



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

TÍTULO

“Conjuntos Borrosos Aplicados a los Indicadores Financieros de Las Coac´s
Segmento 2 en Ecuador, 2021”

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA CPA**

AUTOR

Mary Elizabeth Ponce Pogo
Katerine Michelle Valverde Allauca

TUTOR

Msc. Vicente Marlon Villa Villa Phd.

Riobamba, Ecuador. 2023

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotras, Mary Elizabeth Ponce Pogo y Katerine Michelle Valverde Allauca con CC: 1105537649-0502922461, autoras del trabajo de investigación titulado “Conjuntos borrosos aplicados a los indicadores financieros de las Coac’s segmento 2 en Ecuador, 2021”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Así mismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 22 de junio del 2023.



Mary Elizabeth Ponce Pogo

C.I 1105537649



Katerine Michelle Valverde Allauca

C.I 0502922461

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Vicente Marlon Villa Villa catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“CONJUNTOS BORROSOS APLICADOS A LOS INDICADORES FINANCIEROS DE LAS COAC’S SEGMENTO 2 EN ECUADOR, 2021”**, bajo la autoría de **MARY ELIZABETH PONCE POGO Y KATERINE MICHELLE VALVERDE ALLAUCA** con CC: **1105537649/0502922461**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 19 días del mes de junio del 2023.



Dr. Vicente Marlon Villa Villa, PhD.

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“CONJUNTOS BORROSOS APLICADOS A LOS INDICADORES FINANCIEROS DE LAS COAC’S SEGMENTO 2 EN ECUADOR, 2021”**, presentado por **MARY ELIZABETH PONCE POGO Y KATERINE MICHELLE VALVERDE ALLAUCA** con CC: 1105537649-0502922461, bajo la tutoría de Mgs. Vicente Marlon Villa Villa; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 19 de mayo del 2023.

Presidente del Tribunal de Grado
Phd. Eduardo Ramiro Dávalos Mayorga



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Msc. Mariana Isabel Puente Riofrío



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Msc. Iván Patricio Arias González



Firma

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Que, Valverde Allauca Katerine Michelle y Ponce Pogo Mary Elizabeth con CC: 0502922461 y CC: 1105537649 estudiantes de la Carrera Contabilidad y Auditoría, Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado " Conjuntos Borrosos Aplicados a los indicadores financieros de las Coac's Segmento 2, en Ecuador 2021.", cumple con el **10%** (DIEZ POR CIENTO), de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 29 de abril de 2023



Dr. Vicente Marlon Villa Villa, PhD
TUTOR (A)

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza para seguir luchando en esta vida.

A mis padres Elcio y Livia, quienes con su amor incondicional y valores me han inculcado a ser una mujer de bien. A mis hermanos/as Eduardo, Nely, Tania y Jimmy quienes con sus consejos me han sabido guiar. A mis sobrinos que, con su amor, ocurrencias, abrazos, han sido mi inspiración para no rendirme. A mi cuñado Ricardo quien ha sido como un padre quien me apoyado y ha guiado con todo su amor. A mi cuñada Estefany que, con su paciencia, amor ha sabido aconsejarme. Finalmente, a mis tíos/as maternas y prima Wendy quienes nunca dejaron de motivarme durante este proceso académico y de vida.

A mis amistades, Katerine, Franklin, Alejandro, Paola, Kevin, Jonathan y Brayan quienes, con su apoyo, palabras de aliento me han motivado a seguir adelante sobrellevando obstáculos que me permitieron ser constante.

Mary Elizabeth Ponce Pogo

DEDICATORIA

Esta investigación la dedico a:

Mi Abuela Delia Caisa que siempre me impulso a superarme educándome con gran fortaleza y amor.

Mi madre María Allauca y a mi padre Luis Valverde quienes me han inculcado buenos sentimientos, hábitos, valores para afrontar las adversidades siendo un ejemplo de dedicación, orden y perseverancia.

Mis hermanos Maycol y Kerly que han sido mi mayor motivación para no rendirme en mis estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ellos.

Katerine Michelle Valverde Allauca

AGRADECIMIENTO

A Dios por dame la sabiduría, salud, vida para continuar trabajando por mis sueños e ideales.

A mis padres, hermanos/as, sobrinos, cuñados, tíos/as maternos, y primas/os que gracias a su apoyo incondicional tanto moral como económico me han permitido culminar con mis estudios.

A la prestigiosa Universidad Nacional de Chimborazo, la cual me brindó la oportunidad de haberme formado académicamente con grandes valores junto a docentes de calidad.

Un efusivo agradecimiento a mi tutor Phd. Marlon Villa quien fue mi guía y soporte en este proceso de titulación. Me siento orgullosa de mí, al alcanzar un sueño más, ya que, con perseverancia, constancia y esfuerzo he culminado esta meta.

Mary Elizabeth Ponce Pogo

AGRADECIMIENTO

Mi principal agradecimiento a Dios que me ha dado fortaleza, esperanza y sabiduría para enfrentar momentos difíciles.

A mi familia por todo el apoyo incondicional y comprensión a lo largo de mi carrera.

A todas las personas que de una u otra forma me ayudaron en la elaboración de esta investigación.

Un grato reconocimiento a la Universidad Nacional de Chimborazo, la cual me otorgo la oportunidad de formarme como una profesional para la ayuda de la sociedad.

A mi tutor de tesis Dr. Marlon Villa Villa, quién nos guio en la elaboración de esta investigación, nos tuvo paciencia y sobretodo nos ayudó a mejorar como profesionales.

Katerine Michelle Valverde Allauca

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I	16
1. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Antecedentes	17
1.2 Planteamiento del problema	17
1.3 Formulación de la pregunta de investigación	19
1.4 Justificación	19
1.5 Objetivos	21
<i>1.5.1 Objetivo general</i>	21
<i>1.5.2 Objetivos específicos</i>	21

1.6 Hipótesis	21
CAPÍTULO II.....	22
2. MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 Estado del arte.....	22
2.2 Marco conceptual.....	24
2.2.1. Cooperativismo.....	24
2.2.1.1 <i>Cooperativas de Ahorro y Crédito en Ecuador</i>	24
2.2.1.2 <i>Segmentación de las Cooperativas de Ahorro y Crédito</i>	25
2.2.2 Conjuntos Borrosos.....	26
2.2.2.1 <i>Lógica difusa</i>	26
2.2.3 Indicadores Financieros.....	27
2.2.3.1 <i>Estados financieros</i>	28
2.2.3.2 <i>Estado de situación financiera</i>	28
2.2.3.3 <i>Estado de resultados</i>	28
2.2.3.4 <i>Estado de cambio de patrimonio</i>	28
2.2.3.5 <i>Estado de flujo de efectivo</i>	29
2.2.4 Modelo CAMEL.....	29
2.2.5 Función Trapezoidal.....	30
2.2.6 Variable Lingüística.....	31
CAPÍTULO III.....	32
3. METODOLOGÍA.....	32

3.1. Enfoque de la investigación	32
3.2. Diseño de la investigación	32
3.3. Tipo de investigación.....	32
3.4. Unidad de análisis	32
3.5. Población de estudio	32
3.6. Tamaño de muestra	33
3.7. Técnicas de recolección de datos	33
3.8. Instrumento	34
3.9. Análisis e interpretación de datos	34
CAPÍTULO IV.....	35
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1. Indicadores Financieros	35
4.2 Aplicación de los Conjuntos Borrosos.	39
4.2.1 <i>Liquidez</i>	39
4.2.2 <i>Suficiencia Patrimonial (SP)</i>	41
4.3 Rentabilidad	43
4.3.1 <i>Rentabilidad Financiera (ROE)</i>	43
4.3.2 <i>Rentabilidad Económica (ROA)</i>	45
4.4 Rendimiento de Cartera	47
4.5 Índice de Morosidad	49
4.6 Grado de pertenencia de los indicadores financieros	51

4.7 Comprobación de hipótesis.....	55
4.8 Discusión.....	56
CAPÍTULO V.....	58
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
5.1 Conclusiones.....	58
5.2 Recomendaciones.....	59
6. BIBLIOGRAFÍA.....	60
7. ANEXOS.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Medias de las variables y pruebas significativas.	18
Tabla 2 Cooperativas de estudio y promedios de cada indicador	20
Tabla 3 Activos de las segmentaciones.....	25
Tabla 4 Fórmulas y promedio CAMEL	29
Tabla 5 Descripción de las siglas por componente e indicador financiero.	31
Tabla 6 Indicadores de las Cooperativas de Ahorro y Crédito segmento 2.....	35
Tabla 7 Rangos de Variables Lingüísticas.....	37
Tabla 8 Rangos de variables lingüísticas.	38
Tabla 9 Rangos de Variables Lingüísticas del índice de Morosidad.	39
Tabla 10 Proceso para elaborar el conjunto difuso Bajo de Liquidez.	40
Tabla 11 Proceso para elaborar el conjunto difuso “Bajo” de Suficiencia Patrimonial	42
Tabla 12 Proceso para elaborar el conjunto difuso “Óptimo” ROE	44
Tabla 13 Proceso para elaborar el conjunto difuso “Óptimo” ROA.....	46
Tabla 14 Proceso para elaborar el conjunto difuso “Bajo” RC.....	48
Tabla 15 Proceso para elaborar el conjunto difuso “Óptimo” IM	50
Tabla 16 Interpretaciones de los indicadores de acuerdo al rango	52
Tabla 17 Grado de pertenencia de los indicadores financieros mediante los conjuntos borrosos.....	55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1 Variable Liquidez (LQ) con el uso de la función trapezoidal en los conjuntos difusos.....	40
Figura 2 Variable Liquidez (LQ) con el uso de la función trapezoidal en los conjuntos difusos.....	41
Figura 3 Variable Suficiencia Patrimonial (SP) con el uso de la función trapezoidal en los conjuntos difusos.....	42
Figura 4 Variable Suficiencia Patrimonial (SP) en los conjuntos difusos.....	43
Figura 5 Variable Rentabilidad (TR-PP) ROE con el uso de la función trapezoidal.....	44
Figura 6 Variable Rentabilidad (ROE) en los conjuntos difusos.....	45
Figura 7 Variable Rentabilidad (TR-PP) ROA con el uso de la función trapezoidal.....	46
Figura 8 Variable Rentabilidad (ROA) en los conjuntos difusos.....	47
Figura 9 Variable Rendimiento de Cartera de Crédito de Consumo (RC) con el uso de la función trapezoidal.....	48
Figura 10 Variable de Rendimiento de Cartera de Crédito de Consumo en los conjuntos difusos.....	49
Figura 11 Variable Morosidad de Cartera de Crédito de Consumo con el uso de la función trapezoidal en los conjuntos difusos.....	50
Figura 12 Variable de Morosidad de Cartera de Crédito de Consumo en los conjuntos difusos.....	51
Figura 13 Comparación de resultados de grados de intensidad.....	56

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo aplicar los Conjuntos Borrosos en los indicadores financieros de las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento 2, 2021, como una herramienta para mejorar la interpretación en los resultados. El enfoque de esta investigación fue cuantitativo, su tipo de estudio por el objetivo y el grado de conocimiento en el área es explicativa, por la fuente de datos es documental, y su diseño no experimental. El método utilizado el hipotético deductivo, la población tuvo a 46 cooperativas. La técnica utilizada fue la observación y el instrumento la guía de observación, su revisión se realizó sobre los indicadores financieros: Liquidez (LQ), Suficiencia Patrimonial (SP), Rentabilidad Patrimonial Promedio Neto (ROE), Rentabilidad Activo Promedio (ROA), Rendimiento de Cartera (RC) e Índice de Morosidad (IM). Los resultados muestran que: el Rendimiento de Cartera e Índice de Morosidad si pertenecen a los conjuntos borrosos por lo que estas cooperativas están efectuando sus obligaciones y tienen estabilidad financiera. Se concluye que: la aplicación de los conjuntos borrosos detecta deficiencias que tienen los indicadores financieros, mejora la precisión de los cálculos y la toma de decisiones.

Palabras claves: Cooperativas, Indicadores Financieros, Conjuntos Borrosos, Función Trapezoidal y Variables Lingüísticas.

ABSTRACT

The objective of this work was to apply the Fuzzy Sets in the financial indicators of the Savings and Credit Cooperatives of Segment 2, 2021, as a new tool to improve the interpretation of the results. The non-experimental design was used as a methodology, with a quantitative, descriptive approach and its review was carried out with the observation and documentary guide on the financial indicators: Liquidity (LQ), Equity Sufficiency (SP), Net Average Equity Return (ROE), Return on Average Assets (ROA), Portfolio Yield (RC) and Delinquency Index (IM). For the analysis, the Geo-Gebra and MatLab Softwares were used: 46 cooperatives were considered as the study population. The results show that the LQ, SP, ROE and ROA do not belong to the fuzzy sets, so they are not meeting their financial obligations. On the other hand, the Portfolio Yield and Delinquency Index do belong to the fuzzy sets, so these cooperatives are carrying out their obligations and have financial stability. It is concluded that the application of fuzzy sets improves the accuracy of the calculations, detects deficiencies in financial indicators and improves decision making.

Keywords: Cooperatives, Financial Indicators, Fuzzy Sets, Trapezoidal Function and Linguistic Variables.



Firmado electrónicamente por:
JHON JAIRO INCA
GUERRERO

Reviewed by:

Lcdo. Jhon Inca Guerrero.

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604136572

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Para asegurar la continuidad de sus operaciones y su capacidad para satisfacer las necesidades de sus miembros, en la actualidad una cooperativa necesita ser financieramente estable, adecuadamente administrada y dirigida por una sola persona. Los conjuntos borrosos se utilizan en esta situación porque es importante examinar los registros e indicadores financieros y contables de las cooperativas para ver si los procesos cumplen con los objetivos.

La elaboración de este trabajo tiene como objetivo aplicar los Conjuntos Borrosos en los indicadores financieros de las cooperativas de ahorro y crédito (coac's) del segmento 2, 2021, para demostrar la exactitud de los indicadores financieros: liquidez, suficiencia patrimonial, rentabilidad financiera (ROE), rentabilidad económica (ROA) rendimiento de cartera e índice de morosidad, observar la situación actual en la que se encuentran las cooperativas y precisar los grados de pertenencia que garanticen la fidelidad de los resultados, con el fin de brindar soluciones que sean a favor de las coac's.

En observancia con la estructura de investigación, el primer capítulo incluye los antecedentes, problema de investigación, justificación, objetivos e hipótesis, se realizó con el fin de enriquecer la investigación.

El segundo capítulo, nombrado marco teórico tuvo por finalidad proporcionar una base sólida de conocimiento teórico para la investigación, denominada estado de arte y marco conceptual, que permitió comprender mejor el problema de investigación y establecer una conexión clara entre los conceptos teóricos y la práctica.

El tercer capítulo, titulado metodología, se detalla el enfoque, nivel y diseño de investigación, técnicas e instrumentos, tipo de estudio y población. Se especifica que se

tomaron dos cooperativas para el análisis basado en el concepto del autor Díaz, consideradas por el valor más alto y bajo en relación con el indicador de suficiencia patrimonial.

