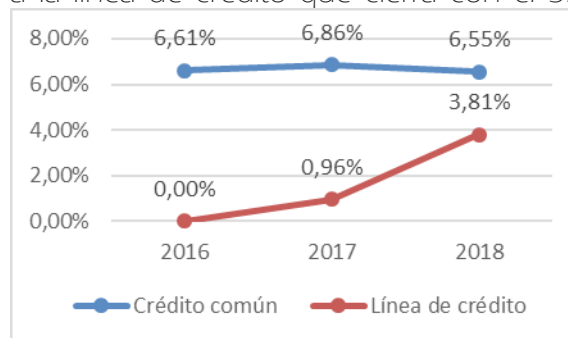


Figura 4: Gastos de provisión del crédito común vs línea de crédito

La calificación de riesgo de la cartera común como de la línea de crédito tiene la misma segmentación o criterios de calificación para las provisiones de créditos vencidos, debido a que, las dos se ubican dentro de las categorías de crédito de consumo o microcrédito, por tal razón, en la figura 5 se presenta el nivel de cobertura de la toda la cartera de crédito de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, en donde, se aprecia que mantiene un nivel de cobertura por encima de lo requerido por los entes reguladores que es del 9%, pues, en el año 2018 cierra con el 240% de cobertura, lo que nos indica que por cada \$1 dólar de la cartera en riesgo la cooperativa reserva \$2.40 dólares.

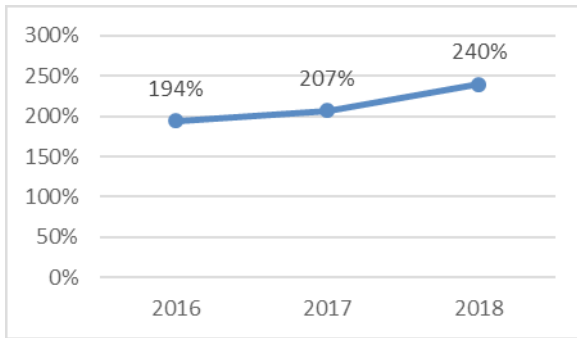


Figura 5: Cobertura de riesgo de la cartera de crédito vencida

En la figura 6, se presenta el ratio de la cartera castigada total de la cooperativa, dado que, de acuerdo a la resolución N° 345-217-F de la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera, en el capítulo IX del castigo de activos de riesgo y contingentes, Artículo 34: señala que los créditos que estuvieren vencidos por más de 3 años se castigará contablemente en su totalidad, en consecuencia, al no haber transcurrido aún dicho tiempo desde la operatividad de la línea de crédito, no existen operaciones de la línea de crédito castigadas en los años de estudio, en consecuencia, se establece que al término del 2018 la cartera de crédito común cerró con un porcentaje del 1.33% de cartera castigada, un crecimiento bastante alto con respecto al 2017.

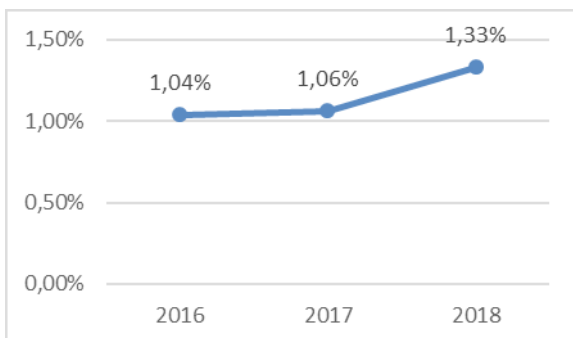


Figura 6: Créditos castigados de la cartera de crédito

### Eficiencia y productividad

Los resultados de la Figura 7, reflejan la evolución de los gastos operativos con respecto a la cartera de créditos y se observa que la línea de crédito genera más gastos que la cartera de crédito de común, pues, la relación se realiza con la cartera promedio, al ser la línea de crédito

to un producto nuevo, hace que los gastos se disparen en la línea de crédito, mientras transcurra el tiempo y se incrementa la cartera de la línea de crédito los gastos irán disminuyendo como se ve en la evolución de los tres años de estudio.

