

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

MAESTRÍA EN ECONOMÍA COHORTE 2024

Tema: Los indicadores financieros en el riesgo de insolvencia de las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3 en Ecuador

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magíster en Economía con mención en Banca y Finanzas

Modalidad del Trabajo de Titulación: Proyecto de investigación con componentes de investigación aplicada

Autora: Economista Solange Anabel Guzmán Coronel

Director: Doctor César Medardo Mayorga Abril Magíster

Ambato – Ecuador

2025

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Contabilidad y Auditoría

El Tribunal receptor de la Defensa del Trabajo de Titulación presidido por el Doctor Carlos Alberto Barreno Córdova Magíster, e integrado por los señores: Doctora Lilian Victoria Morales Carrasco PhD y Economista Paúl Vicente Moina Sánchez Magíster designados por la Unidad Académica de Titulación de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “LOS INDICADORES FINANCIEROS EN EL RIESGO DE INSOLVENCIA DE LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO DEL SEGMENTO 3 EN ECUADOR”, elaborado y presentado por la señorita Economista Solange Anabel Guzmán Coronel para optar por el Grado Académico de Magíster en Economía con mención en Banca y Finanzas una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la Universidad Técnica de Ambato.

Dr. Carlos Alberto Barreno Córdova Mg.
Presidente y Miembro del Tribunal de Defensa

Dra. Lilian Victoria Morales Carrasco PhD.
Miembro del Tribunal de Defensa

Econ. Paúl Vicente Moina Sánchez Mg.
Miembro del Tribunal de Defensa

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: “LOS INDICADORES FINANCIEROS EN EL RIESGO DE INSOLVENCIA DE LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO DEL SEGMENTO 3 EN ECUADOR”, le corresponde exclusivamente a: Economista Solange Anabel Guzmán Coronel, Autora bajo la Dirección de Doctor César Medardo Mayorga Abril Magíster, Director del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

Econ. Solange Anabel Guzmán Coronel

c.c.: 1804685202

AUTORA

Dr. César Medardo Mayorga Abril Mg

c.c.: 1801805654

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Econ. Solange Anabel Guzmán Coronel
c.c.: 1804685202

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

	Pág.
PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
AGRADECIMIENTO.....	x
DEDICATORIA.....	xi
RESUMEN EJECUTIVO	xii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Introducción	1
1.2. Justificación.....	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. General.....	4
1.3.2. Específicos	4

CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO	5
a) Antecedentes investigativos	5
b) Fundamentación científica	12
CAPÍTULO III.....	53
MARCO METODOLÓGICO.....	53
3.1. Tipo de investigación	53
3.2. Población o muestra	53
3.3. Prueba de hipótesis.....	54
3.4. Recolección de información.....	54
3.5. Procesamiento de la información y análisis estadístico	55
CAPÍTULO IV	60
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	60
4.1. Resultados y discusión	60
CAPÍTULO V.....	98
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA, ANEXOS.	98
5.1. Conclusiones	98
5.2. Recomendaciones.....	100
5.3. Bibliografía	102

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Diferencias entre solvencia técnica y solvencia económica.....	14
Tabla 2 Exigencias patrimoniales establecidas por la SEPS para cooperativas de ahorro y crédito	16
Tabla 3 Indicadores de liquidez aplicados en cooperativas de ahorro y crédito	20
Tabla 4 Indicadores de rentabilidad aplicados en cooperativas de ahorro y crédito .	22
Tabla 5 Indicadores de morosidad en cooperativas de ahorro y crédito	24
Tabla 6 Indicador de cobertura de provisiones en cooperativas de ahorro y crédito	25
Tabla 7 Indicadores de eficiencia operativa en cooperativas de ahorro y crédito	27
Tabla 8 Rangos de interpretación del modelo Z-Score original.....	34
Tabla 9 Principales adaptaciones del modelo Z-Score de Altman	36
Tabla 10 Indicadores financieros.....	56
Tabla 11 Medidas de tendencia central y dispersión de los indicadores financieros	61
Tabla 12 Resultados de test de normalidad de Shapiro-Wilk.....	66
Tabla 13 Transformación de variables.....	67
Tabla 14 Resultados de test de normalidad de Shapiro-Wilk a variables transformadas	68
Tabla 15 Forma de distribución y pruebas de normalidad de los indicadores inancieros	68
Tabla 16 Análisis de multicolinealidad (VIF) de los indicadores financieros.....	71

Tabla 17 Intervalos de clasificación del índice Z de Altman	72
Tabla 18 Resultados de la clasificación por Z-Score en las cooperativas del segmento 3.....	72
Tabla 19 Porcentaje de cooperativas del segmento 3 según el modelo Z de Altman (2023–2024).....	74
Tabla 20 Cooperativas que cambiaron de clase para el año 2024	79
Tabla 21 Resumen de las limitaciones	96

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Diagrama de flujo del proceso metodológico.....	59
Figura 2 Comparación de medias de los indicadores financieros.....	62
Figura 3 Dispersión de los indicadores financieros	63
Figura 4 Boxplot de liquidez.....	64
Figura 5 Boxplot de cobertura de provisiones	65
Figura 6 Comparación de la clasificación de riesgo de insolvencia en las cooperativas del segmento 3 (2023–2024).....	73
Figura 7 Porcentaje de cooperativas del segmento 3 según el modelo Z de Altman (2023–2024).....	75
Figura 8 Ranking de las 5 mejores y peores cooperativas	76
Figura 9 Evolución de los indicadores financieros	80
Figura 10 Correlación entre indicadores financieros y Zcore.....	82
Figura 11 Correlación entre liquidez y ROA	85
Figura 12 Correlación entre liquidez y eficiencia operativa	87
Figura 13 Correlación entre liquidez y morosidad.....	89
Figura 14 Correlación entre liquidez y cobertura de provisiones	91

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por ser el pilar fundamental en cada etapa de mi vida. Su apoyo incondicional, sus palabras de aliento y su confianza me han dado la fuerza necesaria para alcanzar este logro. Gracias por acompañarme con amor y paciencia en este camino, por creer en mí y por motivarme a seguir adelante aun en los momentos más difíciles.

A la Universidad Técnica de Ambato, por abrirme las puertas del conocimiento y brindarme una formación integral basada en la excelencia académica y en valores humanos. A mis docentes, por su dedicación, compromiso y por compartir su experiencia con generosidad. Cada enseñanza recibida se convierte en una guía para mi desarrollo profesional y personal.

Solange Guzmán.

DEDICATORIA

A mi familia, por ser mi mayor motivo y mi refugio en cada etapa de la vida. Con especial cariño a mis padres, quienes con su amor, esfuerzo y ejemplo me han enseñado a nunca rendirme y a seguir adelante con humildad y determinación. Cada logro alcanzado es reflejo de sus sacrificios y de la confianza que siempre depositaron en mí. Este trabajo representa no solo el cumplimiento de una meta personal, sino también un homenaje a todo lo que han hecho por mí.

Solange Guzmán.

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación analiza la solvencia financiera de las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3 del Ecuador durante el período 2023–2024, con el propósito de determinar la relación existente entre los principales indicadores financieros y el nivel de solvencia institucional. El estudio surge de la necesidad de evaluar la estabilidad del sistema cooperativo en un contexto económico caracterizado por la recuperación pospandemia, la creciente competencia financiera y los retos en la gestión del riesgo crediticio. En este escenario, la capacidad de las cooperativas para mantener equilibrio entre liquidez, rentabilidad y provisiones resulta determinante para garantizar su sostenibilidad y confianza social.

La metodología aplicada se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo y correlacional, con un diseño no experimental y de corte transversal. Se emplea información secundaria proveniente de los reportes oficiales de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), con una muestra compuesta por 172 cooperativas del segmento 3. A partir de esta información, se calculan los indicadores financieros de liquidez, rentabilidad sobre activos, eficiencia operativa, morosidad y cobertura de provisiones, los cuales se integran en el modelo Z-Score de Altman, adaptado al contexto cooperativo ecuatoriano. Para el procesamiento y análisis de datos se utilizan los programas Microsoft Excel, RStudio y SPSS, aplicando medidas de tendencia central, pruebas de normalidad, correlación de Spearman.

Los resultados muestran que la liquidez, la rentabilidad y la cobertura de provisiones presentan una relación directa y significativa con el nivel de solvencia, mientras que la morosidad evidencia una relación inversa, confirmando su efecto desfavorable sobre la estabilidad financiera. En contraste, la eficiencia operativa no manifiesta una incidencia relevante, lo que indica que la estructura de gastos no determina el nivel de solvencia del segmento. Estas relaciones reflejan que la gestión prudencial de provisiones, el control del riesgo crediticio y la optimización de los recursos líquidos constituyen los pilares de la solidez institucional de las cooperativas.

El estudio valida la pertinencia del modelo Z-Score de Altman como herramienta técnica para la evaluación y monitoreo de la solvencia en el sistema de economía popular y solidaria, demostrando su aplicabilidad para identificar tempranamente señales de vulnerabilidad financiera. Asimismo, contribuye a fortalecer la gestión institucional y la supervisión de la SEPS, promoviendo decisiones basadas en evidencia que favorecen la estabilidad, transparencia y sostenibilidad del sector cooperativo ecuatoriano.

DESCRIPTORES: COBERTURA DE PROVISIONES, COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO, EFICIENCIA OPERATIVA, INDICADORES FINANCIEROS, LIQUIDEZ, MODELO Z-SCORE, MOROSIDAD, RENTABILIDAD, RIESGO DE INSOLVENCIA, SOLVENCIA FINANCIERA.

ABSTRACT

This research analyzes the financial solvency of savings and credit cooperatives belonging to segment 3 in Ecuador during the 2023–2024 period, aiming to determine the relationship between the main financial indicators and the institutional solvency level. The study arises from the need to evaluate the stability of the cooperative system, considering that these entities play a fundamental role in financial inclusion and in strengthening the popular and solidarity economy. In this context, the analysis of variables such as liquidity, profitability, operational efficiency, delinquency, and loan-loss provision coverage becomes essential to understand the factors that sustain the patrimonial soundness of cooperatives and the risks associated with their potential fragility.

The methodology follows a quantitative approach, with a descriptive-correlational scope and a non-experimental, cross-sectional design. Secondary information is obtained from official reports of the Superintendence of Popular and Solidarity Economy (SEPS), corresponding to 172 cooperatives from segment 3. Based on this information, the main financial indicators are calculated, and the Altman Z-Score model is applied, adapted to the Ecuadorian cooperative context. Statistical processing is carried out using Microsoft Excel, RStudio, and SPSS, applying measures of central tendency, normality tests, Spearman correlations.

The results show that liquidity, profitability, and loan-loss provision coverage have a direct and significant relationship with financial solvency, while delinquency presents an inverse relationship, adversely affecting institutional stability. On the other hand, operational efficiency does not demonstrate a significant influence, indicating that the cost structure does not directly affect the solvency capacity of cooperatives. These findings confirm that prudent provisioning policies, effective delinquency control, and strong liquidity management are the main pillars sustaining the financial stability of segment 3 cooperatives.

The study consolidates a technical, practical, and replicable procedure for assessing solvency in the Ecuadorian cooperative system, validating the relevance of the Altman

Z-Score model as a diagnostic, monitoring, and decision-making tool. Likewise, it contributes empirical evidence to strengthen institutional management and SEPS supervision, promoting a culture of transparency, risk prevention, and sustainability within the popular and solidarity financial sector.

KEYWORDS: DELINQUENCY, FINANCIAL INDICATORS, FINANCIAL SOLVENCY, INSOLVENCY RISK, LIQUIDITY, OPERATIONAL EFFICIENCY, PROFITABILITY, PROVISION COVERAGE, SAVINGS AND LOAN COOPERATIVES, Z-SCORE MODEL.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

La estabilidad del sistema financiero popular y solidario en el Ecuador por lo general se basa en la gestión prudente de las cooperativas de ahorro y crédito (COAC). En especial, las entidades clasificadas en el segmento 3, que se caracterizan por una base patrimonial y operativa intermedia, cumplen un rol esencial en la inclusión financiera de hogares y microempresas que operan al margen de la banca tradicional, sobre todo en zonas rurales y entre grupos de personas social y económicamente vulnerables (SEPS, 2024). No obstante, la evidencia empírica muestra que estas cooperativas afrontan presiones recurrentes de liquidez, elevadas tasas de morosidad y restricciones en capacidades de gestión, factores que, combinados, incrementan su probabilidad de insolvencia y amenazan la sostenibilidad del sector.

Es así como este estudio tiene como objetivo analizar la solvencia financiera de las COAC en el segmento 3 en Ecuador y determinar los factores clave que explican su riesgo de insolvencia. Para lo cual, se adopta un enfoque cuantitativo basado en información secundaria obtenida de los estados financieros auditados que las cooperativas presentan a la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS). Este insumo garantiza la comparabilidad y confiabilidad de la serie de datos. Los principales indicadores analizados incluyen la liquidez, ROA, la eficiencia operativa, la morosidad y cobertura de producción.

Adicionalmente, se aplica el modelo Z-Score de Altman, adaptado para entidades cooperativas más pequeñas y también tomando en cuenta la legislación ecuatoriana, con la finalidad de clasificar a cada cooperativa en zonas de riesgo de insolvencia y permitir la comparación de su situación financiera.

Este trabajo tiene en su estructura cinco capítulos, en los que se abordan de manera ordenada los distintos aspectos de la investigación, en el primer capítulo, se muestra el marco teórico y conceptual, que explora los conceptos fundamentales de solvencia

financiera e insolvencia, así como la relevancia de los indicadores financieros en la evaluación de estos riesgos, el segundo capítulo se describe la metodología usada en el análisis, explicando su enfoque, los indicadores seleccionados y los métodos utilizados para el análisis estadístico, en el tercer capítulo se presentan los resultados obtenidos del análisis de los datos, clasificando a las cooperativas según su nivel de solvencia y riesgo de insolvencia, en el cuarto capítulo, se discuten los hallazgos, haciendo énfasis en los factores más relevantes que impactan la solvencia financiera y el riesgo de insolvencia, y en cómo estos factores se interrelacionan, y para finalizar, el quinto capítulo recoge las conclusiones y recomendaciones, orientadas a fortalecer la gestión financiera de las cooperativas y a mitigar los riesgos identificados.

Entre las limitaciones destacan: la calidad desigual de los reportes financieros, ya que algunas cooperativas presentan rezagos o inconsistencias contables; además, como parte de las limitaciones se tiene que las adaptaciones metodológicas necesarias para ajustar el Z-Score a la especificidad cooperativa, lo que podría incidir en la comparabilidad internacional; y por último, dado que la investigación se basa en datos secundarios, la capacidad para realizar intervenciones directas en las cooperativas es limitada, lo cual podría limitar la aplicabilidad de las recomendaciones prácticas derivadas de la investigación

Los resultados que se obtuvieron tienen importantes implicaciones para las propias cooperativas; el diagnóstico destaca áreas críticas que deben mejorarse (gestión de la liquidez, control de la cartera y eficiencia operativa); las conclusiones proporcionan pruebas empíricas que pueden reforzar los sistemas de alerta temprana y orientar programas de asistencia técnica diferenciados, y por último, al reforzar la solvencia de las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3, se contribuye a la resiliencia del sistema financiero popular y solidario y promueve el desarrollo inclusivo del país.

Además, para el ente regulador que es la SEPS, estos resultados ofrecen datos concretos que pueden ayudar a optimizar los sistemas de alerta y guiar la implementación de programas de fortalecimiento.

1.2. Justificación

Las cooperativas de ahorro y crédito (COAC) del segmento 3 agrupan aproximadamente 701000 socios y cuentan con aproximadamente 928 millones de dólares en cartera de crédito (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022). En el Ecuador, la inclusión financiera ha mostrado avances en los últimos años; sin embargo, aún persisten brechas significativas, especialmente en las zonas rurales. Según la Red de Instituciones Financieras de Desarrollo (2024), el índice ajustado de inclusión financiera alcanza el 63 %, considerando los factores de acceso, uso y inclusión de los servicios financieros. Esta limitada cobertura reafirma la relevancia de las COAC como principales vías de acceso al ahorro y al crédito para hogares y microempresas, particularmente en territorios donde la banca tradicional mantiene menor presencia.

El objetivo de esta investigación es analizar los factores financieros determinantes en la solvencia de las cooperativas del segmento 3 y desarrollar herramientas analíticas que permitan identificar oportunamente los signos de riesgo de insolvencia, así también, esta investigación busca contribuir a la estabilidad financiera de estas instituciones para garantizar la continuidad de los servicios que prestan a los sectores vulnerables, promoviendo así el desarrollo económico y social.

Los resultados ayudarán a disminuir la problemática derivada de la quiebra de las cooperativas, protegiendo los ahorros de los socios y garantizando la sostenibilidad del crédito en las comunidades que dependen de estas entidades por lo que visto desde una perspectiva económica, evitará pérdidas financieras y efectos sistémicos en el sector cooperativo y desde el punto de vista social, garantiza la inclusión financiera y preserva la confianza en estas instituciones.

Los beneficiarios directos de este proyecto son las cooperativas del segmento 3, que tendrán la oportunidad de implementar modelos de evaluación que se adapten a su realidad a su vez sus socios también se beneficiarán al contar con entidades más seguras puesto que los organismos de control, como la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), también se verán beneficiados, ya que tendrán a su

disposición una herramienta que fortalecerá la supervisión y ayudará en la prevención de riesgos.

Una contribución innovadora de la investigación es la adaptación del índice Z de Altman al contexto ecuatoriano, esto representa un avance significativo en la predicción del riesgo de insolvencia para las cooperativas; pues si bien no es una teoría nueva, proporciona una metodología que se alinea con las condiciones locales, aumentando así su relevancia y utilidad práctica.

Para finalizar, los resultados se compartirán mediante una presentación ante el tribunal académico, y al ser añadido en la biblioteca institucional, la posibilidad de consulta digital contribuirá a futuras investigaciones y a la toma de decisiones estratégicas en el sistema financiero popular y solidario.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Analizar la incidencia de los indicadores financieros en el riesgo de insolvencia de las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3 en Ecuador, con el fin de identificar factores determinantes y establecer su nivel de influencia.

1.3.2. Específicos

- Examinar los indicadores financieros clave (liquidez, rentabilidad, morosidad, eficiencia operativa) de las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3 en Ecuador para identificar patrones y tendencias relevantes.
- Clasificar a las cooperativas según el nivel de riesgo de insolvencia, utilizando el modelo Z de Altman adaptado al contexto ecuatoriano, a partir del análisis de los indicadores financieros.
- Determinar la relación entre los indicadores financieros y el riesgo de insolvencia mediante análisis estadístico, identificando los factores con mayor impacto en la predicción de la insolvencia

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

a) Antecedentes investigativos

El estudio del riesgo de insolvencia en cooperativas de ahorro y crédito (COAC), especialmente en las clasificadas dentro del segmento 3, ha sido objeto de diversas investigaciones tanto a nivel nacional como internacional, dada su relevancia como instituciones que promueven el acceso al financiamiento para poblaciones vulnerables, en su mayoría localizadas en zonas rurales y periurbanas. Estas cooperativas conforman una parte significativa del sistema financiero popular y solidario ecuatoriano, y su funcionamiento está directamente vinculado con la sostenibilidad económica de miles de microempresas y hogares de bajos ingresos. Por esta razón, la comprensión y monitoreo de su situación financiera constituye un eje prioritario tanto para investigadores como para organismos reguladores.

Desde una perspectiva académica y técnica, se ha demostrado que la solvencia financiera de las cooperativas viene determinada por una serie de indicadores clave que permiten evaluar su salud financiera, tales como la liquidez, la rentabilidad, la calidad de la cartera, la eficiencia operativa y la cobertura de provisiones. Estos indicadores no solo permiten identificar el estado actual de una entidad, sino que también ayudan a anticipar comportamientos futuros y detectar posibles situaciones de insolvencia, lo cual es esencial en contextos de alta incertidumbre económica y volatilidad de los ingresos, como los que caracterizan a las COAC del segmento 3.

En este contexto, el uso de herramientas matemáticas y estadísticas para predecir el riesgo de insolvencia se ha vuelto cada vez más importante. Uno de los modelos más utilizados es el Z-Score de Altman, que se aplica mucho en el análisis de empresas en riesgo de quiebra y que se ha ido adaptando progresivamente a organizaciones no tradicionales como cooperativas e instituciones de microfinanzas. Este modelo combina varios indicadores financieros en una ecuación que permite clasificar a las instituciones según su nivel de solvencia, convirtiéndolo en una herramienta útil para tomar decisiones tanto a nivel gerencial como regulatorio.

Se ha encontrado investigaciones recientes que han explorado otros modelos complementarios como el Ohlson, el Logit, el Probit y técnicas de aprendizaje automático, lo que refleja una tendencia creciente hacia el uso de modelos híbridos y más sofisticados que permitan mejorar la capacidad predictiva y reducir los errores de clasificación. A su vez, las investigaciones también han destacado la importancia de considerar el contexto local, la regulación vigente y las particularidades del sector cooperativo al momento de aplicar estos modelos, dado que su eficacia puede verse limitada si no se ajustan a las realidades operativas y normativas de estas entidades.

Por lo tanto, la revisión de la literatura no solo ayuda a identificar los factores técnicos y metodológicos que son relevantes, sino que también proporciona una visión completa de los desafíos y oportunidades que enfrentan las COAC del segmento 3 en su gestión financiera. A continuación, se presentan los principales antecedentes de investigación, organizados en tres subcategorías: estudios nacionales, aplicaciones metodológicas y experiencias internacionales comparables.

Estudios nacionales sobre indicadores financieros y riesgo de insolvencia

En Ecuador, el análisis de los factores financieros que determinan el riesgo de insolvencia en las cooperativas de ahorro y crédito (COAC), especialmente en aquellas pertenecientes al segmento 3, ha sido abordado en diversas investigaciones que coinciden en resaltar la morosidad, la rentabilidad y la eficiencia como indicadores críticos.

Morales (2022) desarrolló un estudio longitudinal sobre el desempeño financiero de las COAC durante el período 2015-2022, analizando una base de datos compuesta por más de 90 cooperativas del segmento 3. Su investigación identificó debilidades críticas en la gestión de cartera, en especial una alta concentración de microcréditos de bajo respaldo que, combinados con limitaciones en la evaluación crediticia, generan un incremento sostenido en los niveles de morosidad. Asimismo, se documentó que la rentabilidad financiera, medida a través del ROA y el ROE, se mantuvo por debajo del 2% en el 60% de las entidades analizadas, lo que indica un bajo rendimiento de los activos y del capital invertido, donde concluye que la sostenibilidad de estas

cooperativas está comprometida si no se implementan modelos de alerta temprana basados en indicadores financieros, como el Z-Score de Altman o el modelo Ohlson, que permitan anticipar deterioros patrimoniales. Además, el estudio subraya la necesidad de fortalecer el patrimonio técnico y mejorar los indicadores de solvencia, dado que muchas cooperativas del segmento 3 presentan un coeficiente de capitalización inferior al 9%, por debajo del umbral recomendado por la SEPS (2023).

Uno de los aportes más relevantes es el de Molina et al., (2024), quienes aplicaron el modelo Ohlson a una muestra de 91 cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3 a nivel nacional. Su investigación llegó a la conclusión de que factores como la liquidez corriente, el apalancamiento financiero y el rendimiento operativo tienen una relación estadísticamente significativa con la probabilidad de quiebra. Además, sugieren que es crucial fortalecer los sistemas de alerta temprana basados en indicadores financieros, ya que muchas cooperativas en este segmento enfrentan estructuras financieras vulnerables ante choques económicos.

Por otro lado, Quizhpe (2025) desarrolló un estudio de análisis de estrés financiero en cooperativas en los segmentos 1, 2 y 3, considerando cómo indicadores como la rentabilidad, la morosidad y la eficiencia operativa reaccionan ante escenarios adversos simulados. El autor encontró que las cooperativas del segmento 3 mostraban una mayor vulnerabilidad debido a su baja cobertura de provisiones y alta concentración de carteras riesgosas, destacando la necesidad de fortalecer su gestión financiera.

A nivel institucional, Andrade y Guamaní (2024) analizaron los factores que explican la liquidación de cooperativas en Ecuador mediante modelos econométricos que incorporan tanto indicadores financieros como aspectos organizativos. El estudio ha mostrado que aquellas cooperativas con baja rentabilidad del capital, ineficiencia en la gestión operativa y estructuras de capital débiles son más propensas a ser cerradas o sometidas a supervisión por parte de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS).

Asimismo, Illescas et al., (2024) estudiaron cómo el riesgo financiero incide en la rentabilidad de las cooperativas del segmento 2 en la ciudad de Cuenca. Aunque el estudio no se centró específicamente en el segmento 3, los autores identificaron una relación directa entre el incremento de la morosidad y la disminución del rendimiento operativo, lo cual puede considerarse un indicador previo de deterioro financiero e insolvencia si se extrapola al resto del sector.

En un enfoque metodológico alternativo, Gómez et al., (2021) utilizaron modelos estadísticos como árboles de decisión y análisis discriminante para prever el fracaso institucional en las cooperativas de transporte del cantón Portoviejo. Aunque no se trata de cooperativas financieras, la investigación mostró que, al combinar indicadores como la cobertura de provisiones, la liquidez inmediata y el ROA, se pueden anticipar situaciones de riesgo con una alta precisión, lo que refuerza la aplicabilidad de dichos indicadores al análisis de solvencia en las COAC.