El capítulo cuarto exhibe los resultados partiendo por el modelo CAMEL, cuadro de variables lingüísticas, función trapezoidal y gráficas que se generaron en los softwares GeoGebra y MatLab, que permitieron realizar la discusión.

El capítulo quinto engloba el cierre del trabajo de investigación, en otras palabras, se detallaron las conclusiones y recomendaciones.

1.1 Antecedentes

Desde la antigüedad la toma de decisiones ha sido un factor determinante para mitigar factores de riesgos en la economía, política y salud, sin embargo, se ha evidenciado la vaguedad e imprecisiones en los razonamientos de la humanidad. Hoy en día, con el avance de la tecnología e innovación en los estudios, es posible afrontar estas incertidumbres con las matemáticas tradicionales. Sin lugar a duda, estudios anteriores como “Fuzzy Sents”, publicado por Zadeh (1965) enfocado en los conjuntos borrosos y su lógica, permite estudiar el razonamiento humano a través de la matemática, logrando mayor exactitud. Para mayor fidelidad se crean las variables lingüísticas y reglas de los conjuntos borrosos, que da apertura a una ampliación del lenguaje natural que en la actualidad se utiliza en distintos ámbitos desde la creación de una cámara hasta analizar estados financieros (Lameda & Torres, 2018, pág. 2).

1.2 Planteamiento del problema

Las cooperativas en la actualidad son consideradas un factor importante de desarrollo económico y social, por ello, es significativo verificar un adecuado análisis de indicadores con el fin que se conozca la situación financiera de las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 2 en Ecuador 2021. A nivel mundial, existen desventajas al utilizar modelos que no

tienen la capacidad de llevar a cabo una correcta recogida de datos, afectando así a las valuaciones y clasificación de los indicadores financieros.

Pascale (1988), como se citó en (Mahmoud, 2008) asevera que debido al tipo distintivo de contenido que manejan estas naciones, el principal problema es la falta de estudios predictivos dirigidos a los países en desarrollo con respecto a la accesibilidad y la interpretación precisa de las bases de datos. Las medias de los dos grupos de empresas que se examinaron entre 1978 y 1982 se muestran en la Tabla 1. El setenta y siete por ciento de las empresas en apuros pasaron por momentos difíciles en 1980 y 1981. Comparando los valores de un año antes del inicio de la actividad financiera complicaciones a datos reales (NP), se clasifican el primer Grupo con Problemas (FP) y el segundo Grupo sin Problemas (NP) (págs. 174-175).

Tabla 1 *Medias de las variables y pruebas significativas.*

VARIABLE	FP MEDIA	NP MEDIA
Rotación de activos	1,11932	1,64829
Radio actual	1,02636	2,29415
Cambios en el capital de trabajo	0,03091	0,46927
Ventas/ capital de trabajo no bancario	2,94295	4,78073
Aprovechar	1,33432	3,03975
Inventario/deuda bancaria	0,98568	4,58146
Deuda bancaria/deuda total	1,68295	2,84097
Deuda a largo plazo/deuda total	0,07455	0,12659
(Cuentas por cobrar + inventarios) / cuentas por pagar + fuentes espontáneas)	3,85841	3,0678
Volumen de ventas de inventario	3,90432	7,68439
Tasa de retorno	-0,25068	0,23341
Ventas/deudas	1,53454	4,67829
Ganancias Netas/ activos totales	-0,08705	0,10756

Nota. Esta tabla muestra cómo cambian los valores de los indicadores financieros con una data errónea y una data real en las entidades.

A nivel nacional, el análisis financiero de las cooperativas de ahorro y crédito del Ecuador se basa en el método tradicional que consiste en tratar los datos contables con una mirada hacia el futuro porque estos datos entregan a la gerencia información imprecisa e incompleta, lo que lleva a decisiones imprudentes que repercuten en la estabilidad a largo plazo de la entidad (Jiménez, Luna , & Erazo, 2019, pág. 50).

Las cooperativas de ahorro y crédito segmento 2 otorgan una base de datos a la asociación de bancos del Ecuador (Asobanca) para la realización de reportes sobre la evolución de las cooperativas e indicadores financieros. Es así, que, en el año 2019, existió bajas de puntos porcentuales (pp) en: la rentabilidad ROE con 11,5 (pp), la rentabilidad ROA con 1,14 pp y en la morosidad exteriorizó bajas en los últimos cinco meses dando un 3,10 (pp) (Asociacion de Bancos del Ecuador, 2019).

A diferencia del período 2020 por el impacto del COVID-19 se tienen los siguientes datos: El ROE presentó una disminución de 57,4 (pp) y la rentabilidad ROA una reducción de 8,4 pp. Frente a estos decrecimientos la morosidad incrementó al 7,25 (pp) (Asociación de Bancos del Ecuador, 2020).

Ante lo mencionado se plantea la siguiente pregunta de investigación:

1.3 Formulación de la pregunta de investigación

¿Cuáles son los efectos de la aplicación de los conjuntos borrosos en los indicadores financieros de las cooperativas de ahorro y crédito segmento 2 en Ecuador, 2021?

1.4 Justificación

El presente estudio es el resultado de la falta de conocimiento y aplicación de nuevas herramientas que permitan una mejor interpretación de los resultados en la industria financiera. Al combinar conjuntos borrosos con un modelo matemático, este estudio nos permitirá mejorar el análisis de la base de datos a partir de la valoración precisa de los datos financieros de las

cooperativas que demuestran los indicadores financieros optimizando la comprensión y precisión de los ratios.

Al mismo tiempo, ayudará a disminuir errores y evitar desechos de información relevante al exhibir los informes financieros de cada uno de los periodos contables. Finalmente, este modelo matemático ofrece reducir a la mínima expresión la incertidumbre en los cálculos de ratios financieros, aumentando el nivel de confianza en los resultados, herramienta que utiliza información real y fidedigna exponiendo así las debilidades de las cooperativas, entregando resultados eficientes y eficaces para la toma de decisiones acertadas a corto, mediano y largo plazo, siendo beneficioso para las cooperativas, socios que han confiado en la solvencia financiera que poseen estas entidades.

Analizando la aplicación de los conjuntos borrosos, Luna et al. (2021) afirman que “El uso de herramientas de lógica difusa en la gestión económica y financiera es importante porque permite separar las teorías de las realidades actuales que están sujetas a la subjetividad, la incertidumbre y la imprecisión” (pág. 310).

Se presenta en la Tabla 2 los promedios de acuerdo con cada indicador financiero del segmento y de las dos cooperativas a analizar.

Tabla 2 *Cooperativas de estudio y promedios de cada indicador*

Indicadores	Liquid ez (LQ)	Suficiencia Patrimonia l (SP)	Rentabilidad (RT)		Rendimiento De Cartera (RC)	Índice De Morosidad (IM)
			ROE	ROA		
Segmento 2	24,86%	270,19%	4,01%	0,63%	15,89%	4,12%
Coac A						
"Virgen Del Cisne"	14,46%	12563,47%	13,87%	1,64%	19,44%	3,25%
Coac B						
"Promoción De Vida Asociada Ltda. Próvida"	14,05	0,00%	6,00%	1,00%	16,30%	2,98%

Nota: Se muestra los promedios de las dos cooperativas de estudio de acuerdo a cada indicador.

Fuente: Elaboración propia con base a los datos obtenidos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Comprobar los conjuntos borrosos aplicados a los indicadores financieros de las COAC's segmento 2 en Ecuador, 2021.

1.5.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar la base de datos de los indicadores financieros de cada cooperativa para la aplicación de los conjuntos borrosos.
- ✓ Aplicar los conjuntos borrosos para medir el grado de pertenencia de los indicadores financieros de las cooperativas del segmento 2 en Ecuador, 2021.
- ✓ Comparar los resultados del software Geo-Gebra y Matlab, para la correcta toma de decisiones a largo plazo.

1.6 Hipótesis

La aplicación de los conjuntos borrosos influye en los indicadores financieros de las cooperativas de ahorro y crédito "COAC's segmento 2 en Ecuador, 2021.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Para la presente investigación se revisó trabajos similares, que aporten y enriquezcan a la aplicación de conjuntos borrosos que se detallan a continuación:

Según Córdoba et al. (2016) ofrecen instrucciones para la preparación de datos y describen las etapas de descubrimiento de funciones de pertenencia para identificar el método computacional de las funciones de pertenencia en entornos de lógica difusa. Concluimos que la lógica difusa puede ser una gran herramienta para simular la periodicidad, una propiedad del comportamiento de los datos que se observa con frecuencia en algunos dominios de aplicación (pp. 97-112).

Díaz et al. (2017) en su estudio aplicado de la lógica difusa en el riesgo financiero para el sector cooperativista, se analizó los niveles de pertenencia que tiene el indicador. Finalizando, que aporta objetividad y aplicabilidad de esta herramienta porque permite identificar el nivel de tendencia en las aproximaciones de calificaciones (pp.1670-1686).

Coba et al. (2017) introdujeron el uso de conjuntos borrosos en la industria cooperativa de Ecuador. Los resultados de este estudio brindan una interpretación más precisa de los datos y una mejor comprensión, lo que ayudará a los evaluadores cooperativos a determinar qué indicador está más estratégicamente posicionado (pp. 227-253).

En el trabajo de Valera et al. (2019) ejecutaron un mapeo digital de clases de suelo por lógica difusa en zonas de montaña con una metodología cuantitativa. Obtuvieron como resultados que el modelo de lógica difusa presento confiabilidad global del 88% a diferencia del índice Kappa que dio un 84% (pp. 106-119).

Asimismo, Romero et al. (2020) en su trabajo involucran la estrategia de posicionamiento y la localización lógica difusa de negocios. La lógica difusa demostró ser eficiente y eficaz para lograr la ubicación óptima en el barrio de San Juan Nuevo Parangaricutiro, que era el objetivo del proyecto, que era encontrar el mejor lugar para una empresa productora de aguacates (pp. 1-20).

Álvarez et al. (2020) desarrollaron un estudio experimental de lógica difusa como herramienta para la evaluación de carteras de inversión en el sector cooperativo de Ecuador. Conclusión: Reduce el riesgo financiero al potenciar la toma de decisiones y la eficacia de los niveles jerárquicos de control (pp. 1-17).

Dávalos et al. (2021) mediante una lógica difusa se determinó cómo calcular las multas tributarias de acuerdo con los principios de equidad y proporcionalidad. Su objetivo era demostrar que la lógica difusa se puede utilizar como una herramienta diferente para calcular gradualmente las sanciones fiscales. Llegan a la conclusión de que ha habido un aumento notable en los últimos años de artículos académicos que abogan por el uso de modelos de lógica difusa para abordar cuestiones sociales en general, y principalmente cuestiones económicas y empresariales (pp. 1-25).

León & Murillo (2021) en su artículo analiza los riesgos financieros en el segmento 1 de las cooperativas de ahorro y crédito. El objetivo de la investigación es determinar qué tan vulnerables son los indicadores financieros. Los hallazgos demuestran cómo analizar los indicadores para revelar diversas formas de riesgo crediticio, operativo, de liquidez y de mercado. Sugieren métodos para reducir los riesgos actuales basados en sus conocimientos y experiencias (pp. 1-22).

Luna et al. (2022) emplea una lógica difusa y una nueva perspectiva de estimación, proporciona justificaciones financieras en su publicación. Este estudio tiene como objetivo estimar razones financieras utilizando un enfoque de lógica difusa en empresas industriales de

la ciudad ecuatoriana de Cuenca. Según los resultados, el 80% y el 90% de las personas entran en la categoría de presunción. Esta nueva estimación permitirá a los directores y gerentes tomar decisiones más prácticas en beneficio de sus organizaciones al eliminar las restricciones que tradicionalmente les han impedido verse a sí mismos de manera objetiva y realista en el mercado actual (pp. 959-972).

Finalmente, Rezazadeh & Jodashenas (2023) indican que el caso del sitio de la mina Golgohar sirve para ilustrar la evaluación de riesgos confusa de un sistema de almacenamiento de aguas pluviales en un sitio de mina mal medido. El riesgo de falla del terraplén fue del 0,15 por ciento, lo que destaca la importancia del conjunto difuso. También muestra que el volumen de almacenamiento de aguas pluviales que estaba disponible era mayor que la capacidad anticipada (pp. 134-145).

2.2 Marco conceptual

2.2.1. Cooperativismo

El cooperativismo tuvo su aparición en la última década del siglo XIX en Ecuador, aunque en un principio no tuvo como finalidad atender las necesidades de los asociados, estas fueron integradas por artesanos, obreros, empleados y patronos que compartían el objetivo de cooperar a la mejora social e intelectual teniendo en cuenta la ayuda cooperativa en el caso de presentarse casos como la muerte, miseria y padecimiento en la salud (Mogrovejo, Mora, & Vanhuynegem, 2012, pág. 50).

2.2.1.1 Cooperativas de Ahorro y Crédito en Ecuador

La perseverancia de los trabajadores que estaban enfocados en mejorar la situación socioeconómica que presentaban, dio lugar a la aparición de las cooperativas, mismas que tuvieron como prioridad implantar nuevas normas que otras organizaciones.

Se corrobora información en el siguiente párrafo:

Para que fuera reconocida como un medio para elevar el nivel de vida de las personas que pertenecían a las clases sociales, las Cooperativas de Ahorro y Crédito se concentraron en atender la falta de crédito que existía en la nación en ese momento, medio y bajo. Con el tiempo, llegan a ser considerados como excelentes productores de fuentes de empleo y asistencia para el desarrollo social (Díaz, Coba , Hidalgo, Valencia, & Bonilla, 2017, pág. 233).

2.2.1.2. Segmentación de las Cooperativas de Ahorro y Crédito.

La Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera emitió la resolución N°. 521-2018-F, donde establecen los segmentos a los que pertenece cada Cooperativa de Ahorro y Crédito del Ecuador. En la Tabla 3 se puede observar los valores de cada segmento de acuerdo con el número de activos que poseen las cooperativas y por el cual se les clasifica en segmentos:

Tabla 3 *Activos de las segmentaciones.*

Segmento	Activos (USD)
1	Mayor a 80´000.000,00
2	Mayor a 20´000.000,00 hasta 80´000.000,00
3	Mayor a 5´000.000,00 hasta 20´000.000,00
4	Mayor a 1´000.000,00 hasta 5´000.000,00
5	Hasta 1´000.000,00

Nota: Se presenta los valores de activos que deben tener para que las cooperativas se clasifiquen en la segmentación.

Fuente: Elaboración propia con base a los datos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

2.2.2 Conjuntos Borrosos

Los conjuntos borrosos ayudan a interpretar la información lingüística para conocer la exactitud del mensaje. Según Fleites et al. (2021) “La lógica difusa es un formalismo matemático expresado lingüísticamente que intenta imitar la capacidad de algunas personas para tomar decisiones acertadas basadas en información ambigua o imprecisa” (pp. 309).

