



DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

**MAESTRIA EN AUDITORIA INTEGRAL Y GESTION DE
RIESGOS FINANCIEROS**

**Evaluación de la eficiencia técnica y los factores que influyen en los
riesgos de crédito y liquidez del sector cooperativo de ahorro y crédito
en el austro ecuatoriano durante el período 2009 - 2016**

**Tesis previa a la obtención del Título de Magister en Auditoría
Integral y Gestión de Riesgos Financieros**

Autor: CPA. Cristina Isabel Velasco Heras

Director: Ing. Patricio Abad Novillo

Cuenca - Ecuador

Los conceptos vertidos en el presente trabajo investigativo son de exclusiva responsabilidad de la autora.

CPA. Cristina Isabel Velasco Heras

Dedicatoria

A mi familia y especialmente a mi compañero de vida, mi gran amigo y querido esposo
Carlitos, por todo el apoyo y comprensión, este trabajo es para ti.

Agradecimiento

Al director de la tesis Ing. Patricio Abad y a quienes contribuyeron con importantes criterios que hicieron posible la culminación del presente trabajo Doctores Guillermo y Raúl Guevara, a mis compañeros y amigos del paralelo B de la Maestría en Auditoría Integral y Gestión de Riesgos Financieros, de manera especial a Mauro, Gabriel, Alexandra, Nelly y Alex.

Resumen

En el Ecuador es inexistente el estudio con enfoque multivariante de la eficiencia y su relación con el riesgo de las Cooperativas de Ahorro y Crédito. Por ello, el objetivo fue evaluar la eficiencia técnica y los factores que influyen en los riesgos de crédito y de liquidez. Para ello se aplicó un modelo no paramétrico con dos enfoques. Se encontró que las cooperativas evaluadas fueron eficientes y se caracterizaban además de tener una rentabilidad mayor y una vulnerabilidad del capital menor, por bajos niveles de liquidez y de cobertura de la cartera, mientras que la morosidad no fue relevante.

Palabras clave

Cooperativas de Ahorro y Crédito, DEA, datos de panel, riesgo de crédito, riesgo de liquidez.

Abstract

In Ecuador, there hasn't been a research with a multivariate approach in regard to efficiency and its relationship with the risk of Savings and Credit Cooperatives. Therefore, the objective of this paper was to evaluate the technical efficiency and the factors influencing credit and liquidity risks. For this purpose, a non-parametric model with two approaches was applied. It was found that the evaluated cooperatives were efficient, and were characterized by greater profitability, lower capital vulnerability, as well as by low levels of liquidity and portfolio coverage, while default was not relevant.

KEYWORDS: Savings and Credit Cooperatives, DEA, panel data, credit risk, liquidity risk

UNIVERSIDAD DEL
Magda Lora
Dpto. Idiomas

Translated by
Lic. Lourdes Crespo

Índice de Contenido

<i>Dedicatoria</i>	iii
<i>Agradecimiento</i>	iv
Resumen	v
Palabras clave	v
Abstract	vi
Introducción	1
Problemática	3
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
Marco teórico	5
Evaluación técnica de la eficiencia	5
Análisis Envolvente de Datos (DEA)	5
¿Qué es CRS Y VRS?	6
Eficiencia	7
Eficiencia Técnica	7
Enfoques de intermediación y de producción	8
Enfoque de Producción	8
Enfoque de Intermediación	9
El riesgo financiero	10
Riesgo de Liquidez	11
Riesgo de Crédito	12
CAPÍTULO 1: MATERIALES Y MÉTODOS	13
Determinación de la Población y la Unidad de Análisis.	13
Selección de la muestra	16
Caracterización de las COAC's a ser analizadas.	17
COAC Juventud Ecuatoriana Progresista (JEP)	18
COAC Jardín Azuayo (JA)	18
COAC de la Pequeña Empresa Biblián (Cacpe Biblián)	19
Modelo Matemático: Aplicación del Análisis Envolvente de Datos	20
Generalidades	20
Modelo matemático	22
Selección de variables y determinación de enfoques.	23
Descripción de Variables utilizadas.	24
Identificación de factores determinantes en la eficiencia técnica	25
Indicadores de Riesgo de Liquidez	26
Indicadores de Riesgo de Crédito	26
Base Legal	27

CAPÍTULO 2: RESULTADOS.....	28
Eficiencia bajo el enfoque de la producción	28
Eficiencia bajo el enfoque de intermediación	28
Análisis de Indicadores de Riesgo de Crédito y Liquidez.....	31
Indicador de liquidez	35
Indicador de morosidad de la cartera de créditos	36
• Cartera de crédito comercial y de consumo.....	36
• Cartera de crédito de vivienda	37
• Cartera de crédito de microempresa	38
• Morosidad general de la cartera de crédito	39
Análisis por enfoques aplicados	40
Indicador cobertura de cartera.....	42
• Cartera comercial	42
• Cartera de consumo	42
• Cartera de vivienda	43
• Cartera de microempresa.....	43
• Cobertura de cartera problemática (cartera vencida y que no devenga intereses)	44
• Cobertura de cartera comercial	44
CAPÍTULO 3: DISCUSIÓN	47
BIBLIOGRAFIA	52
ANEXOS.....	58
ANEXO 1: Procedimiento para el cálculo de la eficiencia técnica con el programa DEAP 2.1. ..	58
ANEXO 2: Análisis de Varianza por años y por enfoques.	61
ANEXO 3: Análisis de regresión lineal	69

Índice de Ilustraciones.

Gráfico 1. Tipo de riesgos establecido por la Junta Política y de Regulación Financiera y Monetaria Ecuatoriana	11
Gráfico 2. Principales cuentas del Estado de Situación de las entidades del SFPS que son parte de los Segmentos 1, 2, 3, 4 y 5 a diciembre de 2016.	14
Gráfico 3. Evolución de las principales cuentas del Estado de Situación y de Resultados de las COAC's pertenecientes al Segmento 1 del SFPS.	15
Gráfico 4. Volumen de activos totales de las entidades del Segmento 1 del SFPS con corte a diciembre de 2016.....	16
Gráfico 5. Principales cuentas de las COAC's más representativas del Segmento 1 en el austro ecuatoriano a diciembre de 2016.....	17
Gráfico 6. Comportamiento en el tiempo de la eficiencia según VRS a), CRS b) y de la SE c) con el enfoque de intermediación en las 3 COAC's analizadas.	30
Gráfico 7. Valores de la eficiencia según VRS, CRS y de la eficiencia de escala para el enfoque de producción.....	30
Gráfico 8. Liquidez: fondos disponibles/depósitos corto plazo para las COAC's estudiadas.	35
Gráfico 9. Liquidez: 25 (a) y 100 (b) Mayores depositantes para las COAC's bajo estudio.	36
Gráfico 10. . Riesgo de Crédito: Morosidad de la cartera comercial (a) y de consumo (b)...	37
Gráfico 11. Riesgo de crédito: Morosidad de la cartera de vivienda (a) y de microempresa (b)	38
Gráfico 12. . Riesgo de Crédito: Morosidad de la cartera total.....	39
Gráfico 13. Riesgo de Crédito: Cobertura de la cartera comercial (a) y de consumo (b).....	42
Gráfico 14. Riesgo de Crédito: Cobertura de la cartera de vivienda a) y de microempresa b)	43
Gráfico 15. Riesgo de Crédito: Cobertura de cartera problemática	44

Índice de Tablas

Tabla 1. Revisión bibliográfica relacionada a la aplicación de la metodología DEA en COAC's.	10
Tabla 2. Segmentación realizada por la SEPS vigente al año 2017 para las COAC's del SFPS.	14
Tabla 3. Indicadores de rentabilidad (ROA y ROE) y relación patrimonial de las COAC's del segmento 1 del SFPS.	15
Tabla 4. Principales cuentas del Estado de Situación de la COAC JEP.	18
Tabla 5. Principales cuentas del Estado de Situación de la COAC JA.	19
Tabla 6. Principales cuentas del Estado de Situación de la COAC CACPE BIBLIAN.	20
Tabla 7. Variables utilizadas para análisis DEA.	24
Tabla 8. Eficiencia Técnica (TE_{VRS} y TE_{CRS}), enfoques de intermediación años 2009 – 2016	28
Tabla 14. Indicadores financieros estadísticamente significativos bajo el enfoque de intermediación	41

Introducción

El cooperativismo en el Ecuador inicia a principios del siglo XX acogiendo la doctrina y prácticas impartidas por quien se considera “el padre del cooperativismo” Robert Owen (Miño, 2013). Las primeras cooperativas fueron de producción y de ahorro y crédito, organizaciones cuyo fin era satisfacer las necesidades de sus asociados, en su mayoría trabajadores y microempresarios, personas que encontraron en estas organizaciones un apoyo para sus emprendimientos mediante la solidaridad y ayuda mutua. (Haq *et al.*, 2009)

Las COAC's han ayudado a la inclusión financiera y el alivio a la pobreza (Jones, 2008). Sin embargo, de manera general no se tiene un efecto claro de las instituciones microfinancieras sobre la reducción de la pobreza.

Desde las primeras formas de introducción del microcrédito en el mercado por Grameen Bank, gracias al profesor Muhammad Yunus (Duvendack & Palmer-Jones, 2012), si bien las personas de bajos recursos tienen la oportunidad de ser parte del mercado financiero a través de instituciones del sistema financiero que no son bancos (Samer *et al.*, 2015; Ghalib *et al.*, 2015), sabiendo que éstas a su vez fueron excluidas del sistema bancario tradicional (Périlleux & D'Espallier 2016), se ha encontrado efectos negativos como el hecho de que a un determinado nivel agregado el desarrollo financiero generalmente está acompañado de una inestabilidad financiera (Donou-Adonsou & Sylwester, 2016; Ganlea *et al.*, 2015; Angelucci *et al.*, 2013) como el riesgo de no pago del crédito (Ganlea *et al.*, 2015), una posible reducción de indicadores sociales como la educación y el empoderamiento (Royeen *et al.*, 2012).

Por otro lado, existe evidencia a favor del impacto de la actividad financiera no bancaria sobre la pobreza. A nivel macroeconómico, se ha encontrado que el crecimiento del crédito microfinanciero tiene efecto sobre el crecimiento económico (Donou-Adonsou & Sylwester, 2015, 2016; Tchikov & Lopatta 2015; Lacalle-Calderon, 2015), el incremento del factor de productividad total (Buera *et al.*, 2012; Donou-Adonsou & Sylwester, 2015), el impacto directo sobre los indicadores macroeconómicos de reducción de la pobreza (Imai *et al.*, 2012; Donou-Adonsou & Sylwester, 2015) o incluso la propia disminución de la cantidad de pobres (Lønborg & Rasmussen 2014).

De manera empírica y sobre todo en casos de estudio, se ha encontrado que el impacto positivo (disminución de la pobreza) se explica en factores como el incremento en el ingreso familiar al contar con nuevas fuentes de ingresos (Samer *et al.*, 2015; Beg, 2016; Ghalib *et al.*, 2015; Kaboski & Townsend, 2012), mayor empoderamiento (Beg, 2016), incremento para la inversión en activos productivos (Kaboski & Townsend, 2012; Tarozzi *et al.*, 2015; Lopatta & Tchikov 2015), mayor aporte a seguros de salud, así como el mayor consumo (Berhane & Gardebroek, 2011; Kaboski & Townsend, 2012) inclusive en bienes

suntuosos (Ghalib et al., 2015; Kaboski & Townsend, 2012) además del incremento del empleo (Lopatta & Tchikov 2015) y la búsqueda de mayor igualdad en la distribución del ingreso (Hermes, 2014).

Las cooperativas se caracterizan por los principios que rigen su funcionamiento como la igualdad entre socios y la solidaridad; su participación no se mide por el nivel de aportaciones y la toma de decisiones está delegada a los miembros de los consejos de administración y vigilancia. La intermediación financiera es realizada por las cooperativas de ahorro y crédito (COAC's; Código Orgánico Monetario y Financiero, 2014) y está direccionado a sectores que conforman la economía popular y solidaria (EPS) como la agronomía, cría y venta de animales, comercio al por menor, emprendimientos, entre otros.

En el Ecuador, desde 1961 el Ministerio de Bienestar Social (MIES) a través de la Dirección de Cooperativas controló a 4.000 organizaciones entre financieras y no financieras hasta el año 2012, donde el grupo de las entidades financieras de mayor tamaño (39 COAC's y 1 caja central) fueron directamente supervisadas por la Superintendencia de Bancos y Seguros (hoy Superintendencia de Bancos), situación que no permitía dimensionar el real tamaño y el lugar que ocupa el sector cooperativo dentro del sistema financiero nacional (Ruiz & Egües S., 2014) y es a partir del año 2013 que con la creación de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) se inició un proceso de registro mediante el catastro de entidades realizado, lo que permitió identificarlas y en base a ello generar un plan de supervisión y seguimiento para la implementación de medidas preventivas y de control que contribuyan al fortalecimiento del sector (SEPS, 2017).

Para el año 2015 el nivel de activos, cartera de crédito y captaciones del público de las COAC's del Ecuador representaron el 8%, 6% y 6% del PIB respectivamente. A diciembre 2016, el sector de la EPS se encuentra conformado por 9.572 organizaciones y por 716 entidades del sector financiero popular y solidario (SFPS) entre COAC's y una caja central.

Con la promulgación del Código Orgánico Monetario y Financiero (COMYF 2014) y la creación de la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera (JPRMF) se definió la nueva segmentación para el SFPS, dividiéndolo en 5 segmentos según el volumen de los activos, donde el segmento 1 comprenden COAC's con activos superiores a 80 millones de dólares (JPRMF, 2015), las que a diciembre de 2016 corresponden a 25 cooperativas (3,5% del SFPS) pero que registran un total de 3'285.532 de socios (54,7% del SFPS), una cartera de créditos de \$ 4.408 millones de dólares (66,4% del SFPS), activos por \$6.641 millones de dólares (69,8% del SFPS) y cuentan con un patrimonio de \$ 977.093 millones de dólares (65,7% del SFPS).

Problemática

El crecimiento del sector bancario cooperativo y no cooperativo tiene un importante efecto sobre la economía en general (Harimaya et al., 2015) por su importante función social (Wijesiri et al., 2017; Almudena Martínez-Campillo et al., 2017; Van Damme, 2016; Haq et al., 2009) y por ello las herramientas técnicas que permitan una evaluación más adecuada de este sector serán de mucha importancia en donde la determinación de la eficiencia técnica es una vía para evaluar la vulnerabilidad de estas entidades o incluso las políticas de intervención o la desregulación en los mercados financieros (Harimaya et al., 2015), así como incrementos acelerados en los costos (Wijesiri et al., 2017) y la probabilidad de una posible bancarrota (Adusei, 2016).

En el sector cooperativo de ahorro y crédito del Ecuador ha existido evidencia sobre crecimientos a escala (Marchio, 2009), sin embargo también ha sufrido por problemas que han terminado en liquidaciones forzosas de sus entidades por problemas de liquidez, incumplimiento del objeto social o inadecuados manejos de cartera que conllevan situaciones en las que las pérdidas registradas superan el 50% del capital, siendo necesaria la intervención por parte del organismo de control (158 COAC's liquidadas según catastro a junio 2016, SEPS, 2017) lo cual evidencia la necesidad de estudiar los riesgos asociados a la actividad financiera y administrativa, ya que constituye una realidad que no se aleja de las de otros países siendo indispensable identificar los factores relacionados al pobre rendimiento de las COAC's. (Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014; Kipsha, 2012; Haq et al., 2009).

La forma en la que se mide la eficiencia en el sector bancario tradicional no puede ser utilizada de la misma manera para medir a un sector que se encuentra relacionado con objetivos que van más allá de la rentabilidad y el lucro (Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014; Hassan et. al., 2012; Haq et al., 2009). Para la medición de la eficiencia financiera y administrativa en el Ecuador se ha recurrido a criterios univariantes en función de un solo indicador, lo cual corresponde a un proceso limitado de análisis (Wijesiri et al., 2017; Marchio, 2009; Athanassopoulos & Ballantine, 1995).

Actualmente no se dispone de estudios científicos publicados sobre la medición de la eficiencia técnica en sector cooperativo de ahorro y crédito del Ecuador de una manera multivariante y tampoco el uso de modelos no paramétricos como es el DEA.

La aplicación del modelo DEA para la medición de la eficiencia en las Cooperativas de Ahorro y Crédito constituye una propuesta que abarca el análisis de la entidad en varios aspectos a la vez, permite identificar los factores que tienen incidencia directa en las entidades que presentan niveles inferiores de eficiencia en función a los principales indicadores financieros y aquellos relacionados con el riesgo de crédito y de liquidez, de tal

manera que se puedan formular estrategias que les permitan mejorar su desempeño y alcanzar niveles óptimos de funcionamiento y sean eficientes.

Objetivo general

Evaluar la eficiencia técnica y los factores que influyen en los riesgos de crédito y liquidez del sector cooperativo de ahorro y crédito en el austro ecuatoriano durante el período 2009 – 2016.

Objetivos específicos

1. Determinar la eficiencia técnica de las COAC's más representativas del austro ecuatoriano de acuerdo a la información emitida por el organismo de control.
2. Identificar y analizar los principales factores determinantes de la eficiencia técnica en las COAC's, con énfasis en el riesgo de crédito y de liquidez, así como variables financieras propias del sector.
3. Determinar los ajustes a los factores de riesgo de crédito y de liquidez, que permitan alcanzar niveles de eficiencia adecuados.
4. Analizar la eficiencia y los factores relacionados al riesgo de crédito y al riesgo de liquidez antes y después de que el organismo de control (SEPS) inicie sus funciones, considerando los períodos 2009 – 2012 y 2013 – 2016.

Marco teórico

Evaluación técnica de la eficiencia

Análisis Envolvente de Datos (DEA)

Considerada como una de las más importantes metodologías para la estimación de la eficiencia técnica (Server & Melián, 2001; Almudena Martínez-Campillo *et al.*, 2017), el modelo DEA se suma a una de las técnicas no paramétricas para estimar la eficiencia de una unidad (otra técnica constituye *Free Disposable Hull Analysis*, FDH), mediante el uso de las herramientas de la programación lineal (Surender Singh *et al.*, 2013; Almudena Martínez-Campillo *et al.*, 2017; Wijesiri *et al.*, 2017; Bereket, 2016; Hassan *et al.* 2012; Sravani 2015), la cual tiene la ventaja de no necesitar una forma funcional predeterminada o a priori (Gutierrez *et al.*, 2007; Wijesiri *et al.*, 2017; Haq *et al.*, 2009; Surender Singh *et al.*, 2013; Almudena Martínez-Campillo *et al.*, 2017; Bereket, 2016; Hassan *et al.* 2012) a diferencia de las fronteras estocásticas o paramétricas, como por ejemplo la Stochastic Frontier Analysis (Bereket, 2016; Servin *et al.* 2012; Hermes 2011) y es adecuada para muestras pequeñas (Hassan *et al.* 2012).

Esta técnica que se remonta hace más de 30 años con el trabajo pionero de Charnes (1978) y se caracteriza por ser una herramienta proveedora de resultados válidos para la gestión de entidades, sin hacer asunción de cómo es el comportamiento de una entidad sea esta que busque rentabilidad o no, como las entidades públicas (Surender Singh *et al.*, 2013).

En definitiva, el Análisis Envolvente de Datos (DEA) mediante la aplicación de un modelo matemático que permite la construcción de una superficie envolvente en función de las variables consideradas para clasificar a una entidad como eficiente o ineficiente (Coll & Blasco, 2006).

La medición de la eficiencia bajo este modelo implica asumir dos tipos de modelos (Almudena Martínez-Campillo *et al.*, 2017; Sravani 2015): el modelo bajo rendimientos constantes a escala (CRS) el cual es conocido como la eficiencia técnica global (Wijesiri *et al.*, 2017), y el modelo bajo rendimientos crecientes a escala (VRS, Hassan *et al.* 2012), mediante el cual se puede encontrar a su vez la eficiencia de escala (SE) debido a que una vez que se determine la eficiencia técnica global, esta se puede dividir en dos: la eficiencia técnica pura y la eficiencia de escala, donde ambos son mutuamente exclusivas y no aditivas sino multiplicativas (Wijesiri *et al.*, 2017; Surender Singh *et al.*, 2013). Básicamente, la eficiencia técnica pura refleja las desviaciones de la frontera óptima de cada unidad debido al manejo ineficiente (Surender Singh *et al.*, 2013).

¿Qué es CRS Y VRS?

La eficiencia total o global (o TE_{CRS}), es siempre la unión de una eficiencia técnica y una eficiencia asignativa (Farrell, 1957), los cuales son los principales indicadores de la falla en la administración de insumos para la producción (Server & Melián, 2001).

El modelo CRS es apropiado usar cuando las COAC's operan en una óptima escala y su medición no debe ser tomada en cuenta cuando estas operan en un nivel subóptimo (Coelli et al., 2002; Haq et al., 2009), sino en apropiadas escalas de producción (Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014).

En cambio, el modelo VRS es aplicado para captar las operaciones que están ejecutándose bajo niveles subóptimos (Haq et al., 2009) o COAC's con inadecuados niveles de producción (Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014). Por otro lado, SE entendido como la eficiencia de escala permite encontrar si las COAC's trabajan en adecuadas escalas de producción (Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014; Surender Singh et al., 2013), lo cual es difícil de asumir en las instituciones financieras por problemas como el acceso a fondos (Surender Singh et al., 2013). La SE (Eficiencia de Escala) encuentra dividiendo la eficiencia técnica global y la eficiencia técnica pura; la eficiencia de escala puede asumir tres formas: rendimientos constantes a escala, rendimientos crecientes a escala y rendimientos decrecientes a escala (Surender Singh et al., 2013).

En otras palabras, la eficiencia técnica pura también denominada a la eficiencia VRS (o TE_{VRS}), la misma que es una eficiencia que se determina bajo un modelo de rendimientos variables a escala, se refiere a las desviaciones que cada unidad (COAC) tiene con respecto a la frontera de eficiencia, indicando la falta de utilización eficiente de recursos. Como para las entidades dentro de un sector, lo más probable que ocurra es que estas trabajen a diferentes escalas (rendimientos variables) entonces por ello la eficiencia técnica bajo el modelo de rendimientos variables a escala es el más adecuado de asumir. Su valor al ser una fracción de la unidad, siempre oscilará de 0 (completamente ineficiente) a un valor de 1 (completamente eficiente)

La eficiencia técnica bajo el modelo CRS (o TE_{CRS}), asume primeramente que existen rendimientos constantes a escala, la misma que se denomina eficiencia global y a pesar de que su cálculo asume que las unidades (COAC's) estarían trabajando para la misma escala, un supuesto difícil de cumplir, es necesario su cálculo pues con la misma y partir de la siguiente fórmula, es posible determinar la eficiencia de escala (SE):

$$SE = \frac{TE_{CRS}}{TE_{VRS}}$$

Por lo que se puede deducir que la eficiencia global (TE_{CRS}), se puede descomponer en la eficiencia técnica pura (TE_{VRS}) y la eficiencia de escala (EE). La eficiencia técnica global

también oscila de 0 a 1 igual que TE_{VRS} . Por otro lado, la eficiencia de escala (SE) puede tomar también valores de 1 (indicativo de rendimientos constantes a escala) y valores <1 (indicativo de ineficiencias de escala), y esta a su vez ayuda a evaluar el posible aumento de la productividad si es que se trabaja a una escala óptima para el grupo de unidades que se estén evaluando.

Los enfoques que implican la posible selección de outputs e inputs para el modelo matemático, son los conocidos como de intermediación y de producción, cada uno con un objetivo básico y en donde se ha encontrado que el cálculo de las eficiencias en cada caso varía a pesar de usar las mismas unidades (Hassan et al 2012).

Eficiencia

Para analizar el concepto de eficiencia se debe considerar desde el punto de vista de la administración y de la producción e intermediación.

La Real Academia Española (RAE) define dos conceptos importantes la Eficiencia como la “capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado”, mientras establece que la Eficacia es la “capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera”. La eficiencia se refiere la utilización de los recursos disponibles para conseguir un propósito, un objetivo¹.

La eficiencia básicamente se puede definir como el grado en el que se puede optimizar el uso de unos insumos al momento de transformarlos en productos como bienes o servicios (Almudena Martínez-Campillo *et al.*, 2017), el mismo que se asocia con el concepto de productividad ya que el mismo relaciona técnicamente los recursos usados y los productos producidos de una unidad y lo máximo alcanzable o posible de lograr con esa misma cantidad de insumos. (Server & Melián, 2001; Bereket, 2016).

En otras palabras, si existe una orientación hacia el *output* o en este caso a la producción de bienes o servicios, una unidad será más eficiente si produce más de un producto con igual o menos cantidad de insumos, en cambio, si existe una orientación hacia el *input* o en este caso a los insumos, una unidad será más eficiente con menor cantidad de insumos, con igual o menos producción de bienes o servicios (Wijesiri *et al.*, 2017; Server & Melián, 2001; Surender Singh *et al.*, 2013 Almudena Martínez-Campillo *et al.*, 2017).