Finalmente, Dávila et al., (2024) investigaron cómo los factores socioeconómicos afectan la morosidad en una entidad financiera en la provincia de El Oro. Sus hallazgos revelaron que variables externas, como el nivel educativo, el empleo informal y los ingresos del entorno, pueden impactar negativamente la capacidad de pago de los socios, lo que a su vez afecta la calidad de la cartera y, en consecuencia, la estabilidad financiera de la institución.

En general, estos estudios confirman que el análisis de la solvencia en las cooperativas requiere un análisis integral que tenga en cuenta tanto los indicadores financieros tradicionales como las variables contextuales, y que la implementación de modelos predictivos como el Z Score de Altman o el O-score de Ohlson puede convertirse en una herramienta útil para fortalecer la gestión de riesgos y la sostenibilidad del sector.

Aplicaciones del modelo Z-Score y estudios predictivos En nuestro país

El modelo Z-Score de Altman ha sido una de las herramientas más utilizadas a nivel internacional para predecir situaciones de quiebra o insolvencia en organizaciones privadas. En nuestro país, este modelo ha comenzado a ser incorporado con mayor frecuencia en estudios aplicados al sector empresarial y, más recientemente, en el

ámbito de las cooperativas de ahorro y crédito (COAC), particularmente aquellas del segmento 2 y 3, que enfrentan mayores desafíos en términos de sostenibilidad financiera.

Uno de los primeros antecedentes relevantes en el país es el estudio desarrollado por Quijia (2022), quien aplicó el modelo Z-Score a una muestra de cooperativas del segmento 2 en el Distrito Metropolitano de Quito. La investigación mostró que, según los parámetros del modelo clásico, un número significativo de estas entidades enfrentaba un alto riesgo de insolvencia, lo cual se evidenció principalmente en sus bajos niveles de rentabilidad y su gran dependencia de recursos externos. Con base en esta evaluación, la autora concluyó que el modelo puede ser útil como un sistema de alerta temprana, aunque necesita ser adaptado a las particularidades del sistema financiero popular y solidario ecuatoriano, especialmente en lo que se refiere a los indicadores patrimoniales y operativos.

De forma complementaria, Soria (2024) utilizó una combinación de los modelos Z-Score de Altman y el modelo Kida en cooperativas del segmento 2 de la provincia de Chimborazo, abarcando el período de 2019 a 2022. Mediante un análisis discriminante, su investigación logró clasificar a las cooperativas con una precisión superior al 90 % según su nivel de riesgo financiero. El autor concluye que la fusión de estos modelos potencia la robustez predictiva y sugiere el uso de coeficientes que se ajusten a la normativa local de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), además de integrar variables complementarias como la gobernanza y la transparencia institucional.

En el caso específico del segmento 3, donde se concentran las cooperativas más pequeñas y con mayores vulnerabilidades operativas, Naranjo (2024) obtuvo resultados evaluando la gestión financiera de estas entidades en la provincia de Chimborazo durante el periodo 2018-2022, utilizando el modelo Z-Score, junto con otros indicadores clave como la liquidez, la morosidad y la eficiencia operativa. El autor concluye que, aunque el modelo Z-Score fue diseñado originalmente para empresas industriales de economías desarrolladas, puede ser útil como referencia si se

contextualiza adecuadamente, teniendo en cuenta las características estructurales de las cooperativas ecuatorianas.

A nivel metodológico, el artículo “Modelo Ohlson: Un estudio de bancarrota en tiempos de incertidumbre en las COAC del segmento 3 en Ecuador”, publicado por Molina et al., (2024) propone un modelo basado en regresión logística que incluye variables financieras del sector cooperativo y aplica pruebas empíricas con información de la SEPS. Aunque no se centra exclusivamente en el Z-Score, el estudio aporta una alternativa válida en el análisis del riesgo de insolvencia, y respalda la importancia de incorporar modelos estadísticos multivariados adaptados al entorno de las cooperativas del país.

Por otro lado, Guamaní y Andrade (2024) elaboraron un análisis de los factores determinantes en la liquidación de COACs en Ecuador, utilizando modelos de regresión logística. Aunque el enfoque no se basa directamente en el modelo Z-Score, la relevancia del estudio radica en la identificación de variables financieras clave como apalancamiento, tamaño institucional, morosidad e índice de eficiencia operativa como predictores del deterioro financiero. Este tipo de evidencia empírica es útil para alimentar modelos predictivos más complejos o adaptaciones del Z-Score que reflejen de manera más precisa el contexto de nuestro país.

Por último, se debe señalar que la aplicación de modelos predictivos como el Z-Score En nuestro país requiere ajustes tanto en la ponderación de los indicadores como en los puntos de corte para interpretar los resultados. Investigaciones recientes muestran que el uso del modelo puede ser una herramienta muy útil para los organismos de riesgo de las cooperativas, de forma especial cuando se combina con otras metodologías como el análisis discriminante, la regresión logística y el aprendizaje automático. Esta evolución metodológica permite una mejor detección de riesgos emergentes, contribuyendo así al fortalecimiento de la gestión institucional y la sostenibilidad financiera del sector cooperativo.

Estudios internacionales comparables y enfoques aplicados

A nivel internacional, diversos estudios han abordado la aplicabilidad del modelo Z-Score de Altman y sus variantes como herramientas predictivas para identificar el riesgo de insolvencia en entidades no bancarias, incluyendo cooperativas de ahorro y crédito y organizaciones financieras rurales.

Por ejemplo, Vavrek et al., (2021) aplicaron tres modelos financieros (Altman, Taffler y Bonity) en el análisis de la salud financiera de cooperativas agrícolas en Eslovaquia. Este estudio evidenció que una parte considerable de las cooperativas analizadas se encontraba dentro de la denominada “zona gris” del modelo Z-Score, lo que indica un nivel de estabilidad financiera incierto y una posible vulnerabilidad frente a cambios en el entorno económico. En términos prácticos, esta zona representa un punto intermedio en el que la entidad no puede considerarse completamente solvente, pero tampoco presenta signos claros de insolvencia. Los autores establecieron que el modelo Z-Score puede ser útil para el análisis de riesgo en el sector cooperativo, siempre y cuando se realicen ajustes en los coeficientes originales. Estas modificaciones permitirían reflejar con mayor precisión las características particulares del contexto local y del comportamiento financiero propio de las cooperativas ecuatorianas. En este sentido, adaptar el modelo no solo mejora su capacidad predictiva, sino que también lo convierte en una herramienta más confiable para la evaluación temprana de la solvencia institucional.

Desde un enfoque más tecnológico, Wu (2022) propuso un modelo híbrido que combina el clásico Z-Score con redes neuronales artificiales (MLP-ANN) para predecir crisis financieras en empresas en China durante la pandemia de COVID-19. La precisión predictiva del modelo híbrido alcanzó el 99,4%, en comparación con el 86,5% del modelo tradicional. Aunque el estudio no se centró en cooperativas, demuestra la mejora potencial que la inteligencia artificial ofrece al fortalecer modelos clásicos en contextos de alta incertidumbre.

Todos estos estudios muestran que, si bien el modelo Z-Score proporciona una base sólida para predecir el riesgo financiero, su efectividad se incrementa cuando se adapta

al entorno específico del sector cooperativo. Variables como la calidad de la gobernanza, la concentración de la cartera y la capacidad de generación de excedentes son críticas para su correcta aplicación. La evidencia respalda la necesidad de incorporar indicadores cualitativos y enfoques híbridos que incluyan tecnologías emergentes como machine learning.

b) Fundamentación científica

Solvencia financiera: concepto y relevancia en el sector cooperativo

La solvencia financiera se entiende como la capacidad que posee una entidad para cumplir de manera oportuna y adecuada con sus obligaciones financieras en el corto y largo plazo, manteniendo un nivel de patrimonio suficiente que le permita absorber pérdidas y asegurar la continuidad de sus operaciones (Gitman & Zutter, 2016). En el ámbito de las cooperativas de ahorro y crédito, esta condición adquiere especial relevancia, ya que dichas organizaciones administran los recursos de sus socios bajo principios de confianza y responsabilidad compartida, lo cual exige un manejo financiero prudente y sostenible.

La importancia de la solvencia radica en que constituye un mecanismo de protección para los depósitos de los socios, refuerza la credibilidad de la institución y asegura que las entidades puedan resistir crisis económicas. Además, contar con un nivel adecuado de solvencia facilita el acceso a financiamiento en mejores condiciones y permite expandir operaciones en un mercado competitivo. En cambio, una gestión ineficaz puede llevar a la pérdida de confianza, sanciones por parte de los reguladores o incluso a la liquidación de la entidad.

El concepto ha evolucionado en paralelo a las regulaciones internacionales del sistema financiero. En un inicio, se vinculaba exclusivamente con la capacidad patrimonial para cubrir riesgos crediticios; sin embargo, con el Acuerdo de Basilea I se introdujeron estándares internacionales de capital mínimo. Posteriormente, Basilea II amplió el enfoque hacia los riesgos de mercado y operativos, mientras que Basilea III incorporó criterios más estrictos relacionados con la calidad del capital, la liquidez y la capacidad de resistencia ante crisis financieras (Bank for International Settlements,

2011). En nuestro país, estos lineamientos internacionales fueron ajustados y aplicados por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), que es la entidad encargada de supervisar la estabilidad del sistema cooperativo. A partir de esta adaptación, se establecieron requerimientos de solvencia diferenciados que consideran el tamaño, la estructura y el nivel de operaciones de cada cooperativa de ahorro y crédito. Gracias a este enfoque, se busca no solo preservar la estabilidad y sostenibilidad del sistema financiero popular y solidario, sino también garantizar que las entidades mantengan un equilibrio entre su crecimiento y su capacidad real de asumir riesgos. En otras palabras, la regulación adoptada por la SEPS pretende fortalecer la resiliencia institucional y evitar que las cooperativas más pequeñas enfrenten exigencias desproporcionadas respecto a su capacidad operativa (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2021).

Solvencia técnica vs. solvencia económica

La solvencia en el ámbito financiero puede ser comprendida desde dos enfoques complementarios: el técnico y el económico. Ambos resultan indispensables para analizar la estabilidad y sostenibilidad de las cooperativas de ahorro y crédito, dado que permiten evaluar no solo el cumplimiento normativo, sino también la capacidad real de estas entidades para generar valor en el tiempo.

La solvencia técnica se refiere a la suficiencia financiera que posee una institución para hacer frente a los riesgos asociados a sus operaciones. Este concepto está directamente vinculado al marco regulatorio, ya que las entidades deben mantener un nivel mínimo de capital técnico en relación con los activos ponderados por riesgo, lo que garantiza la capacidad de absorber pérdidas potenciales sin comprometer la continuidad de la organización. (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2021).

Por otro lado, la solvencia económica se refiere a la capacidad de la entidad para generar flujos de ingresos suficientes a través de sus actividades ordinarias, de manera que pueda cumplir con sus obligaciones presentes y futuras. Este enfoque depende de factores como la eficiencia en la gestión operativa, la rentabilidad obtenida y la calidad

de la cartera de crédito. Mientras que la solvencia técnica responde principalmente a criterios regulatorios, la solvencia económica refleja la fortaleza general y sostenida de la organización.

Tabla 1

Diferencias entre solvencia técnica y solvencia económica

Dimensión	Definición	Enfoque	Principales indicadores
Solvencia técnica	Capacidad patrimonial para absorber pérdidas derivadas de riesgos asumidos	Normativo y regulatorio	Índice de solvencia, patrimonio técnico / activos ponderados por riesgo
Solvencia económica	Capacidad de generar recursos sostenibles en el tiempo para cumplir obligaciones	Gestión financiera y sostenibilidad	Rentabilidad (roa, roe), eficiencia operativa, calidad de cartera

Nota. Elaborado por autora en base a (Gitman & Zutter, 2016).

Cuando hablamos de cooperativas, es crucial evaluar ambas dimensiones de manera conjunta. La solvencia técnica asegura que se cumplan las normativas y protege contra riesgos inmediatos, mientras que la solvencia económica es clave para garantizar la sostenibilidad, la rentabilidad y el crecimiento a largo plazo. Esta combinación es fundamental para mantener la confianza de los socios, fortalecer la estabilidad institucional y consolidar el papel del sistema financiero popular y solidario en nuestra economía nacional.

Se puede considerar la solvencia como una variable de análisis no implica únicamente atender las exigencias normativas o regulatorias establecidas por los organismos de control, sino que representa un instrumento fundamental para la planificación y la gestión estratégica dentro del sector cooperativo. Cuando se evalúan de forma conjunta la fortaleza patrimonial y la capacidad de generar recursos sostenibles, las cooperativas

logran anticiparse a los riesgos financieros, implementar acciones preventivas y mantener su estabilidad en un entorno caracterizado por la constante transformación económica. Es así como, la solvencia deja de ser un simple indicador contable para convertirse en un eje articulador de sostenibilidad y competitividad. Gracias a un análisis integral, las cooperativas pueden consolidar su posición dentro del sistema financiero popular y solidario del Ecuador.

Solvencia en normativa SEPS y requisitos patrimoniales

De lo escrito anteriormente sobre la importancia de la solvencia financiera y sus dimensiones técnicas y económicas, es esencial analizar cómo se trata este concepto en la normativa ecuatoriana. La Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) es la entidad responsable de supervisar y regular el cumplimiento de los parámetros prudenciales en las cooperativas de ahorro y crédito, estableciendo directrices específicas sobre patrimonio técnico, provisiones, reservas y niveles mínimos de solvencia.

La importancia de esta regulación radica en que protege los depósitos de los socios y fortalece la confianza en el sector financiero popular y solidario. Además, al aplicar criterios diferenciados según el tipo de cooperativa, la normativa logra equilibrar la exigencia legal con la capacidad operativa de las instituciones, asegurando así una supervisión que sea tanto proporcional como efectiva (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022).

De acuerdo con la Resolución No. SEPS-IGT-2021-0191, el patrimonio técnico de las cooperativas está conformado por dos componentes que determinan su fortaleza institucional. El primero corresponde al patrimonio primario, integrado por el capital institucional, las reservas obligatorias y las utilidades retenidas; mientras que el segundo, denominado patrimonio secundario, agrupa los aportes patrimoniales subordinados y otros elementos que, aunque relevantes, poseen una calidad financiera inferior. Con esto se busca garantizar una estructura patrimonial equilibrada que respalde las operaciones de las entidades y refuerce su capacidad de respuesta ante posibles contingencias. Con el propósito de cuidar la estabilidad financiera del sistema,

la SEPS establece que el índice de solvencia no debe ser inferior al 9 % de los activos y contingentes ponderados por riesgo, aunque en la práctica muchas cooperativas mantienen márgenes superiores como medida de prudencia y solidez institucional (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2021).

Tabla 2

Exigencias patrimoniales establecidas por la SEPS para cooperativas de ahorro y crédito

Concepto	Descripción
Índice mínimo de solvencia	Relación entre patrimonio técnico y activos ponderados por riesgo $\geq 9 \%$
Patrimonio técnico primario	Capital institucional, reservas obligatorias, utilidades retenidas
Patrimonio técnico Secundario	Aportes patrimoniales subordinados y otros componentes de menor Calidad
Segmentación regulatoria	Requisitos diferenciados por segmentos de cooperativas (1 al 5)
Reservas obligatorias	Constitución de reservas legales como mecanismo de respaldo

Nota. Elaborado por autora en base a SEPS (2021, 2022).

Indicadores financieros y su rol en el análisis del riesgo

Los indicadores financieros constituyen instrumentos de análisis que permiten evaluar de manera objetiva el desempeño, la estabilidad y el nivel de riesgo de una organización. A través de su interpretación es posible conocer la eficiencia con que se gestionan los recursos disponibles, la capacidad de generar utilidades y la solidez

patrimonial para enfrentar contingencias. En el caso de las cooperativas de ahorro y crédito, los indicadores adquieren particular relevancia, ya que reflejan la responsabilidad en la administración de los aportes de los socios y garantizan el cumplimiento de los principios de transparencia y sostenibilidad del sistema financiero popular y solidario (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022).

El análisis de los indicadores no solo tiene como objetivo describir la situación financiera actual, sino también anticipar posibles escenarios de riesgo que podrían afectar la continuidad de las operaciones. En este sentido, constituyen una herramienta esencial para la gestión preventiva, ya que permiten detectar desequilibrios en la liquidez, aumentos en la morosidad o descensos en la rentabilidad que, si no se abordan con prontitud, podrían comprometer la solvencia de la institución (Gitman & Zutter, 2016). Asimismo, los indicadores sirven de referencia para comparar el desempeño entre cooperativas de distintos segmentos, lo que aporta a la construcción de diagnósticos sectoriales más completos y a la formulación de políticas regulatorias más efectivas (Bermeo & Rosales, 2025).

En la literatura, diversos autores coinciden en que los indicadores financieros deben analizarse en conjunto, ya que un valor favorable en un índice aislado puede ocultar debilidades en otras áreas. Por ejemplo, una alta rentabilidad no implica necesariamente sostenibilidad si va acompañada de un crecimiento descontrolado de la morosidad o una baja cobertura de provisiones. De ahí la importancia de integrarlos en un marco de análisis de riesgo integral que permita evaluar la solidez de la cooperativa desde diferentes dimensiones.

En el contexto de esta investigación, consideramos estos indicadores como la variable independiente, ya que su comportamiento impacta directamente en la solvencia financiera, que es nuestra variable dependiente. En particular, se examinan seis indicadores que son reconocidos tanto por la normativa de la SEPS como por la literatura especializada: liquidez, rentabilidad (ROA y ROE), morosidad, calidad de cartera, eficiencia operativa y cobertura de provisiones. Cada uno de estos indicadores ofrece una perspectiva única pero complementaria: la liquidez revela la capacidad de cumplir con obligaciones inmediatas; la rentabilidad mide la eficiencia en la

generación de excedentes; la morosidad indica el riesgo crediticio; la calidad de cartera muestra la estabilidad de los activos; la eficiencia operativa evalúa la gestión adecuada de costos; y la cobertura de provisiones establece el nivel de protección ante posibles pérdidas.

De esta forma, el análisis de estos indicadores no solo ayuda a establecer un diagnóstico financiero de las cooperativas, sino que también se convierte en una herramienta esencial para la toma de decisiones estratégicas, la prevención de riesgos y la consolidación de la solvencia económica y técnica, asegurando así la sostenibilidad a largo plazo del sistema financiero popular y solidario en Ecuador.

Liquidez

La liquidez es la capacidad que posee una institución financiera para cumplir con sus obligaciones de corto plazo a medida que estas se hacen exigibles, sin incurrir en pérdidas significativas ni recurrir a financiamiento externo en condiciones desfavorables Ross et al. (2018). En términos prácticos, este concepto refleja la facilidad con la que los activos de una organización pueden convertirse en efectivo para atender retiros de depósitos, pagos a proveedores o desembolsos de créditos previamente aprobados. Desde la perspectiva de la gestión financiera, la liquidez se interpreta como un indicador de estabilidad y resiliencia institucional, pues asegura la continuidad de las operaciones frente a contingencias inesperadas.

En las cooperativas de crédito, la liquidez desempeña un papel esencial porque gestionan los recursos de sus miembros, quienes pueden necesitarlos en cualquier momento. Mantener niveles adecuados de liquidez garantiza la confianza de los depositantes y la estabilidad del sistema financiero popular y solidario. Por otro lado, una mala gestión puede llevar a problemas de liquidez, pérdida de credibilidad y eventual intervención regulatoria (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022). Su importancia no se limita a un aspecto operativo, ya que constituye también un determinante directo de la solvencia financiera. Cuando no existen recursos líquidos suficientes, las instituciones deben liquidar activos a precios desfavorables o recurrir

a financiamiento en condiciones poco convenientes, lo cual debilita su patrimonio y reduce su capacidad de cumplir con obligaciones futuras.

A nivel internacional, la gestión de liquidez ha sido reconocida como un pilar de la estabilidad financiera. Tras la crisis de 2008, el Comité de Basilea incorporó indicadores como el *Liquidity Coverage Ratio (LCR)* y el *Net Stable Funding Ratio (NSFR)*, que hacen que las instituciones financieras mantengan activos líquidos de alta calidad que sean suficientes para cubrir salidas de efectivo en escenarios de muy duros y a garantizar fuentes estables de financiamiento en el mediano plazo (Bank for International Settlements, 2011). Aunque estas regulaciones fueron diseñadas para la banca comercial, su lógica se ha extendido al sector cooperativo en diferentes regiones. En países como Alemania y Canadá, donde las cooperativas financieras tienen una fuerte presencia, se han creado fondos de liquidez intercooperativos que permiten dar una respuesta colectiva a situaciones de estrés, fortaleciendo así la solvencia del sistema en su conjunto (Cuevas & Fischer, 2010). Estos modelos evidencian que la liquidez no debe analizarse únicamente como un indicador contable, sino como un mecanismo estratégico de sostenibilidad en el largo plazo.

La evaluación de la liquidez en las cooperativas de ahorro y crédito se realiza a partir de distintos ratios financieros que ayudan a dimensionar su capacidad de respuesta frente a obligaciones inmediatas. Entre los más utilizados se encuentra el índice de liquidez corriente, que relaciona los activos corrientes con los pasivos corrientes, mostrando qué tan preparada está la entidad para cubrir sus compromisos a corto plazo.

También se analiza la razón de disponibilidades sobre depósitos a la vista, la cual permite medir hasta qué punto la cooperativa puede atender los retiros inmediatos de sus socios sin poner en riesgo su estabilidad diaria. Finalmente, el indicador de activo líquido sobre activo total determina la proporción de recursos que pueden transformarse en efectivo con relativa rapidez, lo que ofrece una idea práctica sobre la capacidad real de respuesta ante necesidades urgentes de liquidez. En conjunto, estos indicadores ofrecen una mirada integral, aunque siempre dependiente del contexto operativo y del tipo de cooperativa analizada.

Tabla 3*Indicadores de liquidez aplicados en cooperativas de ahorro y crédito*

Indicador	Fórmula	Interpretación
Liquidez Corriente	$\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$	Capacidad para cubrir pasivos inmediatos con activos disponibles
Razón de disponibilidades sobre depósitos a la vista	$\frac{\text{Disponibilidades}}{\text{Depósitos a la vista}}$	Relación entre recursos líquidos y obligaciones de retiro inmediato
Índice de Activos Líquidos	$\frac{\text{Activo Líquido}}{\text{Activo Total}}$	Proporción de activos que pueden convertirse en efectivo en el corto plazo

Nota. Elaborado por autora en base a Ross et al., (2018); SEPS (2021); Van Horne & Wachowicz (2009)

En nuestro país, la SEPS establece lineamientos prudenciales para garantizar la liquidez de las cooperativas. Según la Resolución No. SEPS-IGT-2021-0191, las entidades deben mantener disponibilidades líquidas proporcionales a sus pasivos exigibles y reportar periódicamente esta información. Además, en situaciones de riesgo están obligadas a implementar planes de contingencia que aseguren la continuidad de las operaciones mediante líneas de crédito, reestructuración de vencimientos o políticas de retención de depósitos (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2021). La evidencia empírica demuestra que las cooperativas del segmento 3 presentan mayores fluctuaciones en sus niveles de liquidez debido a su dependencia de depósitos de corto plazo y a la concentración de su cartera de crédito. Opuesto a lo anterior, las cooperativas de segmentos superiores mantienen márgenes más estables por su diversificación de fuentes de financiamiento. De acuerdo con el Banco Central del Ecuador (2020), durante periodos de crisis las entidades con índices de liquidez superiores al 15 % lograron responder de manera efectiva a los retiros masivos de depósitos, evitando episodios de insolvencia.

Rentabilidad

La rentabilidad es uno de los indicadores financieros más relevantes para evaluar la eficiencia y sostenibilidad de una institución, ya que refleja su capacidad para generar excedentes a partir de los recursos disponibles. En términos generales, la rentabilidad mide el beneficio obtenido en relación con el capital invertido o los activos gestionados, y es un referente clave tanto para los gestores internos como para los órganos de control y socios en el caso de las cooperativas (Gitman & Zutter, 2016).

En el ámbito de las cooperativas de ahorro y crédito, la rentabilidad tiene una doble dimensión. Por un lado, es un indicador de la eficiencia operativa, ya que permite identificar si la institución está utilizando adecuadamente sus recursos para generar excedentes. Por otro lado, está directamente relacionada con la confianza de los socios, que esperan que la entidad administre sus aportaciones de manera responsable y mantenga un rendimiento sostenible a lo largo del tiempo. De esta manera, la rentabilidad no solo garantiza la continuidad de las operaciones, sino que también contribuye a fortalecer los activos y, en consecuencia, la solvencia financiera de la cooperativa.

A nivel internacional, la rentabilidad se considera un indicador clave del desempeño en instituciones financieras, ya sean bancarias o cooperativas. Modelos de supervisión como el CAMEL incluyen la rentabilidad entre sus cinco componentes fundamentales, argumentando que la generación de excedentes estables es crucial para enfrentar riesgos y asegurar la sostenibilidad (Sarker, 2005). Asimismo, la literatura destaca que niveles adecuados de rentabilidad permiten absorber pérdidas inesperadas y crear reservas, lo cual refuerza la capacidad patrimonial y reduce la vulnerabilidad frente a escenarios de crisis.

Para evaluar la rentabilidad en las cooperativas de ahorro y crédito, se suelen emplear principalmente dos indicadores: el Retorno sobre Activos (ROA), que mide cuán eficientemente se generan excedentes a partir de los activos, y el Retorno sobre Patrimonio (ROE), que indica el rendimiento que se obtiene sobre el capital que aportan los socios. Ambos indicadores son complementarios; el ROA se enfoca en

cómo se gestionan los recursos disponibles, mientras que el ROE se centra en la rentabilidad del patrimonio.