Así también define el siguiente autor:

Los órganos perceptivos proporcionan al cerebro información imprecisa, por ende, conjuntos borrosos plasma un cálculo sistemático en base a la información lingüística y elección de reglas borrosas a partir de las etiquetas lingüísticas establecidas por funciones de pertenencia que logra modelizar la experiencia humana en una aplicación específica. (Gajate, 2010, pág. 48)

2.2.2.1. Lógica difusa

La lógica difusa o también conocida como lógica borrosa es una opción diferente a la lógica clásica por el hecho de que intenta saber si algo forma parte de un conjunto determinado o no lo hace, para esto, permite usar grados de pertenencia, empleando expresiones que no corresponden a ser ni totalmente ciertas ni absolutamente falsas, haciendo posible categorizar el objeto de estudio (Ballester & Colom, 2006, págs. 997-999).

El hombre ha intentado adaptar el mundo real a modelos matemáticos rígidos y estáticos en su búsqueda de precisión. La necesidad de un marco conceptual para manejar la imprecisión del lenguaje utilizado para describir fenómenos comunes condujo al desarrollo de la lógica difusa, que permite expresarlos en términos matemáticos y captura todas las incertidumbres involucradas en el razonamiento y el pensamiento humanos (Fleites, Vizcaíno, & Crespo, 2021, pág. 308).

La metodología utilizada en los conjuntos borrosos según el autor:

Señala, Díaz, Coba, Hidalgo et al. (2017) que un conjunto borroso es la pertenencia gradual a un conjunto sin límite definido, esta idea está en sintonía con la representación humana de la realidad que es más matizada que clara. En un conjunto borroso, el grado de pertenencia de un elemento se expresa mediante cualquier número real de 0 a 1 en lugar de los extremos limitantes. Más formalmente, un conjunto borroso de un conjunto $A \neq \emptyset$ se caracteriza por una función de pertenencia $\mu: A \rightarrow [0, 1]$. En lo que sigue se identificará un conjunto borroso con su función de pertenencia. (pp. 229)

2.2.3 Indicadores Financieros

Como mencionan los autores Puente et al. (2022) “las razones financieras denominadas indicadores financieros, son coeficientes obtenidos por la comparación de partidas contables, que permitieron analizar el estado actual o pasado de una empresa” (pp. 123).

La adecuada gestión financiera de las entidades depende de indicadores financieros. Estos se relacionan con cuentas específicas o grupos de cuentas en los estados financieros, así como cuentas en el Estado de Situación Financiera, el Balance General y el Estado de Resultados (Ollague et al. 2017, pág. 24).

En la actualidad los ratios de gestión financiera son de relevante importancia, porque facilitan el análisis financiero de una organización, estableciendo puntos fuertes y débiles que representa la base para generar decisiones pertinentes y eficientes, instaurando beneficios para la entidad (Puente et al. 2019, pág. 154).

Las cooperativas de ahorro y crédito, segmento 2, período 2021 del Ecuador y sus respectivos indicadores financieros se puede observar en el Anexo 2.

2.2.3.1 Estados financieros

Los estados financieros tienen como finalidad mostrar información general de cierta entidad, reflejan la información de su rendimiento, situación financiera y los flujos de efectivo que se han ejecutado (Elizalde L. , 2019, pág. 219).

Asimismo, los estados financieros o también llamados cuentas anuales, informes financieros son el reflejo de la contabilidad en las empresas, de un determinado período por lo general un año (Puente et al. 2022, pág. 93).

Cabe destacar la importancia de los estados financieros en las organizaciones ya que a través de estos se puede tomar mejores decisiones en la estructura financiera e inversión, visualizando el crecimiento de la entidad a través de la solvencia y capacidad para generar fondos.

2.2.3.2 Estado de situación financiera

Es un informe financiero que se centra en revelar la situación financiera de una entidad para un período contable específico. Este documento demuestra cómo se relacionan los activos, los pasivos y el patrimonio (Elizalde & Montero, 2020, pág. 134).

2.2.3.3 Estado de resultados

El estado de resultados, también denominado estado de pérdidas y ganancias, se enfoca en detallar las partidas de egresos e ingresos con el fin de exponer el desempeño financiero que ha alcanzado la entidad (Quispe, et al. 2020, pág. 106).

2.2.3.4 Estado de cambio de patrimonio

El estado de cambio de patrimonio muestra las aportaciones de socios, así como la distribución de utilidades resultado del período sobre el cual se está analizando (Bravo, et al., 2022, pág. 203).

2.2.3.5 Estado de flujo de efectivo

Un documento contable llamado estado de flujo de efectivo brinda datos pertinentes o variaciones sobre las ganancias, salidas de efectivo o equivalentes de efectivo de una entidad en el transcurso de un período contable específico. Es crucial porque nos dice cuánto efectivo puede producir el negocio (Elizalde L. , 2019, pág. 219).

2.2.4 Modelo CAMEL

El método CAMEL proporciona un marco metodológico que involucra la evaluación de cinco aspectos críticos en relación con la calidad financiera de un banco, a saber: ajuste de capital, calidad de los activos, gestión administrativa, utilidad y liquidez. Esto simplifica la tarea de resumir la situación general de una institución financiera en un solo indicador (Díaz, Coba, Moreno, & Santamaría, 2017, pág. 67).

En la Tabla 4 se puede mostrar las fórmulas de los indicadores con sus definiciones, y sus respectivos promedios del modelo CAMEL que se van a utilizar en el presente trabajo.

Tabla 4 Fórmulas y promedio CAMEL

INDICADOR	SIGNIFICADO	FÓRMULAS	METAS CAMEL
Liquidez	Evalúa la capacidad de una organización para actuar rápidamente en caso de retiro público.	$\frac{\text{Fondos Disponibles}}{\text{Total Pasivo a corto plazo}}$	44,41%
Suficiencia Patrimonial	Indica qué porcentaje de los resultados están cubiertos por activos que están inmovilizados. Una relación es mejor cuanto más grande es.	$\frac{\text{Patrimonio} + \text{Resultados}}{\text{Activos Inmovilizados netos}}$	620,75%
	ROE: determina el rendimiento de las		

Rentabilidad	acciones. Un mejor estado de la empresa se indica con valores más altos en el indicador.	$\frac{\text{Utilidad o pérdida del ejercicio}}{\text{Patrimonio neto}}$	ROE 0,31%
	ROA: Evalúa la rentabilidad de los activos. Los valores más altos de esta relación indican que el negocio va mejor.	$\frac{\text{Utilidad o pérdida del ejercicio}}{\text{Activo Promedio}}$	ROA: 0,74%
Rendimiento de Cartera	Da una señal de la eficacia de la institución en el cobro a sus clientes.	$\frac{\text{Provisión Cartera Comercial}}{\text{Cartera Improductiva Comercial}}$	29,04%
		$\frac{\text{Provisión cartera consumo}}{\text{Cartera Improductiva Consumo}}$	41,22%
Índice de Morosidad	El índice muestra los créditos que podrían deteriorarse si el cliente se declara insolvente.	$\frac{\text{Cartera improductiva comercial}}{\text{Cartera bruta comercial}}$	6,99%
		$\frac{\text{Cartera improductiva consumo}}{\text{Cartera bruta consumo}}$	5,92%

Fuente: Elaborado por (Díaz, Coba , Hidalgo, Valencia, & Bonilla, 2017).

2.2.5 Función Trapezoidal

La función trapezoidal o reconocida como función Pi, es una de las funciones con mayor ventaja por su fácil representación junto con su simplicidad de cálculo. Por consiguiente, una gran característica de esta función es que generalmente es utilizada cuando el fenómeno estudiado presenta un rango de valores óptimos (Fernández, 2018, pág. 49) .

La función trapezoidal utiliza límites altos, intermedios y bajos, además cuenta con condiciones que facilitan identificar si un elemento pertenece a un conjunto y así poder conocer su grado de pertenencia. Mostrándonos fórmulas para establecer el conjunto al que el elemento corresponde como: si (x) es menor o igual a 0; (x) mayor o igual a cero, no están dentro de

ningún conjunto (Díaz, Coba , Hidalgo, Valencia, & Bonilla, Conjuntos Borrosos aplicado al Sector Cooperativo del Ecuador, 2017, pág. 231).

2.2.6 Variable Lingüística

Las variables lingüísticas revelan el nivel de cumplimiento de los indicadores financieros que han sido tomados en cuenta para el estudio del Sector Cooperativo, Generalmente, estas variables son representadas mediante los conjuntos difusos, por medio de palabras más no por números, dando apertura a la utilización de las etiquetas lingüísticas con fin de estar en la capacidad de explicar el estado de un fenómeno (Gómez, 2020, pág. 5).

A continuación, en la Tabla 5 de detallan las siglas a utilizar en el presente trabajo de investigación:

Tabla 5 Descripción de las siglas por componente e indicador financiero.

SIGLAS	DESCRIPCIÓN	SIGLAS	DESCRIPCIÓN
VL	Variable Lingüística	ROE	Rentabilidad del Patrimonio
R	Rentabilidad	ROA	Rentabilidad de activos
SP	Suficiencia Patrimonial	PP	Patrimonio Promedio
LQ	Índices de Liquidez	RC	Rendimiento de la Cartera
IM	Índice de Morosidad	PP	Patrimonio Promedio
SG	Segmento 1	AP	Activo Promedio
VL	Variable Lingüística	TL	Término Lingüístico
DF	Deficiente	MDB	Medianamente Bueno
PE	Pésimo	B	Bueno
Ma	Malo	MB	Muy Bueno
RE	Regular	OP	Óptimo
EF	Eficiente		

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque de la investigación

El presente trabajo de investigación adopta un enfoque cuantitativo que utiliza la recopilación de datos para probar hipótesis basadas en mediciones numéricas y análisis estadísticos (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 4).

3.2. Diseño de la investigación

La investigación fue no experimental porque los indicadores económicos basados en los estados financieros se reportan al ente regulador y sin manipulación. Según (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014) Se llevan a cabo sin manipular intencionalmente ninguna variable; sólo se observan los fenómenos en estudio (pp. 152).

3.3. Tipo de investigación

La investigación por el objetivo y el grado de conocimiento en el área es explicativa, porque identifica los motivos del por qué acontecen los fenómenos. Bajo esta consideración, se busca conocer la relación causa y efecto de los conjuntos borrosos a los indicadores financieros, valorando los impactos que puedan generar (Sampieri, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 95). Por la fuente de datos el presente trabajo de investigación es documental.

3.4. Unidad de análisis

Para el análisis de indicadores financieros se generó la información del Catastro de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria del año 2019-2020. La unidad de análisis son los estados financieros de las Cooperativas de Ahorro y Crédito, Segmento 2 del Ecuador.

3.5. Población de estudio

La población está constituida por 46 Cooperativas en concordancia con los datos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria correspondiente al año 2021. De estos se

considera documentación relacionada a indicadores financieros como Liquidez, Suficiencia Patrimonial, Rendimiento de cartera, Rentabilidad (ROA, ROE) e Índice de Morosidad, como se detalla en el Anexo 2 para mejor comprensión.

Para el presente estudio se optó por realizar el análisis de dos cooperativas, para visualizar el comportamiento de los conjuntos borrosos, se procedió de la siguiente manera:

La selección de las cooperativas se las realizó mediante el valor del indicador de Suficiencia Patrimonial (SP). Afirma, Díaz., et al (2017) “en caso de que este indicador no alcance el mínimo deseado, una entidad puede enfrentar una intervención, asistencia o un requisito para crear un plan de corrección, independientemente de qué tan bien se desempeñe en otros indicadores” (pp.240). Por esta definición se procedió a la clasificación de las dos cooperativas de entre las 46 de la lista: la primera Cooperativa (Virgen del Cisne) muestra un valor alto en el indicador de SP y la otra cooperativa (Promoción de Vida Asociada LTDA Próvida) que proyecta un valor bajo en SP. De tal manera, se podrá visualizar la conducta de los conjuntos borrosos en las organizaciones que tienen diferentes condiciones patrimoniales entre el sector cooperativo que se está estudiando.

3.6. Tamaño de muestra

No se determina el tamaño de muestra porque la población en estudio es menor a 100 elementos.

3.7. Técnicas de recolección de datos

Se utilizó la técnica de observación bibliográfica, la cual consistió en examinar libros, artículos, entre otros y la revisión documental en relación con los indicadores financieros del Portal Estadístico de la SEPS, precisamente del Boletín financiero Segmento 2, mayo – diciembre 2021.

3.8. Instrumento

Se utilizó como herramienta la base de datos y guía de observación de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. Para una mejor comprensión, referirse al Anexo 3.

3.9. Análisis e interpretación de datos

Se utilizó la tabla de variables lingüísticas para el cálculo en relación con la función trapezoidal, considerando despejar las condiciones de la función trapezoidal $\frac{x-a}{b-a}$ para las variables de Liquidez, Rendimiento de Cartera de Crédito de Consumo y Morosidad de Cartera de Crédito de Consumo; Por otro lado, para las variables de Suficiencia Patrimonial, Rentabilidad Promedio Neto y Rentabilidad Activo Promedio se tiene presente el siguiente despeje $\frac{d-x}{d-c}$.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Indicadores Financieros

En la Tabla 6 se muestra los promedios tanto del segmento 2 como de las cooperativas, se le asignó la letra “A” a la Coac Virgen del Cisne y la letra “B” a la Coac Promoción de Vida Asociada Ltda. Próvida respectivamente, se optó por los indicadores que los organismos de control muestran mayor énfasis para procedimientos de seguimiento y exploración, los cuales son; liquidez, suficiencia patrimonial, rentabilidad de patrimonio neto, rentabilidad de activo promedio, rendimiento de cartera e índice de morosidad.

Tabla 6 *Indicadores de las Cooperativas de Ahorro y Crédito segmento 2*

INDICADOR	LQ	SP	RT		RC	IM
			(ROE)	(ROA)		
SEGMENTO 2	24.86%	270.19%	4.01%	0.63%	15.89%	4.12%
COAC A (VIRGEN DEL CISNE)	14.46%	12563.47%	13.87%	1.64%	19.44%	3.25%
COAC B (PROMOCIÓN DE VIDA ASOCIADA LTDA PROVIDA)	14.05%	0.00%	6.00%	1.00%	16.30%	2.98%

Nota: Porcentajes de cada Indicador Financiero de las dos Cooperativas.

Una vez presentados los indicadores a estudiar, se procedió a utilizar las variables lingüísticas las cuales son flexibles y se ajustan de acuerdo a las necesidades de las entidades, no existe condición para crear las VL según lo afirma:

El idioma se usa de manera diferente según el contexto, el tiempo y el tipo de comunicación en la que participan los hablantes. Esto se conoce como variación lingüística. Son capaces de ordenar, categorizar y simplificar adecuadamente la realidad para formar una comprensión de los hechos y, como resultado, sus actitudes hacia su propia y otras variedades lingüísticas. Esto depende del factor que determina los diferentes usos de una misma lengua (Moreno F. , 2012, pág. 194)

En la Tabla 7 se muestra los cálculos del rango medio basados en las metas CAMEL las cuales son divididas según el número de rangos que se requiera, en este estudio se dividió para tres rangos dando como valores: 14.79; 206.91; 0.09; 0.24 y 13.76, siendo estos determinantes para la anchura de los mismos.