Eficiencia Técnica

Para la estimación de la eficiencia técnica, trabajos pioneros fueron los de Debreu (1951) y de Farrell (1957) constituye la semilla de trabajos posteriores en donde se

¹ <https://www.auditool.org/blog/control-interno/824-eficacia-y-eficiencia> fecha de navegación 04/10/2017.

utilizaron modelaciones matemáticas con el uso de fronteras no paramétricas (Charnes et al., 1978) o el uso de fronteras con herramientas paramétricas como la función Cobb – Douglas (Timmer, 1971). La determinación de la eficiencia implica dos enfoques: la eficiencia técnica (TE) y la eficiencia asignativa (TA) (Almudena Martínez-Campillo et al., 2017)

Una de las formas más adecuadas para evaluar el desempeño y la vulnerabilidad de una entidad financiera sujeta a diferentes dificultades, corresponde justamente al uso de la eficiencia técnica. (Adusei, 2016).

Básicamente, la eficiencia técnica a partir de la creación de una frontera de producción eficiente, mide el desempeño en el uso de recursos relativos a una unidad (Almudena Martínez-Campillo et al., 2017) comparado a sus pares que representan las mejores prácticas (Servin et al 2012), medición o distancia a la frontera de producción (Bereket, 2016; Servin et al 2012), determinada mediante un ratio que representa el óptimo uso de los recursos (Wijesiri et al., 2017; Adusei, 2016), ratio que se encontrará entre un valor de 0 y 1, donde una unidad eficiente tomará el valor de 1 (Wijesiri et al., 2017; Servin et al 2012)

Algunos de los factores que explican la TE en el análisis de entidades financieras que no son bancos, corresponden por ejemplo a la diversificación de actividades (Adusei, 2016), la cual estaría relacionada positivamente con la TE (Sufian & Noor, 2009); la rentabilidad (ROA) para la cual se han encontrado relaciones positivas con TE (Rosman et al., 2014; Adusei, 2016), el capital a pesar de no tener un consenso adecuado de esta relación puede ser una positiva, (Rosman et al., 2014; Almudena Martínez-Campillo et al., 2017) o podría ser una relación también negativa (Sufian & Noor, 2009), por lo que finalmente se puede concluir que no está clara la relación entre esta y TE (Adusei, 2016); el riesgo financiero también se ha considerado como un posible factor (Almudena Martínez-Campillo et al., 2017), así como el tamaño de una unidad (Wijesiri et al., 2017; Garden & Ralston, 1999; Glass et al., 2015; Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014; Almudena Martínez-Campillo et al., 2017); el riesgo de liquidez denotaría una posible relación, donde empíricamente se cree que los problemas de liquidez conllevan a menores niveles de eficiencia (Almudena Martínez-Campillo et al., 2017) y otros más como la concentración urbana y la localización regional (Almudena Martínez-Campillo et al., 2017).

Enfoques de intermediación y de producción

Enfoque de Producción

Básicamente, el enfoque de producción desde un punto de vista empresarial determina que las COAC's utilizan varios factores productivos con el objetivo de brindar una mayor

cantidad de servicios en condiciones ventajosas (Almudena Martínez-Campillo *et al.*, 2017; Rosman *et al.*, 2014; Barra *et al.*, 2013; Brown *et al.*, 2006). En otras palabras, este enfoque observa a las COAC's como unidades de producción (Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014; Wijesiri *et al.*, 2017), que producen depósitos o cartera usando el capital por ejemplo (Sanjeev, 2006), unidades que proveen servicios a sus "clientes" o en el caso de las COAC's conocidos como socios, servicios en forma de transacciones buscando la minimización de los recursos utilizados para ese objetivo y buscando maximizar los servicios que ofrece (Adusei, 2016). Una de las críticas más fuertes que se hace a este enfoque es que el mismo no considera el costo de los intereses, el mismo que en muchos países podría ser una proporción importante del gasto. (Sanjeev, 2006).

Enfoque de Intermediación

Por otro lado, el enfoque de intermediación, considera a las COAC's como intermediarias financieras (Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014; Wijesiri *et al.*, 2017), es decir, ejercen la función de intermediación entre los oferentes de dinero y los demandantes de estos recursos con una ganancia de por medio (Gutiérrez *et al.*, 2007; Almudena Martínez-Campillo *et al.*, 2017), donde la relación depósitos (input) y cartera o prestamos (output) es clara (Sanjeev, 2006). Se sugiere además como una ventaja de este enfoque, que el mismo caracteriza por la adaptabilidad debido a que variables (cuentas contables) como las de depósitos, cartera de créditos o inversiones, por ejemplo, pueden ser utilizadas arbitrariamente como variables de entrada o de salida en el modelo DEA sin que exista una asignación inicial de acuerdo a lo que se intuiría (Glass *et al.*, 2015). A diferencia del enfoque de producción, este enfoque si toma en cuenta el gasto en intereses, el cual es una característica clásica en la actividad financiera tanto de bancos como de COAC's (Sanjeev, 2006).

Los dos enfoques anteriormente descritos serán considerados para la aplicación del modelo DEA en el presente estudio. De acuerdo a la Tabla 6, algunos estudios han aplicado ambos enfoques en el mismo trabajo de investigación, como el de Gutiérrez (2007), el mismo que señala la importancia de clasificar adecuadamente las variables como inputs u outputs dependiendo del objetivo de la institución financiera analizada. Afortunadamente las COAC's estudiadas caracterizar por ser homogéneas desde la forma de operar en el mercado financiero a pesar de las grandes distancias en términos de activos.

Tabla 1. Revisión bibliográfica relacionada a la aplicación de la metodología DEA en COAC's.

PUBLICACION	ENFOQUE	ORIENTACION	UNIDADES	VARIABLES DE ENTRADA (INPUT)	VARIABLES DE SALIDA (OUTPUT)
Adusei, 2016	Intermediación	Output	101	Depósitos, patrimonio de los accionistas	Prestamos, inversiones, ganancias antes de intereses e impuestos
Martinez-Campiño et al., 2017	Producción	Output	80	El número de empleados, el número de oficinas y los fondos propios	Inversión crediticia y depósitos, contingentes y riesgos contingentes
Haq et al., 2009	Producción	Output	39	Labor, costo por préstamo, costo por ahorrista,	Número de préstamos / personal, numero ahorradores / personal
	Intermediación	Output	39	Personal, gastos operativos	Prestamos, ahorros
Van Damme, 2016	Producción	Input	36	Gastos operativos, total empleados	Cartera bruta de préstamos, número de mujeres prestatarias
Gutierrez Nieto et al., 2007	Inter/Produc	Output/Input	124	Gastos operativos y oficiales de crédito	Número de préstamos y cartera bruta de préstamos, ingresos por comisiones e intereses
Hassan et al., 2012	Inter/Produc	Input	30	Gastos operativos, gastos administrativos, numero personal / costos por prestamista, total activos	Cartera bruta de préstamos, depósitos / prestamistas por empleado
Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014	Inter/Produc	Output/Input	732	Gastos operativos, total activos	Ingresos por comisiones y cartera bruta de préstamos /depósitos
Wisejiri et al., 2017	Inter/Produc	Input	420	Gastos operativos, número de empleados	Cartera bruta de préstamos, ingresos financieros, inverso del promedio de préstamos por prestatario, numero de prestatarios activos
Qayyum & Ahmad, 2006	Producción	Output/Input	95	Oficiales de crédito, costo por prestatario	Prestamos
Worthington, 1999	Intermediación	Output	233	Capital, pasivos financieros, total empleados tiempo completo, número total de operaciones bancarias	Depósitos, prestamos, facilidades de créditos renovables, otras inversiones financieras

Elaboración: La Autora

Como se puede observar en la Tabla 1 existe evidencia suficiente y actual respecto al uso de la metodología DEA para la evaluación de la eficiencia técnica en entidades financieras bajo los enfoques propuestos en el presente trabajo investigativo.

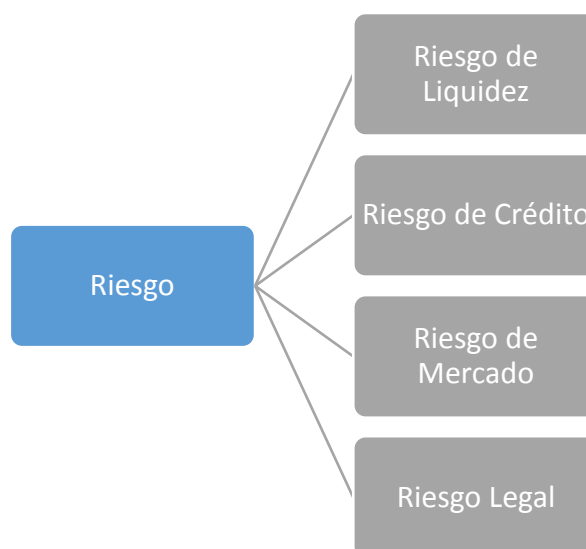
El riesgo financiero

Al hablar de riesgo en entidades financieras es preciso definir su significado. La Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera establece como “*la posibilidad de que se produzca el evento y que genere pérdidas con un determinado nivel de impacto para la entidad*” (Resolución 128F-2016, JRFM); por lo que, se puede entender que el riesgo está compuesto por una posibilidad de ocurrencia de un determinado evento y la cuantificación de las pérdidas que ocasionaría para una organización.

Por lo antes mencionado, la gestión y control de los riesgos constituye en buscar un equilibrio entre la rentabilidad y el riesgo asumido, así como el manejo de los efectos que produzcan la ocurrencia de un evento (Gómez, 2002).

El organismo de control SEPS para realizar el análisis, supervisión y seguimiento a las COAC's aplica la metodología CAMELS, cuyas siglas en inglés significan: adecuación del capital (C de capital), calidad de activos (A de assets), capacidad administrativa (M de management), utilidades (E de earnings) y liquidez o administración de activos y pasivos, (L de liquidity) y sensibilidad al riesgo de mercado (S de sensitivity). La JPRFM establece los siguientes tipos de riesgos: de Liquidez, de Crédito, de Mercado y Legal.

Gráfico 1. Tipo de riesgos establecido por la Junta Política y de Regulación Financiera y Monetaria Ecuatoriana.



Fuente: JPRMF Resolución 129F-2015.

Elaboración: La Autora

De los riesgos indicados para las entidades financieras, se estudiarán los riesgos de liquidez y de crédito.

Riesgo de Liquidez

La Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera define el riesgo de liquidez como *"la probabilidad de que una entidad no disponga de los recursos líquidos necesarios para cumplir a tiempo sus obligaciones y que, por tanto, se vea forzada a limitar sus operaciones, incurrir en pasivos con costo o vender sus activos en condiciones desfavorables"* (Resolución 128F-2016, JRFM); también se lo conoce como la pérdida potencial ocasionada por eventos que afecten la capacidad de disponer de recursos para enfrentar sus obligaciones, ya sea por imposibilidad de vender activos, por reducción inesperada de pasivos comerciales, o por ver cerradas sus fuentes habituales de financiación (De Lara, 2005).

Para hacer frente a este riesgo es preciso aplicar una metodología que permita identificar los eventos de riesgo, medirlos y en base a ello establecer acciones para mitigarlos y se calcula mediante el Indicador de liquidez general que relaciona los fondos disponibles con los depósitos a corto plazo. Esta relación indica la disponibilidad de recursos que posee una entidad para atender sus obligaciones de exigibilidad inmediata².

² Superintendencia de Bancos y Seguros. (s.f.). Nota Técnica 5, Boletines Financieros.

Riesgo de Crédito

Hace referencia a *"la probabilidad de pérdida que asume la entidad como consecuencia del incumplimiento de las obligaciones contractuales asumidas por la contraparte"* (Resolución 129F-2015, JRFM), en este caso el prestatario por operaciones directas, indirectas o de derivados por consecuencia del no pago o pago parcial de dichas obligaciones³.

El riesgo de crédito está determinado por la calidad de los activos que en el caso de las cooperativas de ahorro y crédito constituye la cartera de créditos. Para medir este riesgo se aplican índices de morosidad donde se relaciona la cartera improductiva con el total de la cartera, se puede desagregar incluso por tipos de cartera y por línea de negocio. Este indicador tiene una interpretación inversa, es decir; entre menor sea, significa una cartera más sana.

³ Incluido en resolución No JB-2004-631 de 22 de enero del 2004, Libro I.- Normas Generales para las Instituciones del Sistema Financiero Título X.- De la Gestión y Administración de Riesgos Capítulo I.- De la Gestión Integral y Control de Riesgos

CAPÍTULO 1: MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se ha dividido en dos etapas. La primera consiste en determinar la eficiencia técnica mediante el modelo DEA bajo los enfoques de producción e intermediación durante el período 2009 - 2016, mientras que en la segunda se propone la identificación estadística y análisis de los factores que afectan a la eficiencia técnica de las COAC's, con orientación hacia el riesgo de crédito y de liquidez, pues de acuerdo con la metodología de análisis aplicada por la SEPS existen otros indicadores que se analizan en el seguimiento realizado a las COAC's como los indicadores de rentabilidad, vulnerabilidad del capital, rendimiento de la cartera, estructura y calidad de los activos, dependiendo del enfoque considerado para el análisis DEA, estos podrían ser también significativos estadísticamente ($P < 0,10$).

Como se señaló anteriormente, se ha considerado para este estudio los años 2009 – 2016, con información financiera anual de acceso público, de tal manera que se evaluará temporalmente cada COAC con información de tipo secundaria que brinda la Superintendencia de Bancos (SB, período 2009 - 2012) y el actual ente de control, la SEPS (2013 - 2016), por lo que se contará con la misma información para cada COAC, con similares variables inputs y outputs (Almudena Martínez-Campillo *et al.*, 2017; Van Damme, 2016). Por contar con la información en el tiempo y de manera anual, esta investigación se basará en datos longitudinales y de corte transversal a la vez, los mismos que serán estructurados en forma de datos de panel, aunque su análisis y conclusiones se realizarán de manera anual.

Como se mencionó, a pesar de que la estructura de la información es la de un panel de datos y el modelo DEA permite una evaluación única en el tiempo, se determinará un análisis por cada año dentro del período de estudio, debido a que los cambios tecnológicos presentados en el sector cooperativo de ahorro y crédito en los últimos años han sido importantes, pudiendo ser un factor para que una COAC siendo eficiente en un año, en el (los) siguiente (s) no lo sea (n) (Sufian & Noor, 2009).

Determinación de la Población y la Unidad de Análisis.

Las COAC's a ser evaluadas y conocidas cada una como las unidades de análisis en el presente estudio, deben cumplir la condición de pertenecer al Sistema Financiero Popular y Solidario, las cuales, según la clasificación determinada por la JPRMF, se encuentran clasificadas en 5 segmentos (clústers). Si se busca resultados estables para el estudio, el objetivo es encontrar homogeneidad en las unidades de análisis (Wijesiri *et al.*, 2017), por lo que se utilizarán las COAC's correspondientes a un solo clúster de esta clasificación.

Tabla 2. Segmentación realizada por la SEPS vigente al año 2017 para las COAC's del SFPS.

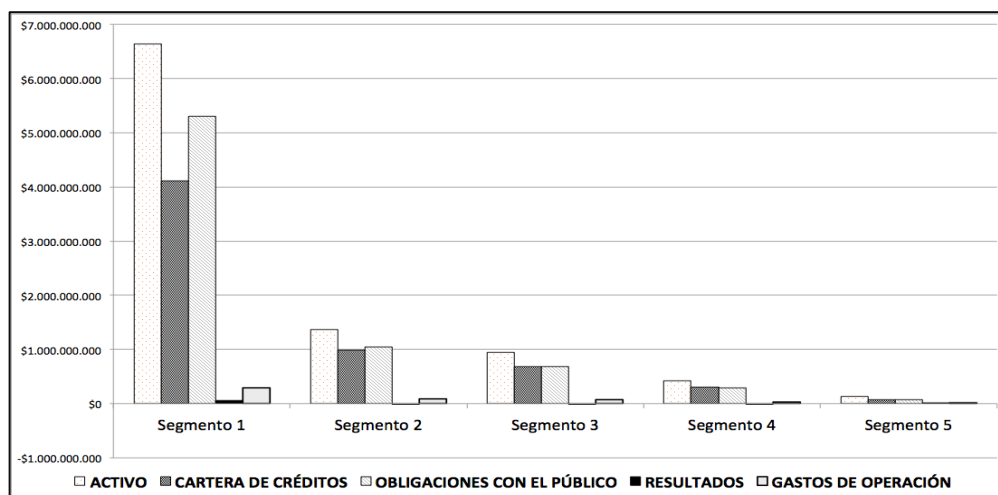
SEGMENTO	ACTIVOS USD
1	Mayor a 80 millones
2	Mayor a 20 millones y hasta 80 millones
3	Mayor a 5 millones y hasta 20 millones
4	Mayor a 1 millones y hasta 5 millones
5	Hasta 1 millón. Incluye Cajas de Ahorro, Bancos comunales y Cajas comunales

Fuente: Superintendencia de Economía Popular y Solidaria

Elaboración: La Autora

La SEPS controla a los 5 segmentos que son parte del SFPS, los que se dividen en función del volumen de activos, donde el segmento 1 comprende 31 entidades con activos superiores a 80 millones de dólares (JPRMF, 2015) de las cuales 25 (3,5% del SFPS) son COAC's. El universo de instituciones del SFPS según el catastro virtual de la SEPS a septiembre de 2017 asciende a 683 entidades.

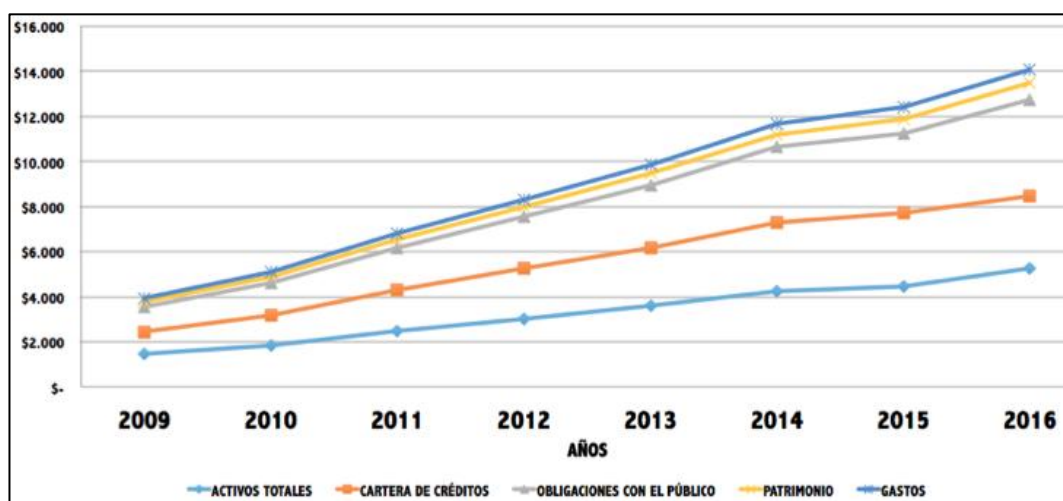
Gráfico 2.Principales cuentas del Estado de Situación de las entidades del SFPS que son parte de los Segmentos 1, 2, 3, 4 y 5 a diciembre de 2016.



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

Gráfico 3. Evolución de las principales cuentas del Estado de Situación y de Resultados de las COAC's pertenecientes al Segmento 1 del SFPS.



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

El segmento 1 del SFPS tiene la mayor cantidad de activos, cartera de crédito, obligaciones con el público, resultados y también un mayor gasto de operación, en relación a los otros 4 segmentos (Gráfico 2). De acuerdo a los resultados a diciembre de 2016, las entidades del segmento 1 presentan características que las diferencian de los otros segmentos como el nivel de Obligaciones con el Público que es mayor respecto a la cartera de créditos o los resultados del ejercicio que generalmente son positivos.

De acuerdo al gráfico 3, se observa que la evolución de las cuentas es más rápida en función del tiempo para los gastos que para la cartera de crédito.

Tabla 3. Indicadores de rentabilidad (ROA y ROE) y relación patrimonial de las COAC's del segmento 1 del SFPS.

AÑOS	ROA	ROE	<u>CAPITAL SOCIAL</u> <u>PATRIMONIO</u>
2009	1,40%	18%	50%
2010	1,50%	20%	49%
2011	1,40%	22%	47%
2012	1,50%	24%	44%
2013	1,30%	23%	44%
2014	1,20%	21%	43%
2015	1,30%	21%	42%
2016	1,10%	20%	37%

ROA= Rentabilidad sobre el patrimonio

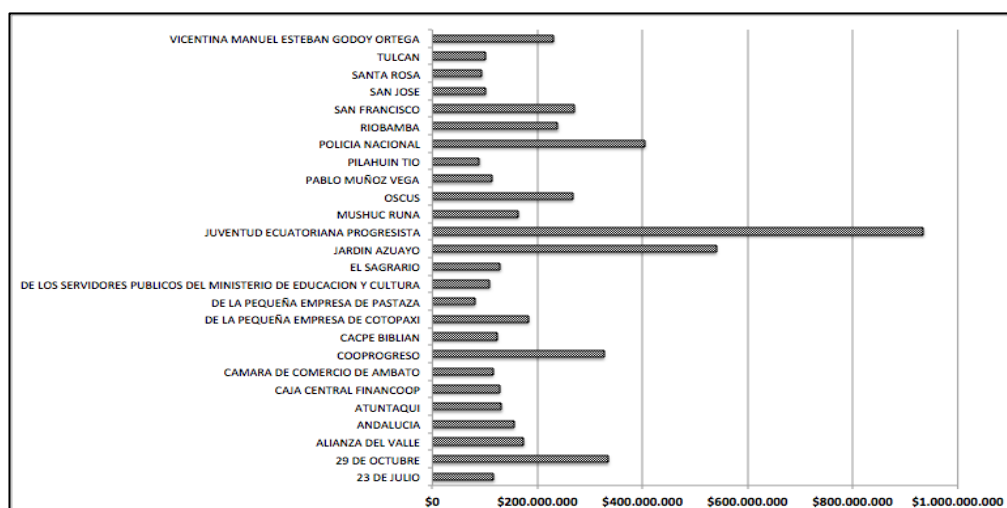
ROE= Rentabilidad sobre el capital

Fuente: Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2016.

Elaboración: La Autora

En el gráfico 3, se puede observar que el año 2013 podría representar un punto de quiebre en ciertos indicadores que permitiría inferir la intervención del organismo de control SEPS mediante la aplicación de las políticas y regulaciones.

Gráfico 4. Volumen de activos totales de las entidades del Segmento 1 del SFPS con corte a diciembre de 2016.



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

Las COAC's que son parte del segmento 1 de acuerdo a la Tabla 2, son las que sobrepasan los 80 millones de dólares. De acuerdo a este criterio, y; a pesar de buscar homogeneidad en el grupo o segmento señalado con corte a diciembre de 2016 se puede observar que existen algunas situaciones importantes que marcan este segmento:

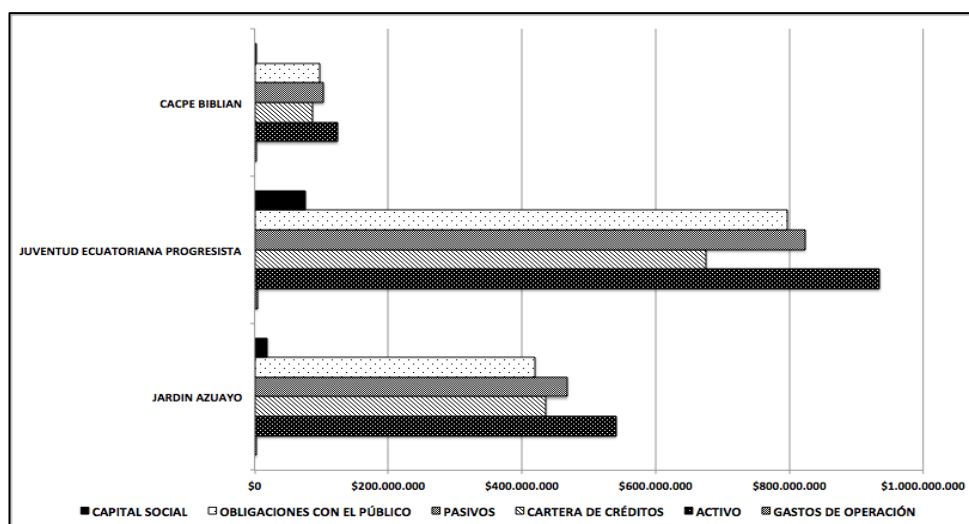
- Grandes disparidades al considerar la "cuenta de segmentación" que es aquella considerada por la JPRFM para clasificar los segmentos que es el activo total.
- Existencia de dos datos atípicos y se encuentran las COAC's "Jardín Azuayo" (JA) y "Juventud Ecuatoriana Progresista" (JEP). En este grupo existen rangos amplios de diferencias entre entidades considerando únicamente el volumen de sus activos (Gráfico 4), con mínimos se ubican en el rango base del segmento 1 que es 80 millones de dólares (COAC "De la Pequeña Empresa Pastaza, 80,6 millones de dólares en activos) y con valores máximos que son significativos (COAC JEP, 934 millones).

Selección de la muestra

Para la realización del presente trabajo investigativo se considerará algunos criterios:

- Las COAC's más representativas del austro ecuatoriano en términos del valor del activo y que corresponden a las siguientes COAC's: Jardín Azuayo, Juventud Ecuatoriana Progresista y De la pequeña empresa Biblián.

Gráfico 5. Principales cuentas de las COAC's más representativas del Segmento 1 en el austro ecuatoriano a diciembre de 2016.