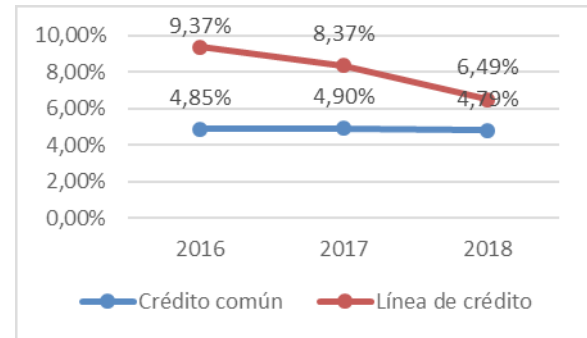


Figura 7: Gastos operativos del crédito común vs línea de crédito

En la Figura 8, se visualiza que el costo por prestatarios tiene una tendencia de crecimiento en la cartera de crédito común y lo contrario en la línea de crédito, es decir, que la colocación de la línea de crédito genera menos costos de acuerdo con el número de operaciones realizadas, pues, se visualiza que en el 2018 cada crédito de la cartera común tiene un costo de \$339.26 y cada avance de la línea de crédito tiene un costo de \$124.13.

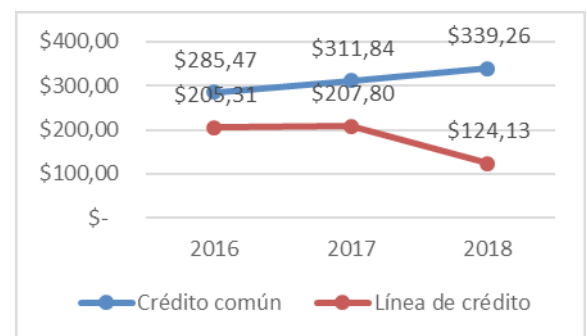


Figura 8: Costo por prestatario del crédito común vs línea de crédito

Considerando el mismo número de colaboradores de la Cooperativa, se realiza la relación de la productividad del personal del crédito común y la línea de crédito que se presenta en la figura 9, en el mismo se muestra que el crédito común va descendiendo su eficiencia con 107 créditos por cada colaborador en el 2018, mientras que la línea de crédito tiene tendencia

ascendente con 5

operaciones por cada colaborador en el 2018. De la misma forma en la figura 10, se considera el mismo número de oficiales de crédito para la relación de los dos tipos de cartera, en el que se analiza que la cartera común sigue perdiendo eficiencia cada año con 686 créditos y la línea de crédito 30 operaciones por cada oficial de crédito en el 2018

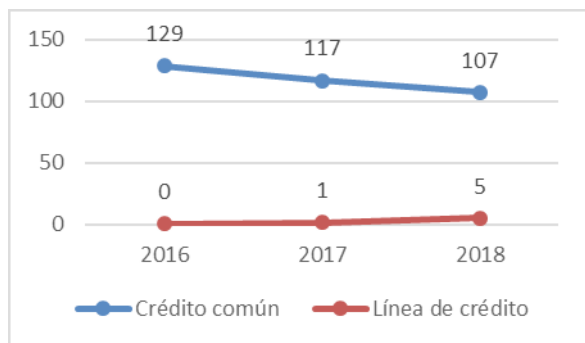


Figura 9: Productividad del personal del crédito común vs línea de crédito

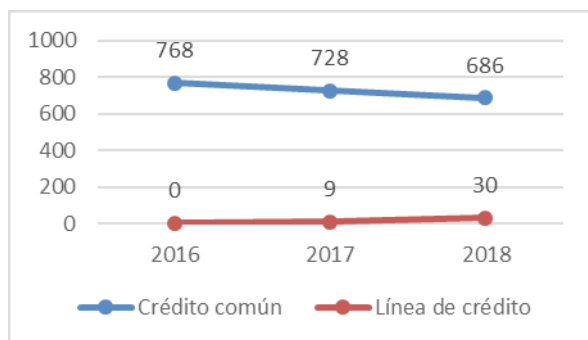


Figura 10: Productividad del oficial de crédito del crédito común vs línea de crédito