Tabla 7 Rangos de Variables Lingüísticas

LQ		SP		ROE		ROA		RC		IM	
Menor a	14.79	Menor a	206.91	Menor a	0.09	Menor a	0.24	Menor a	13.73	Menor a	2.32
14.80	29.59	206.92	413.83	0.10	0.19	0.25	0.49	13.74	27.47	2.33	4.65
29.61	44.40	413.83	620.74	0.21	0.30	0.49	0.73	27.48	41.21	4.66	6.98
44.41	59.20	620.75	827.66	0.31	0.40	0.74	0.98	41.22	54.95	6.99	9.31
59.21	74.00	827.67	1034.58	0.41	0.50	0.99	1.23	54.96	68.69	9.32	11.64
74.01	En adelante	1034.59	En adelante	0.52	En adelante	1.23	En adelante	68.70	En adelante	11.65	En adelante

Nota: Valor de referencia para la ejecución de cálculos tomado de las metas CAMEL.

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 8 indica la integración de las dos columnas de cada indicador de acuerdo con la Tabla 7, dando apertura a la creación de los rangos bajo, medio y óptimo con relación a la elasticidad que otorga las variables lingüísticas.

Tabla 8 Rangos de variables lingüísticas.

TL	LQ	SP	ROE	ROA	RC
	Menor a	Menor a	Menor a	Menor a	Menor a
BAJO	14.79	206.91	0.09	0.24	13.73
	14.80	206.92	0.10	0.25	13.74
	29.61	413.83	0.21	0.49	27.48
MEDIO	44.41	620.75	0.31	0.74	41.22
	59.21	827.67	0.41	0.99	54.96
	74.00	1034.58	0.50	1.23	68.69
ÓPTIMO	74.01	1034.59	0.52	1.23	68.70
	En adelante	En adelante	En adelante	En adelante	En adelante

Nota: Valores para identificar en que rango se encuentra el indicador financiero.

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 9 se presenta los rangos de variables lingüísticas con respecto al Índice de Morosidad el cual funciona de manera invertida, cuanto más cerca del 0 se encuentre es óptimo.

Tabla 9 Rangos de Variables Lingüísticas del índice de Morosidad.

TL	MC
	Menor a
ÓPTIMO	2.32
	2.33
	4.66
MEDIO	6.99
	9.32
	11.64
BAJO	11.65
	En adelante

Nota: Valores para identificar en que rango se encuentra el indicador financiero.

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Aplicación de los Conjuntos Borrosos.

4.2.1 Liquidez

Basado en los conjuntos borrosos es necesario despejar las condiciones de la función trapezoidal la cual es; $\frac{x-a}{b-a}$. Donde x= valor de la variable de liquidez presentada por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS); a y b = son los valores del conjunto borroso “bajo”, siendo fundamental para constatar el grado de pertenencia de la variable LQ (Liquidez).

Datos: $x (SG - LQ) = 24.86 \%$ $x (COAC "A" - LQ) = 14.46 \%$; $x (COAC "B" - LQ) = 14.05 \%$; $a = 14.79$ y $b = 29.61$ que representa un nivel “bajo” según las variables lingüísticas presentada en la Tabla 8, mostrando los cálculos en la Tabla 10.

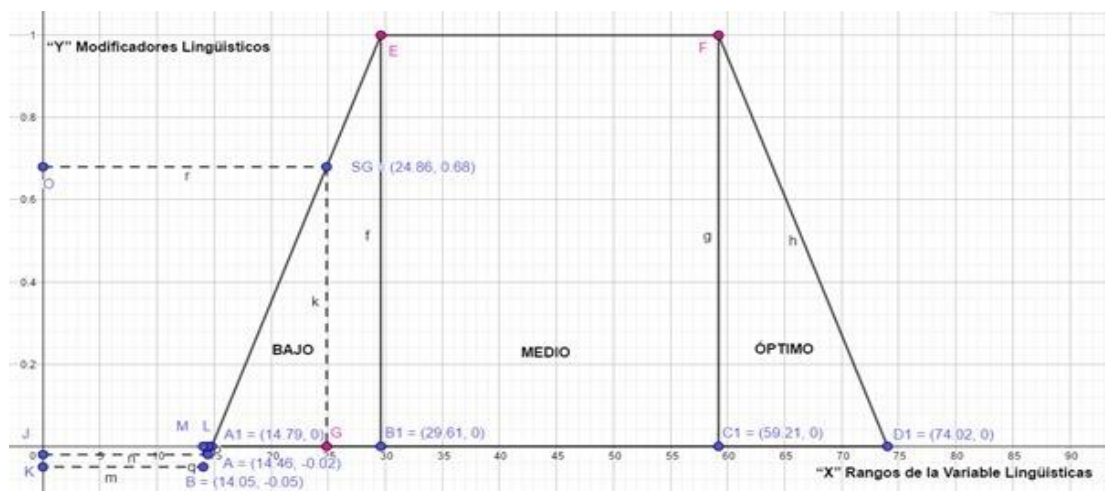
Tabla 10 Proceso para elaborar el conjunto difuso Bajo de Liquidez.

SG - LQ	COAC "A" - LQ	COAC "B" LQ
$\frac{24.86 - 14.79}{29.61 - 14.79}$	$\frac{14.46 - 14.79}{29.61 - 14.79}$	$\frac{14.05 - 14.79}{29.61 - 14.79}$
$\frac{10.07}{14.82}$	$\frac{-0.33}{14.82}$	$\frac{-0.74}{14.82}$
0.68	-0.02	-0.05

Nota: Procedimiento de elaboración de la VL de Liquidez en conjunto difuso.

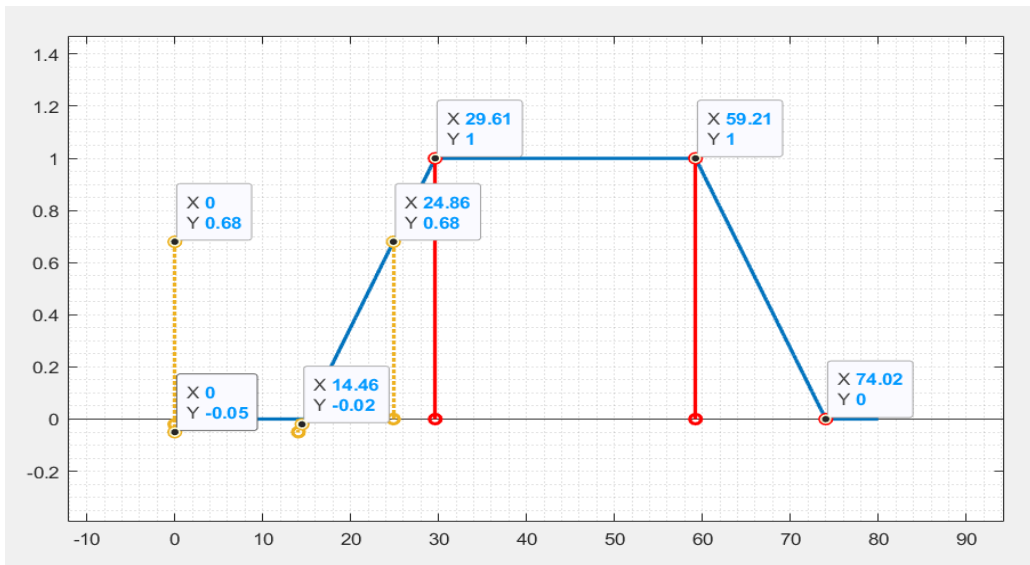
En la figura 1 y 2 con los valores obtenidos se grafica en los softwares Geo-Gebra y MatLab el conjunto difuso "Bajo" que se forman en los puntos (A 14.79; B 29.61); "Medio" (B 29.61; C 59.21); "Óptimo" (C 59.21; D 74.02).

Figura 1 Variable Liquidez (LQ) con el uso de la función trapezoidal en los conjuntos difusos.



Nota: Valores de las Cooperativas graficados en el Software Geo-Gebra.

Figura 2 Variable Liquidez (LQ) con el uso de la función trapezoidal en los conjuntos difusos



Nota: Valores de las Cooperativas graficados en el Software MatLab.

La variable lingüística (LQ) se encuentra correspondiente al conjunto borroso “Lq” en los resultados obtenidos al comparar las gráficas del Software Geo-Gebra y MatLab, indicando que COAC “A” y COAC “B” no pertenecen a ningún conjunto borroso fijado de acuerdo a las condiciones trapezoidales, lo que implica que las Cooperativas no estarían cumpliendo con los compromisos financieros y con los clientes. Dichas Cooperativas de Ahorro y Crédito forman parte del Segmento 2, el cual se evalúa en el conjunto borroso “Bajo” con un nivel de intensidad de 0.68, lo que indica que tiene la capacidad de gestionar las diversas fuentes de financiamiento.

4.2.2 Suficiencia Patrimonial (SP)

Basado en los conjuntos borrosos es preciso despejar; $\frac{d-x}{d-c}$. Donde x = valor de la variable de SP presentada por las SEPS; d y c = son valores del conjunto borroso “Bajo”.

Datos: x (SG – SP) = 270.19 % x (COAC “A” - SP) = 12563.47 %; x (COAC “B” – SP) = 0.00 %; d = 413.83 y c = 206.91 que representa un nivel “Bajo”, mostrando los cálculos en la tabla 11.

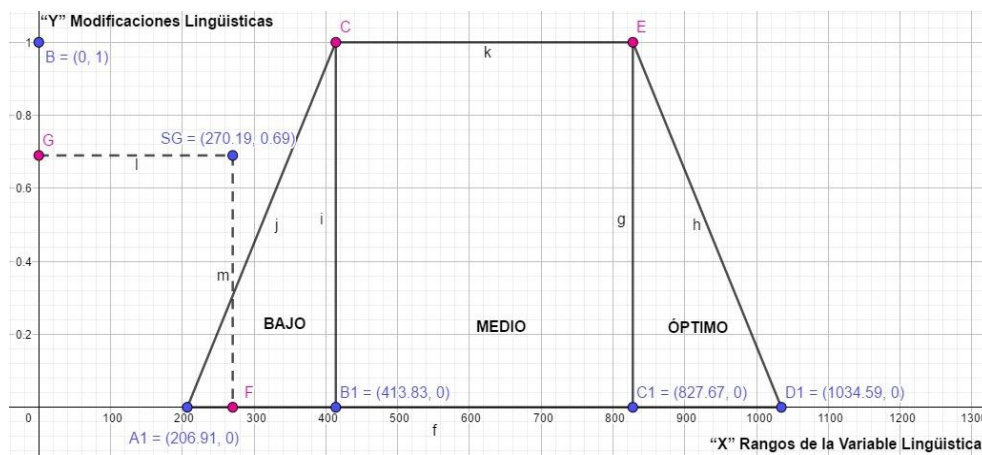
Tabla 11 Proceso para elaborar el conjunto difuso “Bajo” de Suficiencia Patrimonial

SG - SP	COAC “A” - SP	COAC “B” SP
$\frac{413.83 - 270.19}{413.83 - 206.91}$	$\frac{413.83 - 12563.47}{413.83 - 206.91}$	$\frac{413.83 - 0.00}{413.83 - 206.91}$
$\frac{143.64}{206.92}$	$\frac{-12149.64}{206.92}$	$\frac{413.83}{206.92}$
0.69	-58.72	2.00

Nota: Procedimiento de elaboración de la VL de Suficiencia Patrimonial en conjunto difuso.

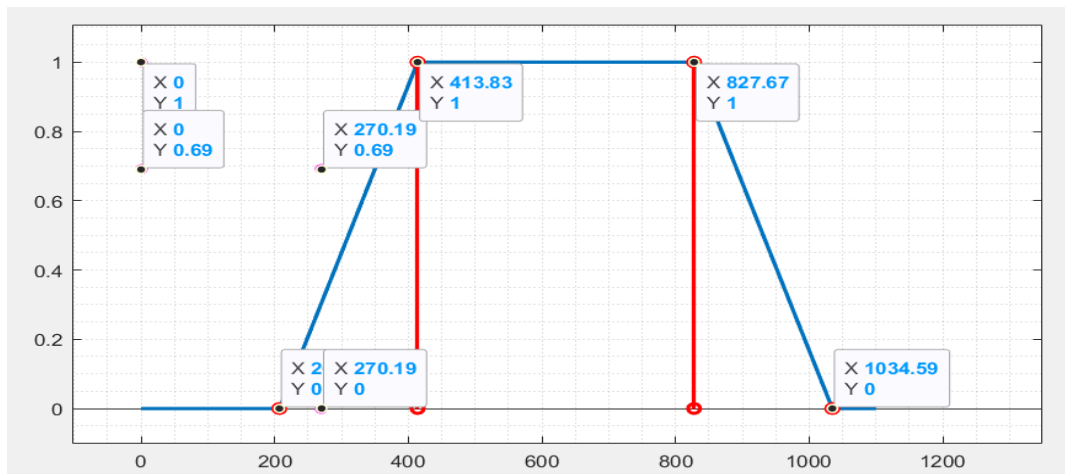
Se visualiza en la figura 3 y 4 los puntos “Bajo” (A 206.91; B 413.83); “Medio” (B 413.83; C 827.67); “Óptimo” (C 827.67; D 1034.59). Se observa que no existe diferencias en los dos softwares.

Figura 3 Variable Suficiencia Patrimonial (SP) con el uso de la función trapezoidal en los conjuntos difusos.



Nota: Valores de las Cooperativas graficados en el Software Geo-Gebra.

Figura 4 Variable Suficiencia Patrimonial (SP) en los conjuntos difusos



Nota: Valores de las Cooperativas graficados en el Software MatLab.

Con los resultados obtenidos se determina que la variable lingüística SP es una componente del conjunto borroso “Bajo”; sin embargo, COAC "A" y COAC "B" no pertenecen a ningún conjunto borroso en condiciones trapezoidales. Debido a que los valores de VL superan el valor del conjunto alto, se puede concluir que las cooperativas, así como el promedio del segmento, demuestran capacidad potencial para manejar riesgos futuros.

4.3 Rentabilidad

4.3.1 Rentabilidad Financiera (ROE).

Para conocer el conjunto borroso es necesario despejar; $\frac{d-x}{d-c}$. Donde x = valor de la variable de RT (PP); d y c = son los valores del conjunto borroso “Óptimo”.

Datos: x (SG – RT) = 4.01 % x (COAC “A” - RT) = 13.87 %; x (COAC “B” – RT) = 6.00 %; $d = 0.51$ y $c = 0.41$ que representa un nivel “Óptimo”, mostrando los cálculos en la tabla 12.