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: Autora

- COAC's que no han permanecido en el segmento 1 durante el período de estudio propuesto (2009 - 2016) han sido excluidas.
- La zona geográfica de cobertura que es el austro ecuatoriano y recaen sobre 3 COAC's a analizar que son: COAC "Juventud Ecuatoriana Progresista" (JEP), COAC "Jardín Azuayo" (JA) y COAC "De la Pequeña Empresa Biblián Limitada" (CACPE BIBLIÁN).

El número de COAC's definidas para el estudio es suficiente para cumplir con el criterio mínimo para obtener estimaciones robustas de la eficiencia (Cooper et al, 2007; Van Damme, 2016), sin embargo; la utilización de técnicas bootstrap permite lidiar con el problema de trabajar con tamaños escasos de datos, sabiendo de antemano que esto constituye un posible factor a la eficiencia medida (Wijesiri et al., 2017), además de los problemas por datos atípicos existentes en la muestra.

Caracterización de las COAC's a ser analizadas.

En el austro ecuatoriano, las COAC's más representativas del segmento 1 considerando el volumen de sus activos tenemos: Juventud Ecuatoriana Progresista (JEP), Jardín Azuayo (JA) y Cooperativa de la pequeña empresa Biblián (Cacpe Biblián).

COAC Juventud Ecuatoriana Progresista (JEP)

Esta cooperativa fue creada el 31 de diciembre de 1971, su oficina matriz se encuentra ubicada en el cantón Cuenca provincia del Azuay, un proyecto realizado por 29 jóvenes cuya finalidad fue brindar soluciones crediticias a los segmentos de la población con menor acceso al crédito de la banca privada.

Durante algunos años se ha situado en los primeros lugares dentro del Ranking de las cooperativas ecuatorianas, cuenta con 42 agencias en ubicadas en las provincias de Azuay, Guayas, Pichincha, Cañar, El Oro, Loja, Los Ríos, Santa Elena, Santo Domingo de los Tsáchilas y Morona Santiago. Al 31 de marzo de 2017 presenta una calificación de Riesgos de "A+".

Tabla 4. Principales cuentas del Estado de Situación de la COAC JEP.

Principales cuentas	2014	2015	2016
Activos	828.927.000	923.964.783	1.187.758.361
Cartera	618.478.124	680.794.078	716.755.533
Depósitos	709.386.334	785.460.634	1.036.335.846
Utilidades	7.726.055	10.539.974	11.492.139
Patrimonio	94.774.017	111.446.199	130.709.663

Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: Autora

La Cooperativa JEP ofrece productos de ahorro a la vista como Ahorros JEP, InteliJEP y SuperJEP, ahorro infantil con la cuenta Jepito, ahorro programado y depósitos a plazo fijo. Las opciones crediticias están enfocadas a las líneas de consumo (Crediep), microcrédito (MicroJEP), vivienda (CrediMiVivienda) y CrediPYMES para la pequeña empresa, adicionalmente tiene un producto dedicado al segmento de transporte público para la renovación de vehículos hasta un monto de \$200.000 a 10 años plazo. Es la única cooperativa del Ecuador autorizada por la SEPS para emitir tarjetas de crédito⁴.

COAC Jardín Azuayo (JA)

En el año 1993, el sur ecuatoriano sufrió los estragos de uno de los inviernos más fuertes, en los sectores conocidos como "La Josefina y San Pablo" se vieron afectados por el derrumbamiento de dos cerros que formaron una gran represa de agua sobre una comunidad poblada por 300 personas aproximadamente, sembríos y animales de las granjas se vieron sumergidas en el lodo y piedras, la reconstrucción del área tomo varios meses, en febrero del año 1996 un grupo de personas pertenecientes al sector del desastre

⁴ <http://www.seps.gob.ec/noticia?primera-cooperativa-con-tarjeta-de-credito-autorizada-por-la-seps> fecha de navegación 11/09/2017

y del cantón Paute deciden formar la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo con la finalidad de generar un apoyo financiero para reconstruir las viviendas y reactivar la economía de la región.

Esta cooperativa cuenta con 44 oficinas operativas distribuidas entre las provincias de Azuay, Cañar, Morona Santiago, El Oro y Saraguro. Al 31 de marzo de 2017 su calificación de Riesgos es "A+"⁵.

Tabla 5. Principales cuentas del Estado de Situación de la COAC JA.

Principales cuentas	2014	2015	2016
Activos	459.872.453	534.874.650	639.156.944
Cartera	384.318.574	437.251.975	464.202.969
Depósitos	368.140.959	414.377.246	493.352.603
Utilidades	6.546.698	8.232.300	8.070.543
Patrimonio	57.170.109	71.964.696	86.446.129

Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: Autora

Los principales productos de ahorro que oferta esta entidad son ahorros a la vista, depósitos a plazo fijo y ahorro programado.

La línea de créditos se direcciona a consumo y microcrédito, lo que la diferencia de sus similares es la instrumentación ya que sus políticas internas contemplan un depósito previo equivalente al 3,33% del crédito durante un mes, lo que le faculta acceder a una tasa menor de interés.

Jardín Azuayo trabaja con una filosofía de participación ciudadana, mantiene un vínculo con la comunidad, especialmente con migrantes, entre sus servicios ofrece asistencia especial para aquellos socios que desean realizar llamadas telefónicas desde el extranjero y asistencia para la realizar giros al país, así como la ubicación de corresponsales en otros países.

COAC de la Pequeña Empresa Biblián (Cacpe Biblián)

Esta cooperativa fue creada el 21 de enero de 1993 en el cantón Biblián, provincia del Cañar, por un grupo de artesanos que buscaba una forma de generar ayuda financiera entre sus agremiados, al momento cuenta con 12 agencias ubicadas en las provincias de Azuay y Cañar, Al 31 de Marzo de 2017 su calificación de riesgo es de "A"⁶.

⁵ https://issuu.com/jardinazuayo/docs/revista_sembrando_esperanza_3 fecha de navegación 11/09/2017

⁶ <http://www.cacpebiblian.fin.ec/reconocimientos.html> fecha de navegación 11/09/2017

Tabla 6. Principales cuentas del Estado de Situación de la COAC CACPE BIBLIAN.

Principales cuentas	2014	2015	2016
Activos	106.512.366	121.945.151	150.449.789
Cartera	67.582.418	85.182.394	98.969.678
Depósitos	85.563.152	96.746.582	120.328.982
Utilidades	1.762.913	2.050.214	2.470.277
Patrimonio	16.398.799	20.300.171	24.707.904

Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: Autora

Entre sus productos de ahorro están "CreceAhorro" que es una cuenta de ahorro infantil, "AhorroBienestar" constituye un fondo de ahorro programado, "Depósito a la vista" y "Depósito a plazo fijo".

Los créditos ofertados son "Crédito a corto plazo" por montos de hasta \$ 3.000 a 6 meses, "Crédito automático" que constituye un fondo rotativo de hasta \$ 2.000, también disponen de créditos de consumo, microcrédito y para vivienda todos hasta por un monto de \$50.000.

Modelo Matemático: Aplicación del Análisis Envolvente de Datos

Generalidades

Se utilizará el Análisis Envolvente de Datos (DEA), para la determinación de la eficiencia técnica (TE) a partir de datos de panel para un período de tiempo específico (2009 - 2016). La determinación de la eficiencia técnica en las COAC's ha sido estudiada por algunos autores con el cálculo de fronteras de producción no paramétricas (Wijesiri et al., 2017; Almudena Martínez-Campillo et al., 2017; Van Damme, 2016; Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014; Haq et al., 2009; Gutiérrez-Nieto et. al., 2007; Barra, et al., 2013; Belmonte, 2012; Glass, et al., 2014; Fortin & Leclerc, 2011; Brown, 2006; McKillop et al., 2002), y también con funciones paramétricas (Glass et al., 2015; Spulbar et al., 2015) como es el uso de la función Cobb - Douglas (Hassan, et. al., 2012; Bhattacharyya & Pal, 2013; Fosu et al., 2011; McKillop et al. 2005). Al contar con información que corresponde a toda la población, no será necesario hacer uso de la inferencia estadística, por lo que los modelos paramétricos podrían ser reemplazados por los modelos no paramétricos, en donde la necesidad anticipada de una forma funcional para la determinación técnica tampoco es necesaria (Wijesiri et al., 2017; Haq et al., 2009), así como tampoco el cumplimiento de supuestos de normalidad y homogeneidad. (Almudena Martínez-Campillo et al., 2017).

Adicionalmente, el modelo DEA funciona adecuadamente con un tamaño escaso de unidades (Canhoto & Dermine, 2003; Haq et al., 2009), aunque es importante señalar su susceptibilidad a la presencia de datos atípicos en la muestra (Almudena Martínez-Campillo et al., 2017; Wijesiri et al., 2017; Bogetoft & Otto, 2011), en donde sus principales ventajas aparte de las mencionadas también resaltan la de ser un método ampliamente usado para determinar la eficiencia en instituciones financieras además de permitir el uso de varias variables de entrada y salida a la vez (Almudena Martínez-Campillo et al., 2017; Madhanagopal & Chandrasekaran, 2014) y la determinación del impacto de reformas sectoriales sobre la eficiencia (Bhattacharyya & Pal, 2013; Haq et al., 2009).

Esta metodología permite el cálculo a su vez de indicadores económicos importantes para la evaluación de las unidades, como lo es la eficiencia total (TE_{CRS}), eficiencia pura (TE_{VRS}) y la eficiencia de escala (SE). Además este procedimiento permite distinguir entre unidades que han tenido rendimientos constantes a escala (CRS) (Haq et al., 2009), decrecientes a escala (DRS) y crecientes a escala (IRS) (Almudena Martínez-Campillo et al., 2017; Rosman et al., 2014; Glass et al., 2014; Glass et al., 2015), refiriéndose estos dos últimos a que si una COAC está operando en (DRS), el incremento de sus outputs serán menores que el incremento de sus inputs, mientras que si una COAC está operando en (IRS), el incremento de sus outputs serán mayores que el incremento de sus outputs.

Dos aspectos técnicos corresponden a que el modelo (CRS) es posible asumirlo si se tuvieran todas las unidades operando en una escala óptima. Por ello los modelos con rendimientos variables a escala (VRS) son utilizados para relajar la restricción del modelo (CRS), permitiendo el cálculo de la (TE_{VRS}) entendida como la eficiencia técnica debido a la (SE) (Banker et al., 1984). Cuando existen diferencias entre la eficiencia técnica pura y la eficiencia técnica para una COAC dada, esto indicaría la presencia de ineficiencias técnicas de escala.

Se asume que el modelo DEA tendrá (VRS) por ser de común uso (Coelli et al., 1998) y el que permitiría determinar si una COAC está operando con (IRS) o (DRS) (Rosman et al., 2014), aunque se calculará también el modelo con (CRS) debido a que con ello se logra una estimación de la (SE) sobre todo cuando se conoce que la ineficiencia de escala es un factor importante en la determinación de la ineficiencia técnica (Mohd et al., 2009; Sufian, 2006 y 2007) y una orientación input, es decir, procurando la minimización del uso de los insumos, mientras procura aumentar los outputs (Charnes et al., 1978). Algunos trabajos que han buscado para los modelos, una orientación output (Almudena Martínez-Campillo et al., 2017; Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014), otros han enfocado una orientación input (Garden & Ralston, 1999; Wijesiri et al., 2017; Van Damme, 2016).

El modelo DEA tiene origen con los trabajos de Farrell (1957) el que brinda los principios básicos en la medición de la eficiencia, siendo el trabajo de Charnes et al. (1978) el que

brinda un mecanismo adecuado no paramétrico acentuado en técnicas de programación matemática el que permite encontrar una frontera y mide la eficiencia de cada unidad sujeta a evaluación en relación a esa frontera, atribuyendo las desviaciones existentes en las unidades a la ineficiencia de las mismas.

Modelo matemático

El modelo matemático se construye a partir del Análisis Envolvente de Datos, el mismo que si se consideran n unidades productivas como las COAC's las que producen unidades de un *output* pero con unidades del k -ésimo *input* siendo estos a su vez m *inputs*, el modelo con orientación *output*, es decir con maximización del *output* (orientación input prioriza la minimización en el uso de los insumos o inputs; Almudena Martínez-Campillo et. al., 2017) sería:

$$\begin{aligned} \text{Max } \theta_i \\ \theta_i, \lambda_j \end{aligned} \quad (1)$$

sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - \theta_i y_i \geq 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{kj} \leq x_{ki}$$

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

$$\lambda_j \geq 0;$$

$$k = 1, \dots, m \text{ inputs}; j = 1, \dots, n \text{ unidades productivas};$$

Donde θ_i es el incremento proporcional del output que se puede realizar para la i -

ésima unidad productiva, λ_j corresponde al uso de los inputs. Si la restricción $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$ (2) es retirada, entonces se obtienen los rendimientos constantes a escala. Adicionalmente el nivel de la frontera de producción para i -ésima COAC, la cual estaría calculada por:

$$y_i^* = \sum_{j=1}^n \lambda_j y_j - \theta_i y_i \quad (3)$$

Así, la medición de la eficiencia técnica de la i -ésima COAC (TE), se calcularía por el ratio:

$$TE_j = \frac{y_j}{y_j^*} \quad (4)$$

El mismo que corresponde a la eficiencia técnica calculada para la *j-ésima* unidad productiva.

Con las variables determinadas para la evaluación de la eficiencia técnica, se construirá el modelo descrito anteriormente conjuntamente con el uso del programa Data Envelopment Analysis Program⁷, donde una vez que las COAC's sean evaluadas se podrá identificar si las ineficiencias se deben a movimientos radiales o de holgura.

Los movimientos radiales provienen de la puntuación de eficiencia obtenida, en el modelo de orientación output se busca la máxima expansión del output dado sus niveles de inputs, es decir; buscar un máximo beneficio de las variables consideradas de salida y de entrada para alcanzar la eficiencia.

Si una unidad es eficiente, todas sus holguras serán igual a 0. Este movimiento se deriva a partir del desplazamiento de la propia frontera, por lo que la mejora potencial de una unidad (una COAC que ha sido ineficiente) puede descomponerse en su movimiento radial (debido a un incremento del output) y su movimiento de holgura (por los decrementos de los inputs).

Selección de variables y determinación de enfoques.

Las variables seleccionadas para la determinación del modelo son el **tamaño** (representado por el total de activos, TA; Wijesiri *et al.*, 2017; Garden & Ralston, 1999; Glass *et al.*, 2015; Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014), el **capital social** (CS, Martínez-Campillo *et al.*, 2017; Glass *et al.*, 2014; Glass *et al.*, 2015), el **gasto operativo** (GO, Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014; Wijesiri *et al.*, 2017; Van Damme, 2016; Haq *et al.*, 2009), **total de depósitos** (TD, Almudena Martínez-Campillo *et al.*, 2017; Haq *et al.*, 2009; Garden & Ralston, 1999; Fosu *et al.*, 2011; Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014; Glass *et al.*, 2015), y el **total de cartera** (TC, Wijesiri *et al.*, 2017; Almudena Martínez-Campillo *et al.*, 2017; Garden & Ralston, 1999; Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014; Glass, 2015; Spulbar *et al.*, 2015; Van Damme, 2016; Haq *et al.*, 2009). Estas variables utilizadas están ampliamente usadas y citadas en la bibliografía mencionada (TABLA 1) como factores que determinan la eficiencia técnica mediante el uso del modelo DEA, bajo diferentes enfoques, dependiendo del objetivo del análisis y de las variables disponibles

⁷ DEAP v.2.1; descarga y ejecución del programa <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/deap.php>; en el Anexo 1 se amplía el procedimiento.

para ello. Las variables correspondientes a criterios de gobernabilidad han sido omitidas debido a la orientación financiera, aunque estas si han sido motivo de evaluación en su impacto a la eficiencia (Van Damme *et al.*, 2016; Strom, *et al.*, 2014).

La selección de variables considera tanto el criterio del "enfoque productivo" (Sealey and Lindley, 1977), que, de acuerdo a los modelos evaluados, constituye el enfoque más adecuado para este estudio dada la naturaleza de las COAC's. (Almudena Martínez-Campillo *et al.*, 2017; Rosman *et al.*, 2014; Barra *et al.*, 2013; Brown *et al.*, 2006; Van Damme, 2016; Haq *et al.*, 2009), así como el "enfoque de intermediación" el cual es motivo de análisis desde una visión bancaria (Bhattacharyya & Pal, 2013), sin embargo, la aplicación a las COAC's es posible también encontrarla en la bibliografía de Glass., 2015; Spulbar *et al.*, 2015; Haq *et al.*, 2009; Harimaya *et al.*, 2015.

Descripción de Variables utilizadas

Los modelos desde los enfoques tanto de intermediación como de producción serán los aplicados. Estos modelos al tener diferentes orientaciones filosóficas como se ha explicado anteriormente, diferirán entre las variables a ser usadas.

Tabla 7. Variables utilizadas para análisis DEA.

Enfoques	Inputs	Outputs
Producción	Gasto Operacional (GO)	Total de la Cartera (TC)
	Total de Activos (TA)	Total de Depósitos (TD)
Intermediación	Total de Depósitos (TD)	Total de la Cartera (TC)
	Capital Social (CS)	

Elaboración: La Autora

Estas variables están altamente relacionadas con el riesgo de crédito y de liquidez debido a que se encuentran presentes en el cálculo de los ratios financieros correspondientes a los riesgos de crédito y de liquidez.

Total de Activos (TA): Representa el tamaño de una cooperativa, el cual se define como el "*recurso controlado por la entidad como resultado de sucesos pasados, del que la entidad espera obtener, en el futuro, beneficios económicos*" (SBS, 2017a). En esta cuenta se incluyen subcuentas como: Fondos disponibles, Operaciones interbancarias, Inversiones, Cartera de créditos, Aceptaciones, Cuentas por cobrar, Bienes realizables, adjudicados por pago, de arrendamiento mercantil y no utilizados por la institución, Propiedades y equipo y Otros activos, todas estas cuentas se clasifican según la conversión en efectivo.

Capital social (CS): Se entiende como "*el valor de las acciones suscritas y pagadas por los accionistas, los aportes del Estado en las entidades financieras públicas, el valor de los certificados de aportación suscritos y pagados en el caso de las mutualistas y el valor de los*

fondos que reciba el sistema de garantía crediticia. " (SBS, 2017b). Representa el capital inicial con el que opera la entidad, estos aportes pueden ser en efectivo o en especies.

Gasto operativo (GO): Se encuentra en el catálogo de cuentas únicas (CUC) como gastos de operación y se define como *"los gastos ocasionados por concepto de la relación laboral existente de conformidad con las disposiciones legales vigentes y el reglamento interno de la entidad, los egresos incurridos por la percepción de servicios de terceros, pago de impuestos, cuotas, contribuciones, multas y los cargos por depreciaciones de activos fijos, amortizaciones de gastos diferidos y egresos diversos."* (SBS, 2017b). Constituyen todos los gastos necesarios para la operación de la entidad, siendo su principal condición estar relacionados con el giro del negocio por lo que generalmente conllevan a la consecución de una utilidad o alcanzar el objetivo social de la misma.

Total de depósitos (TD): En el catálogo de cuentas está representado por la cuenta Obligaciones con el Público, se determina por *"las obligaciones a cargo de la entidad derivadas de la captación de recursos del público mediante los diferentes mecanismos autorizados. Estas obligaciones consisten en custodiar y devolver el dinero recibido."* (SBS, 2017c), constituye una de las principales fuentes de fondeo para una entidad financiera, puesto que a cambio del pago de un interés que se encuentra sujeto al tiempo y al monto los fondos depositados permanecen dentro de la entidad lo que le permite realizar sus operaciones de intermediación.

Total de la cartera (TC): Está representada por la cuenta Cartera de Créditos, la que agrupa los distintos tipos de créditos concedidos y se define como *"una clasificación principal de acuerdo a la actividad a la cual se destinan los recursos, estas son: para instituciones financieras privadas y públicas: crédito productivo, comercial prioritario, comercial ordinario, consumo prioritario, consumo ordinario, inmobiliario, vivienda de interés público, microempresa, educativo y de inversión pública."* (SBS, 2017a). Constituye la principal fuente generadora de ingresos para una entidad financiera puesto que mediante el proceso de intermediación se colocan los fondos obtenidos en operaciones de crédito a cambio de una tasa de interés legal que definida por la Junta de Política Monetaria y Financiera y es regulada por el Banco Central del Ecuador.

Identificación de factores determinantes en la eficiencia técnica

La determinación de las COAC's con las mejores prácticas (denominado "Benchmarking"; Almudena Martínez-Campillo et al., 2017) será mediante los resultados de las variables analizadas correspondientes a las COAC's con eficiencia técnica (VRS) que presenten un valor equivalente a uno (1). Mediante el modelo se determinarán también la

cantidad de COAC's que están en (IRS) y en (DRS). Además, se identificarán factores que determinan diferencias entre estos grupos de COAC's, factores relacionados al riesgo de crédito y riesgo de liquidez.

Los ratios que serán analizados para evaluar la caracterización a partir de la determinación de la eficiencia para las 3 COAC's propuestas, serán básicamente aquellas propuestas y presentadas de manera mensual por el organismo de control (SEPS, 2013 - 2016) a partir de las metodologías de análisis de indicadores impartidas por la SB (presentado por esta entidad para los años 2009 - 2012).

Indicadores de Riesgo de Liquidez

El indicador de riesgo de liquidez general "Mide el nivel de disponibilidad que tiene la entidad para atender el pago de pasivos de mayor exigibilidad. La relación mientras más alta es mejor." (SBS, 2017d) está determinado por la relación entre:

$$\frac{\text{Fondos Disponibles}}{\text{Depósitos a Corto Plazo}}$$

Indicadores de Riesgo de Crédito

Serán evaluados tanto la cartera total como la morosidad considerando en ambos casos los tipos de cartera de crédito (comercial, consumo, microcrédito, vivienda), así como la cobertura de las mismas.

El ratio de la morosidad general de la cartera "Mide la proporción de la cartera y contingentes que se encuentra en mora. La relación mientras más baja es mejor" (SBS, 2017d).

$$\frac{\text{Cartera en riesgo}}{\text{Total de la Cartera y contingentes}}$$

La cartera vencida también es conocida con el nombre de "Cartera Problemática" debido a que su recuperación conlleva mayores esfuerzos, el ratio es:

$$\frac{\text{Cartera vencida correspondiente}}{\text{Total de la Cartera}}$$

La cobertura de la cartera "Mide el nivel de protección que la entidad asume ante el riesgo de cartera morosa. La relación mientras más alta es mejor." (SBS, 2017d).

$$\frac{\text{Provisiones de cartera}}{\text{Cartera vencida}}$$

Adicionalmente a los ratios o las variables relacionadas a los riesgos de crédito y de liquidez, se considerarán otras como por ejemplo las relacionadas a la rentabilidad (Pasiouras, 2008; Sufian, 2009), tamaño (Isik & Hassan, 2003; Rosman et. al., 2014) capitalización (Casu & Girardone, 2004; Sufian & Noor, 2009), además de las principales cuentas que son parte del estado de situación y de resultados.

En el caso de la intermediación financiera, y por ser evaluado justamente el modelo DEA bajo uno de los enfoques que considera la importancia de esta intermediación, será un ratio de relevancia el cual es calculado como:

$$\frac{\text{Cartera Bruta}}{\text{Depósitos a la vista} + \text{Depósitos a plazo}}$$

Relación que permite establecer la rapidez en la cual se hace la intermediación financiera.

Para la detección de significancias estadísticas, se procederá a realizar el Análisis de Varianzas (ANOVA) tomando en consideración las variables de salida los ratios que están propuestos como indicadores del riesgo tanto de crédito como de liquidez. La significancia a ser usada estará entre el 5% y el 10%. Como es lógico, el factor que se considerará para realizar el ANOVA, serán los valores de la eficiencia relativa calculada, tomada directamente de los valores de la eficiencia pura y cuyos valores serán clasificados en 3 rangos de preferencia, dependiendo cada uno de las eficiencias obtenidas por cada enfoque sea de intermediación o de producción.

Base Legal

Código Orgánico Monetario y Financiero.

Resoluciones de la Junta de Política y Regulación Financiera y Monetaria.

Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria.

Resoluciones de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

Resoluciones de la Junta Bancaria.

CAPÍTULO 2: RESULTADOS

Con las variables indicadas en el capítulo anterior se realizó el análisis de la eficiencia relativa, considerando cada uno de los enfoques establecidos:

Eficiencia bajo el enfoque de la producción

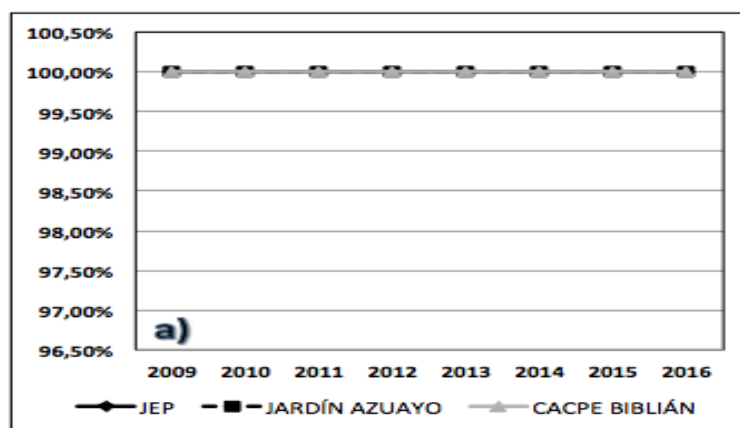
Tabla 8. Eficiencia Técnica (TE_{VRS} y TE_{CRS}), enfoques de intermediación años 2009 – 2016.