Tabla 4

Indicadores de rentabilidad aplicados en cooperativas de ahorro y crédito

Indicador	Fórmula	Interpretación
ROA	$\frac{\text{Resultado neto}}{\text{Activo total}}$	Eficiencia en la generación de excedentes a partir de los activos
ROE	$\frac{\text{Resultado neto}}{\text{Patrimonio}}$	Rendimiento del patrimonio de los socios

Nota. Elaborado por autora en base a Gitman & Zutter (2016); Ross et al., (2018).

En nuestro país, la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) utiliza los indicadores de rentabilidad como parte de sus mecanismos de control, estableciendo rangos de referencia que permiten identificar posibles debilidades en la gestión financiera. Los reportes de la SEPS muestran que las cooperativas del segmento 3 suelen presentar niveles de rentabilidad más ajustados en comparación con los segmentos superiores, debido a factores como mayor exposición al riesgo crediticio, menores economías de escala y limitaciones en la diversificación de productos (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022). Sin embargo, se destaca que aquellas entidades que mantienen una rentabilidad positiva sostenida logran reforzar su patrimonio y generar estabilidad, lo que contribuye directamente a la solvencia y a la confianza de los socios (Banco Central del Ecuador, 2020).

La rentabilidad, en definitiva, constituye un factor clave en la evaluación de la solidez de las cooperativas de ahorro y crédito. Una gestión eficiente que garantice niveles adecuados de rentabilidad no solo permite cubrir los costos operativos y cumplir con las obligaciones regulatorias, sino que también posibilita la creación de reservas y excedentes que fortalecen el patrimonio institucional. De esta forma, la rentabilidad se configura como un componente estratégico para la sostenibilidad y un determinante

fundamental de la solvencia financiera, justificando su inclusión como variable independiente en el presente estudio.

Morosidad

La morosidad es uno de los indicadores clave en el análisis financiero de las cooperativas de crédito, ya que permite identificar el nivel de incumplimiento de los miembros en sus obligaciones crediticias. Se define como la proporción de la cartera vencida sobre la cartera total otorgada, lo cual refleja directamente la calidad de los activos crediticios de la institución. En el sector cooperativo, la morosidad es particularmente importante porque el otorgamiento de créditos es su principal actividad económica. Un aumento en este indicador puede reducir significativamente los ingresos financieros, afectar la liquidez y comprometer la capacidad de la entidad para mantener su solvencia financiera.

Organizaciones internacionales como el Fondo Monetario Internacional consideran la morosidad como una señal de alerta temprana de riesgo sistémico, ya que los altos niveles de préstamos vencidos requieren mayores provisiones, lo que a su vez afecta a la rentabilidad y la sostenibilidad institucional (International Monetary Fund, 2019). Estudios en América Latina han mostrado que cuando este índice supera el 10 %, las instituciones financieras enfrentan graves dificultades para mantener su estabilidad operativa.

En el Ecuador, la SEPS es la entidad encargada de regular la calidad de la cartera crediticia, estableciendo parámetros de clasificación y solicitando reportes periódicos de morosidad a las cooperativas. Según los registros disponibles, las cooperativas del segmento 3 muestran tasas de morosidad más elevadas que las de los segmentos 1 y 2, lo que en parte se debe a su alta frecuencia para otorgar microcrédito y a la vulnerabilidad de los sectores en los que operan. Este comportamiento no siempre implica una gestión deficiente, pero sí refleja las condiciones particulares bajo las cuales actúan estas entidades, muchas veces atendiendo a grupos con menor capacidad de pago o con ingresos irregulares. Por eso, la morosidad en este segmento debe analizarse con cuidado, considerando tanto los riesgos que representa como el papel

social que cumplen estas cooperativas dentro de la economía popular y solidaria. (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022).

Tabla 5

Indicadores de morosidad en cooperativas de ahorro y crédito

Indicador	Fórmula	Interpretación
Índice de morosidad	$\text{Cartera vencida} \div \text{Cartera total}$	Proporción de créditos en mora respecto al total de la cartera
Cartera improductiva	$(\text{Cartera vencida} + \text{refinanciada}) \div \text{Cartera total}$	Nivel de activos crediticios que no generan ingresos

Nota. Elaborado por autora en base a SEPS (2021).

Durante la pandemia de 2020, la morosidad en las cooperativas en nuestro país sufrió un aumento significativo, alcanzando en el segmento 3 niveles cercanos al 9 %, lo que hizo que se refuercen las provisiones y se redujo la rentabilidad (Banco Central del Ecuador, 2020). Esta forma de comportarse se evidenció en que la morosidad es uno de los principales factores de riesgo que puede amenazar la sostenibilidad de estas instituciones.

En conclusión, la morosidad es una variable crítica en el análisis de riesgos de las cooperativas, ya que afecta directamente los ingresos, la liquidez y la estabilidad patrimonial. El control eficiente de la calidad de la cartera es esencial para garantizar la solvencia financiera y mantener la confianza de los socios.

Cobertura de provisiones

La cobertura de provisiones es un indicador complementario a la morosidad, que mide el grado de protección que tiene una cooperativa frente a las posibles pérdidas derivadas de créditos en mora. Se calcula como la relación entre las provisiones constituidas y la cartera vencida, mostrando qué porcentaje de los créditos en

incumplimiento está respaldado con reservas contables (International Monetary Fund, 2019).

A diferencia de la morosidad, que pone de relieve el problema del incumplimiento crediticio, la cobertura de provisiones representa la capacidad de la institución para absorber ese riesgo sin comprometer directamente su capital. Una cobertura de provisiones elevada refleja prudencia y solidez financiera, mientras que una cobertura baja indica vulnerabilidad ante los préstamos incobrables (Van Horne & Wachowicz, 2009).

En el caso de las cooperativas en nuestro país, la SEPS requiere que estas entidades mantengan provisiones diferenciadas de acuerdo con el nivel de riesgo de su cartera, ya sea de consumo, microcrédito, comercial o vivienda. Esta regulación tiene como objetivo garantizar que las posibles pérdidas no afecten de manera significativa el patrimonio institucional (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2021).

Tabla 6

Indicador de cobertura de provisiones en cooperativas de ahorro y crédito

Indicador	Fórmula	Interpretación
Cobertura de provisiones	$\frac{\text{Provisiones constituidas}}{\text{Cartera vencida}}$	Nivel de protección frente a pérdidas por morosidad

Nota. Elaborado por autora en base a IMF (2019).

La evidencia empírica muestra que, durante los periodos de crisis, las cooperativas con mayor cobertura de provisiones pudieron mantener niveles estables de solvencia, incluso frente al aumento de la morosidad. Esto confirma que este indicador es esencial para evaluar la resiliencia financiera y la capacidad de las instituciones para sostenerse en el tiempo.

En síntesis, la cobertura de provisiones constituye un elemento estratégico de la gestión del riesgo crediticio, ya que protege el patrimonio y garantiza la continuidad de las operaciones. Su adecuada administración permite que el impacto de la

morosidad no se traduzca en pérdidas irreversibles, consolidando así la solvencia financiera de las cooperativas de ahorro y crédito.

Eficiencia operativa

La eficiencia operativa es un indicador que mide la capacidad de una institución financiera para gestionar sus recursos de manera óptima, generando ingresos suficientes en relación con los gastos que incurre. En términos generales, este indicador nos permite evaluar qué tan productiva es la entidad en el uso de sus recursos, ya que un alto nivel de eficiencia implica que se requiere un menor volumen de gastos para generar un determinado nivel de ingresos (Gitman & Zutter, 2016).

En las cooperativas de ahorro y crédito, la eficiencia operativa cobra especial importancia, ya que estas entidades deben equilibrar su misión social con la sostenibilidad financiera. A diferencia de los bancos comerciales, cuyo objetivo principal es maximizar las ganancias, las cooperativas buscan generar excedentes que fortalezcan el patrimonio institucional y se reinviertan en beneficio de sus miembros. Sin embargo, para lograrlo, es esencial que los gastos administrativos y operativos se mantengan dentro de niveles razonables en relación con los ingresos generados; de lo contrario, tanto la rentabilidad como la solvencia se ven comprometidas.

A nivel internacional, la eficiencia operativa se considera un aspecto clave en los modelos de supervisión como el CAMEL, ya que muestra cómo las entidades financieras pueden mantenerse competitivas y sostenibles a largo plazo (Sarker, 2005). Varios estudios han mostrado que las instituciones que gastan mucho en comparación con sus ingresos tienden a ser menos resilientes ante crisis. Esto se debe a que no tienen márgenes suficientes para absorber las pérdidas.

En nuestro país, la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) utiliza la eficiencia operativa como un indicador de seguimiento obligatorio, considerando que niveles elevados de gasto pueden deteriorar rápidamente los excedentes de las cooperativas, especialmente en las del segmento 3, donde los márgenes de rentabilidad son más estrechos. Los informes de la SEPS muestran que este segmento tiende a registrar niveles de eficiencia menos favorables en comparación con los segmentos 1

y 2, debido a limitaciones en economías de escala y mayores costos administrativos relativos (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022).

Tabla 7

Indicadores de eficiencia operativa en cooperativas de ahorro y crédito

Indicador	Fórmula	Interpretación
Eficiencia operativa	$\frac{\text{Gastos operativos}}{\text{Ingresos financieros}}$	Proporción de gastos en relación con los ingresos generados
Índice de eficiencia	$\frac{\text{Gastos administrativos}}{\text{Activos totales}}$	Capacidad de control de gastos administrativos respecto al tamaño de la institución

Nota. Elaborado por autora en base a Gitman & Zutter (2016); SEPS (2021).

La evidencia empírica en nuestro país confirma que las cooperativas con mayores niveles de eficiencia operativa logran mejores resultados de rentabilidad y solvencia, mientras que aquellas con gastos elevados son más vulnerables a los cambios en el entorno económico (Banco Central del Ecuador, 2020). Esto demuestra que la eficiencia no solo debe entenderse como un indicador del control de gastos, sino como un factor estratégico que garantiza la competitividad y la sostenibilidad institucional a largo plazo.

En conclusión, la eficiencia operativa se mantiene como uno de los indicadores más importantes para analizar el desempeño de las cooperativas de ahorro y crédito, ya que conecta de forma directa la gestión de gastos con la rentabilidad y la solvencia financiera. Cuando los recursos se utilizan de manera más eficiente, la institución no solo logra generar excedentes, sino que también fortalece su patrimonio y mejora la confianza de los socios en la capacidad de la cooperativa para cumplir con sus compromisos.

Más allá de los números, una gestión eficiente refleja una cultura organizacional responsable, donde cada decisión económica busca equilibrar la misión social con la

sostenibilidad financiera. Mantener ese equilibrio no siempre es sencillo, pero constituye la base para que las cooperativas sigan operando con estabilidad y continúen aportando al desarrollo de sus comunidades.

Riesgo de insolvencia: conceptualización y factores determinantes

El riesgo de insolvencia constituye una de las principales amenazas para la estabilidad y sostenibilidad de las instituciones financieras, incluidas las cooperativas de ahorro y crédito. Se entiende como la probabilidad de que una entidad no pueda cumplir con sus obligaciones financieras, ya sea por falta de liquidez inmediata o por un deterioro estructural de su patrimonio, lo que compromete su capacidad de continuar operando en el tiempo (Altman, 2013). A diferencia de la liquidez, que responde a un problema de corto plazo, la insolvencia refleja una situación más profunda que puede derivar en la liquidación o intervención de la institución.

En el contexto del sistema financiero popular y solidario, analizar el riesgo de insolvencia es particularmente importante porque estas instituciones gestionan los recursos de sus miembros basándose en principios de confianza y corresponsabilidad social. Una falla en la capacidad de pago no solo afecta a la institución involucrada, sino que también tiene repercusiones en la confianza en el sector, la estabilidad económica local y el bienestar de miles de familias (Bermeo & Rosales, 2025).

El riesgo de insolvencia está asociado a distintos tipos de riesgo financiero que interactúan entre sí, entre los que destacan el riesgo de crédito, riesgo de liquidez, riesgo de mercado y riesgo operativo (Hull, 2018). Estos factores, en conjunto, determinan la vulnerabilidad de una institución frente a escenarios adversos y constituyen señales tempranas que permiten anticipar problemas de sostenibilidad. Del mismo modo, la identificación de factores comunes que anticipan la insolvencia, como el aumento de la morosidad, las reducciones sostenidas de la rentabilidad o la pérdida de confianza de los depositantes, es esencial para el diseño de estrategias preventivas y correctivas.

De este modo, el estudio del riesgo de insolvencia no solo proporciona una base conceptual para entender las causas que pueden llevar a la quiebra de una cooperativa,

sino que también permite construir modelos de análisis capaces de anticipar escenarios de crisis y fortalecer la gestión prudencial en el sector financiero popular y solidario.

Tipos de riesgo financiero

Dentro del análisis del riesgo de insolvencia, es fundamental comprender los tipos de riesgo financiero que lo originan. Estos riesgos no actúan de manera aislada, sino que interactúan y se potencian entre sí, incrementando la vulnerabilidad de las instituciones. En las cooperativas de ahorro y crédito, los más relevantes son los siguientes:

- *Riesgo de crédito:* corresponde a la posibilidad de que los prestatarios no cumplan con sus obligaciones de pago en los términos acordados, lo que genera pérdidas para la institución. En las cooperativas, este riesgo está directamente relacionado con los niveles de morosidad, la calidad del análisis crediticio y la capacidad de recuperación de los préstamos otorgados (Hull, 2018).
- *Riesgo de liquidez:* Se entiende como la incapacidad de la institución para disponer de fondos líquidos suficientes para cumplir con sus obligaciones inmediatas, como el reembolso de depósitos o el pago a los miembros. Incluso si una institución es financieramente solvente, una crisis de liquidez puede causar pánico financiero y pérdida de buena voluntad entre los miembros (Ross, Westerfield, & Jordan, 2018).
- *Riesgo de mercado:* Está asociado a variaciones en factores externos como las tasas de interés, los tipos de cambio o los precios de los activos financieros, que afectan a los ingresos y al valor de las inversiones. En el caso de las cooperativas ecuatorianas, aunque su exposición a los mercados internacionales es limitada, las variaciones en las tasas de interés y las políticas económicas nacionales repercuten en su rendimiento (Fabozzi & Peterson, 2016).
- *Riesgo operativo:* aborda las pérdidas que pueden surgir de fallos en los procesos internos, errores humanos, problemas tecnológicos o incluso fraudes. Este tipo de riesgo, que a menudo se pasa por alto, puede tener consecuencias graves para la estabilidad de la institución y la confianza de los socios,

especialmente si no se cuenta con un sistema de control interno sólido (Van & Bratanovic, 2020).

Todos estos riesgos juntos forman una red complicada que determina la capacidad de las cooperativas para mantener su estabilidad y evitar la insolvencia. La identificación y gestión adecuadas de cada uno de ellos se vuelven imprescindibles para mejorar la resiliencia del sistema financiero popular y solidario.

Factores comunes que anticipan la insolvencia

Además de los distintos tipos de riesgo financiero, existen factores comunes que permiten anticipar la probabilidad de insolvencia en las instituciones financieras. Estos factores actúan como señales de alerta temprana y son considerados en los modelos de supervisión y regulación tanto a nivel nacional como internacional (Altman, 2013). Entre los más relevantes en el caso de las cooperativas de ahorro y crédito se están los siguientes:

- *Aumento sostenido de la morosidad:* El aumento constante en la morosidad de los préstamos disminuye los ingresos financieros, incrementa las provisiones y reduce la rentabilidad, lo que afecta a la adecuación del capital (Bermeo & Rosales, 2025). Además, los altos niveles de morosidad generan presión sobre los flujos de caja, lo que obliga a la institución a destinar recursos adicionales para cubrir las pérdidas. A largo plazo, esta situación puede reducir la capacidad de crecimiento de la cooperativa y socavar la confianza de los socios y los reguladores.
- *Disminución de la liquidez disponible:* Cuando una institución no tiene suficiente liquidez para hacer frente a los retiros de depósitos u obligaciones inmediatas, se pierde la confianza entre los socios. Esto puede llevar a retiros masivos y acelerar el camino hacia la insolvencia. Según Ross et.al (2018), una baja liquidez, incluso cuando hay un patrimonio positivo, puede llevar a una crisis de credibilidad. Si no se maneja a tiempo, esto podría resultar en una intervención regulatoria o incluso en la liquidación de la entidad (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022).

- *Reducción de la rentabilidad:* Los bajos márgenes de rentabilidad persistentemente limitan la capacidad de generar reservas y fortalecer el patrimonio institucional, lo que hace que la cooperativa sea más vulnerable a escenarios adversos. La falta de excedentes también impide la inversión en innovación tecnológica, expansión de servicios y desarrollo del capital humano, los cuales son esenciales para competir en el mercado financiero (Gitman & Zutter, 2016).
- *Altos niveles de gasto operativo:* Una estructura de costos desproporcionada en relación con los ingresos pone en peligro los excedentes, lo que afecta a la eficiencia operativa y reduce la capacidad de la entidad para mantener su actividad a lo largo del tiempo (Gitman & Zutter, 2016). En las cooperativas del segmento 3, esta situación es común debido a la falta de economías de escala, lo que genera costos relativos más altos para cada miembro atendido. Esto limita su capacidad de ahorro, inversión y resiliencia en tiempos de crisis (Banco Central del Ecuador, 2020).
- *Deterioro en la confianza de los socios:* La percepción negativa sobre la estabilidad de la institución puede llevar a retiros masivos de depósitos o a una disminución en los nuevos aportes, creando así un círculo vicioso de iliquidez y pérdida de solvencia (Van & Bratanovic, 2020). La confianza en las cooperativas no solo depende de su situación financiera; también está profundamente relacionada con aspectos sociales como la transparencia en la gestión, la calidad del servicio y la cercanía con los socios.
- *Entorno macroeconómico adverso:* Las crisis económicas, las recesiones o los cambios drásticos en las políticas del gobierno pueden impactar la capacidad de pago de los deudores y, como resultado, la estabilidad de las cooperativas (International Monetary Fund, 2019). Eventos como la pandemia de COVID-19 y los recientes procesos inflacionarios han demostrado cómo los choques externos pueden afectar el aumento de la morosidad y la disminución de la rentabilidad. Esto, a su vez, eleva el riesgo de insolvencia, especialmente en instituciones más pequeñas que tienen una diversificación de cartera limitada (Banco Central del Ecuador, 2020).

- La identificación temprana es clave para poder aplicar estrategias que ayuden a reducir riesgos. Si se les da seguimiento de forma constante, las cooperativas pueden reaccionar a tiempo, tomar decisiones correctivas y así disminuir las chances de caer en insolvencia, además de volverse más fuertes ante posibles cambios en el entorno económico y financiero.

El modelo Z-Score de Altman y su adaptación al contexto del Ecuador

El análisis del riesgo de insolvencia ha evolucionado hacia la construcción de modelos cuantitativos que permitan anticipar situaciones de quiebra o dificultades financieras en las organizaciones. Entre ellos, el Z-Score de Altman se ha consolidado como una de las herramientas más utilizadas a nivel internacional, debido a su capacidad predictiva y a la simplicidad de su aplicación (Altman, 1968). Este modelo combina distintos indicadores financieros relacionados con la liquidez, la rentabilidad, la estructura de capital y la eficiencia para generar un puntaje que clasifica a las empresas en zonas de solvencia, alerta o alto riesgo de insolvencia.

En el caso de las cooperativas de ahorro y crédito, la aplicación de modelos como el Z-Score es particularmente relevante porque estas instituciones gestionan recursos sociales y solidarios, cuya estabilidad depende de la confianza de sus miembros y del cumplimiento normativo. Aunque el modelo fue diseñado originalmente para empresas manufactureras, diversos estudios han demostrado su utilidad en los sectores financieros, incluidas las instituciones cooperativas y de microfinanzas, siempre que se realicen las adaptaciones necesarias (Altman, Hartzell, & Peck, 1995).

En Ecuador, estudios recientes han explorado la relevancia del uso del Z-Score en las cooperativas del sistema financiero popular y solidario, como mecanismo complementario a los indicadores tradicionales de supervisión de la SEPS. La adaptación del modelo a las características locales contribuye a fortalecer la gestión preventiva de riesgos, proporcionar señales de alerta temprana y contribuir a la sostenibilidad del sector.

Por lo tanto, el análisis basado en el modelo Z-Score no solo ofrece un marco metodológico sólido para evaluar la probabilidad de insolvencia, sino que también

respalda su uso como herramienta de apoyo tanto en la investigación académica como en los procesos de supervisión financiera del país. En este sentido, su aplicación resulta útil no solo para interpretar datos, sino también para orientar la toma de decisiones y fortalecer la gestión preventiva dentro del sistema financiero ecuatoriano.

Fórmula original del Z-Score de Altman

El modelo Z-Score fue desarrollado por Edward Altman en 1968 como un método estadístico de análisis discriminante múltiple, con el propósito de predecir la probabilidad de quiebra en empresas manufactureras de Estados Unidos. La fórmula original integra cinco indicadores financieros que, combinados con coeficientes determinados empíricamente, generan un puntaje único que clasifica a las organizaciones según su nivel de riesgo (Altman, Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy, 1968).

La ecuación original es la siguiente:

$$Z=1.2X1+1.4X2+3.3X3+0.6X4+1.0X5$$

Donde:

X1 = (Capital de trabajo / Activo total): mide la liquidez de la empresa.

X2= (Utilidades retenidas / Activo total): refleja la reinversión de beneficios y la capacidad de generar valor acumulado.

X3= (Utilidad antes de intereses e impuestos-EBIT / Activo total): indica la eficiencia operativa.

X4= (Valor de mercado del capital / Pasivo total): representa la estructura de capital y el apalancamiento financiero.

X5= (Ventas / Activo total): mide la rotación de activos o capacidad de generar ingresos con los recursos disponibles.

Al combinar estas variables financieras, es posible obtener una visión más completa de las fortalezas y debilidades de una entidad, ya que no solo se consideran aspectos de liquidez y solvencia, sino también factores vinculados con la rentabilidad y la eficiencia operativa. De esta manera, el análisis deja de centrarse en un solo indicador y pasa a reflejar una comprensión más equilibrada del desempeño financiero.

Tabla 8

Rangos de interpretación del modelo Z-Score original

Puntaje Z	Interpretación	Riesgo de insolvencia
$Z > 2.99$	Zona segura	Muy baja probabilidad de quiebra en el corto plazo
$1.81 < Z < 2.99$	Zona de alerta	Riesgo intermedio; se recomienda monitoreo preventivo
$Z < 1.81$	Zona de peligro	Alta probabilidad de insolvencia o quiebra

Nota. Elaborado por autora en base a (Altman, Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy, 1968).

Lo valioso del modelo de Altman es que logra reunir distintos tipos de indicadores en un solo índice, lo que ayuda a detectar posibles problemas financieros antes de que se conviertan en crisis de liquidez o insolvencia. Aunque fue creado originalmente para empresas manufactureras, su diseño adaptable ha hecho posible aplicarlo en muchos otros sectores y países, lo que explica por qué sigue siendo una herramienta vigente y útil para el análisis financiero.

Adaptaciones sectoriales y nacionales

El modelo Z-Score de Altman fue diseñado originalmente para empresas manufactureras en Estados Unidos (Altman, Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy, 1968). Sin embargo, a lo largo de las décadas ha sufrido múltiples adaptaciones para adecuarse a diferentes sectores económicos y contextos nacionales. Estas modificaciones responden a la necesidad de incorporar las

características específicas de las empresas no manufactureras, las instituciones financieras y los diversos entornos regulatorios, demostrando la flexibilidad y relevancia del modelo (Altman, Iwanicz, Laitinen, & Suvas, 2017).

Una de las principales adaptaciones fue la puntuación Z' , desarrollada para empresas privadas que no cotizan en bolsa, en la que el indicador del valor de mercado del capital se sustituyó por el valor contable del capital. Posteriormente, se creó la puntuación Z'' , centrada en los mercados emergentes y los países en desarrollo, que ajusta los coeficientes de las variables para adaptarse a estructuras financieras diferentes de las observadas en las economías desarrolladas (Altman, Hartzell, & Peck, 1995).

En el mundo financiero, varios investigadores han sugerido ajustes al modelo para evaluar la probabilidad de que bancos y entidades microfinancieras enfrenten insolvencia. Estos ajustes se centran en sustituir o complementar la variable de ventas sobre activos con indicadores más relevantes del sector financiero, como la calidad de la cartera, el índice de liquidez o la rentabilidad sobre activos (ROA). Así, el modelo se vuelve más preciso en instituciones donde los ingresos no dependen directamente de las ventas, sino de márgenes financieros y operaciones de crédito (Castro & Mendoza, 2020).

En nuestro país, algunos estudios han aplicado versiones modificadas del Z-Score a las cooperativas de ahorro y crédito del sistema financiero popular y solidario. La principal adaptación consiste en usar los datos contables que publica la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), integrando indicadores patrimoniales y de gestión financiera que son propios del mundo cooperativo. Estas versiones del modelo buscan adelantarse al riesgo de insolvencia en entidades con un modelo de negocio muy particular: operaciones con un enfoque social, fuerte presencia de microcréditos y una estructura de financiamiento donde los depósitos de los socios tienen un peso importante (Castro & Mendoza, 2020).