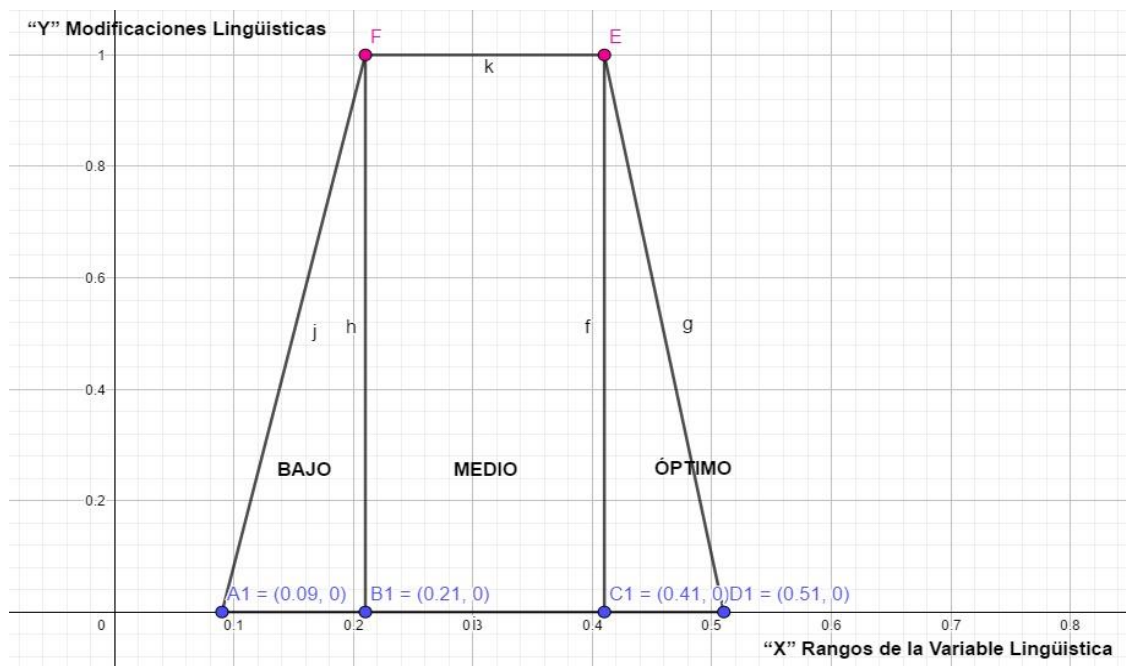
Tabla 12 Proceso para elaborar el conjunto difuso “Óptimo” ROE

SG - RT	COAC “A” - RT	COAC “B” RT
$\frac{0.51 - 4.01}{0.51 - 0.41}$	$\frac{0.51 - 13.87}{0.51 - 0.41}$	$\frac{0.51 - 6}{0.51 - 0.41}$
$\frac{-3.5}{0.1}$	$\frac{-13.36}{0.1}$	$\frac{-5.49}{0.1}$
- 35	- 133.6	- 54.9

Nota: Procedimiento de elaboración de la VL de Rentabilidad Patrimonio Promedio ROE en conjunto difuso.

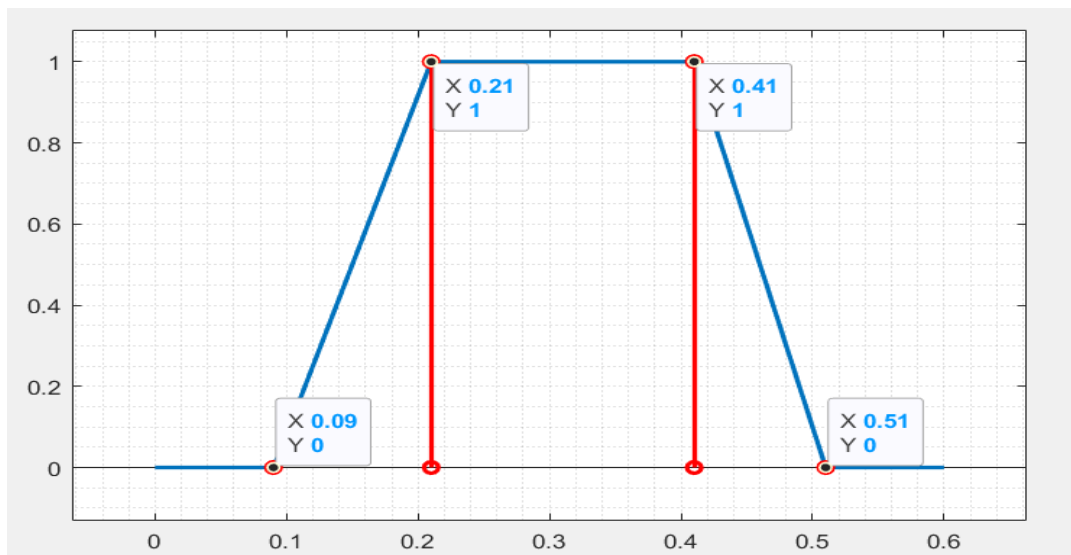
Se observa en la figura 5 y 6 los siguientes puntos “Bajo” (A 0.09, B 0.21); “Medio” (B 0.21; C 0.41); “Alto (C 0.41; D 0.51).

Figura 5 Variable Rentabilidad (TR-PP) ROE con el uso de la función trapezoidal.



Nota: Valores de las Cooperativas graficados en el Software Geo-Gebra.

Figura 6 Variable Rentabilidad (ROE) en los conjuntos difusos



Nota: Valores de las Cooperativas graficados en el Software MatLab.

Debido a su alto valor en relación al conjunto “Óptimo”, se determina a partir de los resultados que la variable lingüística ROE no pertenece a ningún conjunto borroso en condiciones trapezoidales, pero las cooperativas y el segmento aún pueden producir resultados. Mantener el crecimiento y el rendimiento del capital de los accionistas significa mantener reservas, pagar pérdidas y cubrir costos.

4.3.2 Rentabilidad Económica (ROA).

Es necesario despejar; $\frac{d-x}{d-c}$. Donde x = valor de la variable de RT (PP); d y c = son los valores del conjunto borroso “Óptimo”.

Datos: x (SG – RT) = 0.63 % x (COAC “A” - RT) = 1.64 %; x (COAC “B” – RT) = 1.00 %; $d = 0.49$ y $c = 0.24$ que representa un nivel “Óptimo”, mostrando los cálculos en la tabla 13.

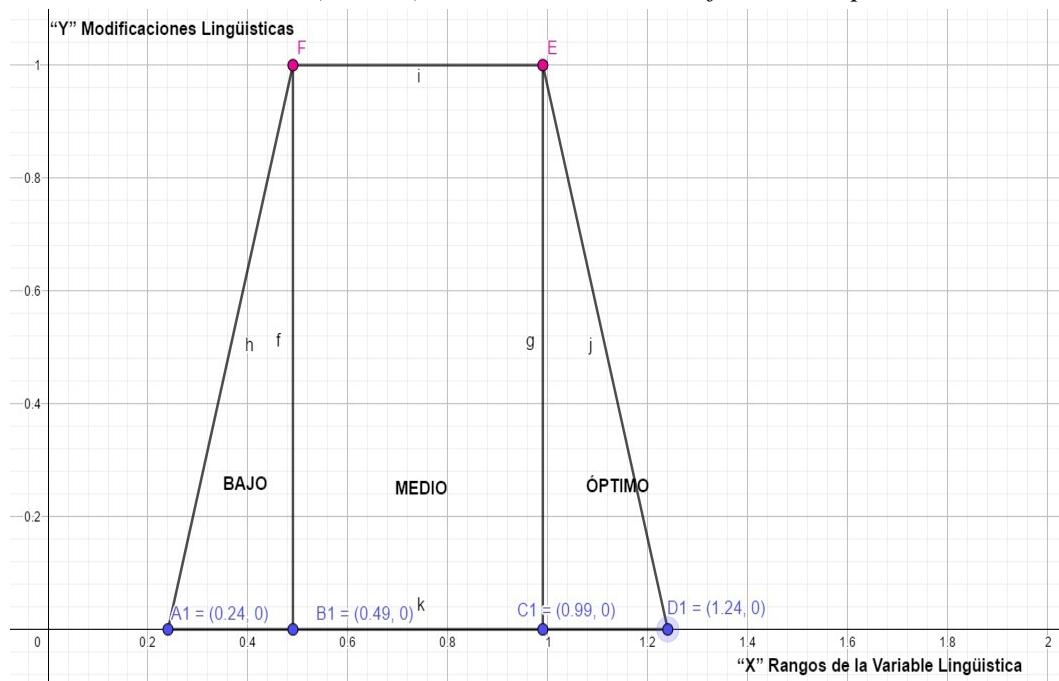
Tabla 13 Proceso para elaborar el conjunto difuso “Óptimo” ROA

SG - RT	COAC “A” - RT	COAC “B” RT
$\frac{0.49 - 0.63}{0.49 - 0.24}$	$\frac{0.49 - 1.64}{0.49 - 0.24}$	$\frac{0.49 - 1}{0.49 - 0.24}$
$\frac{-0.14}{0.25}$	$\frac{-1.15}{0.25}$	$\frac{-0.51}{0.25}$
-0.56	-4.6	-2.04

Nota: Procedimiento de elaboración de la Variable Lingüística de Rentabilidad Patrimonio Promedio ROA en conjunto difuso.

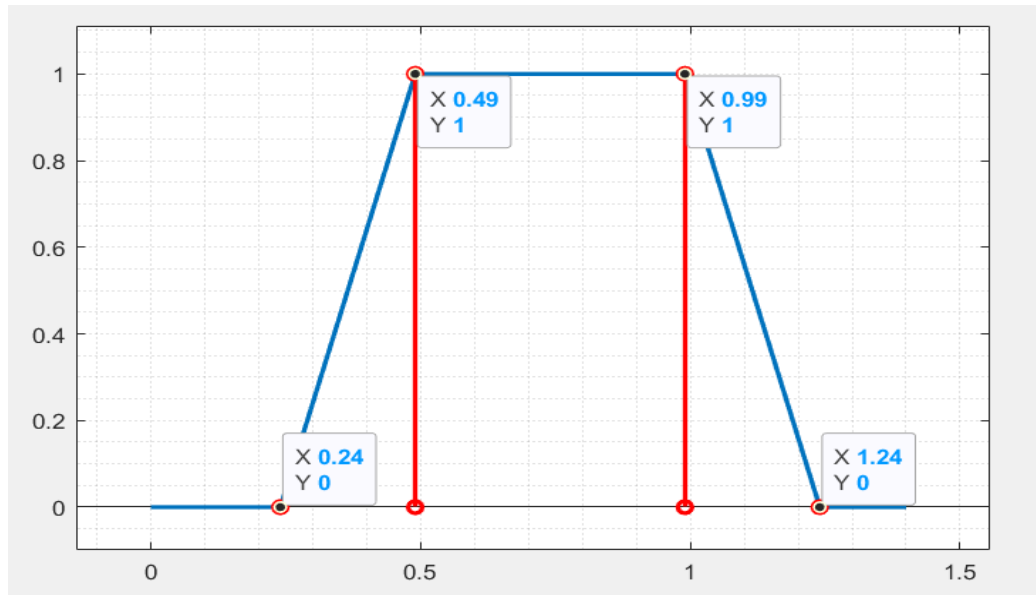
Con los valores encontrados se lograr graficar los puntos “Bajo” (A 0.24; 0.49); “Medio” (B 0.49; C 0.99); “Alto (C 0.99; D 1.24).

Figura 7 Variable Rentabilidad (TR-PP) ROA con el uso de la función trapezoidal



Nota: Valores de las Cooperativas graficados en el Software Geo-Gebra.

Figura 8 Variable Rentabilidad (ROA) en los conjuntos difusos



Nota: Valores de las Cooperativas graficados en el Software MatLab.

Se muestra que la VL pertenece al conjunto difuso “Bajo”, la COAC “A” y la COAC “B” no pertenece a ningún conjunto borroso por su alto valor de VL, sin embargo, las cooperativas junto con el segmento tienen la habilidad para obtener los activos totales.

4.4 Rendimiento de Cartera

En base a los conjuntos borrosos se despeja; $\frac{x-a}{b-a}$. Donde x = valor de la variable de RC; a y b = son los valores del conjunto borroso “Bajo”. Según datos: $x (SG - RC) = 15.89 \%$
 $x (COAC \text{ “A”} - RC) = 19.44\%$; $x (COAC \text{ “B”} - RC) = 16.30 \%$, $a = 13.73$ y $b = 27.48$ que representa un nivel “Bajo”, mostrando los cálculos en la tabla 14.

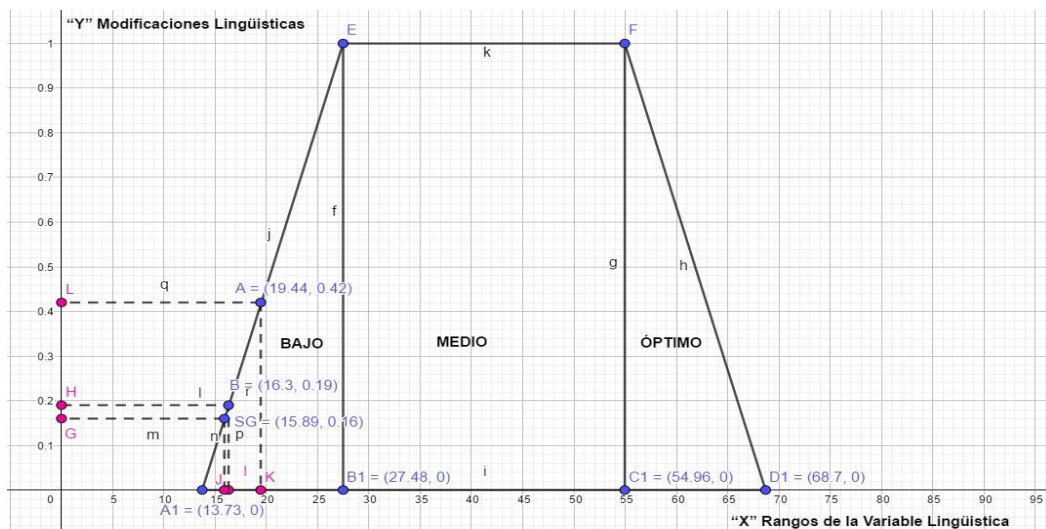
Tabla 14 Proceso para elaborar el conjunto difuso “Bajo” RC

SG - RC	COAC “A” - RC	COAC “B” - RC
$\frac{15.89 - 13.73}{27.48 - 13.73}$	$\frac{19.44 - 13.73}{27.48 - 13.73}$	$\frac{16.30 - 13.73}{27.48 - 13.73}$
$\frac{2.16}{13.75}$	$\frac{5.71}{13.75}$	$\frac{2.57}{13.75}$
0.16	0.42	0.19

Nota: Procedimiento de elaboración de la VL de Rendimiento de Cartera de Crédito de Consumo en conjunto difuso.