### Gestión Financiera

Los gastos de financiamiento que se observa en la figura 11, muestran que son similares entre el crédito común y la línea de crédito y que disminuyen significativamente en el año 2018, lo que significa que existe un incremento de la cartera de crédito, sin afectar mayormente a los gastos de los recursos financieros.

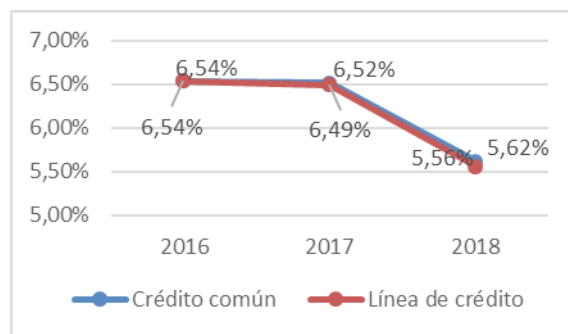


Figura 11: Gastos de financiamiento del crédito común vs línea de crédito

Los depósitos de los socios entran en una sola cuenta de la Cooperativa, por lo tanto, no se puede determinar el costo del recurso financiero por producto, por tal razón, se presenta en la figura 12, los depósitos de toda la cooperativa, en el que se puede evidenciar que los costos por recurso financiero disminuyen en gran medida en el 2018 cerrando en 5.50%, entendiéndose que se realiza una gestión financiera importante para disminuir estos costos, sea accediendo a fuentes de financiamiento a menor costo o manejo de bajas tasas de interés pasivas determinadas a pagar a los socios.

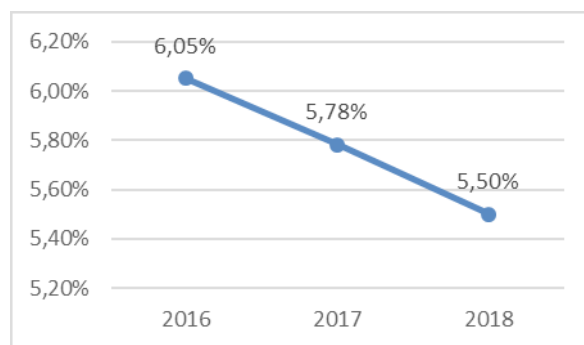


Figura 12: Costo de Recursos financieros

En la figura 13, se puede observar el ratio de endeudamiento o el apalancamiento financiero de la institución, en el que se mide la capacidad de endeudamiento con respecto al patrimonio, por lo tanto, la Cooperativa tiene una reserva de protección alta, a pesar que en el año 2018 disminuyó con respecto a los años anteriores, sin embargo, sigue siendo significativa en un 6.7 a 1.

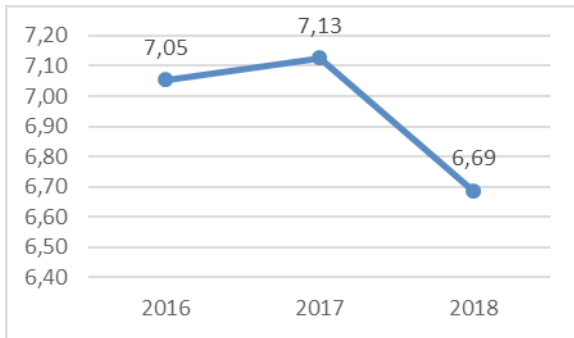


Figura 13: Apalancamiento financiero COAC Jardín Azuayo

Rentabilidad De los indicadores de rentabilidad está el retorno sobre el patrimonio que se muestra en la figura 14, es un indicador muy importante porque mide el retorno sobre la inversión, es claro que la institución no pretende maximizar su rentabilidad, sin embargo, es necesario tener niveles de rentabilidad suficientes para incrementar el patrimonio, que es un indicador que mide la solvencia de la institución, por lo tanto, se observa que el retorno sobre el patrimonio de la Cooperativa incrementa en el 2018, cerrando en 11.92%, es decir, que por cada \$ 100 dólares invertidos, la cooperativa recupera \$ 11.92