Tabla 9*Principales adaptaciones del modelo Z-Score de Altman*

Versión	Contexto de aplicación	Modificaciones principales
Z-Score original (1968)	Empresas manufactureras (EE. UU.)	Uso de variables contables y de mercado; coeficientes originales
Z'-Score	Empresas privadas	Sustituye valor de mercado del capital por valor contable del patrimonio
Z''-Score	Mercados emergentes	Ajuste de coeficientes y exclusión de ventas/activos
Adaptaciones financieras	Bancos y microfinancieras	Sustituye ventas/activos por indicadores financieros (ROA, liquidez, morosidad)
Adaptaciones ecuatorianas	Cooperativas de ahorro y crédito	Uso de información contable SEPS; inclusión de indicadores de cartera y solvencia

Nota. Elaborado por autora en base a (Altman, Hartzell, & Peck, 1995)

Estas adaptaciones evidencian que, si bien el modelo Z-Score conserva su estructura básica, los ajustes sectoriales y nacionales son necesarios para mejorar su capacidad predictiva. En nuestro país, la incorporación de variables propias del sistema financiero popular y solidario fortalece la pertinencia del modelo y lo convierte en una herramienta útil para anticipar escenarios de riesgo en las cooperativas de ahorro y crédito.

Justificación de uso en cooperativas

El modelo Z-Score ha sido validado y utilizado de manera extensa en diversos sectores financieros a nivel internacional, lo que respalda su uso en las cooperativas de ahorro

y crédito en general. Estas instituciones, al igual que los bancos y otras entidades financieras, se enfrentan a riesgos relacionados con la morosidad, la liquidez, la rentabilidad y la eficiencia operativa, aspectos que el Z-Score integra en un único índice (Altman, Iwanicz, Laitinen, & Suvas, 2017). Al combinar diversas variables financieras, este modelo nos ayuda a prever situaciones de deterioro patrimonial y a emitir alertas tempranas sobre el riesgo de insolvencia. Por eso, se convierte en una herramienta muy valiosa tanto para la gestión prudente como para la supervisión externa.

En las cooperativas, la pertinencia del Z-Score se refuerza por la naturaleza misma de su modelo de negocio. A diferencia de las empresas comerciales tradicionales, estas instituciones administran recursos de carácter social y solidario, en donde la pérdida de confianza de los socios puede desencadenar crisis de liquidez con efectos inmediatos en la solvencia. Asimismo, la reinversión de excedentes en beneficio de los socios implica que la rentabilidad, aunque no sea el fin último, es necesaria para sostener la operación y fortalecer el patrimonio. Por tanto, contar con un modelo que sintetice estas dimensiones en un único puntaje constituye una ventaja significativa para la gestión integral del riesgo.

Al aplicar esta lógica a la realidad de nuestro país, el modelo Z-Score adquiere aún más importancia. El sistema financiero popular y solidario, regulado por la SEPS, reúne a más de 500 cooperativas que se rigen por principios de confianza mutua y responsabilidad social compartida. Dentro de este grupo, las cooperativas del segmento 3 enfrentan una mayor vulnerabilidad: tienen menos diversificación en su cartera, están más enfocadas en microcréditos y muestran niveles de rentabilidad más ajustados en comparación con los segmentos superiores (SEPS, 2022). Bajo estas condiciones, cualquier aumento en la morosidad o caída en la liquidez puede convertirse rápidamente en un problema de solvencia.

En este escenario, adaptar el Z-Score a la realidad de Ecuador ofrece una herramienta complementaria a los indicadores tradicionales de la SEPS. Estudios previos en América Latina han demostrado que, al reemplazar variables como ventas por activos con indicadores específicos del sector financiero (rentabilidad sobre activos, calidad

de la cartera, liquidez), el modelo mantiene una alta capacidad predictiva (Castro & Mendoza, 2020). Su aplicación en Ecuador, por tanto, no solo es viable, sino también necesaria para reforzar la gestión preventiva del riesgo y aportar información empírica que contribuya a la estabilidad del sistema financiero popular y solidario.

En conclusión, el uso del Z-Score en las cooperativas de ahorro y crédito primero a nivel general y posteriormente adaptado al caso de nuestro país se justifica como un instrumento de diagnóstico temprano, capaz de anticipar escenarios de insolvencia y complementar los mecanismos de supervisión existentes. Su pertinencia se refuerza en instituciones del segmento 3, donde los márgenes de rentabilidad son menores y la exposición al riesgo crediticio es mayor, lo que convierte al modelo en un aliado estratégico para la sostenibilidad y la confianza institucional.

Teorías del riesgo financiero aplicadas a cooperativas

El estudio del riesgo financiero no se basa únicamente en indicadores empíricos y normativas regulatorias; también se apoya en un marco teórico que ha guiado la evolución de las prácticas de gestión en las instituciones financieras. A lo largo de los años, diferentes enfoques han intentado explicar cómo las organizaciones pueden identificar, medir y mitigar los riesgos que enfrentan, ofreciendo modelos conceptuales que luego se han adaptado a diversos sectores, incluido el cooperativo.

Cuando hablamos de cooperativas de ahorro y crédito, es fundamental aplicar teorías del riesgo. Estas instituciones manejan los recursos de sus socios, quienes no solo buscan la seguridad de sus depósitos, sino también la sostenibilidad en los servicios financieros que reciben. A diferencia de los bancos comerciales, que se enfocan en maximizar sus ganancias, las cooperativas tienen que encontrar un equilibrio entre sus objetivos económicos y sociales. Esto requiere una gestión cuidadosa y una base conceptual sólida para tomar decisiones informadas.

Entre las principales teorías que guían la gestión del riesgo en el ámbito financiero están la Teoría del Riesgo de Markowitz, que abrió el camino al análisis de la diversificación y la creación de portafolios eficientes; la teoría de gestión financiera prudente, que pone el foco en mantener la estabilidad patrimonial y manejar los

recursos con responsabilidad; y los enfoques de Basilea, que han definido estándares internacionales para la regulación y supervisión bancaria, algunos de los cuales se han adaptado al contexto del Sistema Financiero Popular y Solidario (SFPS) en Ecuador.

El análisis de estas teorías permitirá entender con mayor profundidad las bases conceptuales que sustentan la gestión del riesgo en las cooperativas de ahorro y crédito, y, al mismo tiempo, valorar su aplicación práctica dentro de la realidad ecuatoriana. De este modo, el estudio no solo se limita a revisar fundamentos teóricos, sino que busca conectar esas ideas con las condiciones concretas en las que operan las entidades del sector.

Teoría del riesgo (Markowitz)

La teoría moderna de portafolios, propuesta por Harry Markowitz en 1952, constituye uno de los pilares fundamentales en el análisis del riesgo financiero. Su aporte central radica en demostrar que los inversionistas no deben evaluar los activos de manera aislada, sino en función del rendimiento esperado y del riesgo que aportan al portafolio en su conjunto. De acuerdo con Markowitz, la diversificación permite reducir el riesgo total de una cartera sin sacrificar necesariamente el rendimiento, siempre que los activos incluidos no estén perfectamente correlacionados (Markowitz, 1952)

La relación entre riesgo y rendimiento esperado se convirtió desde entonces en la base de múltiples modelos financieros. La varianza y la desviación estándar se emplean como medidas del riesgo, mientras que la combinación de activos con distintos niveles de correlación genera el denominado “frontera eficiente”, es decir, el conjunto de portafolios que ofrecen el mayor rendimiento posible para un nivel dado de riesgo (Elton, Gruber, Brown, & Goetzmann, 2014).

En el ámbito de las cooperativas de ahorro y crédito, aplicar esta teoría es clave para manejar las inversiones y gestionar la cartera de créditos. Aunque estas instituciones no buscan hacer especulación, deben encontrar un equilibrio entre la seguridad de los depósitos de sus socios y la generación de excedentes que aseguren su viabilidad. En este sentido, diversificar la cartera de créditos en función de los sectores económicos, los plazos y los tipos de productos se alinea perfectamente con las ideas de Markowitz,

ya que ayuda a disminuir la exposición a riesgos específicos y a fortalecer la estabilidad financiera de la cooperativa.

De la misma manera, el principio de diversificación también se aplica a las inversiones líquidas que realizan las cooperativas, como los depósitos en bancos y otros instrumentos financieros que están permitidos por la normativa de la SEPS. Una buena distribución de estas inversiones ayuda a que la institución no dependa demasiado de una única fuente de ingresos y a que no se exponga a riesgos de concentración.

En síntesis, la teoría del riesgo de Markowitz ofrece un marco conceptual útil para las cooperativas de ahorro y crédito, al resaltar la importancia de diversificar tanto las carteras de crédito como las inversiones. Si bien la finalidad de estas instituciones no es maximizar el beneficio individual, la gestión equilibrada de riesgo y retorno contribuye a preservar la confianza de los socios, garantizar la solvencia y sostener la misión social del cooperativismo financiero.

Teoría de gestión financiera prudente

Complementando la visión de diversificación planteada por Markowitz, la gestión financiera prudente introduce un enfoque orientado a la estabilidad y sostenibilidad de las instituciones en el largo plazo. Este principio se inspira en la noción contable de prudencia, ampliamente reconocida en las normas internacionales de información financiera, según la cual las organizaciones deben anticipar y reconocer las pérdidas potenciales, mientras que los beneficios solo deben registrarse una vez que se hayan materializado (International Accounting Standards Board , 2018)

Desde esta perspectiva, la prudencia se traduce en prácticas de administración que privilegian la solidez patrimonial, el mantenimiento de adecuados niveles de liquidez y la constitución de provisiones suficientes frente a los riesgos de incumplimiento. Mishkin y Eakins (2018) destacan que este tipo de gestión ayuda a reducir la exposición a crisis inesperadas, ya que limita la asunción de riesgos excesivos y pone el foco en asegurar la continuidad operativa, más allá de buscar resultados inmediatos.

Dentro del marco del sistema financiero popular y solidario, la aplicación de este enfoque es especialmente significativa. Estas entidades, cuya esencia se basa en la contribución colectiva de sus miembros y en la provisión de servicios financieros inclusivos, deben garantizar no solo la eficiencia económica sino también la seguridad de los recursos que gestionan. Así, la gestión prudente se refleja en decisiones que equilibran la rentabilidad con la responsabilidad social, asegurando que el crecimiento no comprometa la confianza de la comunidad.

La normativa emitida por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) refuerza este principio mediante exigencias de provisiones para créditos de riesgo, límites a la concentración de operaciones y márgenes mínimos de liquidez. Dichas medidas buscan asegurar que las entidades financieras solidarias operen bajo estándares prudenciales, protegiendo tanto la estabilidad institucional como los intereses de los socios (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022).

Definitivamente la teoría de la gestión financiera prudente nos ofrece un marco conceptual que subraya la importancia de manejar los recursos con cuidado y responsabilidad. Al integrar la prevención, la previsión y la disciplina en el uso de estos recursos, este enfoque se convierte en un pilar fundamental para fortalecer la resiliencia y sostenibilidad de las organizaciones solidarias ante situaciones de incertidumbre económica.

Enfoques de Basilea y su adaptación al SFPS

A diferencia de los enfoques de portafolio o de prudencia financiera, que se concentran principalmente en la gestión interna de los recursos, los Acuerdos de Basilea constituyen marcos normativos internacionales orientados a la regulación y supervisión bancaria. Su propósito central es establecer estándares mínimos de capital, liquidez y control del riesgo, con el fin de preservar la estabilidad del sistema financiero en su conjunto (Bank for International Settlements, 2011).

El Acuerdo de Basilea I (1988) marcó un punto de partida al proponer que las instituciones debían mantener un nivel de capital proporcional al riesgo asumido, introduciendo la lógica de la supervisión basada en el riesgo. Años después, Basilea II

(2004) amplió este marco al incorporar la gestión de riesgos de mercado y operativo, además de reforzar la importancia de la supervisión y la disciplina de mercado como pilares del sistema. Sin embargo, tras la crisis financiera de 2008, se evidenció la necesidad de medidas más estrictas, lo que dio lugar a Basilea III (2010), un acuerdo que endureció los requerimientos de capital y liquidez, buscando mayor resiliencia ante escenarios de estrés económico y volatilidad financiera (Hull, 2018).

Aunque estos acuerdos fueron diseñados para bancos internacionales, su influencia se ha extendido a otros tipos de entidades financieras. En países con sistemas cooperativos consolidados, como Alemania y España, los principios de Basilea han sido adaptados a las particularidades de las cooperativas de crédito, reforzando su capacidad para sostenerse en entornos competitivos y exigentes (Ayadi, Schmidt, & Valverde, 2009)

En el caso de Ecuador, la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) ha incorporado progresivamente elementos inspirados en Basilea, como la exigencia de suficiencia patrimonial, la gestión integral de riesgos y la obligación de reportar indicadores de liquidez y solvencia. Estas medidas, adaptadas al sistema financiero popular y solidario, buscan garantizar que las entidades de carácter asociativo se desarrollen bajo parámetros internacionales de estabilidad, aun cuando su naturaleza sea distinta a la de la banca tradicional (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022).

De esta manera, los enfoques de Basilea ofrecen una perspectiva regulatoria que complementa las teorías de diversificación de Markowitz y la prudencia financiera. Mientras que estas últimas guían la gestión interna, los acuerdos internacionales fortalecen el marco externo de supervisión, ayudando a que las organizaciones solidarias operen con mayor solidez y resiliencia ante los desafíos del entorno global.

Sistemas de alerta temprana en la gestión financiera cooperativa

La gestión de riesgos en las entidades financieras de hoy en día va más allá de simplemente medir indicadores después de que ocurren los eventos. También necesita herramientas preventivas que ayuden a prever situaciones de deterioro. En este sentido,

aparecen los sistemas de alerta temprana (SAT), que son mecanismos diseñados para recopilar, procesar y analizar tanto información financiera como no financiera, con el fin de detectar señales que podrían indicar problemas de liquidez, solvencia o rentabilidad (Kumar & Ravi, 2007). Estos sistemas funcionan como una primera línea de defensa, brindando a las instituciones la oportunidad de tomar medidas correctivas antes de que los riesgos se conviertan en crisis.

En el ámbito cooperativo, los SAT adquieren un valor particular debido a que estas organizaciones administran recursos de origen social y comunitario. Al contar con estructuras de menor escala y operar en segmentos más vulnerables de la población, las cooperativas pueden enfrentar con mayor rapidez episodios de iliquidez o aumentos de morosidad. Por ello, disponer de mecanismos de monitoreo preventivo no solo fortalece la confianza de los socios, sino que también incrementa la resiliencia institucional frente a cambios en el entorno económico (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022).

El análisis de los sistemas de alerta temprana nos ayudará a entender cómo se aplican en el sistema financiero popular y solidario de Ecuador, además de resaltar el papel que juega la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria en su implementación y supervisión. Este enfoque añade una dimensión preventiva a la gestión del riesgo, complementando los marcos teóricos y regulatorios que ya hemos discutido.

Concepto y aplicaciones prácticas

Los sistemas de alerta temprana (SAT) constituyen metodologías de monitoreo diseñadas para identificar señales tempranas de deterioro financiero antes de que estas se transformen en crisis. En general, combinan indicadores cuantitativos como la liquidez, la morosidad, la rentabilidad o la eficiencia operativa con factores cualitativos relacionados con la gobernanza, la gestión administrativa y la confianza de los socios (Kumar & Ravi, 2007). Su finalidad principal es anticipar escenarios de riesgo, reconociendo patrones o desviaciones inusuales en el comportamiento de las variables clave que podrían advertir un posible deterioro institucional.

En la práctica, los SAT hacen uso de herramientas estadísticas, modelos predictivos y diversas técnicas de análisis de datos que permiten clasificar a las instituciones según su nivel de vulnerabilidad. A escala internacional, han sido adoptados por bancos centrales y organismos reguladores como instrumentos de supervisión prudencial y gestión preventiva. Un ejemplo de ello es el Fondo Monetario Internacional (2019) , que recomienda la aplicación de estos sistemas para detectar riesgos sistémicos y prevenir situaciones de insolvencia generalizada en los mercados financieros. En contextos más amplios, su implementación no solo mejora la capacidad de respuesta ante crisis, sino que también fortalece la cultura de control y prevención, algo esencial en sectores donde la estabilidad depende tanto de la gestión como de la confianza.

En el ámbito de las cooperativas de ahorro y crédito, los sistemas de alerta temprana (SAT) pueden asumir funciones muy específicas, orientadas a fortalecer la gestión interna y la respuesta ante riesgos financieros. Algunas de las más relevantes son:

- *Monitoreo de liquidez:* permite detectar caídas recurrentes en las disponibilidades que podrían comprometer el pago de depósitos o generar tensiones de corto plazo.
- *Seguimiento de cartera:* ayuda a identificar aumentos rápidos en la morosidad, ya sea por sectores económicos o por grupos de crédito, lo que facilita acciones correctivas oportunas.
- *Rentabilidad sostenida:* posibilita anticipar pérdidas potenciales cuando los márgenes financieros disminuyen de forma prolongada, afectando la estabilidad general.
- *Gobernanza y gestión:* evalúa aspectos como el cumplimiento normativo, la calidad de la información contable o la rotación de directivos, factores que también inciden en la solidez institucional.

La utilidad de los SAT no se limita únicamente a los entes reguladores. Para las propias cooperativas, representan una herramienta de gestión preventiva, ya que permiten actuar antes de que los problemas se agraven, adoptando medidas como reforzar provisiones, reestructurar créditos o ajustar políticas de colocación. En conjunto, estos sistemas se consolidan como un complemento práctico a la gestión de riesgos

tradicional, al integrar información que apoya la toma de decisiones estratégicas en momentos de incertidumbre y fortalece la capacidad de respuesta institucional frente a escenarios cambiantes.

Ejemplos en el SFPS en el Ecuador

En el Sistema Financiero Popular y Solidario (SFPS) del Ecuador, la implementación de sistemas de alerta temprana ha cobrado una relevancia cada vez mayor durante la última década, en respuesta a los procesos de supervisión integral impulsados por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS). Estas herramientas se han incorporado tanto en el ámbito regulatorio como en el operativo, con la finalidad de preservar la estabilidad de las cooperativas de ahorro y crédito, sobre todo en aquellos segmentos que presentan mayor exposición al riesgo de iliquidez o insolvencia.

Entre los ejemplos más representativos destaca el modelo de calificación CAMEL, que la SEPS ha adaptado como un instrumento de evaluación periódica para las entidades bajo su supervisión. Este modelo considera cinco dimensiones: capital, calidad de activos, gestión administrativa, rentabilidad y liquidez que permiten detectar señales tempranas de deterioro en la salud financiera de las cooperativas (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2021). La aplicación de este sistema no solo facilita la clasificación de las entidades según su nivel de riesgo, sino que también define la intensidad de la supervisión regulatoria.

Además, la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) pide que se envíen reportes financieros de manera periódica mediante formularios técnicos que incluyen indicadores clave, como la morosidad, el índice de liquidez inmediata y la cobertura de provisiones. El seguimiento constante de estas métricas funciona como un mecanismo de alerta temprana, ya que permite identificar a tiempo tendencias negativas y solicitar a las cooperativas que presenten planes de contingencia para reducir los riesgos antes de que se agraven.

En el ámbito institucional, varias cooperativas han puesto en marcha sus propios sistemas de gestión de riesgos, que incluyen tableros de control o dashboards para monitorear diaria o semanalmente variables críticas como los retiros de depósitos, el

crecimiento de la cartera vencida o los niveles de provisiones constituidas. Estas prácticas, aunque inspiradas en las directrices de la SEPS, también son parte de iniciativas de autorregulación, reflejando una mayor madurez institucional y un esfuerzo por fortalecer la confianza de los socios y la sostenibilidad a largo plazo.

La experiencia ecuatoriana demuestra que los sistemas de alerta temprana no deben verse solo como un instrumento de control externo, sino también como una práctica organizacional interna que busca fomentar una cultura preventiva dentro de las cooperativas. Esta combinación de supervisión regulatoria y gestión interna refuerza la resiliencia del sector, permitiéndole adaptarse con mayor solidez a contextos económicos inciertos y a los desafíos que presenta la dinámica del sistema financiero popular y solidario.

Rol de la SEPS y manuales de gestión de riesgo

La consolidación de los sistemas de alerta temprana en el ámbito del sistema financiero popular y solidario no se puede entender sin considerar el papel activo que desempeña la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS). Este organismo, como ente de control, no solo se encarga de supervisar que las cooperativas cumplan con las normativas, sino que también impulsa metodologías y directrices técnicas que refuerzan la prevención de riesgos financieros.

Dentro de sus funciones, la SEPS ha establecido marcos regulatorios que obligan a las entidades a implementar manuales de gestión integral de riesgos, documentos internos en los que se detallan políticas, procedimientos y responsabilidades institucionales. Estos manuales incorporan metodologías para la identificación, medición, control y monitoreo de riesgos, e incluyen además la obligación de establecer planes de contingencia frente a posibles escenarios de estrés financiero (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022). En la práctica, esto busca que las cooperativas no solo reaccionen ante una crisis, sino que anticipen los riesgos y dispongan de mecanismos claros para mitigarlos. El papel de la SEPS va más allá de la regulación formal. También abarca el diseño de sistemas de información estandarizados, como los reportes en línea que deben presentar las entidades supervisadas. Gracias a este

proceso, se logra recopilar información homogénea que facilita tanto la construcción de indicadores agregados como la aplicación de modelos comparativos, los cuales actúan como herramientas de alerta temprana a nivel sectorial. De este modo, la supervisión deja de ser un proceso meramente reactivo y se transforma en una estrategia preventiva, más dinámica y basada en evidencia.

Por otra parte, la SEPS también promueve la capacitación y el acompañamiento técnico, con el fin de que las cooperativas fortalezcan sus capacidades institucionales y puedan aplicar de forma correcta las metodologías propuestas. Esta combinación de supervisión, regulación y asistencia técnica contribuye a generar un entorno más prudente y resiliente, en el que las organizaciones aprenden a equilibrar su función social con una gestión financiera sólida.

En definitiva, los manuales de gestión de riesgos y el sistema de monitoreo impulsado por la SEPS se constituyen como un pilar fundamental dentro de los mecanismos de alerta temprana en Ecuador. No se trata solo de cumplir una exigencia legal, sino de incorporar la prevención como parte de la cultura organizacional de las cooperativas. Con el tiempo, esta práctica fortalece tanto la confianza de los socios como la estabilidad general del sector, aportando al desarrollo sostenido del sistema financiero popular y solidario.

Dentro de sus funciones, la SEPS ha establecido marcos regulatorios que obligan a las entidades a implementar manuales de gestión integral de riesgos, documentos internos en los que se detallan políticas, procedimientos y responsabilidades institucionales. Estos manuales incorporan metodologías para la identificación, medición, control y monitoreo de riesgos, e incluyen además la obligación de establecer planes de contingencia frente a posibles escenarios de estrés financiero (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022).

Modelos estadísticos de predicción de insolvencia

El análisis de la solvencia financiera requiere no solo de indicadores descriptivos, sino también de herramientas estadísticas capaces de anticipar la probabilidad de insolvencia. En este sentido, los modelos estadísticos de predicción se han consolidado

como instrumentos de gran utilidad tanto en la investigación académica como en la práctica regulatoria, al permitir estimar el riesgo de quiebra a partir de información contable y financiera (Ohlson, 1980).

Entre los enfoques más comunes para analizar el riesgo financiero, encontramos los modelos Logit y Probit. Estos modelos son útiles para estimar la probabilidad de insolvencia mediante funciones de regresión no lineales. También se destaca el análisis discriminante múltiple, que ha sido ampliamente utilizado en estudios pioneros como el de Altman (1968). Juntos, estos métodos han demostrado ser eficaces para clasificar instituciones según su nivel de riesgo, considerando variables que reflejan la liquidez, la rentabilidad, el apalancamiento y la eficiencia operativa.

En el caso específico de las cooperativas de ahorro y crédito, la aplicación de estos modelos cobra una importancia especial, ya que proporciona una visión más cuantitativa y rigurosa del riesgo de insolvencia. Además, su uso complementa los indicadores tradicionales establecidos por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), lo que fortalece los procesos de monitoreo y control sobre entidades que, debido a su naturaleza social y comunitaria, necesitan mantener altos niveles de transparencia y confianza ante sus socios. Este apartado se centrará en tres ejes principales: primero, el funcionamiento general de los modelos Logit, Probit y el análisis discriminante; segundo, su comparación con el enfoque propuesto por Altman, que es ampliamente reconocido en la literatura financiera; y finalmente, el potencial de los modelos híbridos, que combinan técnicas estadísticas y econométricas para mejorar la capacidad predictiva en diferentes contextos. En última instancia, este análisis busca evaluar la relevancia de estas metodologías En nuestro país, aportando elementos que permitan anticipar escenarios de riesgo dentro del sistema financiero popular y solidario, que hoy en día demanda enfoques más técnicos, pero también más adaptables a su realidad.

Logit, Probit, Análisis Discriminante

Los modelos estadísticos que se utilizan para predecir la insolvencia han recorrido un largo camino, comenzando con el análisis discriminante que Altman propuso en sus

inicios. Hoy en día, también se han integrado técnicas de regresión no lineales, como los modelos Logit y Probit. Cada uno de estos enfoques ofrece una perspectiva única sobre el riesgo de insolvencia, pero todos comparten un objetivo común: calcular la probabilidad de que una institución se enfrente a problemas financieros basándose en datos históricos y variables explicativas.