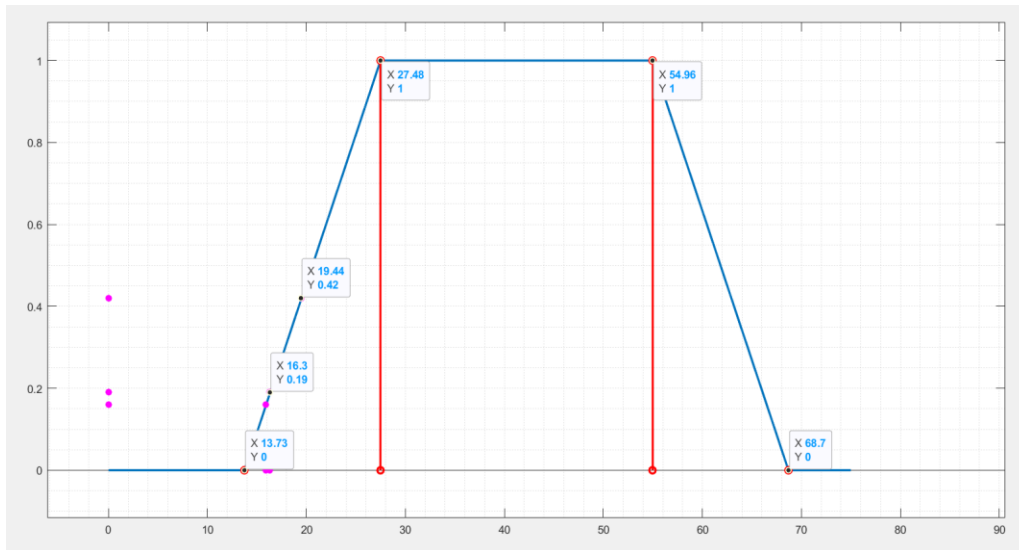
En la figura 9 y 10 se grafican los puntos “Bajo” (A13.73; B 27.48); “Medio” (B 27.48; C 54.96); “Alto” (C 54.96; D 68.70).

Figura 9 Variable Rendimiento de Cartera de Crédito de Consumo (RC) con el uso de la función trapezoidal.



Nota: Valores de las Cooperativas graficados en el Software Geo-Gebra.

Figura 10 Variable de Rendimiento de Cartera de Crédito de Consumo en los conjuntos difusos.



Nota: Valores de las Cooperativas graficados en el Software MatLab.

Los resultados demuestran que la variable lingüística RC pertenece al conjunto borroso "Bajo" para COAC "A" con un grado de intensidad de 0.42, determinando que el riesgo de no lograr el rendimiento esperado del portafolio es cercano, mientras que el COAC "B" con un grado de intensidad de 0,19 y el Segmento 2 con un grado de intensidad de 0,16 en un conjunto borroso "Bajo" indica que la entidad tendría capacidad limitada para devolver la cartera.

4.5 Índice de Morosidad

Es necesario despejar; $\frac{x-a}{b-a}$. Donde x = valor de la variable de MC; a y b = son los valores del conjunto borroso "Óptimo".

Datos: $x (SG - MC) = 4.12 \%$; $x (COAC "A" - MC) = 3.25 \%$; $x (COAC "B" - MC) = 2.98 \%$; $a = 2.32$ y $b = 4.66$ que representa un nivel "Óptimo", mostrando los cálculos en la tabla 15.

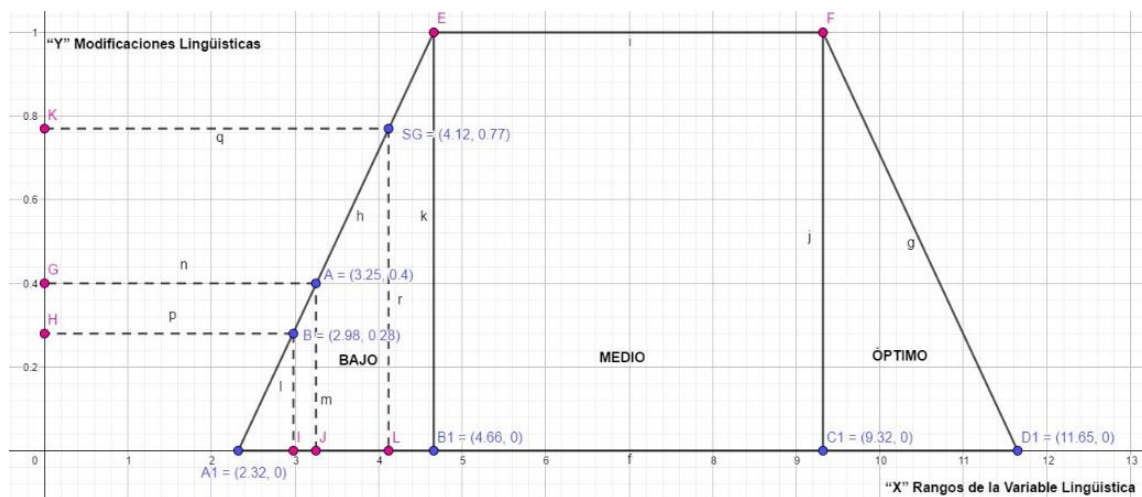
Tabla 15 Proceso para elaborar el conjunto difuso “Óptimo” IM

SG - MC	COAC “A” - MC	COAC “B” - MC
$\frac{4.12 - 2.32}{4.66 - 2.32}$	$\frac{3.25 - 2.32}{4.66 - 2.32}$	$\frac{2.98 - 2.32}{4.66 - 2.32}$
$\frac{1.8}{2.34}$	$\frac{0.93}{2.34}$	$\frac{0.66}{2.34}$
0.77	0.40	0.28

Nota: Procedimiento de elaboración de la Variable Lingüística de Morosidad de Cartera de Crédito de Consumo en conjunto difuso.

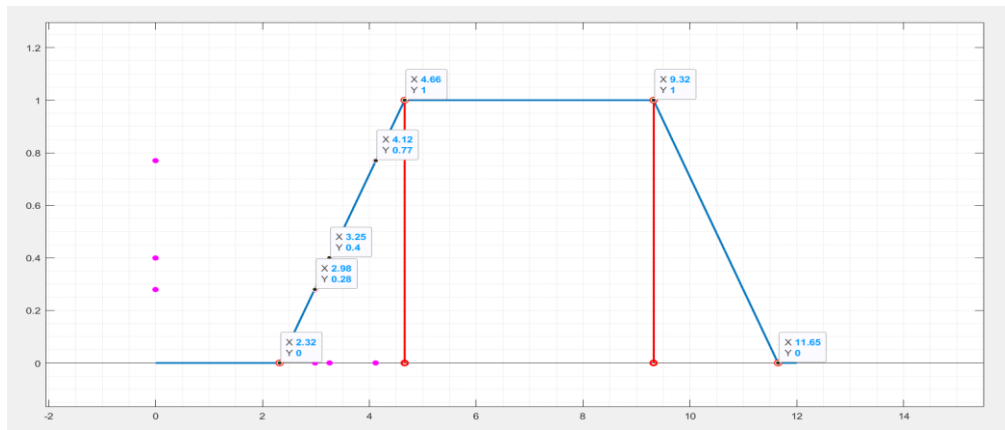
Figura 11 y 12 se grafican los siguientes puntos “Bajo” (A 2.32; B 4.66); “Medio” (B 4.66; C 9.32); “Alto” (C 9.32; D 11.65).

Figura 11 Variable Morosidad de Cartera de Crédito de Consumo con el uso de la función trapezoidal en los conjuntos difusos



Nota: Valores de las Cooperativas graficados en el Software Geo-Gebra.

Figura 12 Variable de Morosidad de Cartera de Crédito de Consumo en los conjuntos difusos



Nota: Valores de las Cooperativas graficados en el Software MatLab.

Es miembro del conjunto borroso "Óptimo" en el indicador del índice de morosidad, con un grado de intensidad de 0,40 para el COAC "A". El COAC "B" se encontró en el conjunto borroso "Óptimo" con un grado de intensidad de 0.28, indicando que la cooperativa tendría las mejores políticas y prácticas para el cobro de la cartera vencida. Con un grado de intensidad de 0,77 y pertenecientes al segmento 2 del conjunto borroso "Óptimo", estas dos cooperativas presentan altos niveles de cumplimiento por parte de los clientes de sus obligaciones de mantenimiento de la solvencia.

4.6 Grado de pertenencia de los indicadores financieros

Se visualiza en la Tabla 16 las interpretaciones según la variable lingüística. La condición para que se encuentra dentro de un rango de (0,1). Como lo define el siguiente autor:

En la teoría de los conjuntos borrosos, esta propiedad se generaliza y la dicotomía $\in 0 \notin$ ya no se usa para expresar la pertenencia de un elemento al conjunto borroso F. En su lugar, se proporciona una función conocida como función de pertenencia, y asigna a cada elemento u de U un valor en el rango "0,1" que representa el grado de pertenencia en el conjunto borroso F.

(Moreno, Garrido, & Copaci, 2019, pág. 8)

		financieros y de clientes.						
0.38	RE	El máximo autorizado para cumplir con las responsabilidades requeridas	Limitado capital para enfrentar riesgos	Reducidos activos para generar rentas.	Limitado rendimiento del capital para cumplir con las responsabilidades financieras de los accionistas.	Se encuentra cerca del riesgo de no lograr el rendimiento esperado en la cartera	Riesgo normal de no cumplir con la entidad.	
0.50	MDB	Satisface tanto las responsabilidades financieras propias como las de sus futuros clientes	Una probabilidad intermedia de hacer frente a los riesgos futuros	Posibilidad de obtener los activos totales.	Satisface las obligaciones financieras de los accionistas.	Por debajo del límite autorizado de rendimiento de cartera	Probabilidad de enfrentar riesgos a futuro.	
0.63	B	Capacidad para administrar las diferentes fuentes de financiación	Potencial habilidad para afrontar los riesgos que puedan surgir en el futuro	Habilidad para obtener los activos totales.	Capacidad de rendimiento del capital del accionista.	Se está acercando al límite permitido para alcanzar la meta de rendimiento	Buenas políticas y procedimientos de cobro	
0.75	MB	Capacidad para manejar cambios no previstos.	Solvencia económica	Fuerte obtención de los activos totales	Adecuado manejo del capital de accionistas	Capacidad de producir rendimiento para cubrir costos y gastos de las entidades	Fuerte cumplimiento de los clientes en sus obligaciones para mantener la solvencia.	

0.88	OP	Suficiencia al gestionar las responsabilidades financieras.	Situación financiera estable	Óptima generación de rentas.	Solido manejo del capital de accionistas	Produce resultados óptimos	Mejores prácticas de políticas y procedimientos de cobranza de cartera vencida.
1	EF	Cumple de manera eficiente con sus responsabilidades financieras	La capacidad robusta del sector financiero para absorber pérdidas	Cumple eficientemente la obtención de activos totales para generar rentas.	Cumple de manera apropiada el capital de accionistas en el rendimiento.	Capacidad para generar beneficios adecuados que permitan cubrir los costos y gastos de la entidad	Cumple satisfactoriamente los clientes con sus obligaciones con la institución.

Nota: Interpretación de las variables de acuerdo al rango.

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 17 se presenta el compendio de los grados de pertenencia calculados con anterioridad, determinando si cada indicador financiero pertenece o no a los conjuntos borrosos.

Tabla 17 Grado de pertenencia de los indicadores financieros mediante los conjuntos borrosos.

COOPERATIVAS	LQ	SP	RENTABILIDAD		RC	IM
			ROA	ROE		
Virgen del Cisne “A”	-0.02	-58.72	-133.6	-4.6	0.42	0.40
	No Pertenece	No Pertenece	No pertenece	No pertenece	Bajo	Óptimo
Promoción de Vida Asociada Ltda. Próvida “B”	-0.05	2.00	-54.9	-2.04	0.19	0.28
	No Pertenece	No Pertenece	No pertenece	No Pertenece	Bajo	Óptimo

Nota: Valores de grados de pertenencia de los Indicadores Financieros de las Cooperativas.

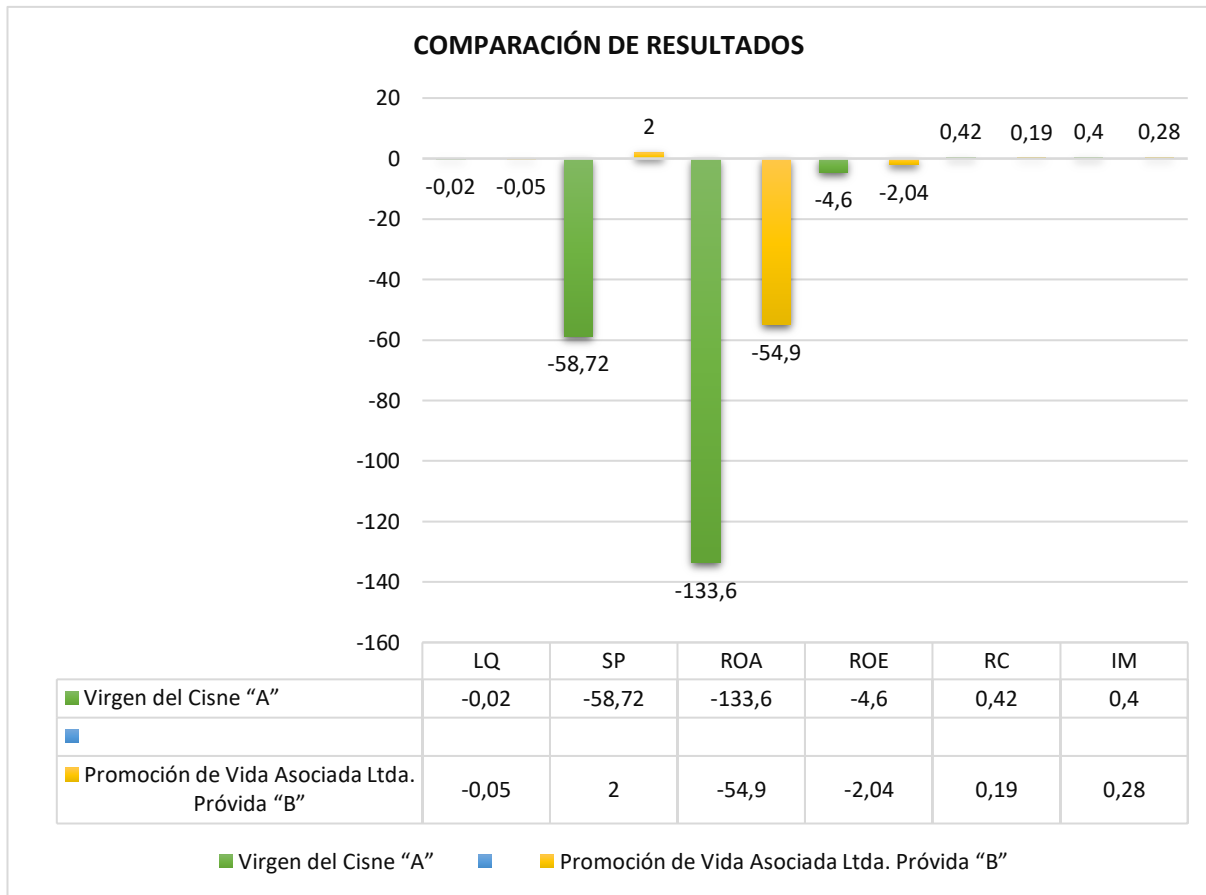
Fuente: Elaboración Propia

4.7 Comprobación de hipótesis.

Una vez aplicado los conjuntos borrosos en los indicadores financieros se comprueba la hipótesis planteada para este estudio, demostrando que si influye para la clasificación y determinación de los rangos en los ratios financieros y demostró en los cálculos con el despeje de la función trapezoidal mayor exactitud en los grados de pertenencia.

La comparación de los resultados, que alude a los grados de pertenencia de los indicadores financieros de las dos cooperativas investigadas, se muestra en la Ilustración 13 donde se puede apreciar la diferencia de intensidad que exhibe cada uno de los indicadores financieros en relación con los conjuntos borrosos.