COAC's	PERIODO 2009 - 2016 Enfoque de Intermediación																							
	2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016		
	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE
Juventud Ecuatoriana Progresista	1	0,64	0,64	1	0,71	0,71	1	0,67	0,67	1	0,69	0,69	1	0,7	0,70	1	0,75	0,75	1	0,73	0,73	1	0,72	1
Jardín Azuayo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,99	0,99	1	1	1	1	1	1	1	0,97	0,97	1	1	1
CACPE Biblian	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Promedio	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9
Desviación Típica	0,00	0,21	0,21	0,00	0,17	0,17	0,00	0,19	0,19	0,00	0,18	0,18	0,00	0,17	0,17	0,00	0,14	0,14	0,00	0,15	0,15	0,00	0,16	0,16

Fuente: SEPS 2016

Elaboración: La Autora

Gráfico 6. Eficiencia técnica (TE_{VRS}) bajo el enfoque de producción.



Fuente: SEPS 2016

Elaboración: La Autora

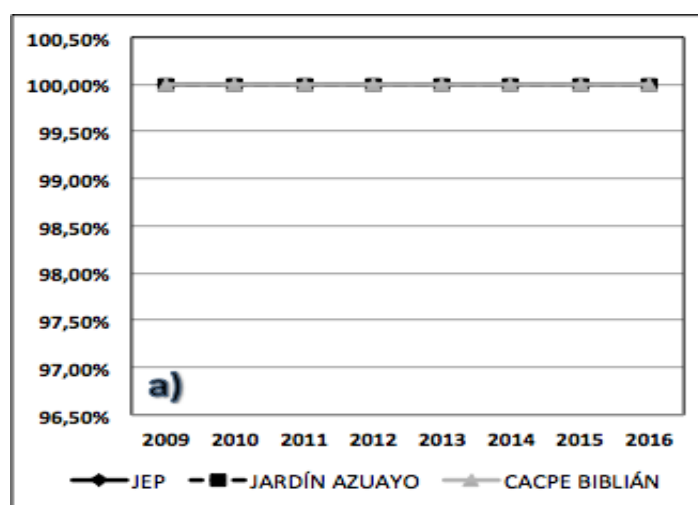
Eficiencia bajo el enfoque de intermediación

Tabla 9. Eficiencia Técnica (TE_{VRS} y TE_{CRS}), enfoques de producción años 2009 – 2016.

COAC's	PERIODO 2009 - 2016 Enfoque de Producción																							
	2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016		
	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE
Juventud Ecuatoriana Progresista	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,98	0,98	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jardín Azuayo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CACPE Biblian	1	0,94	0,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Promedio	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Desviación Típica	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: SEPS 2016

Elaboración: La Autora

Gráfico 7. Eficiencia técnica (TE_{VRS}) bajo el enfoque de intermediación.

Fuente: SEPS 2016

Elaboración: La Autora

De manera general, de acuerdo a los resultados obtenidos e indicados en la Tabla 10 la eficiencia técnica en promedio con VRS (TE_{VRS}) y con CRS (TE_{CRS}) y al igual que la SE, estuvieron sobre el 90% para los enfoques de intermediación o de producción, durante los años estudiados (2009 - 2016). Los promedios de eficiencia con el enfoque de producción mostraron porcentajes más altos respecto al enfoque de intermediación.

Tabla 10. Eficiencia Técnica (TE_{VRS} y TE_{CRS}), enfoques de producción y de intermediación años 2009 – 2016.

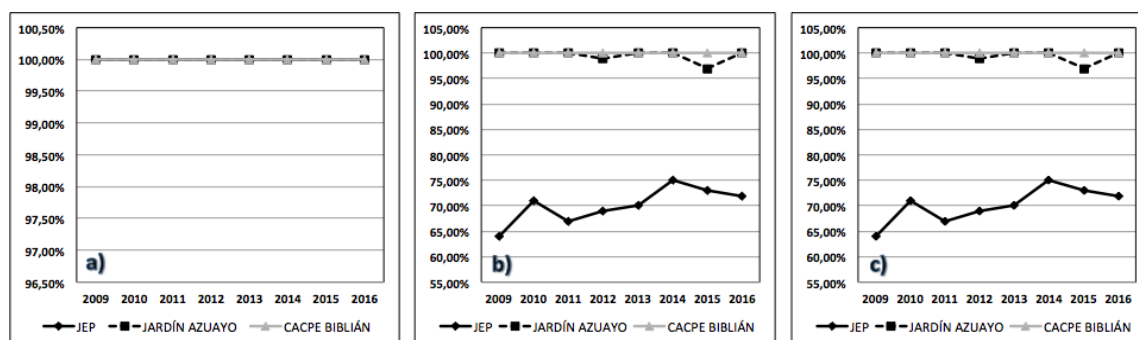
	PERIODO 2009 - 2012																	
	2009						2010						2011					
	Intermediación			Producción			Intermediación			Producción			Intermediación			Producción		
	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE
Juventud Ecuatoriana Progresista	1	0,64	0,64	1	1	1	1	0,71	0,71	1	1	1	1	0,67	0,67	1	1	1
Jardín Azuayo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,99	0,99
CACPE Biblian	1	1	1	1	0,94	0,94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Promedio	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
Desviación Típica	0,00	0,21	0,21	0,00	0,03	0,03	0,00	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,19	0,00	0,00	0,00
	PERIODO 2013 - 2016																	
	2013						2014						2015					
	Intermediación			Producción			Intermediación			Producción			Intermediación			Producción		
	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE	VRS	CRS	SE
Juventud Ecuatoriana Progresista	1	0,7	0,70	1	0,98	0,98	1	0,75	0,75	1	1	1	1	0,73	0,73	1	1	1
Jardín Azuayo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,97	0,97	1	1	1
CACPE Biblian	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Promedio	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
Desviación Típica	0,00	0,17	0,17	0,00	0,01	0,01	0,00	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,15	0,00	0,00	0,00

Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

Las 3 COAC's analizadas mantuvieron niveles de eficiencia técnica (TE_{VRS}) iguales a 1, tanto con el enfoque de intermediación así como con el enfoque de producción. Esto significa, que las COAC's fueron eficientes técnicamente durante todos los años (Tabla 10).

Gráfico 8. Comportamiento en el tiempo de la eficiencia según VRS a), CRS b) y de la SE c) con el enfoque de intermediación en las 3 COAC's analizadas.



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

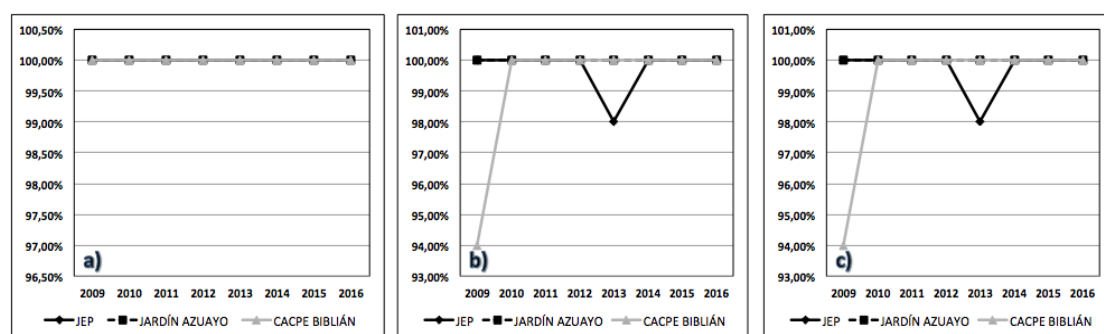
En el tiempo, la eficiencia pura (VRS) con el enfoque de intermediación (Gráfico 6) se puede observar una eficiencia igual a 1 para las 3 COAC's analizadas. Esto evidenciaría prácticas similares adoptadas entre estas COAC's, por ello se observa en los gráficos 6 y 7 una línea recta.

Por otro lado, la eficiencia global (TE_{CRS}) tuvo fuertes decrementos para diferentes COAC's, esto es, para la COAC "JA" se registró decrecimientos en la eficiencia global en menor cantidad comparada con la COAC "JEP", lo que influyó también en el decrecimiento de la eficiencia de escala (SE) durante el período de estudio para ambas COAC's, lo que significa que existen ineficiencias de escala y un posible aumento de la productividad debido al cambio en el uso de los insumos por cada cooperativa.

La COAC "JEP" muestra fuertes ineficiencias de escala desde el enfoque de intermediación, pero este problema parece superarse en los años posteriores.

En cambio, desde el enfoque de producción (Gráfico 7), la eficiencia pura resulta en 1 para todas las COAC's, lo que implica que estas entidades fueron eficientes durante el tiempo analizado.

Gráfico 6. Valores de la eficiencia según VRS, CRS y de la eficiencia de escala para el enfoque de producción.



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

Si se considera la eficiencia global (CRS), ésta en cambio fue más estable en el tiempo para las COAC's estudiadas, siendo solamente para el año 2009 y para el año 2013 disminuciones en estos porcentajes para las COAC's "CACPE Biblián" y "JEP". En otras palabras, la ineficiencia de escala baja revela que las COAC's trabajaron en rendimientos constantes a escala (Gráfico 7).

Análisis de Indicadores de Riesgo de Crédito y Liquidez

Por otro lado, si se analiza ciertos indicadores de riesgo tanto de crédito como de liquidez de acuerdo a la Tabla 11, se observa que, para el caso de la liquidez, el indicador Fondos Disponibles / Total Depósitos a Corto plazo, fue de manera general para todos los años, más bajo para la COAC "JA" que para las otras. Este indicador, como un indicador de respuesta con respecto al nivel de disponibilidad que tiene una entidad para atender los pasivos de mayor exigibilidad, se asume que debe mantener un equilibrio. De acuerdo a los resultados se observa que las COAC's tendieron a mantener bajos valores de este ratio. La COAC "JA" usualmente ha mantenido durante el tiempo, los más bajos valores de este ratio, a excepción del año 2010 en donde la COAC "CACPE Biblián" es la que ha bajado este valor de manera importante.

Tabla 11. Indicadores de riesgo de crédito y de liquidez, según las cooperativas en estudio en el período analizado.

AÑO	INDICADORES	COOPERATIVAS		
		JEP	JA	CACPE BIBLIAN
2009	Liquidez			
	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	13,24	10,75	18,62
	Cobertura 25 mayores depositantes	535,00	546,00	234,32
	Cobertura 100 mayores depositantes	336,88	234,69	139,32
	Crédito			
	Morosidad de la cartera de créditos comerciales	0,00	0,00	0,00
	Morosidad de la cartera de créditos de consumo	2,52	4,08	1,77
	Morosidad de la cartera de créditos de vivienda	3,36	0,00	0,00
	Morosidad de la cartera de créditos para la microempresa	3,50	7,33	6,01
	Morosidad de la cartera total	2,97	4,80	2,24
	Cobertura de la cartera comercial	0,00	0,00	0,00
	Cobertura de la cartera de consumo	123,12	101,30	363,03
	Cobertura de la cartera de vivienda	33,73	0,00	927138,00
	Cobertura de la cartera de microempresa	120,11	82,23	155,60
	Cobertura de la cartera problemática	121,19	94,93	274,12
2010	Liquidez			
	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	13,88	13,74	8,73
	Cobertura 25 mayores depositantes	367,42	377,27	139,59
	Cobertura 100 mayores depositantes	268,54	197,69	105,51
	Crédito			
	Morosidad de la cartera de créditos comerciales	0,00	0,00	0,00
	Morosidad de la cartera de créditos de consumo	1,25	3,56	1,88
	Morosidad de la cartera de créditos de vivienda	0,00	0,00	0,34
	Morosidad de la cartera de créditos para la microempresa	3,86	6,04	4,56
	Morosidad de la cartera total	1,97	4,05	2,49
	Cobertura de la cartera comercial	0,00	0,00	0,00
	Cobertura de la cartera de consumo	120,86	100,83	271,77
	Cobertura de la cartera de vivienda	777321,00	0,00	328,31
	Cobertura de la cartera de microempresa	152,96	101,70	136,59
	Cobertura de la cartera problemática	138,76	101,84	206,03
2011	Liquidez			
	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	17,10	14,16	20,87
	Cobertura 25 mayores depositantes	507,97	454,66	178,25
	Cobertura 100 mayores depositantes	323,30	223,43	118,92
	Crédito			
	Morosidad de la cartera de créditos comerciales	25,76	0,00	0,00
	Morosidad de la cartera de créditos de consumo	1,60	3,52	2,70
	Morosidad de la cartera de créditos de vivienda	0,00	0,00	0,20
	Morosidad de la cartera de créditos para la microempresa	2,54	5,15	6,78
	Morosidad de la cartera total	1,83	3,86	3,65
	Cobertura de la cartera comercial	18,15	0,00	0,00
	Cobertura de la cartera de consumo	97,54	102,94	182,59
	Cobertura de la cartera de vivienda	2652298,50	0,00	1099,99
	Cobertura de la cartera de microempresa	208,54	99,30	127,49
	Cobertura de la cartera problemática	140,23	102,56	157,78
2012	Liquidez			
	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	16,79	9,93	19,79
	Cobertura 25 mayores depositantes	407,96	549,67	155,77
	Cobertura 100 mayores depositantes	254,94	245,64	104,13
	Crédito			
	Morosidad de la cartera de créditos comerciales	0,00	22,25	0,00
	Morosidad de la cartera de créditos de consumo	3,26	4,71	2,58
	Morosidad de la cartera de créditos de vivienda	0,00	0,00	0,00
	Morosidad de la cartera de créditos para la microempresa	5,42	5,29	8,32
	Morosidad de la cartera total	3,67	5,01	3,42
	Cobertura de la cartera comercial	0,00	62,62	0,00
	Cobertura de la cartera de consumo	77,65	90,60	169,24
	Cobertura de la cartera de vivienda	5868589,50	0,00	897758,00
	Cobertura de la cartera de microempresa	120,38	102,19	168,65
	Cobertura de la cartera problemática	93,66	92,35	158,15

Indicadores de riesgo de crédito y de liquidez (continuación)

AÑO	INDICADORES	COOPERATIVAS		
		JEP	JA	CACPE BIBLIAN
2013	Liquidez			
	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	15,99	10,20	19,95
	Cobertura 25 mayores depositantes	778,33	702,19	294,56
	Cobertura 100 mayores depositantes	507,40	335,27	207,62
	Crédito			
	Morosidad de la cartera de créditos comerciales	0,00	1,89	0,00
	Morosidad de la cartera de créditos de consumo	3,09	4,79	3,35
	Morosidad de la cartera de créditos de vivienda	0,00	0,00	0,00
	Morosidad de la cartera de créditos para la microempresa	9,30	6,72	8,15
	Morosidad de la cartera total	4,23	5,26	4,66
	Cobertura de la cartera comercial	0,00	84,09	0,00
	Cobertura de la cartera de consumo	55,32	63,95	140,68
	Cobertura de la cartera de vivienda	7989452,50	0,00	1174951,75
	Cobertura de la cartera de microempresa	55,32	63,95	140,68
	Cobertura de la cartera problemática	88,88	91,81	149,32
2014	Liquidez			
	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	15,75	8,96	16,60
	Cobertura 25 mayores depositantes	330,87	319,96	230,13
	Cobertura 100 mayores depositantes	246,17	195,52	190,29
	Crédito			
	Morosidad de la cartera de créditos comerciales	0,00	2,45	0,00
	Morosidad de la cartera de créditos de consumo	2,39	3,69	3,43
	Morosidad de la cartera de créditos de vivienda	0,00	0,00	1,20
	Morosidad de la cartera de créditos para la microempresa	4,48	4,01	7,57
	Morosidad de la cartera total	2,86	3,77	4,52
	Cobertura de la cartera comercial	0,00	166,33	0,00
	Cobertura de la cartera de consumo	108,79	96,95	155,30
	Cobertura de la cartera de vivienda	9667144,50	0,00	203,89
	Cobertura de la cartera de microempresa	93,00	94,25	148,43
	Cobertura de la cartera problemática	130,80	124,77	152,87
2015	Liquidez			
	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	17,53	13,75	22,91
	Cobertura 25 mayores depositantes	392,71	396,19	240,97
	Cobertura 100 mayores depositantes	268,08	222,20	174,12
	Crédito			
	Morosidad de la cartera de créditos comerciales	4,49	12,18	0,00
	Morosidad de la cartera de créditos de consumo	3,87	3,86	3,42
	Morosidad de la cartera de créditos de vivienda	0,20	0,00	0,78
	Morosidad de la cartera de créditos para la microempresa	5,01	4,42	8,05
	Morosidad de la cartera total	4,15	4,08	4,60
	Cobertura de la cartera comercial	30,54	93,23	0,00
	Cobertura de la cartera de consumo	77,88	125,11	153,48
	Cobertura de la cartera de vivienda	333,35	0,00	264,68
	Cobertura de la cartera de microempresa	137,80	114,89	122,29
	Cobertura de la cartera problemática	102,51	129,01	138,27
2016	Liquidez			
	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	27,54	19,78	22,61
	Crédito			
	Morosidad de credito comercial prioritario	1,51	8,59	0,00
	Morosidad de credito de consumo prioritario	3,81	2,78	2,93
	Morosidad de la cartera de credito inmobiliario	0,00	0,00	1,26
	Morosidad de la cartera de microcredito	5,81	4,56	6,83
	Morosidad de la cartera credito productivo	0,00	0,00	0,00
	Morosidad de la cartera de credito comercial ordinario	0,00	0,00	0,00
	Morosidad de la cartera de consumo ordinario	0,20	0,00	0,00
	Morosidad de la cartera de vivienda de interes publico	0,00	0,00	0,00
	Morosidad de la cartera de credito educativo	0,00	0,00	0,00
	Morosidad de la cartera total	4,26	3,29	3,97
	Cobertura de la cartera de creditos comercial prioritario	104,36	92,15	0,00
	Cobertura de la cartera de creditos de consumo prioritario	92,24	201,97	145,17
	Cobertura de la cartera de credito inmobiliario	5781545,50	0,00	169,29
	Cobertura de la cartera de microcredito	144,74	158,08	149,79
	Cobertura de la cartera credito productivo	0,00	0,00	0,00
	Cobertura de la cartera de credito comercial ordinario	0,00	0,00	0,00
	Cobertura de la cartera de consumo ordinario	319,70	0,00	0,00
	Cobertura de la cartera de vivienda de iinteres publico	0,00	0,00	0,00
	Cobertura de la cartera de credito educativo	0,00	0,00	0,00
	Cobertura de la cartera problemática	119,25	194,13	148,63

Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

Tabla 12. Resumen de los análisis de varianza aplicados y su significancia estadística (Valor P) aplicados por años⁸

AÑO	FACTORES (ENFOQUE PRODUCCIÓN)*	VALOR P	FACTORES (ENFOQUE INTERMEDIACIÓN)*	VALOR P
2016	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	0,057	Cartera bruta / (depósitos a la vista + depósitos a plazo)	0,071
	Cartera improductiva / patrimonio	0,055		
	Índice de capitalización neta	0,049		
	Fk (b)	0,065		
	Cobertura de la cartera de microcrédito	0,059		
2015	Activos productivos / pasivos con costo	0,074		
	Índice de capitalización neta	0,003	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	0,075
	Fk (b)	0,003	Cartera bruta / (depósitos a la vista + depósitos a plazo)	0,046
	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	0,007		
	Cartera por vencer total	0,094		
2014	Resultados del ejercicio / activo promedio	0,050		
	Activos productivos / pasivos con costo	0,068		
	Cartera improductiva / patrimonio	0,021	(patrimonio + resultados) / activos inmovilizados	0,049
	Cobertura de la cartera de microempresa	0,098	Activos improductivos netos / total activos	0,025
	Cobertura de la cartera de consumo	0,009	Activos productivos / total activos	0,025
2013	Cobertura de la cartera problemática	0,053	Cartera bruta / (depósitos a la vista + depósitos a plazo)	0,088
			Cartera de créditos de consumo por vencer	0,009
			Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	0,006
	Patrimonio técnico / activos y contingentes ponderados por riesgo	0,047	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	0,005
	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	0,029	Cartera bruta / (depósitos a la vista + depósitos a plazo)	0,040
2012	Cobertura de la cartera de microempresa	0,034	Morosidad de la cartera de créditos para la microempresa	0,049
	Cobertura de la cartera de vivienda	0,108	Activos productivos / pasivos con costo	0,009
			Activos productivos / total activos	0,000
			Activos improductivos netos / total activos	0,000
	Gastos de personal estimados / activo promedio	0,030	Patrimonio técnico / activos y contingentes ponderados por riesgo	0,070
2011	Gastos de operación estimados / total activo promedio	0,087	Índice de capitalización neto	0,081
			Fk	0,094
			Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	0,090
			Cartera bruta / (depósitos a la vista + depósitos a plazo)	0,074
			Cobertura de la cartera problemática	0,086
2010			Cobertura de la cartera de vivienda	0,031
			Cobertura de la cartera de consumo	0,021
			Activos productivos / pasivos con costo	0,067
	Fk	0,098	Índice de capitalización neto	0,098
	Cobertura de la cartera de vivienda	0,047	Fk	0,077
2009	Morosidad de la cartera de créditos de consumo	0,011	Cartera bruta / (depósitos a la vista + depósitos a plazo)	0,091
	Morosidad de la cartera de créditos de vivienda	0,003	Resultados del ejercicio / activo	0,039
			Resultados del ejercicio / patrimonio promedio	0,040
			Gastos de operación / margen financiero	0,003
			Cobertura de la cartera de vivienda	0,047
2008			Morosidad de la cartera de créditos para la microempresa	0,018
	Patrimonio técnico / activos y contingentes ponderados por riesgo	0,087	Cartera bruta / (depósitos a la vista + depósitos a plazo)	0,029
	Índice de capitalización neto	0,094	Resultados del ejercicio / activo	0,014
	Fk	0,075	Resultados del ejercicio / patrimonio promedio	0,007
	Morosidad de la cartera total	0,083	Gastos de operación / margen financiero	0,036
2007	Morosidad de la cartera de créditos para la microempresa	0,034	Cobertura de la cartera de vivienda	0,015
	Morosidad de la cartera de créditos de vivienda	0,051	Activos improductivos netos / total activos	0,090
	Índice de capitalización neto	0,047	Fi (a)	0,011
	Cartera improductiva / patrimonio	0,025	Cartera de créditos de vivienda por vencer	0,000
	Fondos disponibles / total depósitos a corto plazo	0,029	Cartera de créditos comercial por vencer	0,028
2006			Cartera bruta / (depósitos a la vista + depósitos a plazo)	0,060
			Gastos de personal / activo promedio	0,074
			Activos productivos / pasivos con costo	0,010
			Activos productivos / total activos	0,011
			Activos improductivos netos / total activos	0,016
a. INDICE DE CAPITALIZACION NETO: FK / FI; FK = (PATRIMONIO + RESULTADOS - INGRESOS EXTRAORDINARIOS) / ACTIVOS TOTALES; FI = 1 + (ACTIVOS IMPRODUCTIVOS / ACTIVOS TOTALES)				
b. FK = (PATRIMONIO + RESULTADOS - INGRESOS EXTRAORDINARIOS) / ACTIVOS TOTALES				

Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

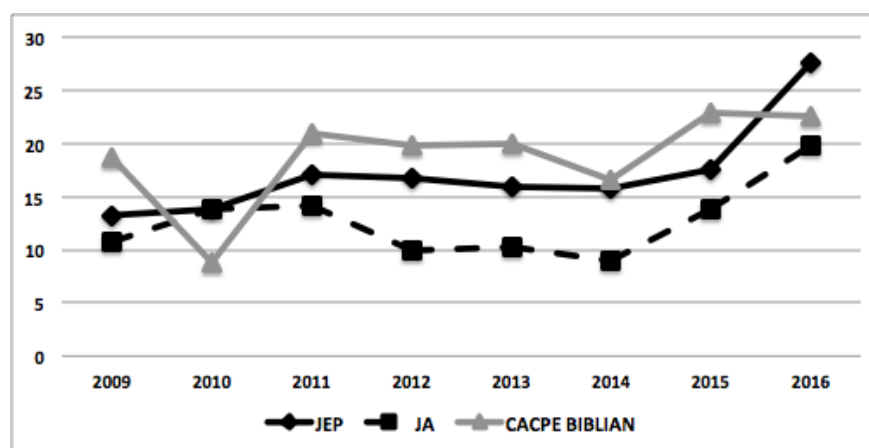
Elaboración: La Autora

⁸ Cálculo y análisis de varianza se amplía en Anexo 2.

Indicador de liquidez

De acuerdo al Gráfico 8, se observa un repunte del ratio de liquidez en los últimos años. En el año 2015 y el año 2016, la liquidez se ve incrementada para todas las COAC's analizadas, más que en ningún año anterior analizando.

Gráfico 7. Liquidez: fondos disponibles/depósitos corto plazo para las COAC's estudiadas.



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016
Elaboración: La Autora

Mantener el indicador de liquidez bajo, al parecer es una característica de estas COAC's, las mismas que se han destacado por ser eficientes técnicamente, lo que implicaría a su vez que estos fondos se convertirían en cartera y colocaciones, que concuerda con el objetivo de la intermediación financiera. En otras palabras, las COAC's que son eficientes tienden a mantener bajos niveles de liquidez debido a que la rotación del efectivo es más rápida viéndose reflejada en mayor colocación y altos niveles de cartera.