El análisis discriminante múltiple (ADM) fue uno de los primeros métodos aplicados a este campo. Altman utilizó esta técnica para construir el modelo Z-Score, clasificando a las empresas según su nivel de solvencia mediante una combinación lineal de indicadores financieros. Si bien ha mostrado alta efectividad en estudios pioneros, su principal limitación radica en el supuesto de normalidad multivariante y en la homogeneidad de las varianzas entre los grupos, condiciones que no siempre se cumplen en la realidad de las instituciones financieras.

Los modelos Logit y Probit han emergido como opciones más flexibles en comparación con el Análisis Discriminante Múltiple (ADM). Ambos se enfocan en estimar la probabilidad de insolvencia, tratándola como una variable dependiente dicotómica, es decir, que solo puede ser insolvente o solvente, basándose en un conjunto de variables financieras independientes. La principal diferencia entre ellos radica en la función de distribución que utilizan: el Logit se fundamenta en la función logística, mientras que el Probit utiliza la distribución normal acumulada (Ohlson, 1980). Una ventaja adicional es que no requieren los mismos supuestos estrictos del análisis discriminante, lo que les permite ofrecer resultados más estables y realistas en diversos contextos financieros. Los modelos Logit y Probit han emergido como opciones más flexibles en comparación con el Análisis Discriminante Múltiple (ADM). Ambos se enfocan en estimar la probabilidad de insolvencia, tratándola como una variable dependiente dicotómica, es decir, que solo puede ser insolvente o solvente, basándose en un conjunto de variables financieras independientes. La principal diferencia entre ellos radica en la función de distribución que utilizan: el Logit se fundamenta en la función logística, mientras que el Probit utiliza la distribución normal acumulada (Ohlson, 1980). Estos modelos no requieren los mismos supuestos estrictos que el análisis discriminante y, por lo tanto, suelen ofrecer resultados más robustos en contextos financieros heterogéneos. En la literatura

internacional, ambos modelos han demostrado una notable capacidad predictiva, especialmente cuando incorporan indicadores de liquidez, rentabilidad, apalancamiento y calidad de cartera (Lin, Liang, & Chen, 2011). En América Latina, su uso se ha expandido al análisis de bancos y entidades asociativas, ajustando las variables a la naturaleza de sistemas financieros más volátiles y con mayor exposición a riesgos macroeconómicos. Estas adaptaciones han permitido que los modelos funcionen como herramientas útiles no solo para predecir, sino también para comprender mejor las dinámicas de estabilidad en economías emergentes. En nuestro país, su aplicación podría complementar los mecanismos tradicionales de supervisión que utiliza la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS). Al integrar datos contables en modelos Logit, Probit o incluso ADM, sería posible identificar patrones de riesgo con mayor anticipación y fortalecer las estrategias de gestión preventiva. A mediano plazo, este enfoque también podría aumentar la confianza institucional, al proporcionar información más oportuna y detallada sobre la evolución del sistema financiero popular y solidario, un aspecto clave para su sostenibilidad en escenarios cada vez más desafiantes.

En conclusión, el análisis discriminante constituye la base histórica de los modelos de predicción de insolvencia, mientras que los enfoques Logit y Probit representan una evolución metodológica que ofrece mayor flexibilidad y precisión. Su potencial de aplicación en el país abre la posibilidad de fortalecer el monitoreo de riesgos con herramientas estadísticas más avanzadas.

Comparación con Z-Score

El modelo de Altman se ha convertido en un referente histórico en la predicción del riesgo de insolvencia, siendo ampliamente utilizado y validado en diversos contextos financieros. Sin embargo, su estructura lineal y los supuestos rígidos en los que se basa han llevado a compararlo con enfoques más flexibles, como los modelos Logit, Probit o el análisis discriminante. A diferencia del método original, que utiliza un conjunto fijo de indicadores ponderados, estos otros modelos permiten ajustar las variables según las condiciones específicas de cada país o sector, lo que aumenta su capacidad de adaptación (Ohlson, 1980).

Una diferencia clave es que el Z-Score clasifica a las entidades en tres categorías predefinidas: solventes, zona gris e insolventes. En cambio, los modelos Logit y Probit estiman probabilidades continuas, ofreciendo una visión más matizada del riesgo. Esta característica es especialmente valiosa en los procesos de supervisión financiera, ya que facilita la definición de umbrales dinámicos de alerta temprana, en lugar de depender de cortes fijos que pueden volverse obsoletos con el tiempo.

Además, los modelos estadísticos incorporan un mayor rango de variables explicativas, integrando indicadores como la liquidez inmediata, la cobertura de provisiones o la concentración de cartera, aspectos que el esquema tradicional no siempre considera. Esta flexibilidad amplía las posibilidades de análisis y permite crear herramientas más ajustadas a las realidades locales, especialmente en sistemas financieros populares y solidarios de América Latina, donde las condiciones operativas suelen ser más diversas se puede decir que el modelo de Altman y los modelos estadísticos no deben verse como alternativas excluyentes, sino como enfoques complementarios. El primero se destaca por su simplicidad y reconocimiento internacional, mientras que los segundos aportan precisión y adaptabilidad.

Potencial de modelos híbridos

El avance de la econometría y la informática ha propiciado el desarrollo de modelos híbridos, que combinan enfoques tradicionales de predicción de insolvencia con técnicas más recientes de análisis de datos. Estos modelos integran la simplicidad de métodos como el Z-Score o el análisis discriminante con la flexibilidad de los modelos Logit y Probit, e incluso con herramientas provenientes de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático (Zhang, Hu, & Patuwo, 1999).

Una de las grandes ventajas de los modelos híbridos es su habilidad para mejorar la precisión en las predicciones. A diferencia de los enfoques tradicionales, que suelen depender de un conjunto más restringido de variables financieras, los modelos híbridos integran información adicional, como indicadores macroeconómicos, factores de gobernanza e incluso medidas de riesgo de mercado. Esto les permite captar de manera más completa los elementos que influyen en la insolvencia (Tsai, 2014).

En la literatura reciente, se ha notado un creciente interés por combinar métodos estadísticos con técnicas de machine learning para analizar la estabilidad de las instituciones financieras, especialmente en mercados emergentes. Por ejemplo, algunos estudios han utilizado redes neuronales entrenadas con datos contables, mientras que otros proponen sistemas de clasificación que ajustan automáticamente los pesos de las variables según el contexto económico. En situaciones donde la información puede ser volátil o estar desfasada, estos modelos ofrecen un valor añadido, ya que son capaces de detectar patrones complejos que los métodos tradicionales a menudo no logran identificar. En el ámbito del sistema financiero popular y solidario, este tipo de enfoques representa una alternativa especialmente prometedora. Su implementación podría fortalecer los mecanismos de supervisión con herramientas más precisas y, al mismo tiempo, ofrecer a las cooperativas la oportunidad de monitorear sus riesgos de manera más dinámica. En última instancia, la integración de modelos híbridos no solo amplía el alcance de la investigación académica, sino que también ayuda a fortalecer la resiliencia institucional frente a entornos económicos cada vez más cambiantes e inciertos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

El enfoque del estudio fue cuantitativo, ya que se basó en la recolección y análisis de datos numéricos con el fin de establecer patrones, tendencias y relaciones entre las variables financieras. A través de este enfoque, se analizaron los indicadores financieros y su relación con el riesgo de insolvencia, utilizando datos históricos y aplicando modelos estadísticos para medir su influencia en la solvencia financiera de las cooperativas de ahorro y crédito del Segmento 3 en Ecuador.

El tipo de investigación fue no experimental, dado que no se manipuló directamente las variables, sino que se observó y analizó las variables existentes (como la liquidez, calidad de cartera, rentabilidad y eficiencia operativa) se relacionan con la estabilidad financiera de las cooperativas. El diseño de la investigación fue descriptivo, ya que inicialmente se recopilaban los datos y se describieron los valores de los indicadores financieros de las cooperativas.

Posteriormente, el estudio adoptó un diseño correlacional, pues se identificaron las relaciones entre las variables, como la liquidez, calidad de cartera, rentabilidad y eficiencia operativa, y se determinó cómo estas influían en la estabilidad financiera de las instituciones. Finalmente, se utilizó un enfoque explicativo, con el objetivo de analizar en detalle cómo las variables influyen en el riesgo de insolvencia y de identificar los factores determinantes en el modelo predictivo.

3.2. Población o muestra

De acuerdo con la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, el Segmento 3 de las Cooperativas de Ahorro y Crédito en el Ecuador está conformado por 211 entidades. No obstante, para el período de análisis comprendido entre 2023 y 2024 se consideraron únicamente aquellas cooperativas activas que reportaron de manera oficial su información financiera a la SEPS.

Con el objetivo de asegurar la calidad y coherencia de los datos, se llevó a cabo un proceso de depuración que consistió en revisar minuciosamente la integridad de los informes anuales y los balances contables de cada cooperativa. Se excluyeron del análisis aquellas entidades que contaron con información incompleta o con registros inconsistentes con el fin de evitar sesgos en los resultados. Tras este filtro, la población efectiva quedó constituida por 172 cooperativas, todas con datos válidos y comparables en el período de evaluación. Así, la investigación consideró un diseño censal, es decir, una estrategia metodológica que estudia la totalidad de las unidades definidas en la población, sin llevar a cabo ningún tipo de muestreo (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2021). Esta elección permitió eliminar el error muestral y garantizar la representatividad de los resultados, además de ofrecer una visión más completa del comportamiento financiero del segmento 3 durante los años 2023 y 2024. De alguna manera, estudiar el universo completo proporcionó una perspectiva más realista del sistema cooperativo, sin sacrificar la precisión estadística que requiere un análisis de esta índole.

3.3. Prueba de hipótesis

H1: Existe una relación significativa entre el comportamiento de los indicadores financieros seleccionados y el riesgo de insolvencia de las cooperativas del segmento 3 en Ecuador.

H0: No existe una relación significativa entre el comportamiento de los indicadores financieros seleccionados y el riesgo de insolvencia de las cooperativas del segmento 3 en Ecuador.

3.4. Recolección de información

La recolección de información en esta investigación se basó en datos secundarios, ya que se emplearon registros contables y estados financieros previamente recopilados y reportados por las Cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento 3, bajo la supervisión de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. Estos datos incluyeron balances generales, estados de resultados, indicadores de liquidez y solvencia, así como otros informes financieros relevantes para el análisis.

La selección de datos secundarios fue justificada por su disponibilidad y fiabilidad. Estos datos fueron recopilados y contruidos dentro del alcance de actividades económicas ordinarias y fueron supervisados por entidades competentes. La disponibilidad de registros también facilitó la aplicación de técnicas estadísticas y econométricas específicas para evaluar la correlación de los indicadores financieros con el riesgo de insolvencia. Esta fuente de información estructurada proporcionó el sustento necesario para la validación y precisión de los datos analizados, siendo fundamental para obtener conclusiones relevantes sobre la solvencia y liquidez de las cooperativas. Este enfoque también facilitó una evaluación objetiva y basada en evidencia, ayudando a identificar patrones y tendencias dentro del sector.

3.5. Procesamiento de la información y análisis estadístico

El procesamiento de la información se llevó a cabo siguiendo un enfoque metodológico muy riguroso, enfocado en estudiar la conexión entre los indicadores financieros y el riesgo de insolvencia en cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3. Para lograr esto, se utilizaron herramientas estadísticas y modelos de clasificación multivariada, apoyándose en software especializado.

Tabla 10

Indicadores financieros

VARIABLES	INDICADOR	DEFINICIÓN	INTERPRETACIÓN
LIQUIDEZ	$\left(\frac{\text{Fondos disponibles}}{\text{Depositos a Corto Plazo}} \right) * 100$	Refleja la Liquidez que posee cada entidad, con el uso de dos cuentas fundamentales que son la cantidad de fondos disponibles sobre los depósitos a corto plazo. En la cual se mide la capacidad de responder a obligaciones inmediatas.	Mientras más alto sea el indicador, reflejara que la entidad tiene mayor capacidad de responder a requerimientos de efectivo inmediatos por parte de sus depositantes o requerimientos de encaje.
ROA	$\left(\left(\frac{\text{Margen de Intermediación}}{\frac{\text{Activo Promedio}}{\text{Número de Mes}}} * 12 \right) * 100 \right)$	Mide la rentabilidad de la gestión operativa en relación con los activos generadores de ingresos. La relación entre más alta es mejor.	Mientras mayor es el indicador, significa que la ganancia por el proceso de intermediación (colocación de préstamos en función a la cantidad de depósitos) es más eficiente con relación al activo promedio.

EFICIENCIA OPERATIVA	$\frac{\text{Gastos de Personal Estimados}}{\text{Activo Promedio}}$	Mide la proporción de gastos de personal implícito utilizados en la administración y manejo de los activos.	Mientras mayor sea el indicador, la entidad estaría destinando mayores recursos en personal para administrar sus activos.
MOROSIDAD	$\frac{\text{Cartera Improductiva}}{\text{Cartera Bruta}}$	Mide el porcentaje de la cartera improductiva frente al total cartera (proporción de la cartera que se encuentra en mora). Las ratios de morosidad se calculan para el total de la cartera bruta y por la línea de crédito.	Mientras mayor sea el indicador significa que las entidades están teniendo problemas en la recuperación de la cartera. La relación mientras más baja es mejor.
COBERTURA DE PROVISIONES	$\frac{\text{Provisiones de cartera de crédito}}{\text{Cartera improductiva bruta}}$	Mide el nivel de protección que la entidad asume ante el riesgo de cartera morosa. Las ratios de cobertura se calculan para el total de la cartera improductiva bruta y por la línea de crédito.	Mientras más alto sea el valor, mejor, ya que demuestra mayor solidez financiera y suficiencia de provisiones frente al riesgo de incobrabilidad; en cambio, un valor bajo indica vulnerabilidad ante posibles pérdidas.

Nota. Elaborado por autora en base a SEPS (2017)

En una primera etapa, se recopiló la información financiera desde los reportes anuales publicados por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), correspondientes a los años 2023 y 2024. Se seleccionaron únicamente aquellas cooperativas del segmento 3 que presentaban información completa y coherente, y se procedió a construir una base de datos estructurada. En esta base se incluyeron los indicadores previamente definidos como relevantes: liquidez corriente, rentabilidad sobre activos (ROA), índice de morosidad, eficiencia operativa y cobertura de provisiones.

Posteriormente, se llevó a cabo un análisis exploratorio para comprender el comportamiento de cada variable. Se calcularon medidas como la media, la mediana y la desviación estándar, además de observar la forma de la distribución mediante la asimetría y la curtosis. El objetivo fue caracterizar de manera general cómo se comportaba cada indicador y detectar posibles patrones o sesgos en los datos.

Para comprobar el supuesto de normalidad, se aplicaron las pruebas de Shapiro-Wilk y Anderson-Darling, complementadas con inspecciones visuales mediante histogramas y gráficos Q-Q, que permitieron identificar las desviaciones respecto a una distribución normal.

Dado que los resultados mostraron que varias variables se alejaban de la normalidad, se realizaron transformaciones estadísticas —logarítmica natural, raíz cuadrada y estandarización Z — según el tipo de indicador. Estas transformaciones no solo mejoraron la forma de las distribuciones, sino que también facilitaron la inclusión de las variables en el modelo multivariado. Asimismo, se calculó el Factor de Inflación de la Varianza (VIF) para descartar posibles problemas de multicolinealidad entre los indicadores seleccionados.

La herramienta principal utilizada para el análisis predictivo fue el modelo Z-Score formulado por Altman, adaptado a la realidad del sector financiero popular y solidario en Ecuador. Este modelo integra múltiples indicadores financieros en una única puntuación cuantitativa, lo que permite clasificar los niveles de riesgo institucional. La adaptación tomó en cuenta las particularidades contables de las cooperativas y se basó

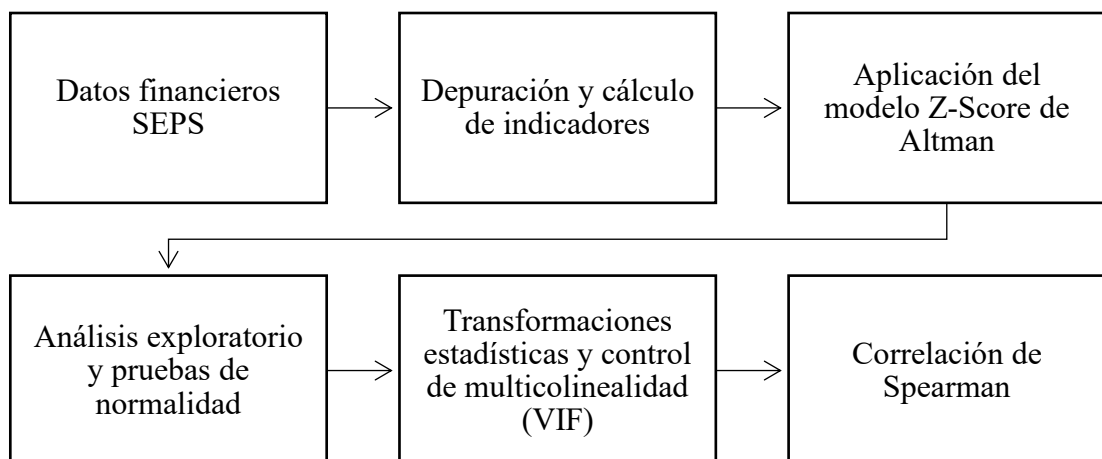
en literatura relevante al contexto nacional, con el propósito de reducir la brecha entre los enfoques teóricos y las condiciones prácticas del sector.

Adicionalmente, se aplicó un análisis de correlación de Spearman para determinar la fuerza y dirección de la relación entre el índice de solvencia (Z-Score) y los indicadores financieros seleccionados. Este procedimiento permitió identificar los factores que presentan mayor asociación con el riesgo de insolvencia.

El procesamiento estadístico se desarrolló utilizando Microsoft Excel, RStudio y SPSS. Excel facilitó la organización de los datos y el cálculo preliminar de indicadores; RStudio permitió realizar transformaciones, implementar pruebas de normalidad y calcular coeficientes del modelo; mientras que SPSS se utilizó para ejecutar las correlaciones y otros análisis estadísticos complementarios.

Figura 1

Diagrama de flujo del proceso metodológico



Nota. Elaborado por autora

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y discusión

Este capítulo presenta los resultados obtenidos del análisis realizado a las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3 en Ecuador, correspondientes al período 2023–2024. Primero, describiendo el comportamiento general de las organizaciones y evaluando sus posiciones desde diferentes perspectivas de liquidez, rentabilidad, eficiencia operativa, morosidad y provisiones, se examinan las principales métricas financieras empleadas en la investigación, en segundo lugar, se utiliza el modelo Z de Altman, adaptado al contexto cooperativo, para clasificar las organizaciones según su riesgo de insolvencia, identificando entidades saludables, en zona gris y de alto riesgo, finalmente se determinan los factores más influyentes que conducen a cambios en las calificaciones de riesgo, identificando los determinantes críticos de la salud financiera y la sostenibilidad financiera de las cooperativas estudiadas.

El análisis de cooperativas en el segmento 3 es indispensable porque estas entidades representan una proporción considerable de la población que accede al sistema de financiamiento popular y solidario transversal. Su papel es vital en la extensión de crédito y en la facilitación de las oportunidades para la inclusión financiera y el desarrollo económico asistido de una región. Sin embargo, estas cooperativas también tienen problemas únicos que amenazan la gestión del riesgo de cartera, la ineficiencia operativa y la incapacidad para mantener niveles adecuados de provisiones para pérdidas potenciales. En este sentido, los hallazgos presentes mejoran la comprensión académica de la capacidad de reembolso en el sector cooperativo y, quizás más importante, proporcionan a las instituciones de supervisión y a las propias entidades financieras insumos para la toma de decisiones estratégicas.

Análisis Descriptivo

Con el objetivo de obtener una primera aproximación al comportamiento de los indicadores financieros seleccionados, se calcularon los principales estadísticos

descriptivos de la muestra analizada. Estos permiten identificar tendencias centrales, niveles de dispersión y posibles valores atípicos en las variables de liquidez, rentabilidad (ROA), eficiencia operativa, morosidad y cobertura de provisiones. Los resultados se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 11

Medidas de tendencia central y dispersión de los indicadores financieros

Variable	n	Media	Mediana	Desv. Est.	Mínimo	Máximo
Liquidez	172	0.3556	0.2968	0.3099	0.0685	3.4791
ROA	172	- 0.0041	-0.0013	0.0187	-0.1292	0.045
Eficiencia Operativa	172	0.0712	0.0688	0.0178	0.0237	0.1119
Morosidad	172	0.0850	0.0773	0.0609	0.0004	0.4962
Cobertura de Provisiones	172	1.4946	1.0044	4.5941	0.2145	58.6414

Nota. Elaborado por autora

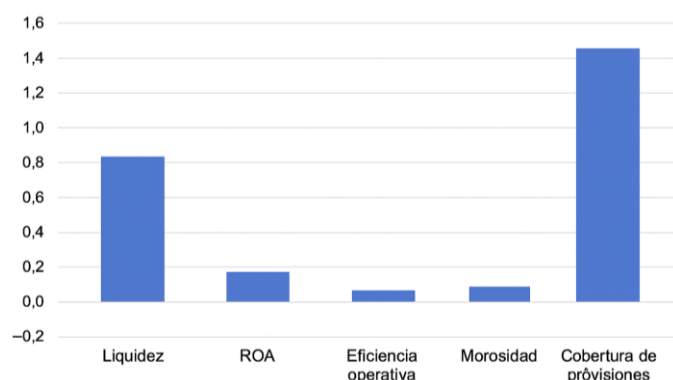
Se presenta las medidas de tendencia central y dispersión de los indicadores financieros analizados en las cooperativas del segmento 3 durante los años 2023 y 2024. La liquidez muestra un promedio de 0,35 y una mediana de 0,29, lo que demuestra que la mayor parte de las entidades mantienen niveles de fondos disponibles de grado moderados. Sin embargo, la disponibilidad de recursos es extraordinaria en los casos atípicos, ya que los máximos alcanzan 3,47. Con respecto a la rentabilidad, medida a través del ROA, reporta un promedio cercano a cero (-0,0041), esto señala que varias cooperativas funcionan con márgenes muy estrechos o, en el peor de los casos, con márgenes negativos en el resultado que obtienen respecto de los activos que poseen.

Considerando la eficiencia operativa, hay una mayor estabilidad, con una media de 0.07 y baja dispersión, esto indica una homogeneidad relativa en el uso de recursos

administrativos para la gestión de los activos, la morosidad representa un promedio de 0.085 y un máximo de 0.49. Esto muestra que, aunque la mayoría de las cooperativas mantienen niveles de cuentas vencidas bajo control, algunas entidades tienen problemas graves con cuentas incobrables. Para terminar, la cobertura de provisiones alcanza un promedio de 1.49, pero con un rango muy amplio (0.21 a 58.64). Esto confirma una gran heterogeneidad en la forma en que las cooperativas reservan recursos para cubrir carteras de préstamos no productivos, con algunas llegando al extremo de asignar reservas considerables para riesgos de cuentas incobrables.

Figura 2

Comparación de medias de los indicadores financieros



Nota. Elaborado por autora

El gráfico muestra que la cobertura de provisiones es el indicador con mayor valor medio, lo que evidencia un esfuerzo considerable de las cooperativas por generar reservas para enfrentar riesgos de incobrabilidad. En contraste, los promedios de eficiencia operativa y morosidad se mantienen en niveles bajos, lo que sugiere un manejo relativamente controlado de los gastos administrativos y de la cartera vencida.

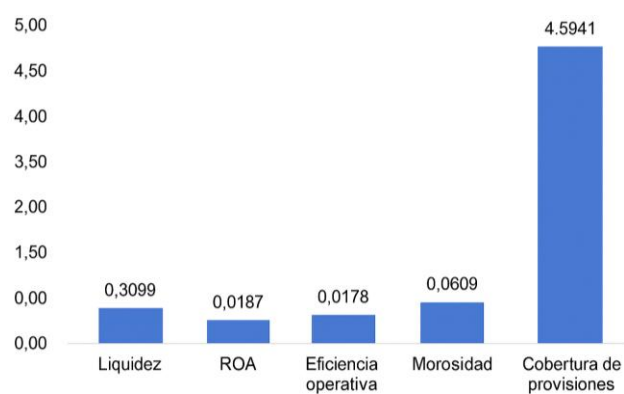
Un resultado muestra que una liquidez promedio moderada significa que las entidades tienen los recursos necesarios para responder a sus obligaciones más inmediatas, incluso si no tienen en exceso, el ROA que se encuentra cerca de cero, muestra que la rentabilidad que se obtiene sobre los activos, así como la rentabilidad del segmento en

su totalidad, es casi cero, lo que indica una habilidad débil para generar ganancias en relación con los activos.

El gráfico demuestra que las cooperativas financieras muestran cierto control sobre la morosidad y sobre la eficiencia, pero aún existen importantes debilidades en cuanto a la rentabilidad y una alta heterogeneidad en la gestión de las provisiones.

Figura 3

Dispersión de los indicadores financieros



Nota. Elaborado por autora

El análisis de la dispersión de los indicadores financieros, medido a través de la desviación estándar, revela diferencias significativas en la estabilidad de las variables.