Figura 13 Comparación de resultados de grados de intensidad.



Nota: Comparación de grados de intensidad de cada cooperativa respectivamente.

Fuente: Elaboración Propia.

4.8 Discusión

Esta investigación tuvo como propósito identificar la exactitud de los indicadores financieros de las 2 Cooperativas las cuales son: Virgen del Cisne y Promoción De Vida Asociada Ltda. Próvida aplicando los conjuntos borrosos a través de la función trapezoidal, obteniendo gráficas del Software Geo-Gebra comparando con las gráficas del software MatLab.

La Cooperativas estudiadas indican resultados en la Suficiencia Patrimonial para la cooperativa "A" Virgen del Cisne revela un valor superior (12563.47%) que no está dentro del rango de los conjuntos borrosos debido a su alto valor, por lo cual está en la capacidad de

responder por las pérdidas de los clientes, teniendo una estabilidad sólida concordando con los autores Díaz et al., (2017a); Valera et al., (2019); Romero et al., (2020); Álvarez et al., (2021); León et al., (2021) que indican que esta herramienta brinda confiabilidad que permite elevar la competitividad y sostenibilidad de las entidades. Sin embargo, la COAC “B” se muestra que pertenece al conjunto difuso “Bajo” dando a conocer que no está en condiciones de enfrentar riesgos a futuro.

La Rentabilidad ROA y ROE de la COAC “A” y “B” no pertenecen a los conjuntos borrosos debido a que maneja un valor superior de variable lingüística y el valor se encuentra fuera del rango establecido que es $(0,1)$, sin embargo, tienen la habilidad de obtener activos totales, cubrir pérdidas, producir resultados y mantener el rendimiento del capital accionista. Corrobora, Luna et, al. (2021); Díaz et al, (2017b); Dávalos., et al (2021) que las aplicaciones al desarrollar estos cálculos nos brindan información óptica mediante los intervalos de $(0,1)$ verificando exactitud y rompiendo la incertidumbre con respecto a esta información permitiéndonos categorizar las entidades de manera más efectiva, conociendo las fortalezas, oportunidades con el fin de reducir sus debilidades y amenazas a las cuales están expuestas.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- ✓ Los datos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria muestran que la Cooperativa Virgen del Cisne posee un valor de (12563,47%) en Suficiencia Patrimonial, destacándose de las demás cooperativas por su alto porcentaje. Este hallazgo se relaciona con el estudio de conjuntos borrosos aplicados a los indicadores financieros de las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento 2.
- ✓ Se verifico el grado de pertenencia de los indicadores financieros demostrando que 4 no pertenece a los conjuntos borrosos: La Liquidez presenta un valor para la Coac “A” de -0.02 y para la “B” de -0.05 entendiéndose que no están cumpliendo con sus compromisos financieros. Mientras que la Suficiencia Patrimonial con un valor para la Coac “A” de -58.72 y la Coac “B” 1, revelan resultados negativos debido a sus altos valores en la VL, sin embargo, están en la capacidad de afrontar riesgos financieros a futuro. Del mismo modo, la Rentabilidad ROE en la Coac “A” es de -133.6 y Coac “B” -54.9, muestra que mantiene el rendimiento del capital accionista y la ROA para la Coac “A” -4.6 y Coac “B” -2.04, logrando obtener activos totales. En cambio, el Rendimiento de Cartera e Índice de Morosidad si pertenecen a los conjuntos borrosos por lo que está cumpliendo sus funciones.
- ✓ Se determinó que las gráficas en los softwares Geo-Gebra y Matlab, demostraron similitud admitiendo visualizar con mejor precisión los valores, para lograr una buena interpretación de los indicadores.

5.2 Recomendaciones

- ✓ Se recomienda a la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, realizar un informe anual especificando los detalles de cuando ascienden y descienden de segmento las cooperativas y así determinar la variación existente entre ellas.
- ✓ Se sugiere capacitar al personal involucrado en la parte financiera de las cooperativas sobre el uso de la función trapezoidal ya que esto permite una mayor flexibilidad en los cálculos y admite obtener el grado de pertenencia preciso para cada indicador financiero, ya que las decisiones futuras se tomarán mejor.
- ✓ Fomentar el aprendizaje de los dos softwares empleados para un correcto uso de datos y extrapolación de estos, con la finalidad de indagar en los resultados de ratios financieros y en base a esto se puedan tomar acciones de mejora continua para afrontar futuras debilidades o amenazas independientemente del software que se utilice.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, C., Narváez, C., Erazo, J., & Luna, K. (2020). Lógica difusa como herramienta de evaluación del portafolio de inversiones en el sector cooperativo del. *Espacios*, 1-17. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n36/a20v41n36p03.pdf>
- Asociacion de Bancos del Ecuador. (2019). *Evolución de las Cooperativas 2019*. Ecuador: Asobanca. Obtenido de <https://asobanca.org.ec/evolucion-de-las-cooperativas-publicaciones-anteriores/?filter=true&ano=2019&page=1>
- Asociación de Bancos del Ecuador. (2020). *Evolución de las Cooperativas Ecuador 2020*. Ecuador: Asobanca. Obtenido de <https://asobanca.org.ec/evolucion-de-las-cooperativas-publicaciones-anteriores/?filter=true&ano=2019&page=1>
- Ballester, L., & Colom, A. (2006). Lógica difusa: una nueva epistemología para las Ciencias de la Educación. *Revista de Educación*, 995 - 1008. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/28158231_Logica_difusa_una_nueva_epistemologia_para_las_Ciencias_de_la_Educacion
- Bravo, P., Robalino, P., & Arévalo, M. (2022). *Contabilidad Bancaria*. Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Obtenido de http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2022-10-28-173425-Contabilidad_bancaria.pdf
- Córdoba, ., F., Cano, A., Dorado, D., & Herrera, J. (2016). Método computacional para la identificación de funciones de pertenencia en entornos de lógica difusa. *Escopus*, 97-112. Obtenido de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85007007034&doi=10.1109%2fColumbianCC.2016.7750790&partnerID=40&md5=a6396930afac92c8edad392df7dc9af7>
- Dávalos, C., Santoyo, F., & López, M. (2021). Determinación de multas fiscales según los principios de proporcionalidad y equidad utilizando lógica difusa. *Scopus*, 1-25.

Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85108995912&doi=10.22201%2ffca.24488410e.2021.2216&origin=inward&txGid=314e0225833a7dffbd5f63b5ee07eae2>

Díaz, J., Coba, E., Hidalgo, C., Valencia, E., & Bonilla, J. (2017). Conjuntos Borrosos aplicado al Sector Cooperativo del Ecuador. *Redalyc*(47), 227 - 253. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/polcul/n47/0188-7742-polcul-47-00227.pdf>

Díaz, J., Cobá, E., & Navarrete, P. (2017). Lógica difusa y riesgo financiero. Una propuesta de clasificación de riesgo financiero para el sector cooperativo. *Scopus*, 1670-1686. Obtenido de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85038911676&doi=10.1016%2fj.cya.2017.09.001&partnerID=40&md5=47f107aa3de7115b411e572f2848cc05>

Díaz, J., Coba, E., Moreno, K., & Santamaría, E. (2017). La Lógica Difusa Aplicada a los Ratios Financieros en el Sector Cooperativo del Ecuador. *Dialnet*, 64-82. Obtenido de [file:///C:/Users/Dell/Downloads/Dialnet-LaLogicaDifusaAplicadaALosRatiosFinancierosEnElSec-6076495%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Dell/Downloads/Dialnet-LaLogicaDifusaAplicadaALosRatiosFinancierosEnElSec-6076495%20(2).pdf)

Elizalde, L. (2019). *Los estados financieros y las políticas contables*. Quito: Digital Publisher. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7144051>

Elizalde, L., & Montero, E. (2020). *Contabilidad inicial*. Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Obtenido de <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2020-10-15-190652-Contabilidad%20inicial%20final.pdf>

Fernández, V. H. (2018). Identificación de Patrones Creacionales en Diseño de Software mediante Métodos Difusos. *Universidad Politécnica de Tulancingo*, 1-158. Obtenido de http://www.upt.edu.mx/Contenido/Investigacion/Contenido/TESIS/MDS/2018/MDS_T_2018_01_VFC.pdf

- Fleites, Y., Vizcaíno, A., & Crespo, E. (2021). Logica difusa: metodología cuantitativa útil para determinar en consenso entre expertos de ciencias estomatológicas. *Scielo*, 305-314. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/mdc/v25n2/1029-3043-mdc-25-02-305.pdf>
- Gajate, A. (2010). Modelado y control neuroborroso de sistemas complejos. Aplicacion a procesos de mecanizado de alto rendimiento. *Universidad de Salamanca*, 199. Obtenido de https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/76447/DIA_Gajate_Martin_A_Modelado_y_control_neuroborroso.pdf;jsessionid=B352D49D0A1013EC35424E1525D0CB1C?sequence=1
- Gómez, G. (2020). Conjuntos y Sistemas Difusos. *Departamento de Lenguajes y Ciencias de la Computación Universidad de Málaga*, 1-5.
- Jiménez, F., Luna, K., & Erazo, J. (2019). Aplicación de herramientas avanzadas para el análisis financiero de las Cooperativas JEP y Jardín Azuayo. *Digital Publisher*(1), 48-62. Obtenido de <file:///C:/Users/PC/Downloads/Dialnet-AplicacionDeHerramientasAvanzadasParaElAnalisisFin-7144018.pdf>
- Lameda, C., & Torres, E. (2018). Lotfi Zadeh: el genio creador de la lógica borrosa. *Publicaciones en ciencias y tecnología*, 7.
- León, S., & Murillo, D. (2021). Análisis Financiero: Gestionar los riesgos en las Cooperativas de Ahorro y Crédito segmento 1. *Redalyc*, 1-22. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5768/576868967011/576868967011.pdf>
- Luna, K., Cantos, M., & Guzmán, J. (2021). Indicadores económicos bajo el enfoque de la lógica borrosa en el sector industrial de Cuenca-Ecuador. *Universidad Católica de Cuenca*, 12. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7926921>
- Luna, K., Espinoza, J., Sarmiento, W., Andrade, C., & Chamba, P. (2022). Razones financieras con enfoque de lógica difusa. Nueva perspectiva de estimación. *Scopus*, 959-972.

Obtenido de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85132804743&doi=10.52080%2frvgluz.27.99.7&partnerID=40&md5=893fabf544cf0862b35cc466dd327e99>

Mahmoud, O. (2008). A Multivariate Model for Predicting the Efficiency of Financial Performance for Property and Liability Egyptian Insurance Companies. *Discussion Paper Program*, 26. Obtenido de https://www.casact.org/sites/default/files/database/dpp_dpp08_08dpp53.pdf

Mogrovejo, R., Mora, A., & Vanhuynegem, P. (2012). El cooperativismo en América Latina Una diversidad de contribuciones al desarrollo sostenible. *Organización Internacinal del Trabajo*, 1 - 404. Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_188087.pdf

Moreno, F. (2012). Sociolingüística cognitiva. Propositiones, escolios y debates. Iberoamericana-Vervuert. *Nueva Revista de Filología Hispánica*, LXII(1), 193-198. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/602/60246689009.pdf>

Moreno, L., Garrido, S., & Copaci, D. (2019). *Funamentos de la Lógica Fuzzy*. Madrid: Sistemas y Atomática Universidad Carlos II. Obtenido de https://ocw.uc3m.es/pluginfile.php/143/mod_page/content/23/Fundamentos%20de%20la%20L%C3%B3gica%20Fuzzy%20L1.pdf

Ollague, J., Ramón, I., Soto, C., & Novillo, E. (2017). Indicadores Financieros de Gestión: análisis e interpretación desde una visión retrospectiva y prospectiva. *Innova*, 22-41. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3765/2/Indicadores%20Financieros%20de%20Gesti%C3%B3n%20an%C3%A1lisis%20e%20interpretaci%C3%B3n%20de%20una%20visi%C3%B3n%20retrospectiva%20y%20prospectiva..pdf>

- Puente, M., Arias, I., & Calero, E. (2019). *Incidencia de indicadores de gestión financiera en la rentabilidad empresarial*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Cristian-Patino-Vidal/publication/335821492_Evaluacion_de_la_actividad_antimicrobiana_de_nanotubos_de_dioxido_de_titanio_obtenidos_mediante_la_combinacion_de_las_tecnicas_de_electrohilado_y_deposicion_de_capa_atmica/1
- Puente, M., Carrillo, J., Calero, E., & Gavilánez, D. (2022). *Fundamentos de gestión financiera*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de http://obsinvestigacion.unach.edu.ec/obsrepositorio/libros/portadas/108/fundamentos_de_gestion_financiera.pdf
- Quispe, M., Gonzales, G., Lema, M., Zavala, R., Coronel, M., Mayorga, J., . . . Rodriguez, A. (2020). *Contabilidad, Costos y Finanzas en las empresas*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de http://obsinvestigacion.unach.edu.ec/obsrepositorio/libros/portadas/46/CONTABILIDAD_COSTOS_Y_FINANZAS%20.pdf
- Rezazadeh, S., & Jodashenas, S. (2023). valuación de riesgos difusos de un sistema de almacenamiento de aguas pluviales en una mina mal calibrada: el caso de la mina Golgohar. *Scopus*, 134-145. Obtenido de <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85144214886&doi=10.1007%2fs10230-022-00911-5&partnerID=40&md5=28b2460895a492e0d5fba8e6458d04aa>
- Romero, M., Davalos, C., & Santoyo, F. (2020). Localización de empresas mediante lógica difusa: Estrategia para el posicionamiento. *Scopus*, 1-20. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->

85090728253&doi=10.22201%2ffca.24488410e.2020.1924&origin=inward&txGid=3
ebffabf8c7f89110aad4a9df714b3d4

Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill Education. doi:978-1-4562-2396-0

Valera, A., Pineda, M., & Vilorio, J. (2019). Mapeo digital de clases de suelo por lógica difusa en zonas de montaña. *Scopus*, 106-119. Obtenido de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85071834592&origin=inward&txGid=9964b13e10440651800b272a27c604a5>