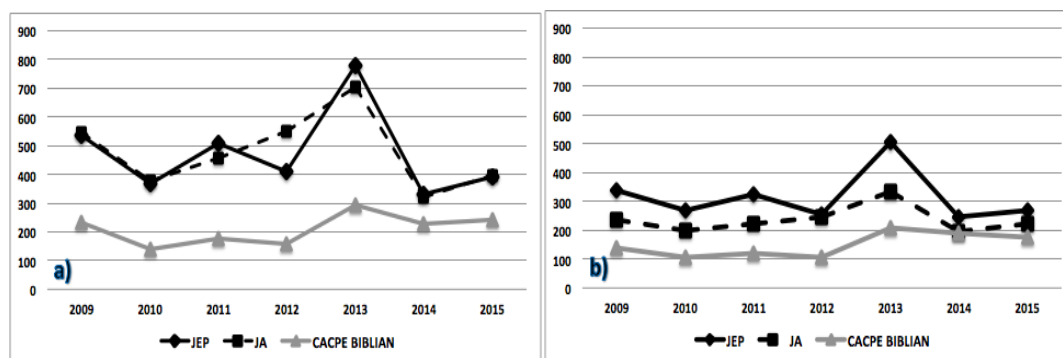
El indicador de liquidez presentó además un resultado significativo tanto para los enfoques de producción como de intermediación mediante la aplicación del modelo DEA, esto es; para el enfoque de producción (Tabla 8), los años 2009, 2013, 2015 y 2016 fueron años en donde el ratio de liquidez resultó estadísticamente significativo bajo este enfoque.

En la Tabla 8, se puede observar que en los años 2012, 2013, 2014 y 2015, este ratio resultó significativo, por lo que, a excepción de los años 2010 y 2011, se establece una fuerte relación entre la eficiencia relativa y la gestión adecuada de la liquidez.

Con respecto a los indicadores de cobertura tanto de los 25 como de los 100 mayores depositantes, durante todo el período estudiado (excepto 2016 por ausencia de información reportada por el organismo de control), mostraron ser usualmente altos para las COAC's "JA" y "JEP", en contraste con la COAC "CACPE Biblián" con indicadores bajos para estos ratios (Gráfico 9).

De manera general, los resultados indican que las cooperativas eficientes, tienden a mantener la capacidad de cubrir sus pasivos inmediatos, al menos de los 25 y los 100 mayores depositantes y buscan colocar el dinero como el objetivo básico de la intermediación.

Gráfico 8. Liquidez: 25 (a) y 100 (b) Mayores depositantes para las COAC's bajo estudio.



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

De acuerdo al Gráfico 9, existe un repunte de los indicadores de cobertura a los 25 (Gráfico 9, a) y 100 (Gráfico 9, b) mayores depositantes en el año 2013 aunque el comportamiento es diferenciado para las COAC's analizadas. Mientras la COAC "CACPE Biblián" a partir del año 2013 ha mantenido alto este indicador, más que en años anteriores, las COAC's "JA" y "JEP" luego del repunte de estos indicadores en el año 2013, el nivel del indicador en los años posteriores fue más bajo. La estructura del indicador (Fondos líquidos inmediatos/ Saldos (25 o 100) mayores depositantes), muestra que probablemente la estructura de los depósitos cambió para estas COAC's, debido a que el indicador de liquidez (Gráfico 8), se mantuvo constante durante el año 2013 e incluso levemente disminuyó en 2014.

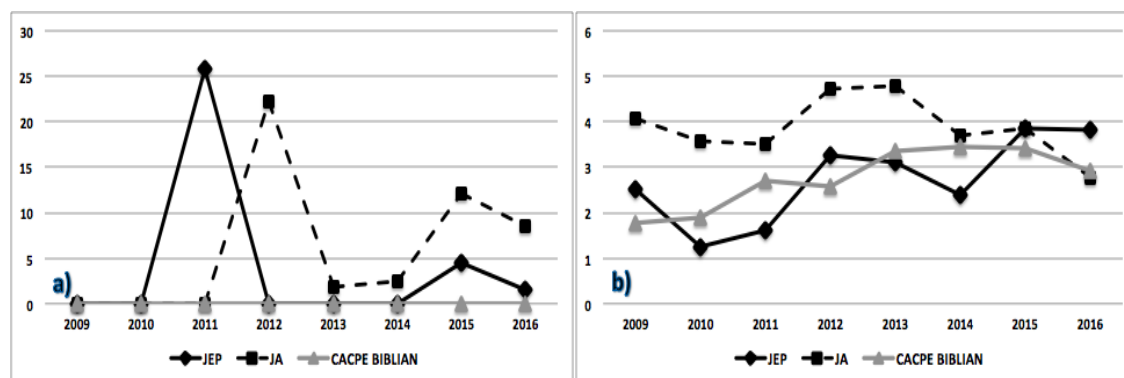
Indicador de morosidad de la cartera de créditos

• Cartera de crédito comercial y de consumo

Para el caso de la morosidad en la cartera comercial y de consumo, esta fue alta de manera general y para todo el período estudiado, más alta para las COAC's "JA" y "JEP" con respecto a la COAC "CACPE Biblián" (Gráfico 10). Sin embargo, a pesar de que este hecho podría estar relacionado con los problemas de rentabilidad, las COAC's se han caracterizado por tener altos ROA y ROE (Tabla 3), como factores significativos estadísticamente durante los años 2010 y 2011 bajo el enfoque de intermediación. En otras palabras, a pesar de la existencia de valores altos en los ratios de morosidad, las COAC's técnicamente eficientes cuidan de sus ratios de rentabilidad de forma que evitan la relación inversa existente entre la morosidad y la caída de las utilidades.

Durante el tiempo, el comportamiento errático de la morosidad en la cartera comercial (Gráfico 10, a) ha sido común para las COAC's "JEP" y "JA", las que mantuvieron ratios altos durante los años 2011 y 2012 respectivamente. La COAC "CACPE Biblián" ha controlado este ratio en los niveles más bajos.

Gráfico 9. Riesgo de Crédito: Morosidad de la cartera comercial (a) y de consumo (b)



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

Mientras tanto, el comportamiento de la morosidad de cartera de consumo (Gráfico 10, b) ha sido más estable durante el mismo período de tiempo y que ha sido más alto para la COAC "JA" al menos durante los primeros 6 años del período de estudio. Se puede encontrar que en el año 2015 este ratio tiene valores similares para las 3 COAC's analizadas y que el comportamiento de estos valores tiene una tendencia al alza desde el año 2012 para las COAC's "JEP" y "CACPE Biblián".

Con el modelo DEA, el indicador de morosidad de la cartera tanto comercial como de consumo han tenido comportamientos diferentes dependiendo del enfoque tomado. Bajo el enfoque de producción (Tabla 8), la morosidad comercial no ha sido significativa. En cambio, la morosidad de la cartera de consumo resultó significativa únicamente para el año 2011. Bajo el enfoque de intermediación (Tabla 9), tanto la morosidad de la cartera comercial como la cartera de consumo no resultaron significativas.

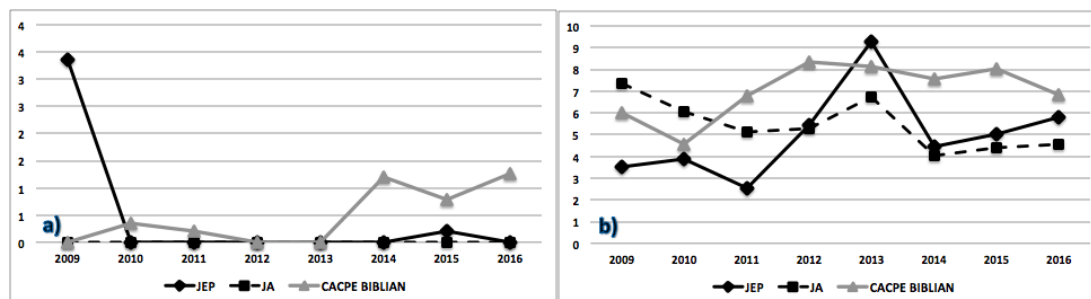
En otras palabras, se encontró de manera general que la morosidad tanto de la cartera de consumo como de la cartera comercial, no resultaron significativas bajo ningún enfoque lo que indicaría a estos ratios como no relevantes al momento de definir una COAC como eficiente.

• Cartera de crédito de vivienda

La morosidad de la cartera de vivienda (Gráfico 11, a) durante el tiempo empezó atípicamente en el año 2009 para la COAC "JEP" para posteriormente estabilizarse incluso en valores más bajos que la COAC "CACPE Biblián", la misma que repuntó a partir del año

2013 situándose en valores más altos que las otras dos COAC'S. El comportamiento de la morosidad de la cartera de vivienda de la COAC "JA" ha sido estable durante el tiempo.

Gráfico 10. Riesgo de crédito: Morosidad de la cartera de vivienda (a) y de microempresa (b)



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

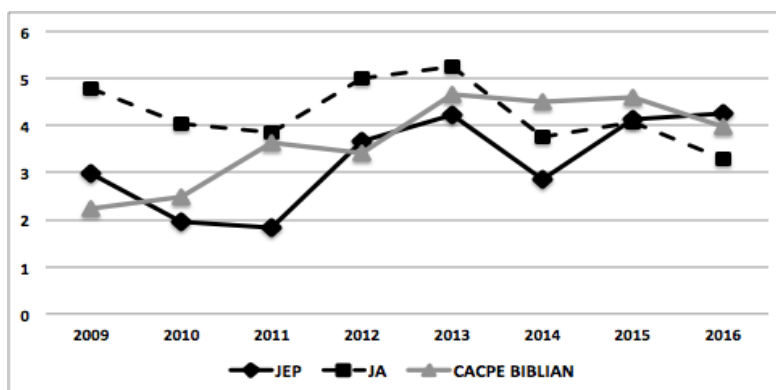
Elaboración: La Autora

• Cartera de crédito de microempresa

En el período estudiado, la morosidad de la cartera de crédito de microempresa (Gráfico 11, b) tuvo repuntes importantes en los años 2012 y 2013 para todas las COAC's analizadas. A pesar de aquello, al parecer existe una cierta estabilidad durante el tiempo, teniendo varios puntos altos con respecto a la morosidad de la cartera de vivienda lo que evidencia por un lado la posible gestión deficiente de colocación de las COAC's y por otro lado la dedicación alta de manera proporcional de la cartera total a la cartera de microcrédito.

De acuerdo a la aplicación del modelo DEA, la morosidad tanto de cartera de vivienda como de microcrédito también han resultado ser significativa dependiendo del enfoque y de los años analizados. Por ejemplo, de acuerdo al enfoque de producción, la morosidad de la cartera de vivienda fue estadísticamente significativa para los años 2010 y 2011 (Tabla 9) mientras que la morosidad de la cartera de microempresa lo fue únicamente para el año 2010. Por otro lado, si se considera el enfoque de intermediación (Tabla 10), la morosidad de la cartera de microempresa fue significativa para el año 2011 y 2013, mientras que la de vivienda no lo fue para ningún año. Con ello, la morosidad tanto de vivienda como de microcrédito a pesar de ser factores que han resultado significativos, no son característicos en todos los años.

Gráfico 11. . Riesgo de Crédito: Morosidad de la cartera total



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

• Morosidad general de la cartera de crédito

Si se analiza la morosidad de la cartera total durante el tiempo y para las 3 COAC's estudiadas, esta de manera general muestra picos máximos para las 3 entidades en el año 2013, y a partir de 2011 y 2012, las tendencias tienden al crecimiento de este ratio hasta el último año analizado (2016).

Como factor significativo mediante la aplicación del modelo DEA, con el enfoque de producción (Tabla 10) y para el año 2010, la morosidad de la cartera total fue significativa estadísticamente. En el caso del enfoque de intermediación (Tabla 11), no se encontró a la morosidad de la cartera total como un factor significativo.

Análisis por enfoques aplicados

Tabla 13. Indicadores financieros estadísticamente significativos bajo el enfoque de producción.

AÑO	FACTORES (ENFOQUE PRODUCCIÓN)*	COOPERATIVAS		
		JEP	JA	CACPE BIBLIAN
2016	FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	13,24	10,75	18,62
	CARTERA IMPRODUCTIVA / PATRIMONIO	24,60	18,85	16,92
	INDICE DE CAPITALIZACION NETO ^a	9,54	12,99	15,79
	FK ^b	10,26	13,31	16,31
	COBERTURA DE LA CARTERA DE MICROCREDITO	144,74	158,08	149,79
2015	ACTIVOS PRODUCTIVOS / PASIVOS CON COSTO	106,10	116,25	119,31
	INDICE DE CAPITALIZACION NETO ^a	10,44	12,66	15,94
	FK ^b	11,33	13,22	16,47
	FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	17,53	13,75	15,94
	CARTERA POR VENCER TOTAL	16,56	15,10	16,42
2014	RESULTADOS DEL EJERCICIO / ACTIVO PROMEDIO	1,14	1,54	1,68
	ACTIVOS PRODUCTIVOS / PASIVOS CON COSTO	106,39	113,72	119,65
	CARTERA IMPRODUCTIVA / PATRIMONIO	19,37	26,60	20,01
	COBERTURA DE LA CARTERA DE MICROEMPRESA	93,00	94,25	148,43
	COBERTURA DE LA CARTERA DE CONSUMO	108,79	96,95	155,30
2013	COBERTURA DE LA CARTERA PROBLEMÁTICA	130,80	124,77	152,87
	PATRIMONIO TÉCNICO / ACTIVOS Y CONTINGENTES PONDERADOS POR RIESGO. ^c	12,58	14,19	16,84
	FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	15,99	10,20	19,95
	COBERTURA DE LA CARTERA DE MICROEMPRESA	55,32	63,95	140,68
	COBERTURA DE LA CARTERA DE VIVIENDA	7989452,50	0,00	1174951,75
2012	GASTOS DE PERSONAL ESTIMADOS / ACTIVO PROMEDIO	2,09	1,73	1,22
	GASTOS DE OPERACION ESTIMADOS / TOTAL ACTIVO PROMEDIO	4,98	4,03	2,98
	FK	10,41	12,88	13,54
	COBERTURA DE LA CARTERA DE VIVIENDA	2652298,50	0,00	1099,99
	MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CREDITOS DE CONSUMO	1,60	3,52	2,70
2011	MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CREDITOS DE VIVIENDA	0,00	0,00	0,20
	PATRIMONIO TÉCNICO / ACTIVOS Y CONTINGENTES PONDERADOS POR RIESGO. ^d	13,66	9,53	13,59
	INDICE DE CAPITALIZACION NETO	11,16	13,23	13,92
	FK	11,71	13,73	14,14
	MOROSIDAD DE LA CARTERA TOTAL	1,97	4,05	2,49
2010	MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CREDITOS PARA LA MICROEMPRESA	3,86	6,04	4,56
	MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CREDITOS DE VIVIENDA	0,00	0,00	0,34
	INDICE DE CAPITALIZACION NETO	11,76	14,31	15,25
	CARTERA IMPRODUCTIVA / PATRIMONIO	16,36	26,19	9,19
	FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	13,24	10,75	18,62

a. INDICE DE CAPITALIZACION NETO: FK / FI ; $FK = (PATRIMONIO + RESULTADOS - INGRESOS EXTRAORDINARIOS) / ACTIVOS TOTALES$; $FI = 1 + (ACTIVOS IMPRODUCTIVOS / ACTIVOS TOTALES)$

b. $FK = (PATRIMONIO + RESULTADOS - INGRESOS EXTRAORDINARIOS) / ACTIVOS TOTALES$

Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

Tabla 94. Indicadores financieros estadísticamente significativos bajo el enfoque de intermediación.

AÑO	FACTORES (ENFOQUE INTERMEDIACIÓN)*	COOPERATIVAS		
		JEP	JA	CACPE BIBLIAN
2016	CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	72,87	101,34	87,41
2015	FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	17,53	13,75	15,94
	CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	90,53	112,57	94,03
2014	(PATRIMONIO + RESULTADOS) / ACTIVOS INMOVILIZADOS	244,49	478,70	846,49
	ACTIVOS IMPRODUCTIVOS NETOS / TOTAL ACTIVOS	7,28	3,91	2,85
	ACTIVOS PRODUCTIVOS / TOTAL ACTIVOS	92,72	96,09	97,15
	CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	90,59	110,85	84,85
	CARTERA DE CRÉDITOS DE CONSUMO POR VENCER	15,41	14,77	15,44
	FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	15,75	8,96	16,60
2013	FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	15,99	10,20	19,95
	CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	88,65	111,50	85,30
	MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CREDITOS PARA LA MICROEMPRESA	9,30	6,72	8,15
	ACTIVOS PRODUCTIVOS / PASIVOS CON COSTO	107,46	110,78	116,93
	ACTIVOS PRODUCTIVOS / TOTAL ACTIVOS	93,05	94,19	97,37
	ACTIVOS IMPRODUCTIVOS NETOS / TOTAL ACTIVOS	6,95	5,81	2,63
2012	PATRIMONIO TÉCNICO / ACTIVOS Y CONTINGENTES PONDERADOS POR RIESGO.e	11,93	10,3	16,1
	INDICE DE CAPITALIZACION NETO	10,50	12,06	14,41
	FK	11,22	12,66	14,68
	FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	16,79	9,93	19,79
	CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	93,20	110,36	103,15
	COBERTURA DE LA CARTERA PROBLEMÁTICA	93,66	92,35	170,87
2011	COBERTURA DE LA CARTERA DE VIVIENDA	5868589,50	0,00	897758,00
	COBERTURA DE LA CARTERA DE CONSUMO	77,65	90,60	169,24
	ACTIVOS PRODUCTIVOS / PASIVOS CON COSTO	107,75	112,01	118,66
	INDICE DE CAPITALIZACION NETO	9,83	12,39	13,33
	FK	10,41	12,88	13,54
	CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	86,23	114,21	98,65
2010	RESULTADOS DEL EJERCICIO / ACTIVO	0,76	2,05	1,77
	RESULTADOS DEL EJERCICIO / PATRIMONIO PROMEDIO	7,42	18,45	14,73
	GASTOS DE OPERACION / MARGEN FINANCIERO	91,45	54,15	47,94
	COBERTURA DE LA CARTERA DE VIVIENDA	2652298,50	0,00	1099,99
	MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CREDITOS PARA LA MICROEMPRESA	2,54	5,15	6,78
	CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	85,45	108,77	95,02
2009	RESULTADOS DEL EJERCICIO / ACTIVO	0,95	1,78	1,41
	RESULTADOS DEL EJERCICIO / PATRIMONIO PROMEDIO	8,48	14,42	11,01
	GASTOS DE OPERACION / MARGEN FINANCIERO	82,14	56,39	54,80
	COBERTURA DE LA CARTERA DE VIVIENDA	777321,00	0,00	328,31
	ACTIVOS IMPRODUCTIVOS NETOS / TOTAL ACTIVOS	4,89	3,73	1,60
	Fl.a	105,08	104,44	102,81
2008	CARTERA DE CRÉDITOS DE VIVIENDA POR VENCER	12,43	0,00	12,51
	CARTERA DE CRÉDITOS COMERCIAL POR VENCER	12,53	9,28	0,00
	CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	80,17	106,74	84,94
	GASTOS DE PERSONAL / ACTIVO PROMEDIO	2,81	1,77	1,84
	ACTIVOS PRODUCTIVOS / PASIVOS CON COSTO	110,88	114,76	119,32
	ACTIVOS PRODUCTIVOS / TOTAL ACTIVOS	94,92	95,56	97,19
2007	ACTIVOS IMPRODUCTIVOS NETOS / TOTAL ACTIVOS	5,08	4,44	2,81

a. INDICE DE CAPITALIZACION NETO: FK / FI ; $FK = (PATRIMONIO + RESULTADOS - INGRESOS EXTRAORDINARIOS) / ACTIVOS TOTALES$; $FI = 1 + (ACTIVOS IMPRODUCTIVOS / ACTIVOS TOTALES)$

b. $FK = b$. $FK = (PATRIMONIO + RESULTADOS - INGRESOS EXTRAORDINARIOS) / ACTIVOS TOTALES$

Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

El modelo DEA aplicado a los datos determinó que la cobertura de la cartera de consumo haya sido significativa durante algún año dependiendo del enfoque. Con el enfoque de producción (Tabla 13), la cobertura de la cartera de consumo ha sido significativa en el año 2014, mientras que, con el enfoque de intermediación (Tabla 14), esta cobertura ha sido significativa en el año 2012.

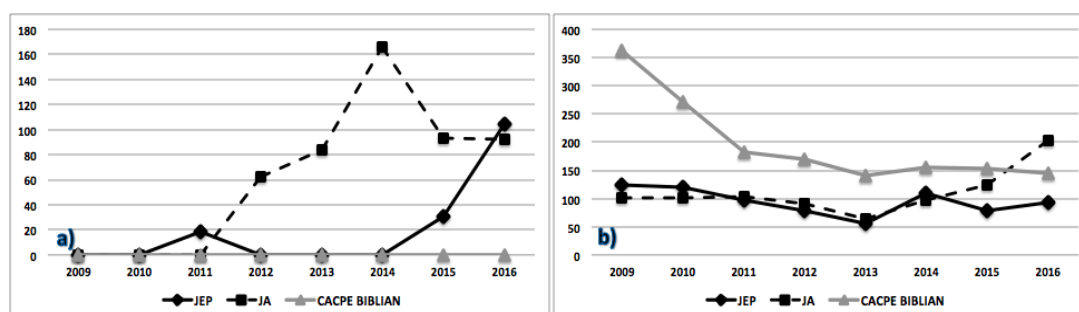
Indicador cobertura de cartera

A lo largo del período en estudio se puede observar comportamientos diferenciados dependiendo del tipo de COAC y del tipo de cartera provista.

• Cartera comercial

La cobertura de la cartera comercial (Gráfico 13, a), se observa un repunte alto en el año 2014 para la COAC "JA", la misma que se podría considerar casi como un dato atípico para ese año y no se ha registrado una disminución significativa posteriormente. En cambio, para las COAC's "JEP" y "CACPE Biblián" el comportamiento durante el tiempo ha sido relativamente diferente: mientras la primera ha visto incrementar la cobertura de la cartera comercial, a partir de 2014, la segunda ha mantenido bajo este valor durante el tiempo.

Gráfico 12. Riesgo de Crédito: Cobertura de la cartera comercial (a) y de consumo (b)



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

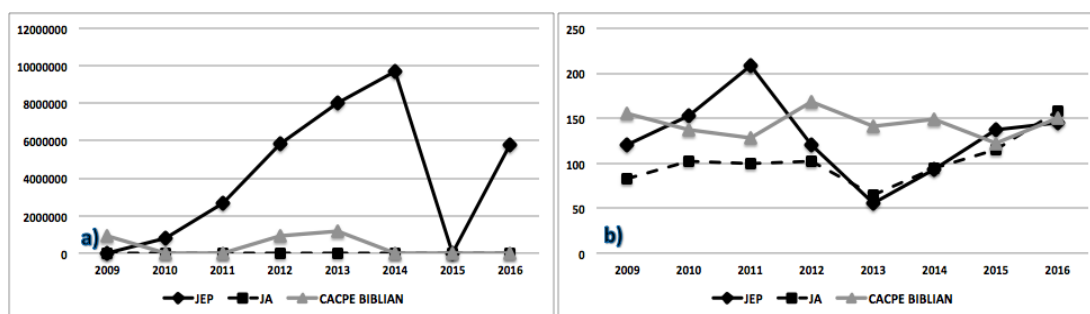
• Cartera de consumo

Para el caso de la cobertura de la cartera de consumo (Gráfico 13, b), el comportamiento ha caracterizado durante el tiempo por ser decreciente para la COAC "CACPE Biblián", empezando con valores altos y atípicos para los años 2009 y 2010. Para las COAC's "JEP" y "JA" el comportamiento ha sido similar durante el período de tiempo estudiado, mostrando aproximadamente los mismos picos para los años 2013 y 2014 ya que para los siguientes dos años el valor de la cobertura es más alta para la COAC "JA".

• Cartera de vivienda

En el caso de la cobertura de la cartera de vivienda (Gráfico 14 a), se observa que la COAC "JEP" ha tenido niveles considerables de este indicador a partir del año 2011, siendo el pico el año 2014 y posteriormente en 2015 volver a decaer a casi a un valor de 0 y posteriormente volver al parecer a una tendencia creciente como se ha caracterizado durante el tiempo. Mientras tanto las tendencias para las otras dos COAC's han sido mantenerse similares y constantes en el tiempo, con ligeros repuntes en los años 2012 y 2013.

Gráfico 13. Riesgo de Crédito: Cobertura de la cartera de vivienda a) y de microempresa b)



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

• Cartera de microempresa

Si se considera en cambio la cobertura de la cartera de microempresa, en esta se evidencia tendencias diferentes entre las COAC's. Para la COAC "JEP", la tendencia es errática debido al repunte significativo en el año 2011 y la drástica disminución en el año 2013 para luego mantener una tendencia creciente en este indicador. Para las otras dos COAC's la tendencia ha sido mantenerse relativamente constante a pesar de la disminución en el año 2013 para la COAC "JA".