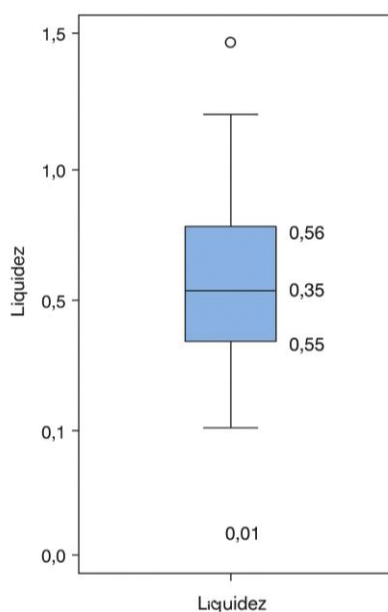
La cobertura de provisiones muestra un valor bastante alto (4.5941), lo que resalta la notable diversidad entre las cooperativas: mientras algunas apenas destinan recursos a la provisión de cartera en mora, otras logran niveles excepcionalmente altos, creando un indicador que es muy inestable y con gran variabilidad, mientras tanto, los indicadores de ROA (0.0187) y eficiencia operacional (0.0178) presentan la menor dispersión, lo que significa que hay un comportamiento relativamente consistente entre las entidades bajo examen, tanto en rentabilidad como en la gestión administrativa. Para la morosidad, hay una desviación intermedia (0.0609) que sugiere que, aunque la mayoría de las cooperativas aún controlan de manera aceptable las cuentas por cobrar morosas, hay algunos casos extremos con niveles críticos de cuentas morosas.

Finalmente, la liquidez tiene una dispersión de 0.3099, lo que señala que las entidades presentan diferencias moderadas en sus capacidades para cumplir con sus obligaciones a corto plazo.

Tal como se mencionó, la inestabilidad financiera más relevante se encuentra en la provisión de coberturas, a diferencia de los otros indicadores que dentro del segmento 3 tienden a comportarse de forma más homogénea. Este hallazgo es relevante en cuanto a la comprensión de la variación en la clasificación de las cooperativas en el modelo de insolvencia que se aplicó posteriormente.

Figura 4

Boxplot de liquidez



Nota. Elaborado por autora

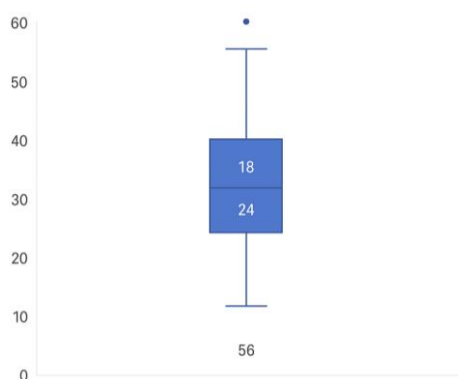
El diagrama de caja evidencia una mediana cercana a 0,35, con la mayor concentración de observaciones dentro de un rango intercuartílico aproximadamente entre 0,20 y 0,60, lo que indica niveles de liquidez moderados en la mayoría de las cooperativas. Se identifican valores atípicos en la cola superior, lo que coincide con la asimetría observada en las estadísticas descriptivas y refleja la presencia de cooperativas con niveles de liquidez inusualmente altos. Al mismo tiempo, aparecen algunos casos

próximos al límite inferior, que podrían interpretarse como señales de iliquidez o de gestión más ajustada de los recursos.

Para representar este comportamiento se optó por utilizar un boxplot, ya que este tipo de gráfico resume en una sola vista la posición central (mediana), la dispersión intercuartílica y la presencia de valores extremos. En variables que no siguen una distribución normal, este formato resulta más sólido y expresivo que los promedios o las barras tradicionales, porque permite captar mejor las diferencias reales y ofrece una lectura más práctica al momento de tomar decisiones financieras.

Figura 5

Boxplot de cobertura de provisiones



Nota. Elaborado por autora

El diagrama de caja muestra que la mediana de la cobertura de provisiones se ubica en torno a 18, con la mayor concentración de observaciones entre aproximadamente 13 y 24. Este rango intercuartílico refleja que la mayoría de las cooperativas mantiene provisiones moderadas frente a los riesgos de morosidad. Sin embargo, los valores extremos alcanzan hasta 56, evidenciando que algunas entidades constituyen reservas extraordinarias, lo cual explica la elevada dispersión detectada en los descriptivos.

Para poder visualizar simultáneamente la mediana, los rangos intercuartílicos y los valores atípicos; se realizó la elección de un diagrama de caja y bigotes para facilitar la comprensión de la fuerte heterogeneidad con el indicador. El boxplot es

especialmente útil para variables financieras donde existen cooperativas con comportamiento que distorsionan los promedios generales.

Una vez caracterizados los indicadores financieros a través de medidas descriptivas y representaciones gráficas, resulta necesario verificar si las variables cumplen con los supuestos estadísticos de normalidad, este paso es crucial porque el diseño de los datos afectará directamente la validez de las pruebas y modelos aplicados. Por lo tanto, los resultados de las pruebas de normalidad univariadas y multivariadas realizadas sobre los indicadores seleccionados se presentan a continuación, lo que facilitará la adecuación de aplicar transformaciones y defender el uso del modelo Z de Altman como herramienta de clasificación. Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y los resultados son los siguientes:

Tabla 12

Resultados de test de normalidad de Shapiro-Wilk.

Variables	p.value
Liquidez	2.2e-16
ROA	2.2e-16
Eficiencia operativa	0.0097
Morosidad	1.577e-14
Cobertura de posiciones	2.2e-16

Nota. Elaborado por autora

Todas las variables no cumplen con el supuesto de normalidad univariada ($p\text{-valor} < 0.05$). Por tal motivo, se procede a transformar las variables de la siguiente manera y se obtiene los siguientes resultados.

Tabla 13*Transformación de variables*

Variable	Transformación	Razón
LIQUIDEZ	log1p(LIQUIDEZ)	La liquidez puede tener valores muy altos o asimétricos. El log1p (log(x+1)) reduce la asimetría positiva y suaviza los valores extremos.
ROA	scale(ROA)	Puede tener valores negativos. scale() estandariza a media 0 y varianza 1, lo cual no afecta el signo y mejora la comparabilidad.
EFICIENCIA OPERATIVA	sqrt(EFICIENCIA_OPERATIVA)	Generalmente en [0,1]. La raíz cuadrada es útil para asimetría moderada sin distorsionar demasiado.
MOROSIDAD	log1p(MOROSIDAD)	Al igual que liquidez, puede estar sesgada hacia valores altos. log1p () comprime valores grandes y mejora la normalidad.
COBERTURA DE PROVISIONES	log1p(COBERTURA_DE_PROVISIONES)	Esta variable puede tener valores muy altos y dispersos. log1p() reduce la varianza y ayuda a estabilizar la distribución.

Nota. Elaborado por autora

Tabla 14

Resultados de test de normalidad de Shapiro-Wilk a variables transformadas

VARIABLES TRANSFORMADAS	p.value
Liquidez	2.2e-16
ROA	2.2e-16
Eficiencia operativa	0.04849
Morosidad	1.685e-12
Cobertura de provisiones	2.2e-16

Nota. Elaborado por autora

A partir de estos resultados, se concluye que las transformaciones aplicadas mejoraron parcialmente la distribución de los datos; sin embargo, la normalidad estricta aún no se cumple en las variables. Cabe señalar que el modelo Z fue concebido originalmente como una herramienta empírica de clasificación más que como un modelo estadístico estrictamente inferencial.

Tabla 15

Forma de distribución y pruebas de normalidad de los indicadores financieros

Variable	Asimetría	Curtosis	p-valor	Normalidad
Liquidez	7.1336	63.908	<0.001	NO
ROA	-2.9027	14.4554	<0.001	NO
Eficiencia Operativa	0.2532	-0.6526	0.0043	NO
Morosidad	2.8220	13.9925	<0.001	NO
Cobertura de Provisiones	11.4653	137.2042	<0.001	NO

Test	Estadístico	P-value	Normalidad
Test de Mardia ASIMETRIA	5978.63	<0.001	NO
Test de Mardia Curtosis	176.73	<0.001	NO

Nota. Elaborado por autora

Estas tablas recogen los resultados relacionados con la forma de distribución y las pruebas de normalidad aplicadas a los indicadores financieros. En este análisis, se ha señalado que ninguno de los indicadores reporta un cumplimiento relativo a la normalidad univariada, considerando que los valores de p son en todos los casos $p < 0,05$. Las medidas de liquidez y la cobertura de provisiones exhiben grados notables de asimetría (7.13 y 11.46) y curtosis (63.90 y 137.20), lo que indica la existencia de valores extremos y distribuciones fuertemente sesgadas a la derecha. Sin embargo, el ROA tiene una curtosis negativa (-2.90) y una positiva (14.45), lo que refleja la existencia de instituciones con rendimientos significativamente por debajo de la media.

En cuanto a la eficiencia operativa, los valores de asimetría (0.25) y curtosis (-0.65) indican una distribución relativamente simétrica y achatada; sin embargo, la prueba de Anderson-Darling ($p = 0.0043$) también rechaza la hipótesis de normalidad, para la morosidad, hay asimetría positiva (2.82) y alta curtosis (13.99), lo que confirma la concentración de cooperativas con bajos niveles de morosidad y algunas entidades que tienen carteras morosas altas.

A pesar de las limitaciones identificadas, la adaptabilidad del modelo Z se considera empíricamente válida como herramienta de clasificación, ya que ha demostrado un buen nivel de respuesta incluso ante desviaciones moderadas de una prueba de las suposiciones estadísticas tradicionales, aunque ningún modelo puede captar las complejidades del sistema cooperativo en su totalidad, proporciona una aproximación razonable de la solvencia y distingue entre la solvencia crítica y las estructuras de solvencia, lo que lo hace útil para el análisis financiero. En definitiva, más que buscar

precisión absoluta, el valor del modelo radica en su consistencia práctica y en la posibilidad de seguir afinando su aplicación en estudios posteriores.

Clasificación de las cooperativas según su riesgo de insolvencia

Con el propósito de cumplir el segundo objetivo planteado en la investigación, se procedió a clasificar a las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3 de acuerdo con su nivel de riesgo de insolvencia. A tal fin, se aplicó el modelo Z Altman, adaptado a Ecuador y teniendo en cuenta los indicadores financieros analizados en la sección descriptiva.

Previo a la implementación, fue necesario considerar ciertos supuestos, en particular los referidos a la normalidad de los datos y la ausencia de multicolinealidad, de tal manera que los resultados lograran un mayor respaldo. Una vez superada esta etapa, se avanzó a la estimación del índice Z para cada una de las cooperativas que corresponden a los años 2023 y 2024, lo que permitió categorizar su situación en zona sana, zona gris o riesgo alto. Aunque el procedimiento fue en términos generales técnico, la etapa de interpretación subsiguiente proporciona una visión más amplia respecto a la situación real del segmento y las discrepancias que presenta entre sus entidades.

Para asegurar la validez del modelo de clasificación, también se evaluó la presencia de multicolinealidad en las variables explicativas, además de evaluar la normalidad. Este paso es crítico ya que una alta correlación entre las variables explicativas, en este caso, los indicadores financieros, puede distorsionar potencialmente la estimación de los coeficientes y sesgar la interpretación de los resultados. Para ello se aplicó el Factor de Inflación de la Varianza (VIF, por sus siglas en inglés), el cual permite identificar si alguna de las variables independientes presenta redundancia al ser explicada por el resto. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 16

Análisis de multicolinealidad (VIF) de los indicadores financieros

Variable	VIF
Roa	1.229029
Morosidad	1.180917
Eficiencia operativa	1.096069
Cobertura de provisiones	1.044971

Nota. Elaborado por autora

Los resultados del análisis de multicolinealidad evidencian que todos los valores de VIF se encuentran muy por debajo del umbral crítico de 5 e, incluso, del valor conservador de 2. En particular, los indicadores financieros ROA, morosidad, eficiencia operativa y cobertura de provisiones registran valores de 1,23; 1,18; 1,10 y 1,04 respectivamente. Este resultado comprueba que no hay evidencia de multicolinealidad significativa entre las variables explicativas que comprenden el modelo. Esto cumple con la independencia relativa de los indicadores y, por lo tanto, la afirmación sobre el análisis tiene dicho soporte estadístico. Esto, por consecuencia, asegura que las estimaciones sean estables, así como la validez de las interpretaciones que se derivan de la aplicación del modelo Z de Altman, el cual tiene como objetivo clasificar a las cooperativas en función de su riesgo de insolvencia.

Aplicación del modelo Z de Altman

Luego de verificar los supuestos estadísticos y asegurarse de que no existía multicolinealidad entre las variables explicativas, se procedió a aplicar el modelo Z de Altman a un total de 172 cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3 en Ecuador, correspondientes a los años 2023 y 2024. Este modelo ha sido, durante décadas, una de las herramientas más empleadas para estimar el riesgo de insolvencia, ya que combina varios indicadores en una sola medida que permite aproximarse al estado financiero de cada entidad. En esta investigación, el modelo fue adaptado basado en metodologías previas mientras se consideraban las especificidades del sistema

cooperativo ecuatoriano, el objetivo no era meramente reproducir un procedimiento estadístico; más bien, se trataba de evaluar su implementación en este contexto para medir si captura los diferentes niveles de solvencia de las entidades bajo revisión. El análisis se realizó utilizando los indicadores financieros proporcionados por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), que fueron procesados utilizando el software estadístico RStudio, con base en los criterios de clasificación del índice de Altman, se establecieron tres categorías:

Tabla 17

Intervalos de clasificación del índice Z de Altman

Intervalo	Definición
Z-Score < 1.1	Riesgo alto
$1.1 \leq \text{Z-Score} < 2.6$	Zona gris
Z-Score ≥ 2.6	Sana

Nota. Elaborado por autora

Los resultados del modelo para los años analizados se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 18

Resultados de la clasificación por Z-Score en las cooperativas del segmento 3

Año	Riesgo alto	Zona gris	Sana
2023	0	3	83
2024	0	4	82

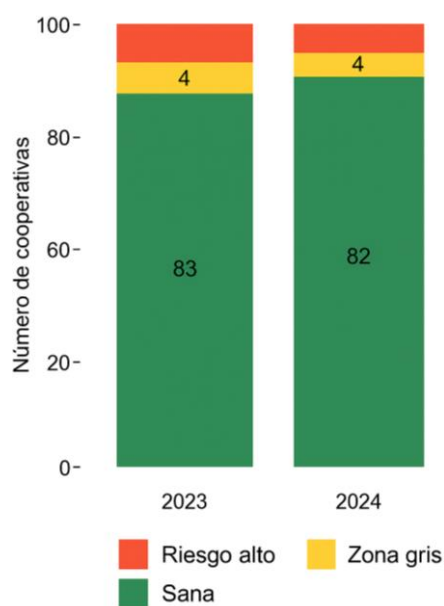
Nota. Elaborado por autora

Con el propósito de facilitar la comprensión de los resultados obtenidos a partir del modelo Z de Altman, se elaboró un gráfico comparativo que muestra la distribución de las cooperativas del segmento 3 en las tres categorías de clasificación (sana, zona gris y riesgo alto) durante los años 2023 y 2024. Esta representación permite visualizar

de manera más clara la estabilidad del sector y los ligeros cambios registrados en los periodos analizados.

Figura 6

Comparación de la clasificación de riesgo de insolvencia en las cooperativas del segmento 3 (2023–2024)



Nota. Elaborado por autora

El gráfico comparativo de barras apiladas muestra la clasificación de las cooperativas del segmento 3 según el modelo Z de Altman para los años 2023 y 2024. Durante ambos periodos, la mayoría de las instituciones que continúan en la categoría saludable constituyen aproximadamente el 95% del total (83 cooperativas en 2023 y 82 en 2024).

Finalmente, hay un ligero aumento en la extensión de la zona gris, donde el número de cooperativas aumenta de 3 a 4, lo que sugiere la aparición de un pequeño nivel de entidades financieramente más débiles, si bien el cambio cuantitativo puede no parecer significativo, es relevante en el sentido de que demuestra los primeros signos de algunas cooperativas que comienzan a desplazarse hacia posiciones más precarias dentro del segmento. Dicho esto, es importante destacar que no había entidades en la

categoría de alto riesgo en ninguno de los dos años analizados, lo que se puede ver como un signo positivo en términos de equilibrio general y solidez.

La figura nos permite apreciar más claramente la fortaleza del sector; sin embargo, también refleja la necesidad de monitorear más de cerca a las cooperativas que están comenzando a moverse hacia el área gris. En algunos casos, ese movimiento podría ser temporal; sin embargo, si las condiciones financieras permanecen desajustadas, el riesgo de insolvencia podría volverse más pronunciado en los próximos períodos. En conjunto, la situación aparenta ser estable, aunque es necesario atender algunas señales de advertencia que, de no ser tomadas en cuenta, podrían volverse más problemáticas.

La integración de datos en formato numérico se complementó con la elaboración de una tabla con su respectiva visualización que muestra la distribución de los porcentajes de las cooperativas en cada categoría de clasificación, esta herramienta facilita la apreciación de la relación entre las entidades que se encuentran en situación financiera saludable y aquellas que presentan debilidades financieras, en el análisis comparativo de los años 2023 y 2024.

Tabla 19

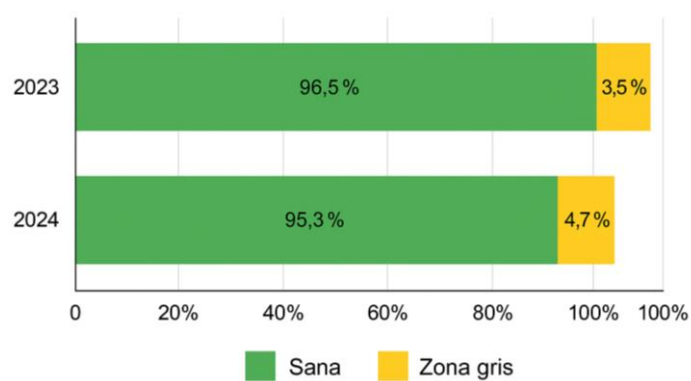
Porcentaje de cooperativas del segmento 3 según el modelo Z de Altman (2023–2024)

Año	Riesgo alto	Zona gris	Sana
2023	0 %	3,5 % (3)	96,5 % (83)
2024	0 %	4,7 % (4)	95,3 % (82)

Nota. Elaborado por autora

Figura 7

Porcentaje de cooperativas del segmento 3 según el modelo Z de Altman (2023–2024)



Nota. Elaborado por autora

La figura y la tabla muestran la distribución porcentual de las cooperativas del segmento 3 según la clasificación del modelo Z de Altman para los años 2023 y 2024. Se observa que la mayoría de las entidades se encuentran en la categoría sana, con un 96,5 % en 2023 y un 95,3 % en 2024. No obstante, existe un incremento en la proporción de cooperativas ubicadas en la zona gris, que pasó de 3,5 % en 2023 a 4,7 % en 2024, lo que constituye una señal de alerta respecto a la aparición de vulnerabilidades en un pequeño grupo de instituciones.

La categoría de riesgo alto no se incluyó en el gráfico debido a que no se registraron cooperativas en esta condición durante ninguno de los dos periodos; sin embargo, su ausencia constituye un resultado positivo que confirma la estabilidad general del segmento.

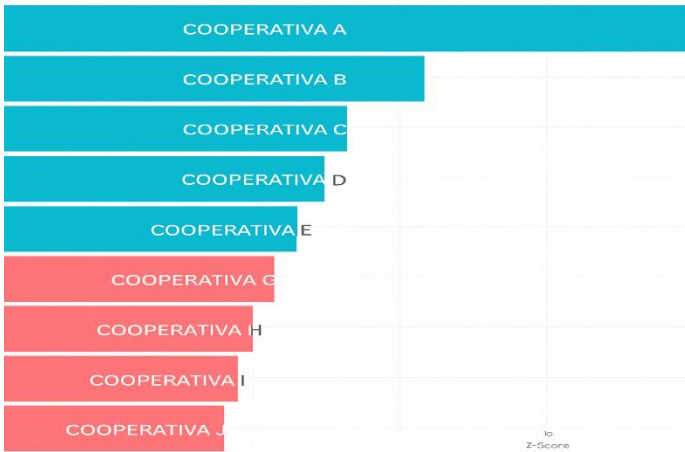
Ranking de las cinco mejores y peores cooperativas

Con el propósito de complementar la clasificación general obtenida a través del modelo Z de Altman, se elaboró un ranking con las cinco cooperativas de mejor desempeño y las cinco que mostraron resultados más débiles durante el año 2024. Este análisis permite observar de forma más concreta los casos extremos dentro del segmento 3, destacando tanto a las entidades con mayor solidez financiera como a

aquellas que presentan señales de vulnerabilidad, más que una simple comparación, este ejercicio busca poner en perspectiva las diferencias que existen entre las cooperativas y cómo cada una responde frente a condiciones similares. De algún modo, ayuda a entender la diversidad de realidades que conforman el segmento y deja abierta la posibilidad de seguir analizando qué factores explican esas brechas, tanto en su desempeño actual como en su evolución futura.

Figura 8

Ranking de las 5 mejores y peores cooperativas



Nota. Elaborado por autora

El ranking de las cinco cooperativas con mayor y menor desempeño financiero del segmento 3, calculado a partir del Z-Score correspondiente al año 2024, evidencia diferencias notables en los niveles de solvencia dentro del sector.

El ranking de las cinco cooperativas con mayor y menor desempeño financiero del segmento 3, calculado a partir del **Z-Score** correspondiente al año **2024**, evidencia diferencias notables en los niveles de solvencia dentro del sector.

En el grupo de mayor desempeño, destaca la COOPERATIVA A, que alcanza un Z-Score atípicamente alto (≈ 20), reflejando una estructura financiera altamente sólida, sustentada en una elevada cobertura de provisiones, adecuada liquidez y bajos niveles de morosidad. Le siguen la COOPERATIVA B, COOPERATIVA C, COOPERATIVA

D y COOPERATIVA E, todas clasificadas en zona sana, con condiciones financieras estables y sostenibles. En el extremo opuesto del análisis se ubican las cooperativas de menor desempeño: COOPERATIVA G, COOPERATIVA H, COOPERATIVA I y COOPERATIVA J, que aparecen dentro de la denominada zona gris del modelo. Esta posición revela ciertos signos de debilitamiento financiero, principalmente vinculados con problemas de liquidez y rentabilidad que podrían intensificarse si no se corrigen oportunamente. No se trata de un estado crítico, pero sí de un indicador de alerta que sugiere que algunas entidades atraviesan un momento de transición en el que la gestión financiera y directiva resulta determinante para recuperar su solidez institucional.

Se utilizaron nombres referenciales (COOPERATIVA A, B, C, etc.) en lugar de las denominaciones reales de las entidades financieras, con el fin de proteger información sensible y garantizar la confidencialidad de los datos institucionales empleados en el análisis.

Las diferencias internas entre las cooperativas más frágiles y las más sólidas muestran la diversidad del segmento 3. En lugar de verlo como un problema, se puede ver como una oportunidad para implementar estrategias de acompañamiento diferenciadas en forma de seguimiento preventivo y fortalecimiento financiero. En última instancia, el objetivo no es solo identificar riesgos, sino promover prácticas de gestión más sostenibles que ayuden a equilibrar las condiciones entre entidades con distintos niveles de estabilidad.

Relación entre los indicadores financieros y el riesgo de insolvencia

Con el fin de dar cumplimiento al tercer objetivo de la investigación, se procedió a examinar la relación entre los principales indicadores financieros y el riesgo de insolvencia en las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3 del Ecuador. Este análisis buscó ir más allá de la descripción numérica, tratando de entender qué factores tienen realmente mayor peso en los cambios de clasificación reflejados por el modelo Z de Altman.

A partir de esa revisión, fue posible distinguir con mayor claridad las variables que influyen de forma más notoria en la solvencia de las entidades, en cierta medida, esto

ayuda a reconocer cuáles indicadores actúan como señales tempranas que pueden anticipar problemas financieros o, por el contrario, evidenciar una gestión más sólida. Si bien el modelo no intenta cubrir todas las facetas del comportamiento de las instituciones, proporciona, sin lugar a duda, importantes aportes sobre variables que requieren mayor estudio para lograr el enfoque de la permanencia de las cooperativas en el tiempo.

El reporte de los resultados de los años 2023 y 2024, indica que, si bien la mayor parte de las cooperativas se encuentran en la categoría sana, un pequeño porcentaje de éstas presenta variaciones en la clasificación, siendo esto suficiente para considerar un estudio sobre la evolución de sus indicadores. Asimismo, mediante la representación gráfica y el análisis comparativo se examina la relación entre la liquidez como variable dependiente y los demás indicadores (ROA, eficiencia operativa, morosidad y cobertura de provisiones), con el fin de determinar cuáles presentan una mayor incidencia en el riesgo de insolvencia.

Este apartado no solo se limita a mostrar los cambios en la clasificación de las cooperativas, sino que intenta mirar un poco más a fondo las razones y factores que están detrás del riesgo de insolvencia. La idea es que el análisis no se quede en los números, sino que sirva para entender qué aspectos de gestión pueden estar influyendo en esas variaciones, de algún modo, lo que se busca es sentar las bases para reflexionar sobre posibles estrategias de prevención y mejora, especialmente dentro del marco de la economía popular y solidaria, donde las condiciones suelen ser más sensibles y los márgenes de acción, más limitados.

Para abordar la relación entre los indicadores financieros y el riesgo de insolvencia, se seleccionaron las cooperativas que experimentaron cambios de clasificación entre los años 2023 y 2024. Estos movimientos son importantes porque permiten observar con mayor claridad cómo la evolución de ciertas variables puede empujar a una entidad hacia una categoría diferente de solvencia. En algunos casos, esas variaciones reflejan una gestión más prudente; en otros, ponen en evidencia signos tempranos de deterioro, lo cual deja espacio para seguir analizando sus causas con mayor detenimiento.