7. ANEXOS

Anexo 1

Estado del Arte

Título	Año	Lugar	Autor	Objetivos	Conclusión	Tipo de Investigación
Método computacional para la identificación de funciones de pertenencia en entornos de lógica difusa	2016	Colombia	(Córdoba, Cano, Dorado, & Herrera, 2016)	Contempla dos procesos, en el primero se brindan los lineamientos para la preparación de datos, y en el segundo proceso, se describen las etapas de descubrimiento de la función de pertenencia.	Se concluye que la lógica difusa puede ser una gran opción para emular la periodicidad, que es una característica comúnmente vista en el comportamiento de los datos en ciertos ámbitos de aplicación.	Investigación experimental
Lógica difusa y riesgo financiero. Una propuesta de clasificación de riesgo financiero	2017	Ecuador-Ambato	(Díaz, Cobá, & Navarrete, 2017)	El objetivo de este trabajo es introducir al lector en la aplicación de la lógica difusa sobre indicadores de riesgo financiero, utilizando los ratios de una de las cooperativas	Se determinó que la metodología difusa, aplicado a los riesgos financieros, presenta un mayor nivel de relevancia hacia una buena calificación crediticia, asegurando un bajo nivel de riesgo y una muy buena solvencia.	Metodología de estudio en base de datos obtenidos por la SEPS de la cooperativa Coprogreso del segmento 1, posterior

para el sector cooperativo				del sector uno del Ecuador, y así validar el nivel de relevancia de este indicador al compararlo con el objetivo estandarizado.		se aplica un análisis tradicional.
Conjuntos Borrosos aplicados al sector cooperativo del Ecuador.	2017	Ambato - Ecuador	(Díaz, Cobá, & Navarrete, 2017)	Conocer el grado de intensidad que tiene cada uno de los indicadores financieros en un conjunto difuso y el beneficio que obtendrá la aplicación de esta teoría para la toma de decisiones en el sector cooperativo de ahorro y crédito (Coac)	Se obtiene una interpretación más precisa de información y de mejor comprensión. De esta manera ayudaría a los evaluadores de las cooperativas a analizar qué indicador está mejor posicionado.	Investigación Cuantitativa
Mapeo digital de clases de suelo por lógica difusa	2019	Venezuela	(Valera, Pineda, & Vilorio, 2019)	Aplicar un enfoque de cartografía digital de	La validación del modelo presentó una confiabilidad global de 88% y un índice Kappa de 84%,	Investigación Cuantitativa

en zonas de montaña				suelos basado en la teoría de los conjuntos difusos.		
Localización de empresas mediante lógica difusa: Estrategia para el posicionamiento	2020	México	(Romero, Davalos, & Santoyo, 2020)	Determinar la ubicación óptima en la certeza e incertidumbre (ambiente difuso) de una empresa dedicada a la producción de derivados del aguacate en el Estado de Michoacán tomando en cuenta factores objetivos y subjetivos.	Los resultados obtenidos mediante lógica difusa son eficientes y efectivos, obteniendo la ubicación óptima en la comunidad de San Juan Nuevo Parangaricutiro.	Para ello se utilizará la metodología propuesta por Brown y Gibsons (1972) - (B y G), se presenta en teoría clásica, y el análisis se realiza en un ambiente de incertidumbre utilizando lógica difusa
Lógica difusa como herramienta de evaluación del portafolio de inversiones en el sector cooperativo del Ecuador.	2020	Cuenca - Ecuador	(Álvarez, Narváez, Erazo, & Luna, 2020)	Diseñar una herramienta de análisis del portafolio de inversiones bajo el enfoque de lógica difusa como mecanismo de mitigación del riesgo financiero en la cooperativa de ahorro y	La metodología de la lógica difusa en la construcción de la herramienta de análisis del portafolio de inversión admite mejorar la eficacia en la toma de decisiones de los niveles jerárquicos de control y así disminuir el riesgo financiero.	Investigación de tipo no experimental con un enfoque mixto.

				crédito Cacpe Biblián Ltda		
Determinación de multas fiscales según los principios de proporcionalidad y equidad utilizando lógica difusa	2021	México	(Dávalos, Santoyo, & López, 2021)	Mostrar que la lógica difusa es una herramienta alternativa para calcular las multas tributarias de manera paulatina, dada la falta de proporcionalidad y equidad del marco tributario vigente en México	Como resultado de nuestra revisión puede observarse que en los últimos años se han incrementado notablemente los artículos académicos que proponen la utilización de modelos de lógica difusa para encontrar soluciones a problemas sociales en general, y principalmente problemas económicos y de índole empresarial.	Investigación no experimental
Análisis Financiero: Gestionar los riesgos en las Cooperativas de Ahorro y Crédito segmento 1.	2021	Ecuador	(León & Murillo, 2021)	El objetivo de la investigación en las cooperativas de ahorro y crédito, es determinar la vulnerabilidad de los indicadores financieros en tiempo de pandemia,	El análisis financiero y de riesgos permite analizar los datos contables. Las cooperativas en estudio manejan apropiadamente sus recursos; sin embargo, están en un riesgo inminente a mediano y largo plazo por los factores negativos macro y micro	Tipo descriptiva no experimental

				identificando posibles riesgos existentes que afecten a las cooperativas y por ende a sus asociados.	económicos provocados por la pandemia, donde principalmente sus indicadores de rentabilidad son afectados y sin una adecuada administración de los mismos podrían afectar su funcionamiento a futuro.	
Razones financieras con enfoque de lógica difusa. Nueva perspectiva de estimación	2022	Ecuador-Cuenca	(Luna, Espinoza, Sarmiento, Andrade, & Chamba, 2022)	El objetivo de esta investigación es estimar razones financieras con el enfoque de lógica difusa en empresas industriales de la ciudad de Cuenca, Ecuador, debido a la gran importancia que tiene la estimación de estas razones para determinar la salud financiera de estas organizaciones.	Los resultados obtenidos al 80% y 90% del grado de presunción, son equivalentes a las bandas [1.488, 1.506] y [1.494, 1, 503] respectivamente, la proporción de líquido. Esta nueva estimación permitirá a los directores y gerentes tomar decisiones más acertadas en beneficio de sus empresas, superando las tradicionales barreras para enmarcarse en la objetividad y realidad del mercado actual.	La investigación es descriptiva, con enfoque cuantitativo, utilizando el desarrollo de técnicas expertas y contra expertas, aplicando una forma de cálculo a través de Números Difusos Triangulares (TFNs), e intervalos de confianza, instrumentos de lógica difusa.

<p>Evaluación de riesgos difusos de un sistema de almacenamiento de aguas pluviales en un sitio de mina mal medido: el caso del sitio de la mina Golgohar.</p>	<p>2023</p>	<p>Irán</p>	<p>(Rezazadeh & Jodashenas, 2023)</p>	<p>Evaluación del riesgo de inundación en áreas urbanas.</p>	<p>Finalmente, sobre la base de que ambos TFN deben coincidir, se definió un producto de riesgo difuso con principios de corte alfa, así como la diferencia entre los TFN que representan la carga y la resistencia. El resultado indica que el volumen de almacenamiento de aguas pluviales disponible excedió la capacidad esperada; el riesgo de falla del terraplén fue de 0.15%, el cual fue menor que el riesgo de diseño (1%, basado en el concepto de período de retorno hidrológico).</p>	<p>Proporciona una metodología difusa basada en el cálculo de la descarga del período de retorno hidrológico y la teoría de la carga de resistencia para la evaluación del riesgo de falla del terraplén de un sistema de almacenamiento de drenaje existente (lago) en el sitio de la mina Golgohar</p>
--	-------------	-------------	---	--	--	--

Anexo 2

Lista de Cooperativas e Indicadores financieros

COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO SEGMENTO 2	CAPITAL	SUFICIENCIA PATRIMONIAL (SP)	RENTABILIDAD (ROE/ROA)	LIQUIDEZ (LQ)	MOROSIDAD DE CARTERA (MC)	RENDIMIENTO DE CARTERA (RC)
4 DE OCTUBRE	4 4.447.86 6,79	19 40,37%	,44 ,14% %	2 2,78%	2, 22%	17,81%
9 DE OCTUBRE LTDA	8 8.104.68 1,92	17 66,61%	,32 ,75% %	2 0,54%	3, 67%	16,77%
ALIA NZA MINAS LTDA	2 8.771.30 0,74	25 3,70%	,19 ,03% %	2 3,58%	5, 74%	17,02%
ARTE SANOS LTDA	5 5.320.09 2,41	15 0,64%	,99 ,51% %	1 9,00%	8, 12%	21,11%
CAL CETA LTDA	8 1.793.11 4,92	33 5,42%	,55 ,07% %	3 6,07%	2, 59%	17,32%
COO PAC AUSTRO LTDA	6 1.812.98 7,76	82 2,47%	,63 ,08% %	2 4,76%	5, 00%	17,55%
CORP ORACION CENTRO LTDA	4 0.443.21 7,33	11 0,04%	6,1 0,65 1% %	2 0,31%	3, 40%	18,47%
COT OCOLLAO LTDA	4 6.767.06 1,73	72 7,51%	,79 ,66% %	2 7,74%	7, 19%	18,45%
DE LA PEQUENA EMPRESA CACPE ZAMORA LTDA	5 4.643.89 0,55	46 2,01%	,64 ,42% %	2 5,10%	2, 41%	16,49%

0	DE LA PEQUEÑA EMPRESA CACPE LOJA LTDA	8 3.782.73 6,27	29 2,60%	2 ,88 %	2, ,87% 5,79%	71%	16,20%
1	DE LA PEQUEÑA EMPRESA CACPE YANTZAZA LTDA	3 9.734.59 8,50	36 2,45%	2 ,62 %	3, ,51% 1,72%	77%	15,77%
2	DE LA PEQUEÑA EMPRESA GUALAQUI ZA	6 4.382.68 3,65	33 8,02%	1 ,50 %	3, ,26% 7,67%	17%	15,42%
3	EDU CADORES DE CHIMBORA ZO LTDA	2 7.129.54 9,33	73 3,36%	7 ,76 %	0, ,22% 7,96%	97%	12,12%
4	EDU CADORES DE LOJA LTDA	3 1.111.10 3,39	12 53,93%	9 ,39 %	1, ,42% 4,52%	19%	11,67%
5	EDU CADORES DE TUNGURAH UA LTDA	2 2.170.99 7,82	69 0,04%	2 ,44 %	0, ,49% 1,91%	40%	11,81%
6	EDU CADORES DEL AZUAY LTDA	3 1.356.67 1,39	32 1,58%	2 ,14 %	1, ,92% 5,51%	00%	11,58%
7	EDU CADORES TULCAN LTDA	3 4.521.28 0,95	10 7,64%	1 ,47 %	1, ,29% 1,52%	69%	14,88%

8	FASA YÑAN LTDA	2 7.190.90 1,61	33 4,44%	,73 % ,32%	4,89%	3 47%	3, 3,	16,62%
9	GUA RANDA LTDA	7 2.150.30 9,74	76 0,40%	,41 % ,67%	2,39%	2 73%	6, 6,	15,53%
0	HUAI CANA LTDA	2 4.847.53 3,36	10 1,16%	,17 % ,16%	,96%	9 01%	7, 7,	18,90%
1	INDI GENA SAC LTDA	8 1.719.37 3,84	18 6,98%	,29 % ,22%	8,16%	2 77%	4, 4,	19,36%
2	JUAN PIO DE MORA LTDA	3 9.213.65 3,54	25 7,41%	,44 % ,51%	8,33%	2 23%	8, 8,	17,22%
3	LA BENEFICA LTDA	3 7.000.83 4,55	46 7,79%	,24 % ,12%	3,67%	2 90%	3, 3,	16,61%
4	LUC HA CAMPESIN A	4 9.859.36 9,03	50 2,25%	,47 % ,82%	2,10%	2 41%	1, 1,	18,36%
5	LUZ DEL VALLE	7 7.116.44 3,75	25 7,83%	,66 % ,36%	0,48%	2 12%	6, 6,	17,18%
6	MAN ANTIAL DE ORO LTDA	3 9.424.95 4,99	61 1,25%	,16 % ,67%	6,28%	3 47%	5, 5,	17,50%
7	MAQ UITA CUSHUN LTDA	3 1.542.55 4,00	25 1,22%	,01 % ,11%	2,69%	4 44%	5, 5,	18,84%
8	MAQ UITA CUSHUNCH IC LTDA	4 6.262.47 8,99	20 7,61%	,14 % ,03%	6,46%	1 54%	3, 3,	16,64%
9	MUJE RES UNIDAS TANTANAK USHKA	3 9.020.90 5,39	17 9,86%	,31 % ,04%	4,49%	7 85%	4, 4,	15,87%

WARMIKU NAPAC								
	MUS	3	0,			2	3,	15,65%
0	HUK- YUYAY	2.766.29 9,01	00%	0,8 1%	,19%	3,89%	72%	
	PEDR	4	48			2	2,	16,66%
1	O MONCAYO LTDA	0.799.49 8,18	0,54%	,61 %	,43%	5,43%	32%	
	POLI	2	88			1	3,	11,15%
2	TECNICA LTDA	7.595.26 9,64	8,57%	,15 %	,50%	7,46%	03%	
	PREV	4	46			1	2,	18,78%
3	ISION AHORRO Y DESAROLL O LTDA	9.546.83 4,97	,62%	,43 %	,04%	9,11%	98%	
	PRO	3	0,			1	2,	16,30%
4	MOCION DE VIDA ASOCIADA LTDA PROVIDA	7.952.14 6,09	00%	,00 %	,00%	4,05%	98%	
	PUEL	2	22			3	5,	17,70%
5	LARO LTDA	8.913.16 0,63	4,64%	2,6 4%	0,40 %	4,28%	63%	
	SAN	3	44			2	4,	18,72%
6	ANTONIO LTDA	2.681.69 9,32	3,11%	,23 %	,00%	3,19%	12%	
	SAN	5	20			2	3,	15,04%
7	ANTONIO LTDA - IMBABURA	5.488.23 0,90	9,24%	,78 %	,56%	2,74%	18%	
	SAN	5	12			3	5,	17,62%
8	FRANCISCO DE ASIS LTDA	4.494.47 9,63	0,36%	,00 %	,00%	1,84%	46%	
	SANT	4	23			3	3,	14,68%
9	A ANA LTDA	4.448.44 0,05	3,26%	,45 %	,61%	8,99%	41%	
	SANT	4	26			3	5,	14,75%
0	A ISABEL LTDA	3.494.85 5,78	6,41%	,15 %	,26%	0,13%	08%	

1	R DE GIRON	SEÑO 5.750.46 7,17	2 0,21%	33 % ,09 ,47%	2 6,21%	2, 46%	15,45%
2	A LTDA	TEN 3.813.58 1,31	2 9,50%	37 % ,87 ,40%	2 8,43%	4, 77%	16,63%
3	IL 14 DE MARZO	TEXT 4.619.23 7,30	5 8,39%	34 % ,58 ,27%	1 8,38%	6, 58%	16,26%
4	N EL EJIDO	UNIO 3.763.09 1,67	2 3,31%	37 % ,87 ,63%	2 0,12%	7, 79%	17,56%
5	EN DEL CISNE	VIRG 1.394.12 9,66	8 563,47%	12 % 3,8 ,64%	1 4,46%	3, 25%	19,44%
6	ON DE LOS ANDES VIS ANDES	VISI 4.330.02 6,10	4 0,36%	11 % ,66 ,15%	1 9,80%	3, 25%	18,31%

Anexo 3*Guía de Observación*

Actitud	Indicadores	0	1	2	3
R	Recabo información respecto al				X
E	tema de conjuntos borrosos e				
S	indicadores financieros/ concepto e				
P	introducción.				
O	Leyó artículos mundiales,				X
N	nacionales y locales para obtener el				
S	problema de investigación y la				
A	justificación pertinente.				
B	Selecciono artículos de impacto				X
I	para el estado del arte y elaboración				
L	de antecedentes.				
I	Utilizo conceptos de fuentes				X
D	confiables y verificables para el				
A	marco teórico.				
D	Verifico que la redacción de la				X
E	metodología fuera clara y precisa.				
S					

NUNCA	ALGUNAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
0	1	2	3