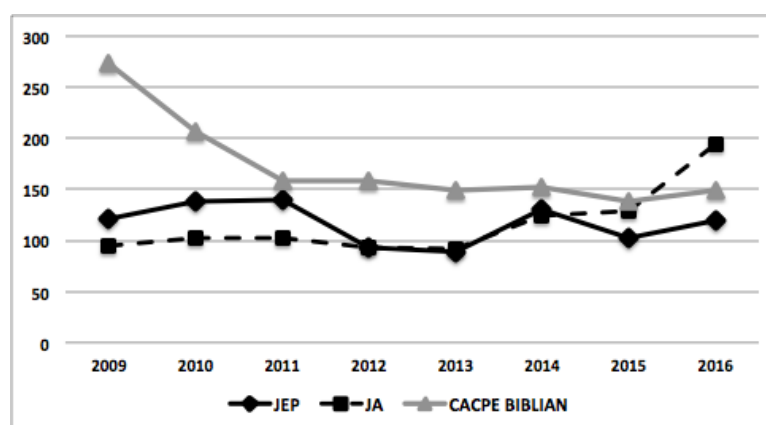
Con el modelo DEA y considerando el enfoque de producción (Tabla 10), se pudo observar que en la cobertura de vivienda fue un factor significativo para los años 2011 y 2013, mientras que, con el enfoque de intermediación (Tabla 11), este factor fue significativo estadísticamente en los años 2010, 2011 y 2012, lo que evidencia la posible relación con el gráfico 14 ab), el mismo que mostró la tendencia creciente de este indicador al menos en las COAC's "JEP" y "CACPE Biblian".

Si se analiza también la cobertura de la cartera de microempresa con el modelo DEA, bajo los dos enfoques, se observó que también existe un factor significativo en algunos años. Bajo el enfoque de producción, esta cobertura fue significativa estadísticamente en los años 2013, 2014 y 2016, mientras que, si se considera el enfoque de intermediación esta cobertura no fue significativa durante ningún año.

- **Cobertura de cartera problemática (cartera vencida y que no devenga intereses)**

Teniendo en cuenta la cobertura de la cartera problemática, el año 2009 el valor de este indicador para la COAC "CACPE Biblián" se consideró atípico con respecto a los valores de las otras entidades, posteriormente y a excepción del último año, este indicador se mantuvo superior para las otras dos COAC's. Tanto "JA" como "JEP" han mantenido los mismos valores durante el tiempo para este indicador.

Gráfico 14. Riesgo de Crédito: Cobertura de cartera problemática



Fuente: Boletín financiero SEPS, 2016

Elaboración: La Autora

Mediante la aplicación del modelo DEA bajo el enfoque de producción (Tabla 10), en el año 2014 la cobertura de la cartera problemática resultó como un indicador significativo y que caracteriza a las COAC's eficientes para ese año, mientras que si se considera el enfoque de intermediación (Tabla 11), solo en el año 2012 se registró resultados significativos.

- **Cobertura de cartera comercial**

Se observó que en el indicador de cobertura de la cartera comercial no resultó significativa bajo ningún enfoque con la aplicación de modelo DEA. Posiblemente la cobertura de la cartera de vivienda resultó ser el factor más significativo de los indicadores de cobertura de crédito analizados, lo que determinó que los indicadores de la cobertura de crédito no sean un factor importante al momento de determinar la eficiencia de una COAC, al menos durante el período analizado.

No solo algunos de los factores relacionados directamente a la evaluación del riesgo de crédito fueron importantes para calificar a una COAC como eficiente de manera relativa. Algunos de estos indicadores además de la liquidez, morosidad y cobertura de cartera, han

sido aquellos relacionados con la suficiencia patrimonial, estructura y calidad de activos, la eficiencia microeconómica, la rentabilidad, la intermediación financiera y la vulnerabilidad del patrimonio.

Es así que, considerando el enfoque de producción (Tabla 13) y mediante la aplicación del modelo DEA, para los años 2009 – 2012 además de la liquidez, los indicadores de vulnerabilidad del capital fueron significativos para la determinación de COAC's eficientes. En el año 2010, nuevamente el grupo de indicadores de vulnerabilidad del capital acompañaron a los de morosidad para explicar a las COAC's eficientes. En los años posteriores, la estructura cambia levemente. En el año 2011, además de los indicadores de morosidad y de vulnerabilidad del capital, también se encuentra el de la cobertura de la cartera. Sin embargo, el año 2012 el cambio resulta en indicadores diferentes a los años anteriores y son los referentes a los de eficiencia microeconómica, concentrados básicamente en la estructura del gasto.

En la misma línea y en los años posteriores (2013 -2016), los indicadores de vulnerabilidad del capital han estado siempre presentes como indicadores significativos para determinar que una COAC sea eficiente o no. Durante este mismo período el indicador de liquidez a excepción del año 2014, estuvo siempre presente. Los indicadores de cobertura de la cartera también fueron significativos durante estos años a excepción del año 2015. En este mismo año también destacan los indicadores de la estructura y calidad de activos y rentabilidad. En el año 2016, además de los indicadores de liquidez, vulnerabilidad de capital y cobertura de la cartera, también se suma nuevamente la de estructura y calidad de activos.

Por otro lado, si se considera el modelo de intermediación (Tabla 10), durante el período (2009 - 2012), los factores significativos fueron nuevamente más allá de los de riesgo de crédito y de liquidez. En el caso del año 2009, los indicadores significativos para las COAC's fueron aquellas relacionadas a la estructura y calidad de los activos, en mayor medida que los de eficiencia microeconómica, vulnerabilidad del patrimonio y el propio rendimiento de la cartera.

En el año 2010, los factores significativos estadísticamente fueron en mayor medida aquellos relacionados a la rentabilidad en donde los ratios ROA y ROE conforman este grupo. Sin embargo, es necesario también indicar que los indicadores de vulnerabilidad de capital ya no son parte y en lugar de ellos son los de eficiencia microeconómica, de rendimiento de la cartera, de la estructura y calidad de los activos y finalmente la intermediación financiera. Con relación a este último grupo, es necesario señalar que es la primera vez dentro del análisis, que el único indicador de intermediación es significativo, aspecto relacionado justamente con la aplicación del modelo DEA con enfoque de intermediación.

Para el año 2011, aparte de los indicadores de riesgo de crédito fueron también significativos nuevamente los de vulnerabilidad del capital, los de rentabilidad, los de eficiencia microeconómica, los de estructura y calidad de los activos y nuevamente el de intermediación. Finalmente, para el primer período en análisis (2009- 2012), en el año 2012 los indicadores estadísticamente significativos correspondieron a aquellos relacionados a la vulnerabilidad del capital, incluyendo el del patrimonio técnico y los de rendimiento de la cartera principalmente; los de estructura y calidad de los activos y nuevamente el de intermediación.

Para el siguiente período (2013 - 2016) la estructura de los indicadores cambió de manera relativamente fuerte. En el año 2013, los indicadores correspondientes a la estructura y calidad de los activos fueron los más destacados entre los demás; el indicador de la intermediación financiera también fue nuevamente significativa. Para el año 2014, aparte de los indicadores de riesgo de crédito y de liquidez, también fueron significativos los relacionados a la estructura y calidad de los activos, en mayor medida, así como los de vulnerabilidad del capital los de rendimiento de la cartera y finalmente el de intermediación financiera.

Para el año 2015, y a diferencia de los años anteriores con el enfoque de intermediación, se observa un cambio drástico en el sentido de la disminución de factores significativos para este enfoque. Es así como únicamente los indicadores de liquidez y el de intermediación fueron significativos. Posteriormente, en el año 2016, la intermediación financiera mediante su único indicador, fue el significativo estadísticamente.

Adicionalmente, un análisis de regresión realizado entre los ratios promedio del ROA y ROE y la eficiencia técnica de las cooperativas estudiadas, únicamente se encontró que bajo el enfoque de intermediación y el modelo BCC existe una relación directa y estadísticamente significativa entre la eficiencia y el ROA ($P < 0,05$). Por otro lado, únicamente bajo el enfoque de producción y bajo los dos modelos BCC y CCR fue significativa la relación entre la eficiencia y el ROE ($P < 0,05$)⁹.

⁹ El resultado del análisis de regresión realizado se amplía en el anexo 1.

CAPÍTULO 3: DISCUSIÓN

La determinación de que entre las COAC's ecuatorianas existen instituciones eficientes ha sido ya evaluada por Haq et al (2009) al momento de comparar 39 entidades de Asia, África y América Latina, en donde justamente la COAC "Jardín Azuayo", aplicando el modelo DEA con los enfoques de intermediación y de producción con una orientación output, ha resultado como una de las más eficientes, en donde el promedio general bajo el enfoque de intermediación (modelo 1, VRS orientado al output=0,786) fue mucho más alto que el de intermediación (modelo 1, VRS orientado al output=0,45). La eficiencia mayor en el caso del enfoque de la intermediación que en el de producción también ha sido reportado en la literatura mediante la metodología aplicada (Haq et al., 2009).

Las entidades "Juventud Ecuatoriana Progresista" y "CACPE Biblian" no han sido motivo de evaluación en la bibliografía sobre eficiencia entre diferentes COAC's en el mundo y tampoco en el país, pero de acuerdo a los resultados de eficiencia son consideradas como las que aplican las mejores prácticas para el sector (Asawaruangpipop & Suwunnamek, 2014) debido a los resultados de la eficiencia técnica pura que han obtenido.

La relación entre la eficiencia técnica y la liquidez ha demostrado estadísticamente que los mayores niveles de recursos económicos que tienen las COAC's y que no han sido insertados adecuadamente en el negocio financiero mediante los niveles de colocaciones, lleva a la ineficiencia a las COAC's (Adusei, 2016) lo que coincide con los resultados obtenidos, se observa además una relación inversa entre la eficiencia y la liquidez, lo que a su vez está relacionada con los altos indicadores de intermediación financiera de las COAC's que se clasificaron como eficientes.

Del análisis realizado, el riesgo de crédito ha resultado ser un factor no significativo para determinar la eficiencia técnica (Adusei, 2016), en donde los resultados encontrados denotaron la poca significancia de la morosidad a pesar de que existe cierta relación con la cobertura de créditos, la cual ha sido de manera general, una relación inversa entre el valor de cobertura y la eficiencia. Este último aspecto está necesariamente relacionado con los indicadores de rentabilidad, sean estos el ROA o el ROE, pues existe evidencia que indica que hay relación directa entre la rentabilidad y la eficiencia (Adusei, 2016). En la misma línea, se ha encontrado evidencia de que un menor costo de operación es un factor relacionado con la eficiencia (Haq et al., 2009), lo que confirma los resultados obtenidos en términos de la búsqueda de una mayor rentabilidad por parte de las COAC's eficientes.

A pesar de que en la literatura citada se expresa que las COAC's más eficientes son las más grandes y mejor capitalizadas (Glass et al., 2015; Wijesiri et al., 2017), se ha encontrado evidencias que contradicen esta aseveración, que sugiere que el mayor tamaño afecta negativamente a la eficiencia técnica y que en cambio el capital no tenga ningún efecto (Adusei, 2016) e incluso estén menos capitalizadas, lo que implica un mayor riesgo

financiero (Almudena Martínez-Campillo et al., 2017). Esta última evidencia coincide con nuestros resultados, dado que los niveles de capitalización han resultado ser significativos pero en relación inversa con la eficiencia. En este mismo sentido, la estructura y calidad de los activos estuvo siempre relacionada con la eficiencia.

Finalmente, las entidades financieras como las COAC's al ser parte de un entorno económico, los eventos externos necesariamente afectarán el funcionamiento y la eficiencia de estas entidades (Almudena Martínez-Campillo et al., 2017). Los cambios encontrados durante los años 2009 – 2012 y 2013 – 2016 en relación a la forma en la que los diferentes factores en distintos períodos afectan a la eficiencia, podría sugerir que la intervención estatal, mediante el respectivo organismo de control (SEPS) ha generado cambios estructurales en las COAC's de manera que para mantener o incrementar la eficiencia, los ajustes necesarios en diferentes ratios han cambiado en el tiempo. La necesidad de la intervención y el control como un medio adecuado para incrementar los niveles de eficiencia está reportado (Adusei, 2016).

Entre las ventajas al aplicar el modelo DEA para la evaluación de la eficiencia técnica en las COAC's se puede mencionar:

- Representa un análisis conjunto, ya que considera a todas las COAC's a la vez, a diferencia de una comparación individual a partir de productividades calculadas que se viene realizando actualmente.
- Permite tener un solo indicador de eficiencia en lugar de múltiples indicadores de productividad calculados y que dificulta su interpretación.
- La eficiencia relativa, refleja la desviación observada respecto a aquella situación que muestra mayor eficiencia productiva en un grupo representativo y homogéneo, puede ser tomada como un indicador de competitividad y de Benchmarking.
- Las medidas se mantienen invariantes ante cambios en las unidades de medida, por ejemplo al medir las actividades laborales en horas por persona o personas por años.
- Su cálculo está ampliamente difundido en diferentes áreas y con el paso del tiempo ha ido tomando importancia.
- Algunas de las limitaciones de esta metodología son:
- Al hablar de eficiencia, este tema se divide en eficiencia técnica (transformación de insumos en productos o servicios) y eficiencia asignativa (eficiencia en costos). En ello, que una entidad tenga una eficiencia técnica no necesariamente implica que sea una eficiencia económica, pero si se alcanza la eficiencia económica esto si implica que alcanzó la eficiencia técnica.

- Su valor es un referente únicamente a la tecnología, ya que dependerá mucho de la forma en que se combinan los factores de la producción.

• CONCLUSIONES

Este estudio investigó la eficiencia relativa con orientación hacia el riesgo tanto de liquidez como de crédito de las COAC's más representativas del austro ecuatoriano en función del valor de los activos: "Jardín Azuayo", "Juventud Ecuatoriana Progresista" y "CACPE Biblián" mediante el Análisis Envolvente de Datos (DEA) con orientación output, bajo dos enfoques, tanto de intermediación, como el de producción para el período 2009 – 2016.

Los resultados muestran que las 3 COAC's estudiadas son eficientes técnicamente bajo los dos enfoques. Sin embargo, cuando se considera la eficiencia de escala, la COAC "Juventud Ecuatoriana Progresista" muestra problemas en el período estudiado, en mayor medida cuando se trata del enfoque de intermediación que cuando se evalúa con el enfoque de producción. En promedio, la eficiencia global y la eficiencia de escala son mayores con el enfoque de intermediación, que con el enfoque de producción.

Los altos niveles de eficiencia encontrados en las COAC's analizadas sugieren que estas sirven de referencia de comportamiento para el mercado financiero solidario en el austro.

Por lo antes mencionado, se puede considerar que parte de COAC's del segmento 1 del SFPs sirven de referencia con respecto al comportamiento adecuado de los ratios de riesgos de crédito y de liquidez, conclusión que puede variar hasta no tener un estudio de la eficiencia de todo el sector mencionado y de una manera completa.

Es así que, por el lado del riesgo de liquidez, el ratio tiende a ser bajo para las COAC's eficientes que son parte del segmento 1, sea con el enfoque de intermediación o con el enfoque de producción, ya que ambos fueron estadísticamente significativos en los dos enfoques y en la misma cantidad de años (50% de todo el tiempo). Contrario a lo que se sugiere, estas instituciones mantienen niveles controlados, pero no exagerados de liquidez, lo que a su vez indicaría que las captaciones tienen una rápida inserción en el negocio crediticio.

Desde el punto de vista del riesgo de crédito, se pueden analizar dos momentos dependiendo de si se analiza la morosidad o la cobertura de la cartera. En el caso de la morosidad de vivienda y de microcrédito, este al parecer es un indicador bajo para las COAC's eficientes y que sirve como un referencial para identificarlas dentro de un segmento. En cambio, la morosidad en los otros tipos de cartera sean estas de consumo, comercial o total, no permitirían una identificación adecuada con las COAC's eficientes. Por lo tanto, la morosidad parece no ser un factor trascendente a la hora de identificar a una COAC eficiente.

Por el lado del indicador de cobertura de cartera, se pudo identificar una clara tendencia: mientras una COAC es más eficiente, esta tiende a mantener menor cobertura de la cartera, sea esta de vivienda, problemática, de consumo, microempresa o microcrédito. La cobertura de cartera más baja para las COAC's eficientes estudiadas, estaría relacionada directamente con los ratios de rendimiento, sean estos el ROA y ROE, los cuales también resultaron ser significativos para identificar a una COAC eficiente, la cual muestra una tendencia a valores más altos que sus pares y que probablemente no son eficientes.

De manera general y desde el punto de vista de los riesgos de liquidez y de crédito, las COAC's eficientes identificadas dentro del presente estudio, tienden a armonizar los indicadores de forma que la rapidez del negocio sea el objetivo y no el cumplimiento normativo más allá de lo necesario. Los ratios bajos para el riesgo de liquidez, implicaría una relación clara con los indicadores tanto de intermediación financiera, estructura y calidad del activo: una "liquidez no excesiva" se traduce en una mayor rapidez de intermediación financiera y que genera mayores activos productivos.

Por otro lado, los ratios de riesgo de crédito han denotado una posible relación con los ratios tanto de rentabilidad, así como los de estructura y calidad de los activos, en donde este último ha señalado que proporcionalmente los activos improductivos han sido significativamente menores para una COAC eficiente.

Más allá de los indicadores de riesgo de liquidez y de crédito, la significancia importante de otros ratios como los de vulnerabilidad del capital intenta determinar la importancia del manejo de los recursos financieros sin inflar excesivamente los ratios o que estos sean muy bajos. La tendencia observada de mantener indicadores del comportamiento del patrimonio bajos para las COAC's eficientes observadas en este estudio, señalan como el movimiento rápido del negocio, permite manejar adecuadamente los recursos, sin caer en mayores riesgos y que aportan finalmente a otros ratios como los de rentabilidad que a pesar de que dado el enfoque de las COAC's en el mercado financiero no serían trascendentales, estos son un indicativo de una COAC caracterizada por ser eficiente.

Durante los años 2009 – 2012 se ha encontrado que el indicador de liquidez no fue tan trascendente como en el período 2013 – 2016, esto bajo el enfoque de producción donde se ha observado que existen más ratios significativos en el último período que en el primero. En cambio, bajo el enfoque de intermediación, se observa que la cobertura de cartera fue muy importante en el primer período analizado para posteriormente no ser significativo en ningún año. A esta conclusión se puede sumar los indicadores de estructura y calidad del activo, además de mencionar que la mayor cantidad de factores significativos se encontraron en el período inicial 2009 – 2012, más que en el período 2013 – 2016.

BIBLIOGRAFIA

- A.Jones, Paul. "From tackling poverty to achieving financial inclusion—The changing role of British credit unions in low income communities." *The Journal of Socio-Economics* 37.6 (2008): 2141-2154.
- Adusei, M. "Determinants of bank technical efficiency: Evidence from rural and community banks in Ghana." *Cogent Business & Management* 3 (2016).
- Almudena Martínez-Campillo, Yolanda Fernández-Santos & María del Pilar Sierra-Fernández. "Eficiencia técnica en las cooperativas de crédito españolas: una aproximación al impacto de la crisis." *Spanish Journal of Finance and Accounting / Revista Española de Financiación y Contabilidad* (2017).
- Angelucci, Manuela, Dean S., Karlan, & Jonathan, Zinman. "Win some lose some? Evidence from a randomized microcredit program placement experiment by compartamos banco. ." *Institute for the Study of Labor (IZA)* (2013): 7439, 71.
- Asad K. Ghalib, Issam Malki & Katsushi S. Imai. "Microfinance and Household Poverty Reduction: Empirical Evidence from Rural Pakistan, ." *Oxford Development Studies* 43.1 (2015): 84-104.
- Asawaruangpipop, P., Suwunnamek, O. "Analysis on Savings and Credit Cooperatives Efficiency in Thailand: A Data Envelopment Analysis (DEA) Approach. ." *Research Journal of Bussines Managment.* 8 (2014): 242 – 253.
- Athanassopoulos, A.D., Ballantine, J.A.,. "Ratio and Frontier Analysis for Assessing Corporate Performance: Evidence from the Grocery Industry in the UK." *The Journal of the Operational Research Society.* (1995): 427-440.
- Banker, R. D., Charnes A., Cooper, W.W. "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis." *Management Science* 30.9 (1984): 1078 - 1092.
- Barra, C., Destefanis, S., y Lavadera, G. L. "Regulation and the risk: The efficiency of Italian Cooperative Banks Working Paper no 338. Italy: ." *Centre for Studies in Economics and Finance (CSEF): University of Naples.* (2013).
- Belmonte, L. J. "La eficiencia social de las cooperativas de crédito españolas. Una aproximación mediante el análisis DEA. ." *Revista de Microfinanzas Y Banca Social* (2012): 133-151.
- Bereket Zerai, Gebremichael Hailemichael, Tesfay Gessesse. "Technical efficiency of Microfinance Institutions (MFIs)." *International Journal of Development* 15.3 (2016): 224 - 239.

- Bhattacharyya, A., Pal, S. "Financial reforms and technical efficiency in Indian commercial banking: A generalized stochastic frontier analysis." *Review of Financial Economics* 22.3 (2013): 109-117.
- Blasco, Vicente Coll y Olga M^a. *valuación de la eficiencia mediante el análisis envolvente de datos*. n.d. www.eumed.net/libros/2006c/197/.
- Bogetoft, P., y Otto, L. "International series in operations research & management science: Benchmarking with DEA, SFA, and R." *New York Springer* (2011).
- Buera, F. J., Kaboski, J. P., & Shin, Y. "The macroeconomics of microfinance. ." *National Bureau of Economic Research Working Paper No. 17905* (2012).
- Canhoto, A., Dermine, J. "A note on banking efficiency in Portugal: New vs. old banks." *Journal of Banking and Finance* 27.11 (2003): 2087.
- Casu, B., Girardone, C. "Financial conglomeration: Efficiency, productivity and strategic drive." *Applied Financial Economics* 14 (2004): 687 – 696.
- Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E. "Measuring the efficiency of decision making units." *Eur. J. Oper. Res.* 2 (1978): 429 - 444.
- "Código Orgánico Monetario y Financiero." *Código Orgánico Monetario y Financiero*. Registro Oficial No. 332, 2014. Art. 303.
- Coelli, T. A., Rao, P. D. S., Battese G. E. "An Introduction to Efficiency and Production Analysis." *Kluwer Academic Publishers, London* (2002).
- Coelli, T., Prasada Rao, D., Battese, G.E., " An introduction to efficiency and productivity analysis. ." *Kluwer Academic Publishers, Norwall, MA.* (1998).
- De Lara Haro, A. *Medición y Control de Riesgos Financieros*. Mexico: Editorial Limusa , 2005.
- Donou-Adonsou, F. Sylwester, K. "Financial development and poverty reduction in developing countries: New evidence from banks and microfinance institutions." *Review of Development Finance* 6 (2016): 82–90.
- Farrell. *The measurement of productive efficiency*. 1957.
- Fortin, M., y Leclerc, A. "L'efficiencia des cooperatives de services financiers: Une analyse de la contribution du milieu." *Annals of Public and Cooperative Economics* 82.1 (2011): 45-62.

- Fosu Oteng Abayie, E., Amanor, K., Magnus, J. "The Measurement and Determinants of Economic Efficiency of Microfinance Institutions in Ghana: A Stochastic Frontier Approach." *African Review of Economics and Finance* 2.2 (2011): 149 - 166.
- Ganlea, John, Kuumuori, Kwadwo Afriyie, & Alexander Yao Segbefia. "Microcredit: Empowerment and disempowerment of rural women in Ghana". *World Development* (2015): 335–45.
- Garden, K., Ralston, D. "The x-efficiency and allocative efficiency effects of credit union mergers." *Journal of International Financial Markets Institutions and Money* 9 (1999): 285-301.
- Glass, J. C., McKillop, D. G., & Quinn, B. "Modelling the Performance of Irish Credit Unions, 2002 to 2010." *Financial Accountability & Management* 30.4 (2015): 430-453.
- Glass, J. C., McKillop, D. G., Quinn, B., y Wilson, J. "Cooperative bank efficiency in Japan: A parametric distance function analysis." *The European Journal of Finance* 20.3 (2014): 291–317.
- Gómez Cáceres Diego, López Zaballos Jesús Miguel. *Riesgos financieros y operaciones internacionales*. ESIC Editorial, 2002.
- Gutierrez-Nieto, B., Serrano-Cinca, C., Mar Molinero, C. "Microfinance institutions and efficiency." *Omega* 35 (2007): 131 – 142.
- Haq, M., Skully, M., Pathan, S. "Efficiency of Microfinance Institutions: A Data Envelopment Analysis. ." *Asia-Pacific Finan Markets*. (2009): 17:63–97.
- Harimaya, K., Tomimura, K., Yamori, N.,. "Efficiencies of Small Financial Cooperatives in Japan: Comparison of Estimation Methods,." *Research Institute for Economics & Business Administration, Kobe University in its series Discussion Paper Series with* (2015).
- Hassan M. Kabir, Sanchez Benito , Ngene Geoffrey. "Scales and technical efficiencies in Middle East and North African (MENA) micro financial institutions." *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management* 5.2 (2012).
- Hermes Niels, Robert Lensink, Aljar Meesters. "Outreach and Efficiency of Microfinance Institutions." *World Development* 39 (2011): 938 - 948.
- Hermes, Niels. "Does microfinance affect income inequality?" *Applied Economics* 46.4 (2014): 1021-103.