Tabla 20*Cooperativas que cambiaron de clase para el año 2024*

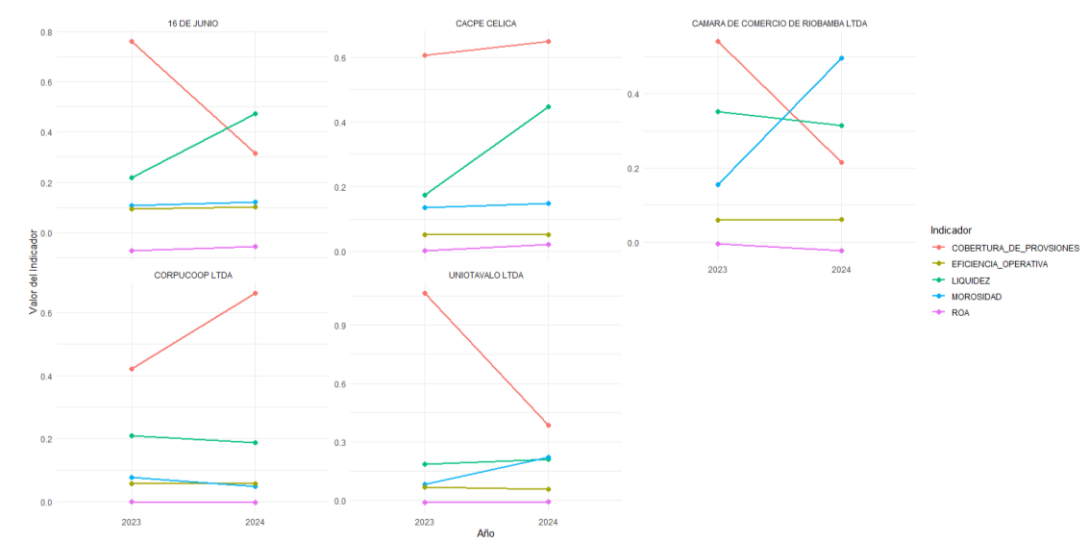
Cooperativa	2023	2024
16 de Junio	Sana	Zona gris
CACPE Célica	Zona gris	Sana
Cámara de comercio de Riobamba Ltda.	Sana	Zona gris
Corpucoop Ltda.	Zona gris	Sana
Uniotavalo Ltda.	Sana	Zona gris

Nota. Elaborado por autora

Además de la tabla anterior para entender con más detalle las razones detrás de los cambios en la clasificación, se elaboró un gráfico comparativo que muestra la evolución de los principales indicadores financieros en aquellas cooperativas que modificaron su categoría entre 2023 y 2024. La intención fue visualizar, de manera sencilla, cómo cada variable fue variando y qué tanto influyó en el movimiento de las entidades hacia una posición más estable o, en algunos casos, más frágil dentro del sistema, con esto no se pretende ofrecer una respuesta definitiva, pero sí ayuda a notar tendencias y comportamientos particulares que podrían explicar por qué algunas cooperativas lograron fortalecerse, mientras que otras evidenciaron signos de vulnerabilidad. En última instancia, el gráfico sirve como una especie de punto de partida para interpretar los cambios observados desde una mirada más dinámica y menos centrada solo en los valores numéricos.

Figura 9

Evolución de los indicadores financieros



Nota. Elaborado por autora

La información presentada en la tabla y el gráfico permite analizar de manera integral las cooperativas que experimentaron cambios de clasificación entre 2023 y 2024. Los resultados muestran dos tendencias diferenciadas:

Por un lado, las cooperativas 16 de Junio, Cámara de Comercio de Riobamba LTDA y Uniotavalo LTDA pasaron de la categoría *sana* a la *zona gris*, lo que refleja un deterioro en su situación financiera. El gráfico evidencia que estos descensos se explican principalmente por el aumento de la morosidad y la reducción en la cobertura de provisiones, factores que disminuyen la capacidad de afrontar riesgos crediticios y debilitan la solvencia de estas entidades. En contraste, las cooperativas CACPE Celica y Corpucoop LTDA mejoraron su estatus de la *zona gris* a la *zona saludable*. La figura indica el fortalecimiento de la liquidez y la mayor estabilidad en la gestión de provisiones, lo que ayudó a recuperar la fortaleza financiera y mejoró su puntaje Z en el modelo Z de Altman.

Los resultados demuestran que las variaciones en la clasificación de las cooperativas no son aleatorias, sino que responden directamente a la evolución de indicadores como

la morosidad y la cobertura de provisiones, que son los más relevantes en el cambio de parámetros de solvencia entre las distintas categorías.

Con el objetivo de entender mejor la relación que existe entre la solvencia y los principales indicadores financieros, se realizó un análisis de correlación bivariada entre el Z-Score y las variables de liquidez, rentabilidad, eficiencia operativa, morosidad y cobertura de provisiones, este análisis buscó ir un poco más allá del resultado global del modelo, permitiendo observar qué tanto y en qué sentido cada indicador se asocia con el índice de solvencia.

A través de este procedimiento fue posible identificar la intensidad y dirección de dichas asociaciones y, al mismo tiempo, obtener una idea más clara de cuáles factores tienen mayor peso en la estabilidad financiera de las cooperativas del segmento 3, los hallazgos no solo complementan la lectura del modelo Z de Altman, sino que también sirven como una base empírica adicional para contrastar las tendencias detectadas y seguir afinando la comprensión sobre los determinantes del riesgo de insolvencia. En otras palabras, no se trata solo de una verificación técnica, sino de un paso que ayuda a mirar con más detalle cómo interactúan las variables dentro del contexto cooperativo.

Relación de los indicadores financieros con la liquidez

A fin de profundizar en la comprensión del comportamiento financiero del sector, se analizaron también las correlaciones entre la liquidez y los indicadores complementarios. Estos resultados no buscan establecer causalidad directa, sino evidenciar interacciones internas entre variables que posteriormente inciden en la solvencia general evaluada mediante el modelo Z de Altman.

Figura 10

Correlación entre indicadores financieros y Zcore

			Correlaciones					
			z CORE	LIQUIDEZ	ROA	MOROSIDAD	EFICIENCIA_OPERATIVA	COBERTURA_DE_PROVISIONES
Rho de Spearman	z CORE	Coefficiente de correlación	1,000	,520**	,438**	-,562**	,100	,818**
		Sig. (bilateral)	.	,000	,000	,000	,191	,000
		N	172	172	172	172	172	172
	LIQUIDEZ	Coefficiente de correlación	,520**	1,000	,051	,059	-,030	,076
		Sig. (bilateral)	,000	.	,506	,444	,694	,321
		N	172	172	172	172	172	172
	ROA	Coefficiente de correlación	,438**	,051	1,000	-,463**	-,339**	,484**
		Sig. (bilateral)	,000	,506	.	,000	,000	,000
		N	172	172	172	172	172	172
	MOROSIDAD	Coefficiente de correlación	-,562**	,059	-,463**	1,000	,038	-,646**
		Sig. (bilateral)	,000	,444	,000	.	,621	,000
		N	172	172	172	172	172	172
	EFICIENCIA_OPERATIVA	Coefficiente de correlación	,100	-,030	-,339**	,038	1,000	-,005
		Sig. (bilateral)	,191	,694	,000	,621	.	,952
		N	172	172	172	172	172	172
	COBERTURA_DE_PROVISIONES	Coefficiente de correlación	,818**	,076	,484**	-,646**	-,005	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	,321	,000	,000	,952	.
		N	172	172	172	172	172	172

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Elaborado por autora

Los resultados de la correlación de Spearman evidencian asociaciones estadísticamente significativas entre el índice de solvencia (Z-Score) y la mayoría de los indicadores financieros analizados, lo que confirma que las variaciones en la solvencia de las cooperativas del segmento 3 responden a la evolución de sus principales razones financieras. Al analizar los resultados, se observa una correlación positiva moderada entre el Z-Score y liquidez ($\rho = 0,520$; $p < 0,01$), esto indica que, a medida que la liquidez aumenta, la solvencia institucional también se incrementa, lo cual es razonable desde el punto de vista financiero, en la práctica, tener más activos líquidos permite tener mayor margen para afrontar y satisfacer compromisos a corto plazo, lo que permite operar de forma estable, incluso ante eventos inesperados. Esto se relaciona con la teoría financiera en donde la liquidez es el componente que permite el sostén a operaciones, sin exponer la entidad a riesgos de inestabilidad.

Por otro lado, la rentabilidad sobre activos (ROA) muestra una correlación positiva significativa ($\rho = 0,438$; $p < 0,01$). En otras palabras, las cooperativas que logran usar mejor sus recursos tienden a ser más sólidas en términos de solvencia, Este resultado refuerza la idea de que la rentabilidad continúa siendo un pilar esencial para la sostenibilidad financiera, aunque no siempre se exprese con la misma intensidad en todas las entidades. En la práctica, esto invita a pensar que la eficiencia en la generación de utilidades sigue jugando un papel importante, pero su efecto podría variar según el tamaño, la gestión interna o el contexto económico que rodea a cada cooperativa.

En contraste, el índice de morosidad presenta un signo negativo ($\rho = -0,562$; $p < 0,01$), esto significa que tiene una relación inversa es decir que el aumento de la cartera vencida afecta de manera desfavorable la estabilidad financiera. Este resultado confirma que el deterioro de la calidad crediticia constituye uno de los factores de mayor riesgo para la solvencia del sector.

En lo que respecta a la eficiencia operativa, los datos indican ausencia de correlación estadísticamente significativa con el Z-Score ($\rho = 0,100$; $p = 0,191$), esto sugiere que los costos y gastos operativos no impactan de forma directa la solvencia global de las cooperativas en el periodo observado; quizá su efecto se sienta más en la rentabilidad o en métricas internas, pero no necesariamente en la estabilidad que resume el modelo.

Por su parte, Las provisiones han demostrado contar con la mayor correlación positiva respecto a todas las variables analizadas ($\rho = 0,818$; $p < 0,01$), lo que fortalece la afirmación de que contar con una política de provisiones robusta puede funcionar como defensa ante el riesgo crediticio y como ayuda a la defensa de la posición financiera en caso de estrés en la cartera.

El análisis de resultados evidencia que la solvencia por parte de las cooperativas de segmento 3 sostiene la dependencia principal por la adecuada gestión de morosidad, la cobertura de las provisiones, la liquidez y la rentabilidad, lo que confirma la interdependencia de tales elementos en la constitución del riesgo de insolvencia.

Relación entre liquidez y ROA

La rentabilidad es uno de los indicadores financieros más importantes cuando se analiza la estabilidad de una institución, porque muestra hasta qué punto es capaz de generar utilidades a partir de los activos que posee. En el caso de las cooperativas de ahorro y crédito, el ROA (Return on Assets) se usa precisamente para valorar qué tan bien se administran los recursos frente al beneficio que se obtiene. A veces, un valor bajo de ROA no significa necesariamente una mala gestión, sino que puede deberse a condiciones del mercado o al tipo de operaciones que realiza la entidad, lo cual es común en el sistema cooperativo.

En cambio, la liquidez tiene un enfoque un poco distinto, pues representa la capacidad de responder con rapidez ante las obligaciones financieras de corto plazo. En términos simples, muestra si la cooperativa tiene dinero disponible para cumplir con sus pagos sin necesidad de recurrir a financiamiento externo, aunque ambos indicadores están relacionados, su comportamiento no siempre va en la misma dirección, algo que suele verse en entidades pequeñas o con fines sociales más que comerciales.

Analizar la relación entre ambos indicadores resulta fundamental, ya que en teoría se esperaría que cooperativas con mayor rentabilidad también logren sostener niveles adecuados de liquidez, consolidando así su capacidad de solventar obligaciones y mantener confianza entre sus socios, no obstante, esta relación no siempre es evidente en instituciones de economía popular y solidaria, donde factores externos como la morosidad, la cobertura de provisiones o las políticas internas de gestión pueden afectar tanto la rentabilidad como la liquidez de manera independiente.

Con el fin de comprobar si existe una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables en las cooperativas del segmento 3, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman, cuyos resultados se presentan a continuación.

Figura 11

Correlación entre liquidez y ROA

Correlaciones			LIQUIDEZ	ROA
Rho de Spearman	LIQUIDEZ	Coefficiente de correlación	1,000	,051
		Sig. (bilateral)	.	,506
		N	172	172
	ROA	Coefficiente de correlación	,051	1,000
		Sig. (bilateral)	,506	.
		N	172	172

Nota. Elaborado por autora

El análisis de la correlación de Spearman evidencia que la relación entre la liquidez y el ROA en las cooperativas del segmento 3 es positiva pero muy débil ($p = 0,051$) y, además, estadísticamente no significativa ($p = 0,506 > 0,05$). Esto significa que, dentro de la muestra analizada, los cambios en la rentabilidad sobre los activos no guardan una asociación clara con los niveles de liquidez.

Desde una perspectiva teórica, se esperaría que las entidades con mayor rentabilidad presenten también una mayor capacidad para sostener niveles adecuados de liquidez, ya que una gestión eficiente de los recursos debería reflejarse tanto en utilidades como en disponibilidad inmediata de fondos. Sin embargo, los resultados obtenidos muestran que este supuesto no se cumple en el caso de las cooperativas del segmento 3, donde los márgenes de rentabilidad tienden a ser reducidos y la liquidez depende de otros factores como la morosidad de la cartera o el nivel de provisiones acumuladas.

La evidencia disponible indica que las cooperativas del segmento 3 han logrado mantener niveles de liquidez relativamente estables, incluso en escenarios donde los márgenes de rentabilidad son bajos o apenas suficientes para cubrir los costos operativos, este comportamiento sugiere que el ROA no actúa como un elemento decisivo en la variación de la liquidez durante el periodo analizado. En otras palabras, la solvencia de estas entidades no depende tanto de su capacidad para generar

utilidades, sino de la manera en que administran el riesgo crediticio y las provisiones contables, aunque la correlación entre liquidez y ROA no alcanzó significancia estadística en el análisis, el patrón observado coincide con estudios previos sobre cooperativas ecuatorianas, que reportan rentabilidades estrechas y una liquidez condicionada principalmente por el riesgo de cartera, más que por la rentabilidad contable (Aimacaña, 2024). En realidad, esto tiene sentido si se considera que muchas de estas organizaciones son de misión social y trabajan con recursos limitados. En ese tipo de estructuras, mantener liquidez inmediata depende más de cómo se gestionan las provisiones y de la cartera vencida, que de pequeñas variaciones en los índices de rentabilidad.

Relación entre liquidez y eficiencia operativa

La eficiencia operativa se considera un indicador fundamental para valorar la capacidad que tiene una cooperativa de administrar sus recursos de manera adecuada, procurando reducir los costos innecesarios y aprovechar al máximo los medios disponibles. Cuando una institución alcanza elevados niveles de eficiencia, en teoría, esto deviene en una óptima utilización de sus activos y de sus gastos administrativos, lo que, en consecuencia, favorece el equilibrio de la liquidez y la satisfacción de sus compromisos de corto plazo en un tiempo razonablemente óptimo.

En el segmento 3, donde el margen financiero se encuentra más comprimido, el análisis de la relación entre liquidez y rentabilidad se vuelve particularmente importante, dado que la cuidadosa gestión de recursos puede ser la variable que decida si la operación se puede sostener o no. Aun así, no siempre esta relación se expresa de forma directa. En muchos casos, la liquidez depende también de otros factores, como el comportamiento de la cartera de crédito, las provisiones constituidas o incluso el contexto económico en que la cooperativa desarrolla sus actividades.

Para comprobar la existencia de una asociación entre estas dos variables se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman, cuyos resultados se detallan a continuación.

Figura 12

Correlación entre liquidez y eficiencia operativa

Correlaciones			LIQUIDEZ	EFICIENCIA_OPERATIVA
Rho de Spearman	LIQUIDEZ	Coefficiente de correlación	1,000	-,030
		Sig. (bilateral)	.	,694
		N	172	172
	EFICIENCIA_OPERATIVA	Coefficiente de correlación	-,030	1,000
		Sig. (bilateral)	,694	.
		N	172	172

Nota. Elaborado por autora

El coeficiente de correlación de Spearman obtenido para la relación entre liquidez y eficiencia operativa es $-0,030$, con un nivel de significancia de $p = 0,694$, lo cual indica una asociación negativa muy débil y no significativa. En otras palabras, no se encontró evidencia estadística que respalde la existencia de un vínculo entre la eficiencia con la que las cooperativas administran sus recursos y su capacidad de mantener liquidez en el corto plazo.

Desde un punto de vista teórico, podría suponerse que las cooperativas con una gestión más eficiente tenderían a exhibir niveles superiores de liquidez, pues un uso adecuado de los recursos debería reflejarse en una mayor disponibilidad financiera, no obstante, los resultados obtenidos muestran que esta relación no se confirma en las entidades del segmento 3, lo que sugiere que otros factores ejercen una influencia más determinante.

En este caso, la liquidez parece estar más vinculada al comportamiento de la morosidad y a la cobertura de provisiones, que a la propia eficiencia administrativa. Esta situación podría explicarse por las limitaciones estructurales y de escala que caracterizan a muchas cooperativas del segmento, las cuales restringen su margen de maniobra en la gestión interna. En consecuencia, la eficiencia, aunque relevante en términos operativos, no se traduce necesariamente en una mejora directa de la liquidez, al menos durante el periodo analizado.

Este hallazgo pone de manifiesto que, aunque la eficiencia operativa es un indicador relevante de gestión interna, su impacto en la liquidez y, por ende, en el riesgo de insolvencia, resulta limitado en el período y muestra analizada.

La asociación negativa y no significativa entre eficiencia operativa y liquidez concuerda con la idea de que, en cooperativas con estructuras administrativas acotadas, los gastos operativos explican poco la liquidez de corto plazo frente a choques de morosidad y provisiones (Van & Bratanovic, 2020). Así, la eficiencia se mantiene como indicador de sostenibilidad de mediano plazo, pero no como determinante directo de la liquidez inmediata.

Relación entre liquidez y morosidad

La morosidad es uno de los indicadores más sensibles dentro del sistema financiero, ya que muestra la proporción de la cartera de crédito que presenta algún tipo de incumplimiento. En el caso de las cooperativas de ahorro y crédito, un incremento en este indicador suele traducirse en una reducción de los ingresos por recuperación de cartera, y, de manera paralela, en una mayor necesidad de constituir provisiones para cubrir posibles pérdidas. Estas dos situaciones tienden a impactar directamente en la liquidez, debido a que disminuyen los recursos disponibles para atender obligaciones inmediatas.

Desde esta perspectiva, podría esperarse una relación inversa entre la morosidad y la liquidez, pues cuando la cartera crediticia se deteriora, las entidades enfrentan mayores restricciones para mantener niveles adecuados de liquidez operativa, aun así, esta relación no siempre se manifiesta de la misma manera, ya que depende de las estrategias internas de gestión financiera que aplique cada cooperativa y también de las condiciones económicas del entorno en el que actúa.

Para examinar con mayor precisión este vínculo, se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, por considerarse una herramienta adecuada para detectar asociaciones no lineales entre variables financieras. Los resultados de este análisis se detallan en la sección siguiente, a fin de valorar el grado de relación existente entre ambas dimensiones.

Figura 13

Correlación entre liquidez y morosidad

Correlaciones			LIQUIDEZ	MOROSIDAD
Rho de Spearman	LIQUIDEZ	Coefficiente de correlación	1,000	,059
		Sig. (bilateral)	.	,444
		N	172	172
	MOROSIDAD	Coefficiente de correlación	,059	1,000
		Sig. (bilateral)	,444	.
		N	172	172

Nota. Elaborado por autora

El coeficiente de correlación de Spearman entre liquidez y morosidad fue de 0,059, con un nivel de significancia de $p = 0,444$. Estos resultados muestran una asociación positiva muy débil y estadísticamente no significativa. Esto significa que, en la muestra analizada, un mayor nivel de morosidad no se relaciona de manera clara con una reducción en la liquidez, como se podría esperar en términos teóricos.

Este resultado puede interpretarse porque, aunque existe cartera vencida en varias cooperativas del segmento 3, la mayoría ha logrado mantener su capacidad de pago mediante distintas estrategias de manejo de liquidez y provisiones que implementan en el corto plazo. Dichas acciones, aunque no siempre formales, les han permitido responder a los compromisos más urgentes y evitar tensiones de caja. En cierta medida, eso explica por qué la morosidad no aparece como un elemento que afecte de manera inmediata la liquidez. Sin embargo, el riesgo sigue latente, ya que un incremento sostenido de la cartera vencida podría terminar afectando la solvencia institucional con el paso del tiempo.

De forma general, puede afirmarse que, si bien la morosidad constituye un indicador clave dentro de la gestión del riesgo financiero, en este estudio no se observó una relación estadísticamente significativa con la liquidez. Aun así, su monitoreo permanente resulta necesario para anticipar posibles escenarios de deterioro que

podrían comprometer la estabilidad económica de las cooperativas, en contextos más variables o con menor disponibilidad de recursos, incluso pequeñas variaciones en la morosidad podrían generar desequilibrios patrimoniales difíciles de revertir, razón por la cual conviene mantener políticas prudentes y revisar los mecanismos de control de cartera con regularidad.

Relación entre liquidez y cobertura de provisiones

La cobertura de provisiones representa la capacidad de una cooperativa para enfrentar posibles pérdidas derivadas de la cartera en mora, mediante la constitución de reservas suficientes. Un nivel adecuado de provisiones refleja una gestión prudente del riesgo crediticio, ya que permite absorber contingencias sin comprometer gravemente la estabilidad financiera de la entidad. En teoría, se esperaría que una mayor cobertura de provisiones esté vinculada con un manejo más sólido de la liquidez, puesto que ambas variables contribuyen a garantizar la solvencia de corto y mediano plazo.

Sin embargo, la relación entre la cobertura de provisiones y la liquidez no siempre se presenta de manera lineal, en determinadas circunstancias, un aumento en las provisiones puede generar un uso más intensivo de los recursos financieros, lo que a corto plazo podría reducir la disponibilidad de liquidez dentro de la entidad, este comportamiento evidencia que la interacción entre ambas variables depende tanto de la estructura financiera de cada cooperativa como de las políticas internas de gestión del riesgo que adopte.

En este sentido, examinar la correlación entre ambas dimensiones se vuelve esencial para identificar si, dentro de las cooperativas del segmento 3, existe una asociación estadísticamente significativa o si las variaciones observadas responden únicamente a factores operativos coyunturales.

Figura 14

Correlación entre liquidez y cobertura de provisiones

Correlaciones				
Rho de Spearman	LIQUIDEZ	Coeficiente de correlación	LIQUIDEZ	COBERTURA _DE_PROVSI ONES
			1,000	,076
			.	,321
		N	172	172
	COBERTURA_DE_PROV SIONES	Coeficiente de correlación	,076	1,000
			,321	.
		N	172	172

Nota. Elaborado por autora

El coeficiente de correlación de Spearman entre liquidez y cobertura de provisiones fue de 0,076, con un valor de $p = 0,321$. Esto indica una relación positiva, siendo de baja significancia y de valor 0,321 en un perfil estreptocócico. En otros términos, no se concluye de manera permanente en una correlación entre las provisiones constituidas por las cooperativas y el nivel de liquidez, este siendo de corto plazo.

A pesar de que los datos sugieren que una mayor extensión de la cobertura de provisiones podría estar asociada con niveles ligeramente más altos de liquidez, la relación observada con la liquidez no alcanzó la significancia estadística. Esto podría ser el caso, ya que la acumulación de provisiones está determinada de manera más intensa por políticas regulatorias y las dinámicas de incumplimiento que por la disponibilidad inmediata de recursos líquidos.

Los hallazgos muestran que la cobertura de provisiones no tiene un impacto directo o significativo en la liquidez de las cooperativas en el segmento 3, sin embargo, esta variable mantiene importancia dentro del marco de la gestión del riesgo crediticio, ya que representa un factor de contrapeso que mitiga los efectos adversos de la deuda no recuperable en las pérdidas emitidas.

Una administración prudente de las provisiones se convierte, por tanto, en un elemento indispensable para mantener la estabilidad financiera y reducir la vulnerabilidad institucional, en esta línea la cobertura adecuada contribuye a preservar la confianza de los socios, garantizar la continuidad operativa y sostener la solidez patrimonial de las entidades a mediano plazo, especialmente en contextos de variabilidad económica.

Factores determinantes del riesgo de insolvencia

El análisis integral de los resultados obtenidos en esta investigación permite establecer cuáles son los factores que inciden de manera más significativa en el riesgo de insolvencia de las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3. Como se evidenció en la sección anterior, las correlaciones de Spearman entre la liquidez y los indicadores financieros (ROA, eficiencia operativa, morosidad y provisiones) no mostraron asociaciones estadísticamente significativas. Este resultado sugiere que, de forma general, los cambios en dichos indicadores no se traducen en variaciones directas y consistentes de la liquidez en el conjunto de cooperativas analizadas.

Sin embargo, al complementar este análisis con la evolución de las cooperativas que modificaron su categoría en el modelo Z de Altman (1968) y con la evidencia empírica presentada en la literatura nacional, se observa que existen variables que sí desempeñan un papel determinante en contextos específicos. En particular, la morosidad se consolida como uno de los factores de mayor peso: las entidades que descendieron de la categoría sana a la zona gris registraron incrementos significativos en su cartera vencida, reduciendo sus ingresos efectivos y aumentando la necesidad de provisiones. Este comportamiento coincide con lo señalado por Yucailla (2021), quien identificó a la morosidad como el principal determinante del deterioro de la solvencia en cooperativas de los segmentos 3 y 4, y con Aimacaña (2024), quien sostiene que un incremento sostenido en la mora compromete la rentabilidad y la estabilidad patrimonial de las entidades del sistema financiero popular y solidario.

Asimismo, la cobertura de provisiones emerge como un factor explicativo para los cambios de clasificación, las cooperativas que fortalecieron sus provisiones mejoraron su calificación, las que no tendieron a debilitarse, este hallazgo coincide con los

resultados de Aimacaña (2024), que demuestra que las provisiones prudenciales constituyen un mecanismo esencial de protección frente al riesgo crediticio, permitiendo mitigar los efectos adversos de la morosidad y sostener la estabilidad en el mediano plazo, aunque la correlación global entre provisiones y liquidez fue débil, los casos analizados demuestran que las cooperativas con políticas más conservadoras en provisiones mantienen mayor solidez financiera.

En contraste con los resultados anteriores, los indicadores de rentabilidad (ROA) y eficiencia operativa mostraron un comportamiento secundario dentro del modelo, sin tener una incidencia directa sobre la solvencia de las cooperativas, lo que podría vincularse con los reducidos márgenes de rentabilidad y las estructuras administrativas limitadas que caracterizan al segmento 3, estas condiciones restringen la influencia que tales indicadores ejercen sobre la liquidez institucional. Este comportamiento se ajusta al enfoque teórico de Van Horne y Wachowicz (2009), quienes sostienen que liquidez y rentabilidad no necesariamente guardan una relación proporcional, tal situación es más notoria en organizaciones de menor escala o con fines sociales, donde el objetivo principal no se orienta exclusivamente hacia la maximización de utilidades, sino hacia la sostenibilidad operativa y el cumplimiento de su función social dentro del sistema cooperativo.

Lo que resalta la necesidad de que las entidades del segmento 3 refuercen sus estrategias de control del riesgo crediticio y revisen con mayor detalle sus criterios contables de provisión, siguiendo las ideas planteadas por Yucailla y Aimacaña, quienes subrayan la importancia de adoptar políticas preventivas para preservar la estabilidad financiera y anticipar posibles deterioros patrimoniales.

Estos resultados permiten dar cumplimiento al tercer objetivo de la investigación, al identificar los indicadores con mayor incidencia en la predicción del riesgo de insolvencia, esta evidencia ofrece una base sólida para futuras investigaciones que busquen profundizar en la dinámica del riesgo financiero dentro del sistema cooperativo ecuatoriano, integrando variables adicionales o periodos de análisis más amplios.

Limitaciones del estudio

Durante el procesamiento de la información correspondiente a las 172 cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3, se identificaron diversas limitaciones metodológicas, estadísticas y de información que deben considerarse al interpretar los resultados obtenidos.

Aunque todas las cooperativas fueron incorporadas en la base de datos definitiva, se identificaron doce registros con valores nulos o inconsistentes, principalmente en los indicadores de eficiencia operativa y cobertura de provisiones, en tales casos, los valores vacíos se excluyeron de los cálculos estadísticos específicos como las correlaciones de Spearman con el fin de preservar la validez de los resultados sin alterar el número total de entidades analizadas. Entre las cooperativas que presentaron información parcial se encuentran San Roque Ltda., Luz del Pueblo Ltda. y Valle Andino Ltda., cuyos reportes reflejan limitaciones en la calidad o completitud de los datos financieros.

Por otro lado, se detectaron valores atípicos extremos que incrementaron la dispersión en varios indicadores financieros, la liquidez mostró un rango que osciló entre 0,0685 y 3,4791, la cobertura de provisiones varió de 0,21 a 58,64. Casos como los de Sumak Kawsay Ltda., con una liquidez notablemente elevada, y Chibuleo Ltda., lo que pone en evidencia la heterogeneidad contable entre las cooperativas, lo cual dificulta la homogeneidad estadística y, por tanto, la comparación directa entre entidades del mismo segmento.

En cuanto a la distribución de los datos, las pruebas de Shapiro–Wilk y Kolmogórov–Smirnov aplicadas a los indicadores financieros revelaron que las variables no siguen una distribución normal ($p < 0,05$), por esta razón, se optó por utilizar el coeficiente de correlación de Spearman, un método no paramétrico que permite identificar asociaciones entre variables sin requerir normalidad en los datos. No obstante, este enfoque presenta una limitación en su capacidad inferencial, ya que los resultados obtenidos deben interpretarse con cautela, especialmente en cuanto a su generalización hacia el conjunto total del sistema cooperativo ecuatoriano.

De igual manera, la investigación depende completamente de fuentes secundarias oficiales proporcionadas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS). Aunque la información es pública y verificada, se observaron rezagos en la publicación de los reportes de 2024 en algunas cooperativas, como *Santa Ana Ltda.* y *El Sagrario Ltda.*, lo que podría haber generado ligeros desfases temporales en la consolidación de los datos.

El alcance temporal de la investigación se delimitó al análisis de los años 2023 y 2024, considerando tanto el tiempo disponible para la ejecución del estudio como la necesidad de trabajar con información oficial y consolidada, si bien este periodo no permite observar tendencias de largo plazo, sí ofrece una visión representativa y actual del comportamiento financiero de las cooperativas pertenecientes al segmento 3, en un contexto económico posterior a la pandemia. En ese sentido, el enfoque adoptado, aporta pertinencia y relevancia práctica a los resultados, centrándose en una etapa reciente marcada por procesos de recuperación y reestructuración del sistema financiero popular y solidario.

Es importante reconocer que estas limitaciones temporales no invalidan los hallazgos alcanzados; más bien, delimitan su alcance interpretativo y precisan su nivel de generalización y proyección futura, de hecho, reflejan las condiciones reales del entorno informativo y operativo del sector cooperativo ecuatoriano, donde la disponibilidad y continuidad de los datos aún representan un desafío constante. En consecuencia, los resultados ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer la calidad, oportunidad y sistematicidad de los reportes financieros, de modo que las instituciones del sistema de economía popular y solidaria puedan sostener procesos de análisis más amplios y con una perspectiva de largo plazo.

Tabla 21

Resumen de las limitaciones

Tipo de limitación	Descripción	Impacto en el estudio
Metodológica	El modelo Z de Altman, creado en 1968, fue diseñado para empresas privadas. Por eso, al aplicarlo en un contexto cooperativo, es necesario adaptarlo para que se enfoque más en medir la solvencia que en predecir quiebras.	El modelo tiene una validez teórica limitada al contexto cooperativo, pero ofrece una clasificación empírica consistente del riesgo de insolvencia.
Estadística	Las pruebas de Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov mostraron que las variables no siguen una distribución normal ($p < 0,05$). Se optó por utilizar Spearman como una alternativa no paramétrica.	Reduce la capacidad de inferencia del análisis, aunque conserva la validez correlacional de los resultados.
Datos incompletos	Se encontraron 12 registros que presentan valores nulos o inconsistentes en los indicadores de eficiencia y provisiones, como es el caso de San Roque Ltda., Luz del Pueblo Ltda. y Valle Andino Ltda.	El cálculo de algunas correlaciones se ve afectado parcialmente, pero esto no compromete el total de entidades analizadas ($N = 172$).
Valores atípicos	Detecta la presencia de casos extremos en liquidez (0,0685–3,4791) y en la cobertura de provisiones (0,21–58,64), como es el caso de Sumak Kawsay Ltda. y Chibuleo Ltda.	Genera una gran dispersión y heterogeneidad en la contabilidad, lo que complica la comparación estadística directa entre cooperativas.

Fuentes de información	La dependencia total de datos secundarios oficiales proporcionados por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) es notable. Algunos informes de 2024 aún muestran retrasos en su publicación	Puede haber pequeños retrasos o variaciones en la disponibilidad de información financiera actualizada.
Temporal	El análisis se centró en los años 2023 y 2024, ya que era el período con información oficial consolidada disponible.	Limita la proyección temporal y el análisis de tendencias a largo plazo, aunque proporciona una visión actual y representativa del periodo postpandemia.

Nota. Elaborado por autora

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA, ANEXOS.

5.1. Conclusiones

El análisis financiero de las 172 cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3 permite concluir que el sector mantiene un nivel de solvencia globalmente favorable. Según el modelo Z-Score de Altman, en 2023, el 96,5 % de las entidades se encuentran en la zona saludable, pero en el año 2024, esa cifra disminuye un poco al 95,3 %. Esto indica que hay una gestión prudente de los recursos y un buen equilibrio entre liquidez, rentabilidad y estructura de capital, sin embargo, la existencia de cuatro cooperativas en la zona gris y otras cuatro en la zona de peligro muestra que aún hay riesgos financieros específicos, sobre todo por el aumento de la morosidad y la reducción de la cobertura de provisiones. Estos casos son señales de alerta temprana que requieren atención a través de estrategias de control de riesgo y un fortalecimiento del patrimonio.

Los resultados obtenidos permiten aceptar la hipótesis general planteada, al demostrarse que los indicadores financieros inciden de forma significativa en la solvencia institucional, el coeficiente de correlación de Spearman muestra asociaciones significativas entre el Z-Score y los principales indicadores: liquidez ($\rho = 0,520$), rentabilidad sobre activos ($\rho = 0,438$) y cobertura de provisiones ($\rho = 0,818$), todos con $p < 0,01$ y de signo positivo. Por otro lado, la morosidad presenta un coeficiente ($\rho = -0,562$; $p < 0,01$), cuyo signo menor evidencia una relación inversa entre las variables: cuando la morosidad aumenta, la solvencia tiende a disminuir, y viceversa. Este resultado demuestra que el deterioro de la cartera de crédito reduce la estabilidad financiera de las cooperativas, mientras que una gestión eficiente de la liquidez y la rentabilidad, junto con políticas sólidas de provisiones, fortalece la sostenibilidad del segmento.

En relación con el primer objetivo específico, la aplicación del modelo Z-Score de Altman adaptado al contexto cooperativo ecuatoriano permitió evaluar de manera integral la solvencia y clasificar objetivamente los niveles de riesgo institucional, el

modelo registró un coeficiente de determinación $R^2 = 1,000$ y un error estándar = 0,000, resultado esperado al utilizar como predictores los mismos componentes que integran el índice. Esto confirma la consistencia matemática y metodológica del cálculo y la correcta implementación del modelo en el sector financiero popular y solidario, además, el Z-Score se ratifica como una herramienta diagnóstica confiable para establecer comparaciones interinstitucionales y monitorear el desempeño financiero en distintos periodos.

Para cumplir con el segundo objetivo específico, el análisis de correlación revela que las variaciones en la solvencia no son aleatorias, sino que están directamente relacionadas con el comportamiento de los indicadores financieros, entre estos, la morosidad y la cobertura de provisiones son las variables que más influyen en el Z-Score, lo que determina que algunas cooperativas pasen de la zona sana a la zona gris o de peligro. La liquidez y la rentabilidad funcionan como variables estabilizadoras que ayudan a mantener el equilibrio financiero, esto demuestra que la solvencia institucional depende tanto de la gestión operativa como de la gestión del riesgo crediticio.

En cuanto al tercer objetivo específico, la regresión lineal múltiple reafirma la validez interna del modelo Z-Score y permite identificar los factores determinantes del riesgo de insolvencia, la cobertura de provisiones presenta el efecto positivo más elevado sobre la solvencia, mientras que la morosidad ejerce la influencia negativa más significativa, confirmando que la solidez patrimonial depende en gran medida del manejo prudencial del riesgo crediticio. La liquidez y la rentabilidad también contribuyen de manera positiva, aunque en menor magnitud, evidenciando su papel complementario dentro de la estructura de solvencia. De este modo, se ratifica que la gestión integral del riesgo financiero es clave para garantizar la estabilidad del segmento 3.

Entre las principales limitaciones del estudio se destacan la existencia valores atípicos en algunos indicadores como liquidez y cobertura de provisiones, la no normalidad estadística de las variables y la existencia de registros incompletos en la base oficial de datos de la SEPS. Estos aspectos evidencian la necesidad de fortalecer la calidad y

oportunidad de la información financiera, y realizar un análisis más amplio para evaluar tendencias de largo plazo y consolidar series históricas más robustas.

La investigación revela que la solvencia de las cooperativas en el segmento 3 se basa principalmente en tres pilares estratégicos: la creación oportuna de provisiones, un control efectivo de la morosidad y la eficiencia en la gestión de liquidez y rentabilidad, estos aspectos se refuerzan la capacidad institucional para enfrentar riesgos, mantener la confianza de los socios y asegurar la continuidad operativa. Por lo tanto, el modelo Z-Score se establece como una herramienta valiosa para el diagnóstico y monitoreo financiero, aplicable al sistema de economía popular y solidaria en Ecuador, sirviendo como un apoyo técnico para la toma de decisiones y la supervisión prudencial.

5.2.Recomendaciones

Las cooperativas del segmento 3 están fortaleciendo su gestión de provisiones y reservas técnicas como parte de su compromiso con la sostenibilidad financiera, continuar realizando revisiones trimestrales y mantener una cobertura mínima del 100 % sobre la cartera en riesgo, lo que les permite protegerse adecuadamente contra pérdidas crediticias y seguir una política prudencial que cumple con los requisitos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

La implementación de sistemas de alertas tempranas para la morosidad, el uso de herramientas para el seguimiento de crédito, y las reuniones mensuales del comité de riesgos ayudan a detectar a tiempo cualquier desviación en la cartera, ejecutar estrategias de cobro y aplicar mecanismos de reestructuración responsable, son clave para reducir el deterioro de los activos y mantener la estabilidad patrimonial.

La gestión de liquidez y rentabilidad se optimiza mediante un control permanente del flujo de efectivo y la evaluación sistemática de la rentabilidad de cada producto financiero, las cooperativas diversifican sus fuentes de ingreso, equilibran la colocación de créditos con la disponibilidad de recursos líquidos y priorizan inversiones seguras y sostenibles, este equilibrio garantiza una mayor eficiencia operativa y una posición financiera sólida frente a escenarios de incertidumbre económica.

La estandarización de los criterios contables y la depuración de los datos financieros se consolidan como acciones esenciales para mejorar la comparabilidad entre cooperativas, la emisión de lineamientos técnicos por parte de la SEPS, junto con la realización de auditorías internas semestrales en cada entidad, asegura información más precisa, reduce la dispersión estadística y fortalece la transparencia institucional.

El refuerzo de la calidad y la puntualidad en la elaboración de informes financieros representa una acción indispensable para optimizar la supervisión y el examen del riesgo, la asignación de responsables de información en cada cooperativa, el estricto apego al cronograma de reportes y la implementación de sistemas de retroalimentación automática aseguran que los datos registrados representen de manera precisa la realidad de las instituciones.

La extensión del periodo de estudio y aplicar otras metodologías permite acceder a resultados más representativos y con más capacidad para hacer inferencias. La inclusión de series del tiempo que cubran un mínimo de cinco años seguidos, así como el empleo de metodologías multivariadas complementarias, como regresión logística o análisis discriminante múltiple, refuerza al resultado de validación del modelo del marco Z-Score y enriquece el conocimiento del riesgo de insolvencia a lo largo del tiempo.

El modelo Z-Score se presenta como una herramienta institucional para la vigilancia y prevención del riesgo financiero, las cooperativas producen informes de solvencia semestrales que sirven de guía para la toma de decisiones estratégicas, mientras que la SEPS integra este indicador en su sistema oficial de supervisión. Si se aplica esta herramienta de manera sistemática, se promueve una cultura de control preventivo, se mejora la detección temprana de vulnerabilidades y se respalda el fortalecimiento completo del sistema económico popular y solidario.

5.3.Bibliografía

- Aimacaña, V. L. (2024). Análisis de los indicadores financieros en las cooperativas de ahorro y crédito segmentación 3, de la provincia de Tungurahua, de la ciudad de Ambato 2021. *Boletín De Coyuntura*(40), 15–27. doi:<https://doi.org/10.31243/bcoyu.40.2024.2292>
- Altman. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589–609. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x>
- Altman. (2013). *Corporate financial distress and bankruptcy: Predict and avoid bankruptcy, analyze and invest in distressed debt (3rd ed.)*. Wiley.
- Altman, E. I., Hartzell, J., & Peck, M. (1995). *Emerging markets corporate bonds: A scoring system*. A scoring system. Salomon Brothers Inc.
- Altman, E. I., Iwanicz, M., Laitinen, E., & Suvas, A. (2017). Financial distress prediction in an international context: A review and empirical analysis of Altman's Z-Score model. *Journal of International Financial Management & Accounting*, 22(8), 131–171. doi: <https://doi.org/10.1111/jifm.12053>
- Ayadi, R., Schmidt, R., & Valverde, S. (2009). *Investigating diversity in the banking sector in Europe: The performance and role of savings banks*. Obtenido de Centre for European Policy Studies: <https://bbmresearch.org/wp-content/uploads/2019/06/3709.pdf>
- Banco Central del Ecuador. (2020). *Reporte de estabilidad financiera: segundo semestre 2020*. Obtenido de BCE: <https://contenido.bce.fin.ec>
- Banco Central del Ecuador. (25 de Agosto de 2022). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de https://www.bce.fin.ec/educacion-financiera/articulos/todo-lo-que-no-sabias-sobre-las-cooperativas-en-ecuador?utm_source=chatgpt.com

Bank for International Settlements. (2011). Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems. *BIS*. Obtenido de <https://www.bis.org/publ/bcbs189.htm>

Bermeo, D., & Rosales, M. (2025). Análisis del riesgo de crédito de las cooperativas ecuatorianas del segmento 1, periodo 2021-2023. *Revista Decisión Gerencial*, 4(10), 28-39. doi:<https://doi.org/10.26871/rdg.v4i10.73>

Castro, C., & Mendoza, J. (2020). Adaptación del modelo Z-Score para el análisis de riesgo en instituciones microfinancieras de América Latina. *Revista de Ciencias Financieras*, 45-60. doi: <https://doi.org/10.5377/aes.v4i3.18726>

Cuevas, C. E., & Fischer, K. P. (2010). Cooperative financial institutions: issues in governance, regulation, and supervision (English). *World Bank working paper series*. Obtenido de <http://documents.worldbank.org/curated/en/282081468315362944>

Dávila, M. J., Quezada Campoverde, J., Garzón Montealegre, V. J., & Carvajal Romero, H. (2024). Factores socioeconómicos que influyen en la morosidad de una entidad financiera, caso Machala – Provincia de El Oro. *Multidisciplinary Latin American Journal*, 2(1), 34-48. doi:<https://doi.org/10.62131/MLAJ-V2-N1-004>

Elton, E., Gruber, M., Brown, S., & Goetzmann, W. (2014). *Modern portfolio theory and investment analysis (9th ed.)*. Wiley.

Fabozzi, F. J., & Peterson, P. (2016). *Financial management and analysis (2nd ed.)*. Wiley.

Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2016). *Principios de Administración Financiera*. Pearson.

Gómez García, S. L., Leyva Ferreiro, G., Murillo Mora, M. K., & Reyes-Espinosa, M. V. (2021). ndicadores financieros predictores de fracaso en cooperativas de servicios de transporte del Cantón Portoviejo (Ecuador). *Revista*

Venezolana de Gerencia, 26(6), 644-663.
doi:<https://doi.org/10.52080/rvgluz.26.e6.39>

Guamaní, A., & Andrade, L. (2024). Supervivencia y determinantes de la liquidación de las Cooperativas de Ahorro y Crédito en Ecuador. *Cuadernos de Economía*, 34(1). doi:<https://doi.org/10.47550/>

Hull, J. C. (2018). *Risk management and financial institutions (5th ed.)*. Wiley.

Illescas, M. S., Ordóñez Parra, Y., & Abril Fajardo, X. (2024). Incidencia del riesgo financiero y la rentabilidad de las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 2 de la ciudad de Cuenca periodo 2021-2023. *Decisiones Gerencial*, 3(8), 1-13. doi:<https://doi.org/10.26871/rdg.v3i8.55>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2021). *Manual de conceptos básicos de estadística*. Quito. Obtenido de INEC: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>

International Accounting Standards Board . (2018). *Conceptual framework for financial reporting*. Obtenido de IFRS Foundation: <https://www.ifrs.org>

International Monetary Fund. (2019). *Financial soundness indicators compilation guide*. Obtenido de IMF: <https://www.imf.org>

Kumar, P., & Ravi, V. (2007). Bankruptcy prediction in banks and firms via statistical and intelligent techniques. *A review. European Journal of Operational Research*, 180(1), 1-28. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.08.043>

Lin, F., Liang, D., & Chen, E. (2011). Financial ratio selection for business crisis prediction. *Expert Systems with Applications*, 38(12), 15094–15102.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.05.035>

Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91. doi:
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x>

- Mishkin, F., & Eakins, S. (2018). *Financial markets and institutions (9th ed.)*. Pearson.
- Molina Panchi, P., Ramírez Blacio, M., Flores Tapia, C., Cevallos, F., & Karla. (2024). Modelo Ohlson: Un estudio de bancarrota en tiempos de incertidumbre en las cooperativas de ahorro y crédito del segmento tres del Ecuador. *Sigma*, 115–130. doi:<https://doi.org/10.24133/e4925e41>
- Morales Tipáz, O. (2022). Estudio sobre las Cooperativas de Ahorro y Crédito en el Ecuador en el período 2015-2022. *Revista Multidisciplinaria ASNE*, 24–50. doi:<https://doi.org/10.70577/t4bjkr38/ASCE/24.50>
- Naranjo Bonilla, J. (2024). *Evaluación de la gestión financiera de las cooperativas de ahorro y crédito segmento 3, provincia de Chimborazo (2018-2022)*. Obtenido de Repositorio UNACH: <https://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/13973>
- Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-131. doi:<https://doi.org/10.2307/2490395>
- Quijia Molina, D. (2022). *Evaluación financiera mediante el método Z-Score en cooperativas de ahorro y crédito del segmento 2 en Quito (2017-2020)*. Obtenido de Repositorio UPS: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22034>
- Quizhpe Mendoza, C. P. (2025). *Análisis de estrés financiero en cooperativas del segmento uno al tres en Ecuador*. Obtenido de [Tesis de Maestría, Universidad de Cuenca]: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/46963>
- RFD. (2024). *Red de Instituciones Financieras de Desarrollo*. Obtenido de https://rfd.org.ec/docs/estudios_rfd/La_inclusion_financiera_en_Ecuador2024.pdf

- Ross, S. A., Westerfield, R. W., & Jordan, B. D. (2018). *Fundamentals of corporate finance (12th ed.)*. McGraw-Hill Education.
- Sarker, A. A. (2005). CAMEL rating system in the context of Islamic banking: A proposed 'S' for Shariah framework. *Journal of Islamic Economics and Finance*, 1(1), 78-94.
- SEPS. (2024). *Superintendencia de Economía Popular y Solidaria: Estados financieros mensuales: Segmento 3 (diciembre 2024)*. Recuperado el 2025, de Portal Estadístico de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria: <https://estadisticas.seps.gob.ec/index.php/estadisticas-sfps/estados-financieros-mensuales>
- Soria Muyolema, N. (2024). *Modelos Altman y Kida para medir la estabilidad financiera en las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 2, provincia de Chimborazo (2019-2022)*. Obtenido de Repositorio UNACH: <https://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/13262>
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. (2021). *Resolución No. SEPS-IGT-2021-0191: Norma de solvencia, patrimonio técnico y activos ponderados por riesgo*. Obtenido de SEPS: <https://www.seps.gob.ec/resoluciones-de-entidades-del-sector-financiero-popular-y-solidario/>
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. (noviembre de 2022). *Actualidad y cifras EPS: noviembre 2022*. Obtenido de Superintendencia de Economía Popular y Solidaria: <https://www.seps.gob.ec/wp-content/uploads/Actualidad-y-Cifras-EPS-nov2022.pdf>
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. (2022). *Informe de gestión 2022*. Obtenido de SEPS: https://www.seps.gob.ec/wp-content/uploads/Informe_preliminar_RDC-2022_SEPS.pdf

- Tsai, C. F. (2014). Combining cluster analysis with classifier ensembles to predict financial distress. *16*, 46–58. doi:<https://doi.org/10.1016/j.inffus.2011.12.001>
- Van Horne, J. C., & Wachowicz, J. (2009). *Fundamentos de administración financiera (13.^a ed.)*. Pearson Education.
- Van, G. H., & Bratanovic, S. B. (2020). *Analyzing banking risk: A framework for assessing corporate governance and risk management*. Obtenido de World Bank Publications.:
<http://documents.worldbank.org/curated/en/403931618461962435>
- Vavrek, R., Kravčáková Vozárová, I., & Kotulič, R. (2021). Financial health assessment of agricultural enterprises using Altman, Taffler and Bonity models: The case of Slovak Republic. *Agricultural Economics. Zemědělská ekonomika*, 67(12), 481–490. doi:<https://www.mdpi.com/2077-0472/11/3/242>
- Wu, D., Ma, X., & Olson, D. (2022). Financial distress prediction using integrated Z-score and multilayer perceptron neural networks. *Decision Support Systems*, 159. doi:<https://doi.org/10.1016/j.dss.2022.113814>
- Yucailla, P. J. (2021). *Repositorio UTA*. Obtenido de Indicadores financieros y riesgo en cooperativas del segmento 3 en la región Sierra:
<https://repositorio.uta.edu.ec/items/dfb30afe-b774-43b1-ad08-9f874610e24f>
- Zhang, G., Hu, M. Y., & Patuwo, B. E. (1999). Artificial neural networks in bankruptcy prediction: General framework and cross-validation analysis. *European Journal of Operational Research*, 116(1), 16–32.
doi:[https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(98\)00051-4](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(98)00051-4)