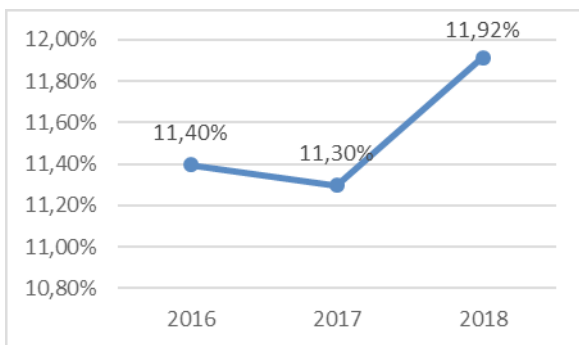


Figura 14: Retorno sobre el patrimonio

El retorno sobre los activos es un indicador que muestra como la institución utiliza sus activos para medir el margen de utilidad así como su rendimiento, mientras más alto sea el índice, mayor rendimiento tienen los activos, en la figura 15 se visualiza el resultado del retorno sobre los activos de la Cooperativa, en dónde presenta una tendencia de crecimiento, cerrando con 1.49% el año 2018.

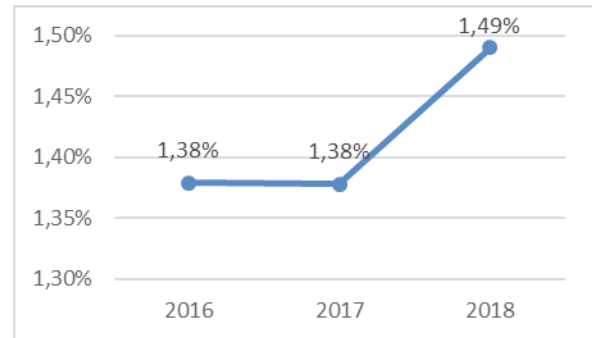


Figura 15: Retorno sobre los Activos

## Discusión

### Modelo DEA

Se realiza la validación de los datos utilizados en cada variable, mediante el análisis de correlación de Pearson, método que permite identificar la relación existente entre las variables utilizadas de entrada y salida (Campoverde, Romero, y Borenstein, 2018), por lo tanto, en la tabla 8 se muestra que existe una correlatividad muy alta entre todas las variables de entrada y de salida, lo que significa que la variación de una o varias variables de entrada afecta directamente a las variables de salida, es decir, que si existe un incremento de los gastos operativos, gastos de financiamiento y/o cartera en riesgo, afectará negativamente a la utilidad neta de la cooperativa, sin embargo, si existe un crecimiento de la cartera de crédito afectará positivamente a la utilidad neta.

Tabla N°8: Análisis de correlación de variables

	GO	CP	GF	CC	CR	UN
GO	1					
CP	0.921	1				
GF	0.998	0.917	1			
CC	0.999	0.924	0.995	1		
CR	0.992	0.907	0.997	0.985	1	
UN	0.996	0.925	0.990	0.999	0.978	1

Elaborado por: Grupo de investigación

En la tabla 9 se muestra los resultados de la evaluación de la eficiencia de la cartera de crédito común y de la línea de crédito de cada año de

estudio, mediante el modelo CCR, modelo que considera que una unidad de decisión es eficiente si el valor obtenido es igual a 1 o 100% y la holgura es igual a 0, por lo tanto, se observa que el crédito común es eficiente en todos los años de estudio, mientras que la línea de crédito en el año 2016 no es eficiente, esto puede ser por el nivel de cartera obtenida, dado que, su lanzamiento se dio en el mes de Noviembre de dicho año, mientras que en el año 2017 y 2018 alcanza una eficiencia del 100%, es decir, que existe una mejor gestión de dicha cartera.