- Isik, I., Hassan, M. K. "Efficiency, ownership and market structure, corporate control and governance in Turkish banking industry." *Journal of Business Finance and Accounting* 30.9 & 10 (2003): 1363-1421.
- Katsushi S. Imai, Raghav Gaiha Ganesh, Thapa Samuel, Kobina Annim. "A Macro Perspective, World Development." *Microfinance and Poverty* 40.8 (2012): 1675-1689. <<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.04.013>>.
- Kipasha, E. F. "Efficiency of microfinance institutions in East Africa: A data envelopment analysis." *Eur. J. Bus. Management* 4 (2012): 77-88.
- Lacalle-Calderon, M., Chasco, C., Alfonso-Gil, J., & Neira, I. "A comparative analysis of the effect of aid and microfinance on growth." *Canadian Journal of Development Studies* 36 (2015): 72–88.
- Lønborg, J. H., & Rasmussen, O. D. "Can microfinance reach the poorest: Evidence from a community-managed microfinance intervention? ." *World Development* 64 (2014): 460–472.
- Madhanagopal R., and R. Chandrasekaran. "Selecting Appropriate Variables for DEA Using Genetic Algorithm (GA) Search Procedure." *International Journal of Data Envelopment Analysis and "Operations Research"* 2.1 (2014): 28-33.
- Marchio, Nick A. "Are credit unions in Ecuador achieving economies of scale?" *Honors Projects. Paper 20 (2009)*).
<http://digitalcommons.macalester.edu/economics_honors_projects/20>.
- McKillop, D.G., Glass, J.C. and Ferguson, C. "Investigating the cost performance of UK credit unions using radial and non-radial efficiency measures." *Journal of Banking and Finance* 26 (2002): 1563-1591.
- Miño Grijalva, Wilson. *Historia del Cooperativismo en el Ecuador*. Quito: Editogran S.A., 2013.
- Mohd. Tahir, I., Abu Bakar, N. M., Haron, S. "Estimating technical and scale efficiency of Malaysian commercial banks: A non-parametric approach." *International Review of Business Research Papers* 5.1 (2009): 113 -123.
- Palmer-Jones, Maren Duvendack & Richard. "High Noon for Microfinance Impact Evaluations: Re-investigating the Evidence from Bangladesh." *Journal of Development Studies* (2012).

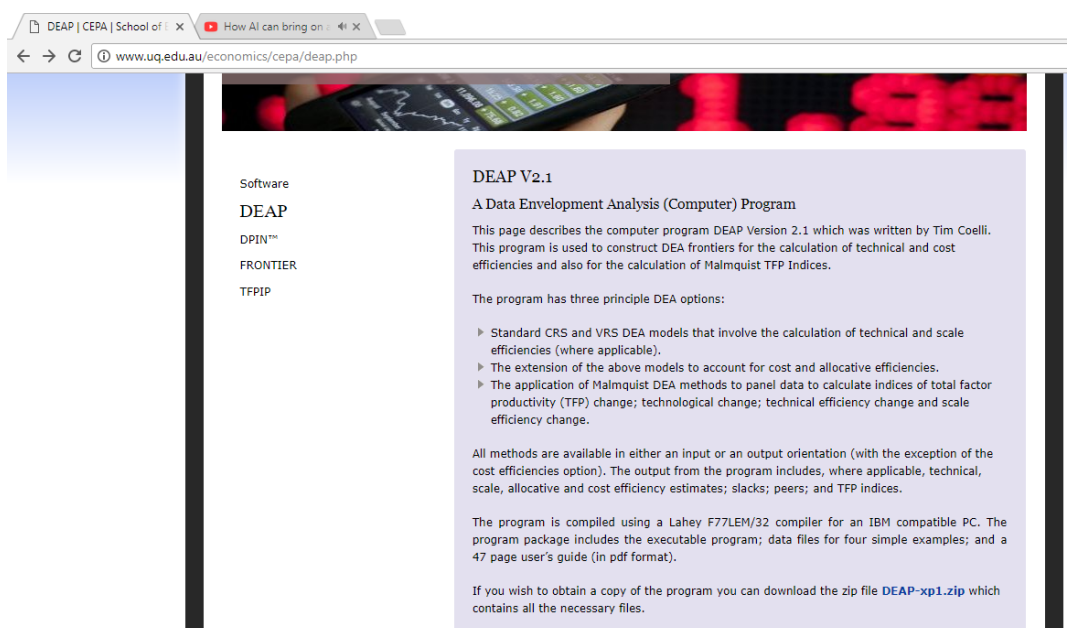
- Pasiouras, F. "Estimating the technical and scale efficiency of Greek commercial banks: The impact of credit risk, off-balance sheet activities, and international operations." *Research in International Business and Finance* 22 (2008): 301 – 318.
- Périlleux, A., Vanroose, A., & D'Espallier, B. "Are financial cooperatives crowded out by commercial banks in the process of financial sector development? ." *Kyklos* 69 (2016): 108–134.
- Rosman, R., Wahab, N. A., & Zainol, Z. "Efficiency of Islamic banks during the financial crisis: An analysis of Middle Eastern and Asian countries." *Pacific-Basin Finance Journal* 28 (2014): 76-90. <<http://dx.doi.org/10.1016/j.pacfin.2013.11.001>>.
- Ruiz, María José and Santiago Egúez. "Un aporte a la discusión sobre profundización financiera en." *Cuaderno I*. 2014. Agosto 2017.
- Sanjeev, G. "Data Envelopment Analysis (DEA) for measuring technical efficiency of banks." *The Journal of Business Perspective* 10.1 (2006).
- Sayed Samer, Izaidin Majid, Syaiful Rizal M.R., Muhamad Sarah-Halim, Nlizwa Rashid. "The Impact of Microfinance on Poverty Reduction: Empirical Evidence from Malaysian Perspective." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 195 (2015): 721 – 728.
- SBS, 2017a. "Superintendencia de Bancos." 2017a. *SBS, 2017a. Catálogo Único de Cuentas, Activos*. Ed. Superintendencia de Bancos. Superintendencia de Bancos. <http://www.superbancos.gob.ec/medios/PORTALDOCS/downloads/normativa/CUC/CUC_plan_cuentas_activos_2_dic_15.pdf>.
- SBS, 2017b. "Superintendencia de Bancos." n.d. *Catálogo Único de Cuentas, Pasivo*. <http://www.superbancos.gob.ec/practg/sbs_index?vp_art_id=9354&vp_tip=2#1>.
- Sealey, C., Lindley, J.T. "Inputs, outputs and a theory of production and cost at depository financial institutions." *Journal of Finance* 32.4 (1977): 1251-1266.
- Server, Ricardo and Amparo Melián. "Evaluación de la eficiencia de las entidades financieras en las secciones de crédito de las cooperativas." (2001).
- Servin Roselia a, b,†, Robert Lensink b,c, Marrit van den Berg. "Ownership and technical efficiency of microfinance institutions: Empirical evidence from Latin America." *Journal of Banking & Finance* 36 (2012): 2136 - 2144.
- SPULBĂR, Mihai NIȚOI, Lucian ANGHEL. "EFFICIENCY IN COOPERATIVE BANKS AND SAVINGS BANKS: A STOCHASTIC FRONTIER APPROACH." *Romanian Journal of Economic Forecasting* XVIII.1 (2015): 5 –21.

- Sravani, M. "Performance Evaluation of MFIs in India-A study measuring technical efficiency of selected MFIs in India." *Journal of Business and Management* (2015).
- Sufian, F. "The efficiency of Islamic banking industry: A non-parametric analysis with non-discretionary input variable." *Islamic Economic Studies* 14.1 y 2 (2006 and 2007): 53 – 86.
- Sufian, F., Noor, M. A. N. M. "The determinants of Islamic bank's efficiency changes: Empirical evidence from MENA and Asian banking sectors." *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management* 2.1 (2009): 120-138.
- Surender, Singh. "Technical efficiency and its determinants in microfinance institutions in India: a firm level analysis." *Journal of Innovation Economics & Management* 1.11 (2013): 15-31.
- Sylwester, Charles Ficawoyi Donou-Adonsou and Kevin. "Macroeconomic Effects of Microfinance: Evidence from Developing Countries." *The Journal of Economics* (2015): 21-35.
<<https://EconPapers.repec.org/RePEc:mve:journl:v:41:y:2015:i:1:p:21-35>>.
- Sylwester, Donou-Adonsou and. "Macroeconomic effects of microfinance: evidence from developing countries J. Econ." 40.1 (2015): 21-35.
- Tchikov, K. Lopatta & M. "Do microfinance institutions fulfil their promise? Evidence from cross-country data, ." *Applied Economics* 4 (2015).
- Van Damme, P., Wijesiri, M., Meoli, M.,. "Governance and efficiency of microfinance institutions: empirical evidence from Sri Lanka." *South Asia Economic Journal* (2016).
- Wet, C.van RooyenR.StewartT.de. "The Impact of Microfinance in Sub-Saharan Africa: A Systematic Review of the Evidence." *World Development* 40 (2012): 2249-2262.
- Wijesiri, Mahinda, Yaron, Jacob, Meoli, Michele,. "Does microfinance institutions age and size matters for their technical efficiency?." *Journal of Multinational Financial Management* 4 (n.d.). <<http://dx.doi.org/10.1016/j.mulfin.2017.05.00>>.

ANEXOS

ANEXO 1: Procedimiento para el cálculo de la eficiencia técnica con el programa DEAP 2.1.

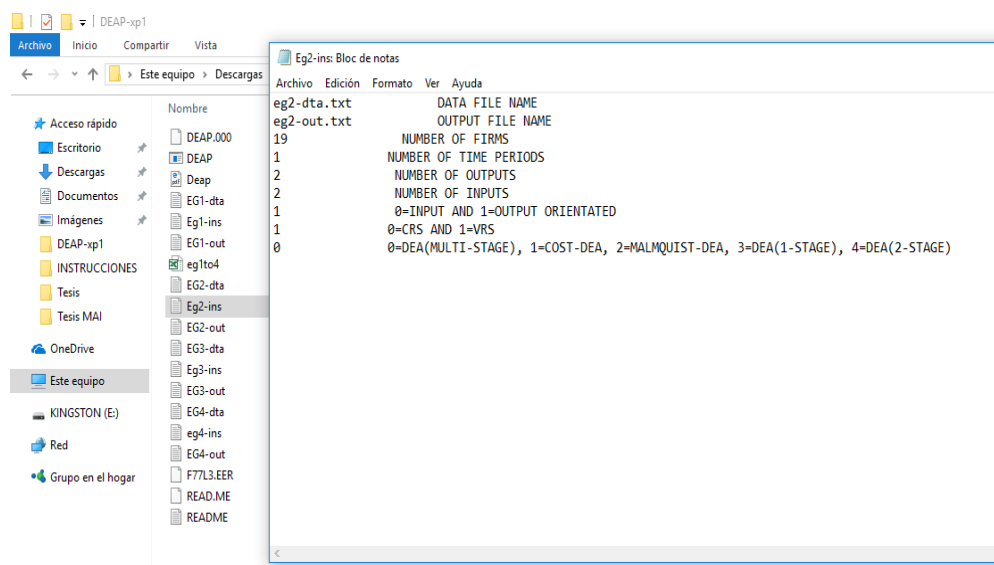
1. Descargamos el programa DEAP 2.1 de:
<http://www.uq.edu.au/economics/cepa/deap.php>.



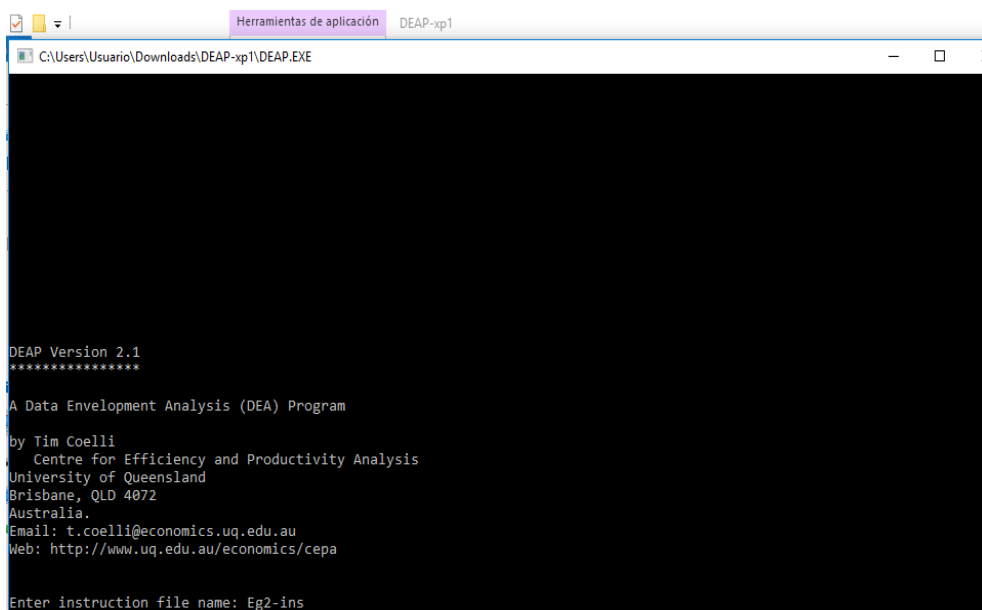
2. Cargamos los datos en una de las hojas con extensión txt (bloc de notas, EG2-DTA).

COACS 2016 en DOLARES PROD: Bloc de notas				
Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda
CARTERA DEPOSITOS				
	GO	ACTIVO		
78562088,87	96637944,49	7781453,36	129815215,19	
226912203,06	285912309,34	18903313,96	354485209,57	
118593631,23	202131793,50	9606847,15	247177992,77	
716755532,53	1036335846,15	52842265,62	1187758361,24	
464202969,33	493352603,17	23235480,03	639156944,40	
117681609,40	153804957,41	10682597,69	191198132,29	
125177450,90	159672242,89	8459627,67	211259111,72	
164740188,61	240237132,49	12776689,52	286800106,90	
162583372,38	205301650,71	11826107,79	264582463,12	
176411483,72	221549898,21	13233881,31	295886817,77	
108094846,82	120117042,56	8025562,14	152237840,32	
85479486,89	107509885,33	5828055,55	144183227,70	
88211323,85	93166853,13	6216123,14	124812786,61	
68785520,01	69186843,48	6980411,99	93632129,50	
90938869,44	93593104,59	5829152,63	124384789,53	
134825110,99	159224991,02	8055527,16	201602637,22	
98969677,63	120328981,87	4650073,23	150449789,03	
80684993,34	97114901,80	5119417,72	121429557,21	
95629475,56	107845741,28	5659095,42	129837635,56	

3. Cargamos las instrucciones en la hoja txt(eg2-ins), que es parte del programa DEAP.



4. Corremos la aplicación del software DEAP.



5. Finalmente tenemos los resultados de la eficiencia técnica en la hoja TXT (EG2-OUT).

EG2-out: Bloc de notas					
Archivo Edición Formato Ver Ayuda					
Results from DEAP Version 2.1					
Instruction file = Eg2-ins.txt					
Data file = eg2-dta.txt					
Output orientated DEA					
Scale assumption: VRS					
Slacks calculated using multi-stage method					
EFFICIENCY SUMMARY:					
firm	crste	vrste	scale		
1	0.987	1.000	0.987	drs	
2	0.837	0.838	0.999	-	
3	0.613	0.617	0.994	drs	
4	0.809	1.000	0.809	drs	
5	1.000	1.000	1.000	-	
6	0.798	0.803	0.994	drs	
7	0.817	0.920	0.888	drs	
8	0.719	0.761	0.945	drs	
9	0.820	0.834	0.984	drs	
10	0.843	0.883	0.954	drs	
11	0.940	0.970	0.969	drs	
12	0.907	1.000	0.907	drs	
13	1.000	1.000	1.000	-	
14	1.000	1.000	1.000	-	
15	1.000	1.000	1.000	-	
16	1.000	1.000	1.000	-	
17	0.854	0.866	0.985	drs	
18	0.852	0.856	0.996	drs	

ANEXO 2: Análisis de Varianza por años y por enfoques.

ANOVA de un factor (Año 2009 ENFOQUE PRODUCCION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	Inter-grupos	470,88	2	235,44	4,429	0,029
	Intra-grupos	850,509	16	53,157		
	Total	1321,389	18			
CARTERA IMPRODUCTIVA / PATRIMONIO (DIC)	Inter-grupos	240,56	2	120,28	4,697	0,025
	Intra-grupos	409,741	16	25,609		
	Total	650,301	18			
INDICE DE CAPITALIZACION NETO: FK / FI	Inter-grupos	54,454	2	27,227	3,721	0,047
	Intra-grupos	117,06	16	7,316		
	Total	171,515	18			
	Total	176,78	18			

ANOVA de un factor (Año 2009 ENFOQUE INTERMEDIACION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
ACTIVOS IMPRODUCTIVOS NETOS / TOTAL ACTIVOS	Inter-grupos	194,378	2	97,189	5,544	0,016
	Intra-grupos	262,958	15	17,531		
	Total	457,336	17			
ACTIVOS PRODUCTIVOS / TOTAL ACTIVOS	Inter-grupos	211,188	2	105,594	6,099	0,011
	Intra-grupos	277,012	16	17,313		
	Total	488,2	18			
ACTIVOS PRODUCTIVOS / PASIVOS CON COSTO	Inter-grupos	685,194	2	342,597	6,218	0,01
	Intra-grupos	881,502	16	55,094		
	Total	1566,697	18			
GASTOS DE PERSONAL / ACTIVO PROMEDIO (3)	Inter-grupos	3,068	2	1,534	3,069	0,074
	Intra-grupos	7,996	16	0,5		
	Total	11,064	18			
CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	Inter-grupos	2207,871	2	1103,936	3,364	0,06
	Intra-grupos	5251,005	16	328,188		
	Total	7458,876	18			
CARTERA DE CRÉDITOS COMERCIAL POR VENCER	Inter-grupos	695,254	2	347,627	4,898	0,028
	Intra-grupos	851,74	12	70,978		
	Total	1546,993	14			
CARTERA DE CRÉDITOS DE VIVIENDA POR VENCER	Inter-grupos	35,778	2	17,889	16,95	0
	Intra-grupos	15,831	15	1,055		
	Total	51,609	17			
FI = 1 + (ACTIVOS IMPRODUCTIVOS / ACTIVOS TOTALES)	Inter-grupos	211,188	2	105,594	6,099	0,011
	Intra-grupos	277,012	16	17,313		
	Total	488,2	18			

ANOVA de un factor (Año 2010 ENFOQUE PRODUCCION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CREDITOS DE VIVIENDA	Inter-grupos	19,351	2	9,676	3,845	0,051
	Intra-grupos	30,198	12	2,517		
	Total	49,549	14			
MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CREDITOS PARA LA MICROEMPRESA	Inter-grupos	19,292	2	9,646	4,195	0,034
	Intra-grupos	36,792	16	2,3		
	Total	56,085	18			
MOROSIDAD DE LA CARTERA TOTAL	Inter-grupos	4,496	2	2,248	2,922	0,083
	Intra-grupos	12,312	16	0,77		
	Total	16,809	18			
FK	Inter-grupos	42,665	2	21,332	3,057	0,075
	Intra-grupos	111,651	16	6,978		
	Total	154,315	18			
INDICE DE CAPITALIZACION NETO: FK / FI	Inter-grupos	40,11	2	20,055	2,757	0,094
	Intra-grupos	116,377	16	7,274		
	Total	156,488	18			
PT / ACT. Y CONTING. POND. RIESGO	Inter-grupos	97,392	2	48,696	2,888	0,087
	Intra-grupos	252,955	15	16,864		
	Total	350,347	17			

ANOVA de un factor (Año 2010 ENFOQUE INTERMEDIACION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
COBERTURA DE LA CARTERA DE VIVIENDA	Inter-grupos	155346,355	2	77673,18	6,243	0,015
	Intra-grupos	136868,8	11	12442,62		
	Total	292215,155	13			
GASTOS DE OPERACION / MARGEN FINANCIERO	Inter-grupos	2264,797	2	1132,399	4,132	0,036
	Intra-grupos	4384,847	16	274,053		
	Total	6649,644	18			
RESULTADOS DEL EJERCICIO / PATRIMONIO (DIC)	Inter-grupos	145,921	2	72,961	6,798	0,007
	Intra-grupos	171,71	16	10,732		
	Total	317,631	18			
RESULTADOS DEL EJERCICIO / ACTIVO PROMEDIO (3) (8)	Inter-grupos	2,976	2	1,488	5,702	0,014
	Intra-grupos	4,176	16	0,261		
	Total	7,151	18			
CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	Inter-grupos	2032,255	2	1016,127	4,433	0,029
	Intra-grupos	3667,56	16	229,223		
	Total	5699,815	18			

ANOVA de un factor (Año 2011 ENFOQUE PRODUCCION)

		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CREDITOS DE CONSUMO	Inter-grupos	2,892	2	1,446	2,545	0,11
	Intra-grupos	9,09	16	0,568		
	Total	11,982	18			
MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CREDITOS DE VIVIENDA	Inter-grupos	29,825	2	14,912	9,767	0,003
	Intra-grupos	19,848	13	1,527		
	Total	49,673	15			
COBERTURA DE LA CARTERA DE VIVIENDA	Inter-grupos	200846,323	2	100423,2	4,08	0,047
	Intra-grupos	270745,904	11	24613,26		
	Total	471592,227	13			
FK	Inter-grupos	46,767	2	23,384	3,02	0,077
	Intra-grupos	123,888	16	7,743		
	Total	170,656	18			
INDICE DE CAPITALIZACION NETO	Inter-grupos	41,876	2	20,938	2,689	0,098
	Intra-grupos	124,594	16	7,787		
	Total	166,47	18			
PT / ACT. Y CONTING. POND	Inter-grupos	93,202	2	46,601	2,718	0,098
	Intra-grupos	257,187	15	17,146		
	Total	350,389	17			

ANOVA de un factor (Año 2011 ENFOQUE INTERMEDIACION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
(PATRIMONIO + RESULTADOS) / ACTIVOS INMOVILIZADOS (3) (6)	Inter-grupos	130115,205	2	65057,6	4,165	0,058
	Intra-grupos	124953,167	8	15619,15		
	Total	255068,372	10			
MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CREDITOS PARA LA MICROEMPRESA	Inter-grupos	28,474	2	14,237	5,254	0,018
	Intra-grupos	43,353	16	2,71		
	Total	71,827	18			
GASTOS DE OPERACION / MARGEN FINANCIERO	Inter-grupos	5310,313	2	2655,156	8,281	0,003
	Intra-grupos	5130,138	16	320,634		
	Total	10440,45	18			
RESULTADOS DEL EJERCICIO / PATRIMONIO (DIC)	Inter-grupos	163,256	2	81,628	3,96	0,04
	Intra-grupos	329,77	16	20,611		
	Total	493,026	18			
RESULTADOS DEL EJERCICIO / ACTIVO (DIC)	Inter-grupos	3,319	2	1,659	4,006	0,039
	Intra-grupos	6,628	16	0,414		
	Total	9,947	18			
CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	Inter-grupos	1630,692	2	815,346	2,799	0,091
	Intra-grupos	4660,31	16	291,269		
	Total	6291,002	18			

ANOVA de un factor (Año 2012 ENFOQUE PRODUCCION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
GASTOS DE OPERACION ESTIMADOS / TOTAL ACTIVO PROMEDIO	Inter-grupos	6,493	2	3,247	2,861	0,087
	Intra-grupos	18,154	16	1,135		
	Total	24,647	18			
GASTOS DE PERSONAL ESTIMADOS / ACTIVO PROMEDIO	Inter-grupos	2,748	2	1,374	4,378	0,03
	Intra-grupos	5,021	16	0,314		
	Total	7,769	18			

ANOVA de un factor (AÑO 2012 ENFOQUE INTERMEDIACION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
ACTIVOS PRODUCTIVOS / PASIVOS CON COSTO	Inter-grupos	174,278	2	87,139	3,22	0,067
	Intra-grupos	433,054	16	27,066		
	Total	607,332	18			
COBERTURA DE LA CARTERA DE CONSUMO	Inter-grupos	89544,68	2	44772,34	4,989	0,021
	Intra-grupos	143580,331	16	8973,771		
	Total	233125,011	18			
COBERTURA DE LA CARTERA DE VIVIENDA	Inter-grupos	5937144,505	2	2968572	4,684	0,031
	Intra-grupos	7605249,539	12	633770,8		
	Total	13542394,04	14			
COBERTURA DE LA CARTERA PROBLEMÁTICA	Inter-grupos	15359,331	2	7679,666	2,878	0,086
	Intra-grupos	42696,022	16	2668,501		
	Total	58055,353	18			
CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	Inter-grupos	2071,055	2	1035,527	3,085	0,074
	Intra-grupos	5370,705	16	335,669		
	Total	7441,76	18			
FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	Inter-grupos	256,187	2	128,094	2,81	0,09
	Intra-grupos	729,336	16	45,584		
	Total	985,523	18			
INDICE DE CAPITALIZACION NETO	Inter-grupos	30,286	2	15,143	2,954	0,081
	Intra-grupos	82,033	16	5,127		
	Total	112,319	18			
PT / ACT. Y CONTING. POND.	Inter-grupos	63,819	2	31,91	3,151	0,07
	Intra-grupos	162,005	16	10,125		
	Total	225,825	18			

ANOVA de un factor (Año 2013 ENFOQUE PRODUCCION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
COBERTURA DE LA CARTERA DE VIVIENDA	Inter-grupos	51700,382	2	25850,19	2,657	0,108
	Intra-grupos	126496,391	13	9730,492		
	Total	178196,773	15			
COBERTURA DE LA CARTERA DE MICROEMPRESA	Inter-grupos	4293,314	2	2146,657	4,221	0,034
	Intra-grupos	8136,983	16	508,561		
	Total	12430,297	18			
FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	Inter-grupos	416,64	2	208,32	4,437	0,029
	Intra-grupos	751,205	16	46,95		
	Total	1167,846	18			
PT / ACT. Y CONTING. POND	Inter-grupos	48,931	2	24,465	3,717	0,047
	Intra-grupos	105,319	16	6,582		
	Total	154,249	18			

ANOVA de un factor (Año 2013 ENFOQUE DE INTERMEDIACION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
ACTIVOS IMPRODUCTIVOS NETOS / TOTAL ACTIVOS	Inter-grupos	102,468	2	51,234	13,19	0
	Intra-grupos	62,156	16	3,885		
	Total	164,624	18			
ACTIVOS PRODUCTIVOS / TOTAL ACTIVOS	Inter-grupos	102,468	2	51,234	13,19	0
	Intra-grupos	62,156	16	3,885		
	Total	164,624	18			
ACTIVOS PRODUCTIVOS / PASIVOS CON COSTO	Inter-grupos	278,232	2	139,116	6,373	0,009
	Intra-grupos	349,282	16	21,83		
	Total	627,514	18			
MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CREDITOS PARA LA MICROEMPRESA	Inter-grupos	77,752	2	38,876	3,653	0,049
	Intra-grupos	170,288	16	10,643		
	Total	248,04	18			
RESULTADOS DEL EJERCICIO / ACTIVO PROMEDIO	Inter-grupos	2,163	2	1,082	2,8	0,091
	Intra-grupos	6,181	16	0,386		
	Total	8,344	18			
CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	Inter-grupos	1972,336	2	986,168	3,951	0,04
	Intra-grupos	3993,556	16	249,597		
	Total	5965,892	18			
FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	Inter-grupos	565,635	2	282,818	7,514	0,005
	Intra-grupos	602,211	16	37,638		
	Total	1167,846	18			
FI	Inter-grupos	102,468	2	51,234	13,19	0
	Intra-grupos	62,156	16	3,885		
	Total	164,624	18			
PT / ACT. Y CONTING. POND	Inter-grupos	56,198	2	28,099	4,585	0,027
	Intra-grupos	98,051	16	6,128		
	Total	154,249	18			

ANOVA de un factor (Año 2014 ENFOQUE DE PRODUCCION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
COBERTURA DE LA CARTERA DE CONSUMO	Inter-grupos	5419,455	2	2709,727	6,5	0,009
	Intra-grupos	6669,827	16	416,864		
	Total	12089,282	18			
COBERTURA DE LA CARTERA DE MICROEMPRESA	Inter-grupos	3350,954	2	1675,477	3,556	0,053
	Intra-grupos	7537,732	16	471,108		
	Total	10888,686	18			
CARTERA DE CRÉDITOS PARA LA MICROEMPRESA POR VENCER	Inter-grupos	22,952	2	11,476	2,696	0,098
	Intra-grupos	68,105	16	4,257		
	Total	91,056	18			
CARTERA IMPRODUCTIVA / PATRIMONIO (DIC)	Inter-grupos	468,488	2	234,244	4,986	0,021
	Intra-grupos	751,713	16	46,982		
	Total	1220,201	18			

ANOVA de un factor (Año 2014 ENFOQUE INTERMEDIACION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
(PATRIMONIO + RESULTADOS) / ACTIVOS INMOVILIZADOS	Inter-grupos	993346,034	2	496673	3,671	0,049
	Intra-grupos	2164685,233	16	135292,8		
	Total	3158031,267	18			
ACTIVOS IMPRODUCTIVOS NETOS / TOTAL ACTIVOS	Inter-grupos	59,438	2	29,719	4,691	0,025
	Intra-grupos	101,359	16	6,335		
	Total	160,797	18			
ACTIVOS PRODUCTIVOS / TOTAL ACTIVOS	Inter-grupos	59,438	2	29,719	4,691	0,025
	Intra-grupos	101,359	16	6,335		
	Total	160,797	18			
COBERTURA DE LA CARTERA PROBLEMÁTICA	Inter-grupos	3190,838	2	1595,419	2,596	0,106
	Intra-grupos	9832,716	16	614,545		
	Total	13023,554	18			
CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	Inter-grupos	1288,532	2	644,266	2,842	0,088
	Intra-grupos	3626,805	16	226,675		
	Total	4915,337	18			
CARTERA DE CRÉDITOS DE CONSUMO POR VENCER	Inter-grupos	6,29	2	3,145	6,467	0,009
	Intra-grupos	7,781	16	0,486		
	Total	14,07	18			
FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	Inter-grupos	542,081	2	271,041	7,057	0,006
	Intra-grupos	614,526	16	38,408		
	Total	1156,607	18			
FI	Inter-grupos	59,438	2	29,719	4,691	0,025
	Intra-grupos	101,359	16	6,335		
	Total	160,797	18			

ANOVA de un factor (Año 2015 ENFOQUE DE PRODUCCION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
ACTIVOS PRODUCTIVOS / PASIVOS CON COSTO	Inter-grupos	237,7	2	118,85	3,186	0,068
	Intra-grupos	596,885	16	37,305		
	Total	834,585	18			
RESULTADOS DEL EJERCICIO / ACTIVO PROMEDIO	Inter-grupos	2,706	2	1,353	3,642	0,05
	Intra-grupos	5,943	16	0,371		
	Total	8,649	18			
COBERTURA DE LA CARTERA DE CREDITOS DE CONSUMO PRIORITARIO POR VENCER	Inter-grupos	2,951	2	1,476	2,753	0,094
	Intra-grupos	8,577	16	0,536		
	Total	11,529	18			
FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	Inter-grupos	212,684	2	106,342	6,884	0,007
	Intra-grupos	247,173	16	15,448		
	Total	459,856	18			
FK	Inter-grupos	67,634	2	33,817	8,842	0,003
	Intra-grupos	61,192	16	3,824		
	Total	128,826	18			
INDICE DE CAPITALIZACION NETO: FK / FI	Inter-grupos	65,185	2	32,592	8,304	0,003
	Intra-grupos	62,796	16	3,925		
	Total	127,981	18			

ANOVA de un factor (Año 2015 ENFOQUE DE INTERMEDIACION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	Inter-grupos	1357,442	2	678,721	3,741	0,046
	Intra-grupos	2903,035	16	181,44		
	Total	4260,477	18			
COBERTURA DE LA CARTERA DE CREDITOS DE CONSUMO PRIORITARIO POR VENCER	Inter-grupos	3,242	2	1,621	3,131	0,071
	Intra-grupos	8,286	16	0,518		
	Total	11,529	18			
COBERTURA DE LA CARTERA DE CREDITO INMOBILIARIO POR VENCER	Inter-grupos	1,171	2	0,585	2,764	0,093
	Intra-grupos	3,389	16	0,212		
	Total	4,56	18			
FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	Inter-grupos	127,111	2	63,555	3,056	0,075
	Intra-grupos	332,746	16	20,797		
	Total	459,856	18			

ANOVA de un factor (Año 2016 ENFOQUE PRODUCCION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
ACTIVOS PRODUCTIVOS / PASIVOS CON COSTO	Inter-grupos	181,3	2	90,65	3,076	0,074
	Intra-grupos	471,472	16	29,467		
	Total	652,772	18			
COBERTURA DE LA CARTERA DE MICROCREDITO	Inter-grupos	2896,735	2	1448,367	3,396	0,059
	Intra-grupos	6823,226	16	426,452		
	Total	9719,961	18			
COBERTURA DE LA CARTERA DE CREDITO COMERCIAL ORDINARIO POR VENCER	Inter-grupos	3107,65	1	3107,65	6606	0,008
	Intra-grupos	0,47	1	0,47		
	Total	3108,121	2			
FONDOS DISPONIBLES / TOTAL DEPOSITOS A CORTO PLAZO	Inter-grupos	389,44	2	194,72	3,435	0,057
	Intra-grupos	906,931	16	56,683		
	Total	1296,372	18			
CARTERA IMPRODUCTIVA / PATRIMONIO (DIC)	Inter-grupos	406,698	2	203,349	3,503	0,055
	Intra-grupos	928,677	16	58,042		
	Total	1335,375	18			
FK	Inter-grupos	37,519	2	18,76	3,264	0,065
	Intra-grupos	91,963	16	5,748		
	Total	129,482	18			
INDICE DE CAPITALIZACION NETO: FK / FI	Inter-grupos	39,203	2	19,602	3,653	0,049
	Intra-grupos	85,844	16	5,365		
	Total	125,047	18			

ANOVA de un factor (Año 2016 ENFOQUE DE INTERMEDIACION)

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
MOROSIDAD DE LA CARTERA DE MICROCREDITO	Inter-grupos	84,743	2	42,371	2,722	0,096
	Intra-grupos	249,05	16	15,566		
	Total	333,793	18			
MOROSIDAD DE LA CARTERA DE CONSUMO ORDINARIO	Inter-grupos	0,904	2	0,452	2,77	0,13
	Intra-grupos	1,142	7	0,163		
	Total	2,046	9			
CARTERA BRUTA / (DEPOSITOS A LA VISTA + DEPOSITOS A PLAZO)	Inter-grupos	697,053	2	348,527	3,139	0,071
	Intra-grupos	1776,25	16	111,016		
	Total	2473,304	18			

ANEXO 3: Análisis de regresión lineal

Utilizando el modelo BCC (Enfoque de intermediación)

Regresión entre la eficiencia VRS y el ROE

$$\text{Modelo matemático estimado } ROE = \beta_0 + \beta_1 * VRS$$

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
,589	,347	,238	1,646

La variable independiente es VRS_INTER.

Análisis de varianza

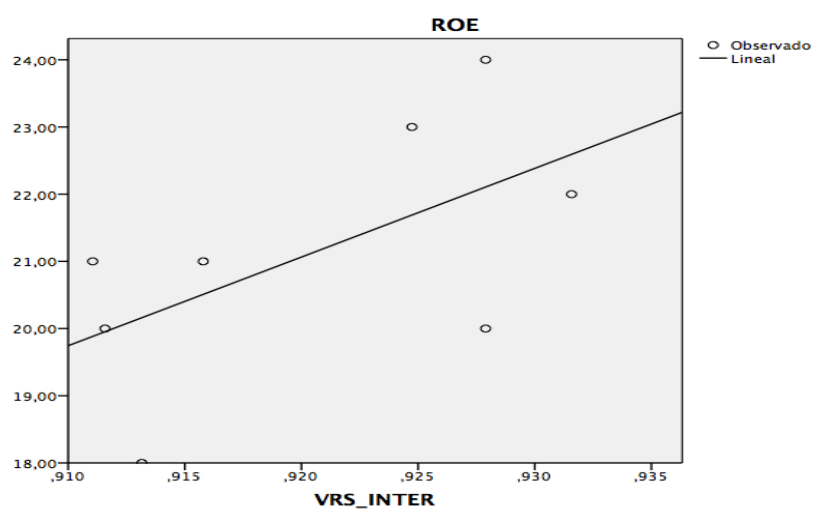
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	8,622	1	8,622	3,183	,125
Residual	16,253	6	2,709		
Total	24,875	7			

La variable independiente es VRS_INTER.

Coefficientes

	Coefficients no estandarizados		Coefficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
VRS_INTER	131,983	73,976	,589	1,784	,125
(Constante)	-100,360	68,095		-1,474	,191

Gráfico: Regresión entre la eficiencia VRS y el ROE



- Regresión entre la eficiencia VRS y el ROA

$$\text{Modelo matemático estimado } ROA = \beta_0 + \beta_1 * VRS$$

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
,733	,537	,460	,103

La variable independiente es VRS_INTER.

ANOVA

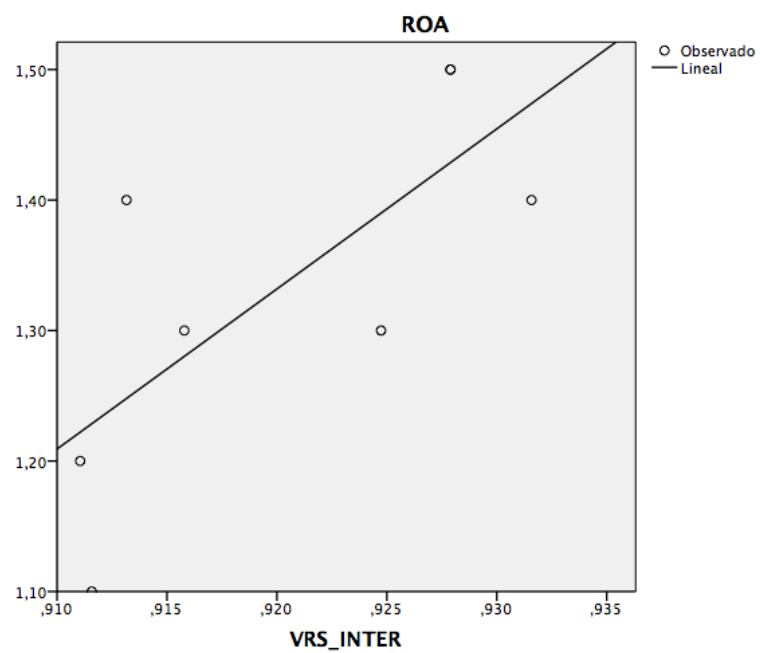
	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	,074	1	,074	6,956	,039
Residual	,064	6	,011		
Total	,139	7			

La variable independiente es VRS_INTER.

Coefficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
VRS_INTER	12,268	4,651	,733	2,637	,039
(Constante)	-9,955	4,282		-2,325	,059

Gráfico: Regresión entre la eficiencia VRS y el ROA



UTILIZANDO EL MODELO CCR (ENFOQUE DE INTERMEDIACION)

- Regresión entre la eficiencia CRS y el ROE

$$\text{Modelo matemático estimado } ROE = \beta_0 + \beta_1 * CRS$$

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
,247	,061	-,095	1,973

La variable independiente es CRS_INTER.

ANOVA

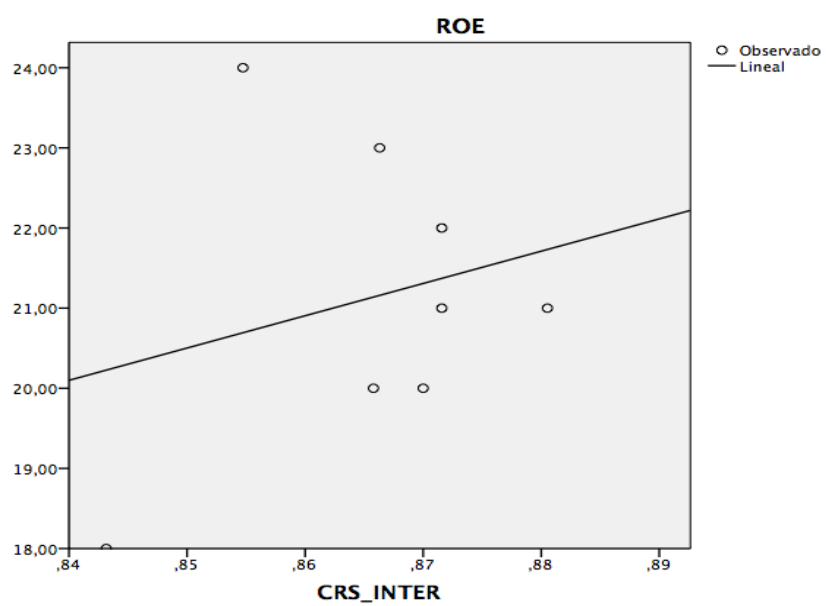
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	1,519	1	1,519	,390	,555
Residual	23,356	6	3,893		
Total	24,875	7			

La variable independiente es CRS_INTER.

Coeficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
CRS_INTER	40,288	64,500	,247	,625	,555
(Constante)	-13,743	55,826		-,246	,814

Gráfico: Regresión entre la eficiencia CRS y el ROE



- Regresión entre la *eficiencia CRS* y el *ROA*

$$\text{Modelo matemático estimado } ROA = \beta_0 + \beta_1 * CRS$$

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
,310	,096	-,055	,145

La variable independiente es CRS_INTER.

ANOVA

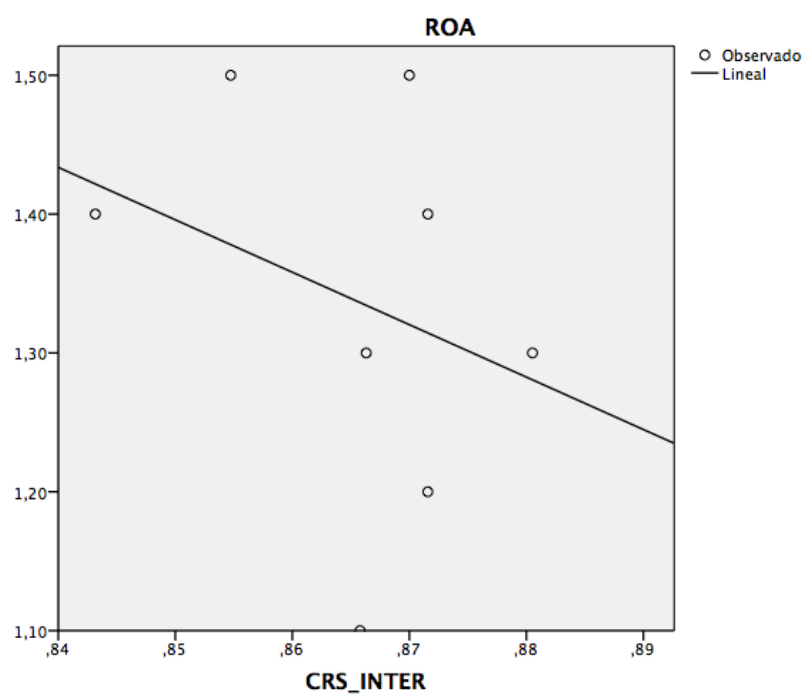
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	,013	1	,013	,638	,455
Residual	,125	6	,021		
Total	,139	7			

La variable independiente es CRS_INTER.

Coeficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
CRS_INTER	-3,776	4,726	-,310	-,799	,455
(Constante)	4,605	4,091		1,126	,303

Gráfico: Regresión entre la eficiencia CRS y el ROA



UTILIZANDO EL MODELO BCC (ENFOQUE DE PRODUCCION)

- Regresión entre la *eficiencia VRS* y el *ROE*

$$\text{Modelo matemático estimado } ROE = \beta_0 + \beta_1 * VRS$$

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
,848	,719	,672	1,080

La variable independiente es VRS_PROD.

ANOVA

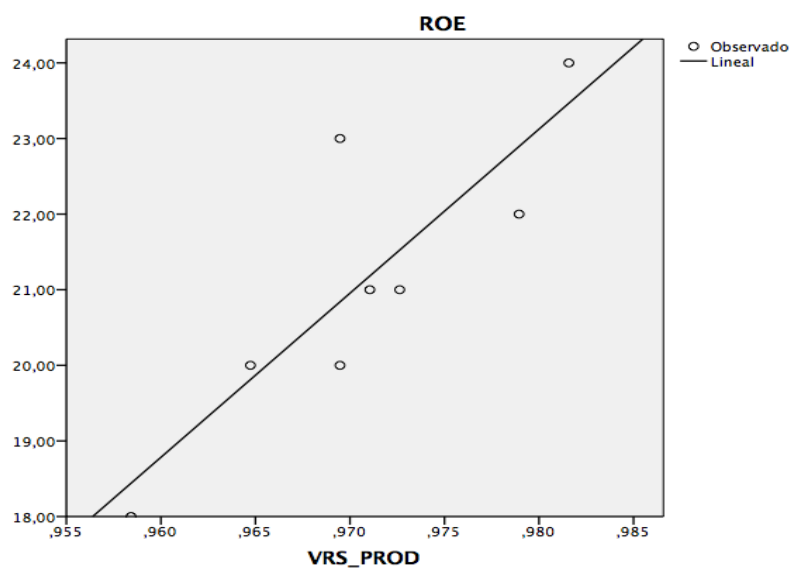
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	17,878	1	17,878	15,329	,008
Residual	6,997	6	1,166		
Total	24,875	7			

La variable independiente es VRS_PROD.

Coefficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
VRS_PROD	217,044	55,435	,848	3,915	,008
(Constante)	-189,579	53,817		-3,523	,012

Gráfico: Regresión entre la eficiencia VRS y el ROE



- Regresión entre la *eficiencia VRS* y el *ROA*

Modelo matemático estimado $ROA = \beta_0 + \beta_1 * VRS$

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
,105	,011	-,154	,151

La variable independiente es VRS_PROD.

ANOVA

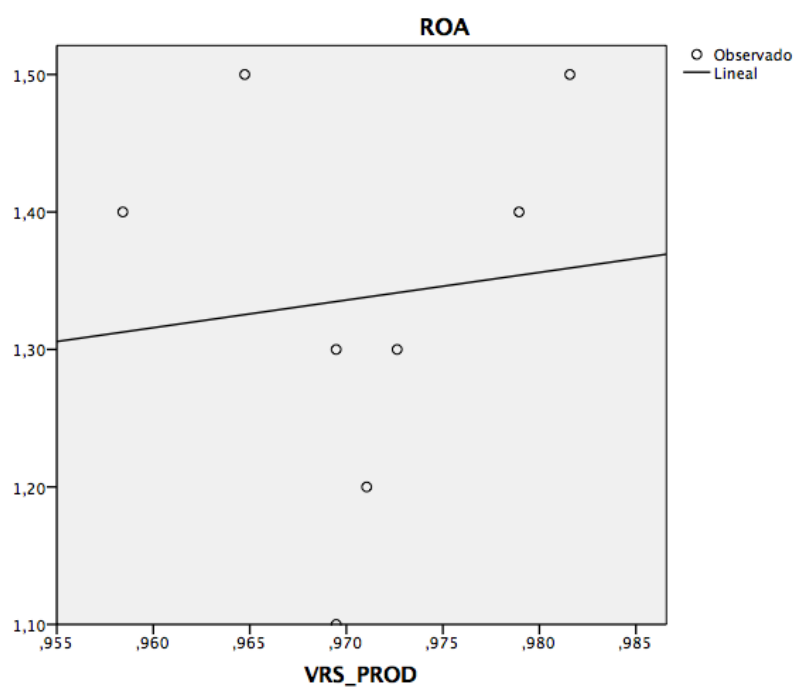
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	,002	1	,002	,067	,804
Residual	,137	6	,023		
Total	,139	7			

La variable independiente es VRS_PROD.

Coefficientes

	Coefficients no estandarizados		Coefficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
VRS_PROD	2,011	7,763	,105	,259	,804
(Constante)	-,615	7,536		-,082	,938

Gráfico: Regresión entre la eficiencia VRS y el ROA



UTILIZANDO EL MODELO CCR (ENFOQUE DE PRODUCCION)

- Regresión entre la eficiencia CRS y el ROE

$$\text{Modelo matemático estimado } ROE = \beta_0 + \beta_1 CRS$$

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
,793	,628	,566	1,241

La variable independiente es CRS_PROD.

ANOVA

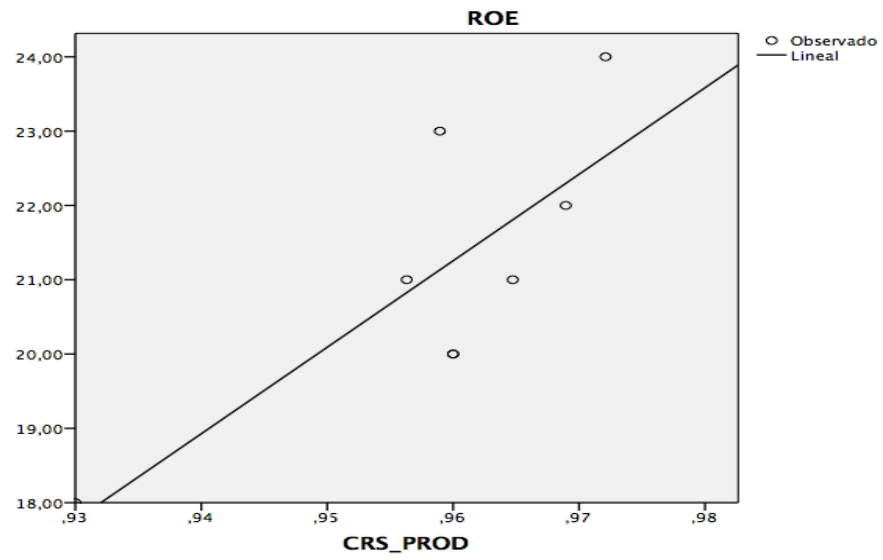
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	15,628	1	15,628	10,140	,019
Residual	9,247	6	1,541		
Total	24,875	7			

La variable independiente es CRS_PROD.

Coeficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
CRS_PROD	116,387	36,549	,793	3,184	,019
(Constante)	-90,476	35,049		-2,581	,042

Gráfico: Regresión entre la eficiencia CRS y el ROE



- Regresión entre *la eficiencia CRS y el ROA*

$$\text{Modelo matemático estimado } ROA = \beta_0 + \beta_1 CRS$$

Resumen del modelo

R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación
,081	,006	-,159	,152

La variable independiente es CRS_PROD.

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Regresión	,001	1	,001	,039	,850
Residual	,138	6	,023		
Total	,139	7			

La variable independiente es CRS_PROD.

Coeficientes

	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
	B	Error típico	Beta		
CRS_PROD	,884	4,463	,081	,198	,850
(Constante)	,490	4,279		,114	,913

Gráfico: Regresión entre la eficiencia CRS y el ROA