Tabla N°9: Nivel de eficiencia del crédito común y la línea de crédito

Producto	2016	2017	2018
Crédito común	100%	100%	100%
Línea de crédito	0%	100%	100%

## Conclusiones

En el análisis de los indicadores financieros de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo, podemos observar que la calidad de la cartera de crédito es eficiente, dado que, maneja un indicador bajo de la cartera de riesgo y un indicador alto de cobertura de crédito, también se visualiza que es productiva porque controla eficientemente los gastos operativos y gestiona efectivamente los costos y recursos de financiamiento y por último adquiere un nivel de rentabilidad moderado, estos resultados arrojan que la institución se encuentran por encima del promedio del sector, los mismos que se pueden comparar con los datos obtenidos de los boletines financieros de la SEPS.

Los resultados muestran que la colocación del crédito común va perdiendo eficiencia frente a la colocación de la línea de crédito, dado que, a medida que incrementa mejora considerablemente su eficiencia, en tal sentido, las estrategias deben enfocarse en este último, porque permitirá un mayor crecimiento en la colocación de la cartera con un mejor desempeño, disminuyendo significativamente los gastos operativos, haciendo más eficiente y rentable a la institución.

Con el análisis de la eficiencia de la cartera de crédito mediante la utilización del modelo análisis envolvente de datos (DEA), los resultados proyectan que la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo aprovecha la eficiencia técnica para incrementar su productividad, es decir, que la institución maneja una cartera de crédito eficiente.

Mediante la utilización de los diferentes modelos que presenta el análisis envolvente de datos, se pueden realizar a futuro investigaciones que comparen y analicen profundamente los resultados obtenidos, aplicando más modelos para el mismo conjunto de datos, a fin de analizar la variabilidad o sencibilidad que se obtenga de los resultados.

## Referencias

- Álvarez, A. (2014). La medición de la eficiencia y la productividad. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Aparicio, C., & Moreno, H. (2011). Calidad de la cartera crediticia bancaria y el ciclo económico: una mirada. Lima: SUPERINTENDENCIA DE BANCA, SEGUROS Y ADMINISTRADORAS.
- Baena, D. (2014). Análisis financiero, Enfoque y proyecciones, segunda edición. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Belmonte, L. (2012). La eficiencia social de las cooperativas de crédito españolas. Una aproximación mediante el análisis DEA. MBS, 133-151.
- Calvo, A., & González, J. (1999). Eficiencia Económica y Social de la Cooperativas de Crédito Españolas. Revesco.
- Campoverde, J., Romero, C., & Borenstein, D. (2018). Evaluación de eficiencia de cooperativas de ahorro y crédito en Ecuador. Aplicación del modelo Análisis Envolvente de Datos DEA. Revista Contaduría y Administración, 1-28.
- Charnes, A., Cooper, W., Lewin, A., & Seiford, L. (1994). Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications. New

- York: Springer Science & Business Media.
- Cook, W., & Zhu, J. (2014). *Data Envelopment Analysis: A Handbook of Modeling Internal Structure and Network*. New York: Springer.
- Cooper, W., Seiford, L., & Zhu, J. (2011). *Handbook on Data Envelopment Analysis, Second Edition*. New York: Springer Science & Business Media.
- Córdoba, M. (2012). *Gestión Financiera*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Córdoba, M. (2014). *Análisis Financiero*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Córdoba, M. (2016). *Gestión Financiera*, Incluye referencias a NIC (1,2,7,16, 17, 33, 36 y 40) y NIF 1, Segunda Edición. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Diez, M., Perez, A., Gimena, F., & Montes, M. (2012). Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. *Perspectiva del Manager público*. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 60-79.
- Fernández, F., Cuesta, M., Ruza, C., & Curbera, P. (2012). *Introducción al sistema financiero*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Fernández, M., & Sánchez, J. (1997). *Eficacia Organizacional, concepto, desarrollo y evaluación*. Madrid: Días de Santos, S.A.
- García, V. (2014). *Introducción a las Finanzas*, 2a Edición. México: Grupo Editorial Patria.
- Gitman, L. (2003). *Principios de Administración financiera*. México: Pearson Educación.
- Hymore, S., Dasah, J., & Kwaku, S. (2012). Credit Risk and Profitability of Selected Banks in Ghana. *Research Journal of Finance and Accounting*.
- Irimia, A., Oliver, M. D., & Piñas, M. J. (2004). *Análisis de los Indicadores de Performance de las Instituciones Microfinancieras: Comparativa con las Entidades Financieras Formales*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Izquierdo, S., & Navarro, M. (2001). Evaluación de la eficiencia de las entidades financieras. *Universidad Politécnica de Valencia*, 88-103.
- López, F., & Pico, Y. (2010). *Aplicación del Modelo CAMEL a los cuatro Bancos más grandes del Ecuador*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- López, J. (2013). *+Productividad*. Estados Unidos: Palibrio LLC.
- Magali, J. (2013). The Impacts of Credits Risk Management on Profitability of Rural Savings and Credits Cooperative. *International Journal of Management Sciences and Business Research*, 62-77.
- McClure, C., Lankes, D., Gross, M., & Cholco-Devlin, B. (2002). *Statistics, Measures and Quality Standars for Assessing Digital Reference Library Services: Guidelines and Procedures*. New York: University Syracuse.
- Merton, R., & Bodie, Z. (2003). *Finanzas*. México: Pearson Educación.
- MicroRate. (2014). *Indicadores de Desempeño Financiero y Social para Instituciones Microfinancieras*. MicroRate Incorporated.
- MicroRate y BID. (2003). *Indicadores de desempeño para instituciones microfinancieras*, Tercera edición. Washington.
- Miño, W. (2013). *Historia del Cooperativismo en el Ecuador*. Quito: Editogran S.A.
- Mokate, K. (2001). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Qué queremos decir?*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Morelos, J., Fontalvo, T., & De la Hoz, E. (2012). *Análisis de los indicadores financieros en las sociedades portuarias de Colombia*. Cali: Universidad Libre.
- Pirateque, J., Piñeros, J., & Mondragon, L. (2013). *Eficiencia de los Establecimientos*



Bancarios (EB):Una Aproximación Mediante Modelos DEA. Bogotá: Banco de República de Colombia.

Ramanathan, R. (2003). An Introduction to Data Envelopment Analysis: A Tool for Performance Measurement. New Delhi: SAGE.

Ray, S. (2004). Data Envelopment Analysis, Theory and Techniques for Economics and Operations Research. New York: Cambridge University Press.

Rincón, R. (1998). Los indicadores de Gestión Organizacional: Una guía para su Definición. Revista Universidad Eafit, 1-17.

SEPS. (2019). Guía Informativa de la SEPS. Quito: Superintendencia de la Economía Popular y Solidaria.

SEPS. (2019). Nueva Segmentación Sector Financiero Popular y Solidario. Quito: SEPS.

Soler, F. (2002). La identidad cooperativa como garantía de futuro: Las cooperativas de crédito ante la trivialización de sus principios. CIRIEC, 215-242.

Stubbs, E. (2004). Indicadores de desempeño: naturaleza, utilidad y construcción. La Plata: Universidad Nacional de la Plata.

UNCDF. (2002). Microfinance Distance Learning Course. New York: Library of Congress Cataloging .

Vera, L., & Costa, I. (2007). Estimación y Proyección de la Calidad de la Cartera de Crédito. Revista de Economía y estadística, 29-52.

Villacres, R., Pomaquero, J., & López, J. (2018). Economía popular y solidaria: su evolución en el contexto ecuatoriano. Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales.