

Medición del riesgo crediticio y su efecto en la rentabilidad de las instituciones financieras del cantón Saquisilí

Measurement of credit risk and its effect on the profitability of financial institutions in the Saquisilí canton

Evelyn Marisol Chango Pallares*
Universidad Técnica de Cotopaxi
La Maná - Ecuador
evelyn.chango7532@utc.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-9686-4925>

Pedro Enrique Díaz Córdova
Universidad Técnica de Cotopaxi
La Maná - Ecuador
pedro.diaz0606@utc.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3416-5033>

***Correspondencia:**
evelyn.chango7532@utc.edu.ec

Cómo citar este artículo:
Chango, E., & Díaz, P. (2026). Medición del riesgo crediticio y su efecto en la rentabilidad de las instituciones financieras del cantón Saquisilí. *Perspectivas Sociales y Administrativas*, 4(2), 200-215. <https://doi.org/10.61347/psa.v4i2.181>

Recibido: 13 de julio de 2026
Aceptado: 15 de agosto de 2026
Publicado: 25 de agosto de 2026

Copyright: Derechos de autor 2026 Evelyn Marisol Chango Pallares, Pedro Enrique Díaz Córdova.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

Resumen: El riesgo crediticio constituye uno de los principales factores asociados con la estabilidad y rentabilidad de las instituciones financieras, debido a su influencia sobre la calidad de la cartera y la generación de resultados económicos. El objetivo de la investigación fue analizar la relación entre los indicadores de riesgo crediticio y la rentabilidad financiera de las cooperativas de ahorro y crédito del cantón Saquisilí durante el periodo 2021-2025, considerando la morosidad, cartera vencida, provisiones y cobertura, así como su asociación con los indicadores ROA y ROE. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, mediante el análisis de registros financieros correspondientes a seis cooperativas de ahorro y crédito, utilizando información reportada por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. Se aplicaron estadísticos descriptivos y el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la relación entre las variables analizadas. Los resultados evidenciaron una relación negativa, fuerte y estadísticamente significativa entre la morosidad y el ROA ($r = -0,735$; $p < 0,001$), así como entre la morosidad y el ROE ($r = -0,720$; $p < 0,001$). Asimismo, las provisiones presentaron asociaciones significativas con el ROA ($p = 0,018$) y el ROE ($p = 0,016$). Se concluyó que el índice de morosidad fue el indicador de riesgo crediticio con mayor asociación respecto a la rentabilidad financiera, por lo que fortalecer los procesos de evaluación, seguimiento y recuperación de cartera resulta fundamental para mejorar la sostenibilidad de las instituciones analizadas.

Palabras clave: Morosidad, rentabilidad, riesgo crediticio, ROA, ROE.

Abstract: Credit risk constitutes one of the main factors associated with the stability and profitability of financial institutions due to its influence on portfolio quality and the generation of economic results. The objective of this research was to analyze the relationship between credit risk indicators and the financial profitability of savings and credit cooperatives in the Saquisilí canton during the 2021–2025 period, considering delinquency, non-performing loans, provisions, and coverage, as well as their association with ROA and ROE indicators. The study was conducted using a quantitative approach through the analysis of financial records from six savings and credit cooperatives, based on information reported by the Superintendency of Popular and Solidarity Economy. Descriptive statistics and Pearson's correlation coefficient were applied to determine the relationship between the analyzed variables. The results showed a strong, negative, and statistically significant relationship between delinquency and ROA ($r = -0.735$; $p < 0.001$), as well as between delinquency and ROE ($r = -0.720$; $p < 0.001$). Likewise, provisions showed significant associations with ROA ($p = 0.018$) and ROE ($p = 0.016$). It was concluded that the delinquency rate was the credit risk indicator with the strongest association with financial profitability; therefore, strengthening credit evaluation, monitoring, and recovery processes is essential to improve the sustainability of the analyzed institutions.

Keywords: Credit risk, loan delinquency, profitability, ROA, ROE.

1. Introducción

El riesgo crediticio constituye uno de los principales desafíos dentro de la gestión financiera moderna, especialmente en las instituciones cuya actividad principal se basa en la intermediación mediante la colocación de créditos. En escenarios caracterizados por incertidumbre económica, cambios regulatorios y mayor competencia financiera, la capacidad para identificar oportunamente la probabilidad de incumplimiento de los usuarios resulta determinante para preservar la estabilidad institucional. Una adecuada medición del riesgo permite anticipar pérdidas potenciales, establecer niveles apropiados de provisión y fortalecer la calidad de la cartera crediticia (Lapo-Maza et al., 2021; Valencia-Jara & Narváez-Zurita, 2021).

El riesgo crediticio representa la posibilidad de que un prestatario incumpla total o parcialmente sus obligaciones financieras relacionadas con el pago del capital o intereses pactados. Su adecuada gestión constituye un elemento esencial para reducir la exposición de las entidades financieras, debido a que un incremento sostenido de la morosidad puede afectar la liquidez, solvencia y capacidad operativa de las instituciones. En este sentido, diversos estudios destacan que la acumulación de cartera deteriorada genera efectos negativos sobre la rentabilidad y puede comprometer la sostenibilidad del sistema financiero (Paucar, 2022; Kolapo et al., 2012).

La rentabilidad financiera representa la capacidad de una organización para generar beneficios a partir de los recursos disponibles y constituye un indicador fundamental para evaluar su desempeño económico. En el sector financiero, este indicador mantiene una relación directa con la eficiencia operativa, la administración de activos y la calidad de la cartera crediticia. Particularmente, indicadores como el retorno sobre activos (ROA) y el retorno sobre patrimonio (ROE) permiten determinar la capacidad institucional para transformar sus recursos en resultados financieros sostenibles (Bohórquez & Ricaurte, 2024; Lapo-Maza et al., 2021).

La relación entre riesgo crediticio y rentabilidad ha sido ampliamente analizada debido a que las decisiones relacionadas con la concesión y administración del crédito influyen directamente en los resultados financieros. Una gestión eficiente del riesgo permite establecer políticas adecuadas de evaluación, seguimiento y recuperación de cartera, favoreciendo el equilibrio entre crecimiento crediticio y seguridad financiera. Por el contrario, deficiencias en los procesos de evaluación pueden incrementar los niveles de morosidad, elevar los costos operativos y reducir los márgenes de rentabilidad institucional (Choque, 2024; Chanatasig, 2024).

En el ámbito internacional, investigaciones desarrolladas en instituciones bancarias evidencian que la gestión del riesgo crediticio constituye un factor determinante del desempeño financiero. Kolapo et al. (2012) identificaron que el deterioro de la cartera crediticia afecta negativamente la rentabilidad bancaria, mientras que estudios recientes señalan que los modelos de administración del riesgo permiten mejorar la eficiencia financiera y fortalecer la capacidad de respuesta ante escenarios económicos adversos (Musah & Saeed, 2026). Estos hallazgos reflejan la importancia de implementar sistemas de medición basados en indicadores financieros y herramientas analíticas.

En Ecuador, las cooperativas de ahorro y crédito desempeñan un papel estratégico dentro del sistema financiero popular y solidario debido a su contribución al acceso al crédito y a la inclusión financiera. Sin embargo, estas instituciones enfrentan riesgos asociados con la calidad de cartera, niveles de morosidad y capacidad de recuperación crediticia, factores que pueden afectar sus indicadores de rentabilidad. Estudios realizados en cooperativas ecuatorianas evidencian que la gestión del riesgo financiero mantiene una relación significativa con el desempeño económico institucional (Ávila et al., 2024; Looor-Zambrano et al., 2022).

La problemática adquiere especial relevancia en contextos locales donde las cooperativas presentan características particulares relacionadas con su tamaño operativo, composición de cartera y segmentos de atención. Investigaciones desarrolladas en instituciones financieras ecuatorianas muestran que variaciones en los niveles de morosidad, provisiones y calidad de cartera tienen incidencia sobre indicadores como el ROA y el ROE, afectando la capacidad de generación de resultados sostenibles (Andrade & Flores, 2023; Bohórquez & Ricaurte, 2024). No obstante, aún existe limitada evidencia empírica sobre esta relación en cooperativas de ahorro y crédito pertenecientes a cantones específicos del país.

Desde esta perspectiva, analizar el comportamiento del riesgo crediticio y su relación con la rentabilidad financiera en las cooperativas de ahorro y crédito del cantón Saquisilí representa una oportunidad para generar evidencia aplicada al contexto local. La identificación de la influencia de indicadores como morosidad, cartera vencida, provisiones y cobertura permitirá comprender los factores que condicionan el desempeño financiero de estas entidades. Además, este análisis puede contribuir al fortalecimiento de estrategias internas de gestión y toma de decisiones basadas en información financiera (Najar-Ojeda et al., 2026; Valencia-Jara & Narváez-Zurita, 2021).

La presente investigación se justifica por la necesidad de fortalecer los procesos de evaluación y gestión del riesgo crediticio en instituciones financieras locales, considerando que una administración adecuada permite reducir pérdidas potenciales y mejorar la sostenibilidad operativa. Asimismo, los resultados pueden aportar información relevante para directivos y responsables financieros, facilitando la implementación de políticas orientadas a optimizar la calidad de cartera y mejorar los niveles de rentabilidad institucional (Basel Committee on Banking Supervision, 2010; Veloz, 2026).

En este contexto, el objetivo de la investigación es analizar la relación entre los indicadores de riesgo crediticio y la rentabilidad financiera de las cooperativas de ahorro y crédito del cantón Saquisilí durante el periodo 2021-2025. Para ello, se examina el comportamiento de indicadores como morosidad, cartera vencida, provisiones y cobertura, así como su asociación con los indicadores financieros ROA y ROE mediante el coeficiente de correlación de Pearson. De esta manera, el estudio busca determinar cómo la gestión del riesgo crediticio influye en el desempeño financiero de las instituciones analizadas.

2. Metodología

El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y un alcance descriptivo-correlacional. Se consideró un diseño no experimental debido a que las variables no fueron manipuladas, sino analizadas a partir de información financiera histórica registrada por las instituciones evaluadas. El alcance descriptivo permitió caracterizar el comportamiento de los indicadores financieros, mientras que el alcance correlacional permitió determinar la relación entre los indicadores de riesgo crediticio y rentabilidad mediante el coeficiente de correlación de Pearson (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Para el análisis inferencial se estableció un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$, considerando estadísticamente significativas aquellas relaciones cuyo valor de p fue inferior a dicho umbral. Se planteó como hipótesis nula (H_0) la inexistencia de una relación estadísticamente significativa entre los indicadores de riesgo crediticio y los indicadores de rentabilidad financiera. Por otra parte, la hipótesis alternativa (H_1) estableció la existencia de una relación estadísticamente significativa entre las variables analizadas.

El índice de morosidad fue considerado como un indicador del nivel de incumplimiento de las obligaciones crediticias por parte de los usuarios financieros, situación que puede originarse por limitaciones de liquidez, dificultades económicas u otros factores que afectan la capacidad de pago (Huamán et al., 2022). Este indicador permitió determinar la proporción de cartera en riesgo y evaluar la eficiencia institucional en los procesos de otorgamiento, seguimiento y recuperación de créditos (Razo et al., 2020). Su cálculo se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de morosidad} = \text{Cartera improductiva} / \text{Cartera bruta}$$

El indicador de cobertura permitió evaluar la capacidad de las instituciones financieras para respaldar posibles pérdidas derivadas del deterioro de la cartera crediticia. Este indicador reflejó la relación existente entre las provisiones constituidas para créditos incobrables y la cartera vencida, proporcionando información sobre el nivel de protección financiera frente al riesgo de incumplimiento. Su cálculo se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de cobertura} = \text{Provisiones para incobrables} / \text{Cartera vencida}$$

La liquidez fue analizada como un indicador fundamental para evaluar la capacidad institucional de cumplir oportunamente con sus obligaciones financieras y mantener la continuidad operativa. Una adecuada gestión de liquidez reduce la probabilidad de dificultades financieras y permite responder ante escenarios adversos, considerando tanto las necesidades actuales como los requerimientos futuros de financiamiento (Velazquez, 2019). Este indicador fue calculado mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Liquidez general} = \text{Activo corriente} / \text{Pasivo corriente}$$

El retorno sobre activos (ROA) fue utilizado como indicador de rentabilidad financiera debido a que permitió evaluar la eficiencia con la que las instituciones utilizaron sus activos para generar beneficios económicos. Este indicador facilitó la valoración del desempeño financiero y permitió identificar la capacidad institucional para administrar sus recursos y generar resultados sostenibles (Bohórquez & Ricaurte, 2024). Su cálculo se efectuó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{ROA} = (\text{Beneficio neto} / \text{Activos totales}) \times 100$$

El retorno sobre patrimonio (ROE) fue empleado para medir la rentabilidad generada sobre los recursos propios de las instituciones financieras. Este indicador permitió determinar el rendimiento obtenido a partir del patrimonio institucional, considerando que valores superiores reflejan una mayor capacidad para generar beneficios respecto al capital invertido (Bohórquez & Ricaurte, 2024). Su cálculo se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{ROE} = (\text{Beneficio neto} / \text{Patrimonio total}) \times 100$$

La población estuvo conformada por 10 instituciones financieras que operaban en el cantón Saquisilí, pertenecientes al sector cooperativo de ahorro y crédito. Estas instituciones fueron clasificadas de acuerdo con la segmentación establecida por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), considerando el nivel de activos y características operativas de cada entidad. La muestra estuvo integrada por seis cooperativas seleccionadas mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la disponibilidad de información financiera completa y comparable correspondiente al período 2021-2025.

Del total de instituciones identificadas, seis cooperativas cumplieron con los criterios de disponibilidad y consistencia de información financiera para el periodo analizado. En consecuencia, se obtuvieron 30 observaciones correspondientes a seis instituciones evaluadas durante cinco años consecutivos. Los datos fueron recopilados de registros financieros institucionales y utilizados para analizar el comportamiento de los indicadores de riesgo crediticio y su relación con la rentabilidad financiera.

3. Resultados

Estadísticos descriptivos de las variables analizadas

Se analizaron 30 registros financieros correspondientes a seis cooperativas de ahorro y crédito del cantón Saquisilí durante el periodo 2021-2025. Los estadísticos descriptivos permitieron identificar el comportamiento general de las variables relacionadas con la estructura financiera, gestión del riesgo y capacidad de respuesta institucional, considerando los activos totales, el índice de cobertura y el índice de liquidez.

La tabla 1 presenta los valores promedio, dispersión, valores mínimos y máximos de las variables analizadas. Esta caracterización inicial permitió determinar las diferencias existentes entre las cooperativas evaluadas respecto al tamaño institucional, capacidad de cobertura de cartera deteriorada y disponibilidad relativa de recursos líquidos.

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de las variables de activos e índices

Variable	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
Activos totales	9.297.706	8.058.324	478.696	25.467.611
Índice de cobertura	0,106	0,067	0,000	0,261
Índice de liquidez	0,030	0,028	0,000	0,110

Nota. Elaboración propia con base en la información financiera de las cooperativas (2021-2025).

Los datos evidenciaron una amplia dispersión en el tamaño financiero de las instituciones analizadas. Los activos totales alcanzaron una media de USD 9,30 millones, con un valor máximo de USD 25,47 millones y un mínimo de USD 478,7 mil, lo que refleja diferencias significativas en la capacidad operativa y dimensión económica de las cooperativas evaluadas.

Por otra parte, el índice de cobertura presentó una media de 0,106, evidenciando variaciones en los niveles de protección frente al deterioro de cartera entre las instituciones analizadas. En cuanto al índice de liquidez, se obtuvo un promedio de 0,030, con diferencias entre cooperativas durante el periodo de estudio, lo que indica distintos niveles de disponibilidad de recursos para responder a sus obligaciones financieras.

Factores asociados al riesgo crediticio y su relación con la morosidad

La evaluación de los factores asociados al riesgo crediticio permitió analizar la capacidad de las cooperativas para afrontar posibles pérdidas derivadas del deterioro de la cartera. Para ello, se consideraron los niveles promedio de provisiones constituidas y la cartera vencida durante el periodo

2021-2025, variables que permiten identificar el nivel de respaldo financiero disponible frente al incumplimiento de obligaciones crediticias.

La tabla 2 presenta la relación entre las provisiones y la cartera vencida promedio de las cooperativas analizadas. Este indicador permite determinar la capacidad de cobertura institucional, donde valores superiores a 1 reflejan que las provisiones superan la cartera vencida registrada, mientras que valores inferiores evidencian una menor capacidad de respaldo frente al riesgo de recuperación crediticia.

Tabla 2

Provisiones e indicador de cobertura de cartera, período 2021–2025

Institución financiera	Provisiones promedio (USD)	Cartera vencida promedio (USD)	Relación provisiones/cartera vencida
Ambato Ltda.	292.943,69	210.504,81	1,39
San Francisco Ltda.	457.750,04	354.611,54	1,29
Occidental	167.858,40	138.045,79	1,22
Vencedores Ltda.	78.525,74	79.505,89	0,99
Visión de los Andes Ltda.	116.901,59	122.461,76	0,95
Saquisilí Ltda.	436,89	19.687,86	0,02

Nota. Elaboración propia con base en la información financiera de las cooperativas (2021-2025).

Resultados del riesgo crediticio mediante cartera vencida e índice de morosidad

El análisis de la cartera vencida y el índice de morosidad permitió identificar diferencias en el nivel de exposición al riesgo crediticio entre las cooperativas evaluadas. Mientras la cartera vencida representa el volumen absoluto de créditos con dificultades de recuperación, el índice de morosidad permite valorar la proporción relativa de incumplimiento respecto al total de cartera colocada.

La tabla 3 presenta el comportamiento promedio de la cartera vencida y el índice de morosidad registrado por las cooperativas durante el periodo 2021-2025. Esta información permitió comparar la magnitud del deterioro crediticio considerando tanto el valor monetario de la cartera afectada como su incidencia proporcional dentro de la estructura crediticia institucional.

Tabla 3

Comportamiento de la cartera vencida y el índice de morosidad de las cooperativas durante el periodo 2021-2025

Institución financiera	Cartera vencida promedio (USD)	Índice de morosidad promedio	Interpretación
San Francisco Ltda.	354.611,54	0,0014	Presentó la mayor cartera vencida absoluta; sin embargo, registró una baja morosidad relativa debido al mayor volumen de cartera administrada.
Ambato Ltda.	210.504,81	0,0032	Evidenció un nivel moderado de riesgo crediticio, con una proporción controlada de créditos en incumplimiento.

Occidental	138.045,79	0,0188	Registró el mayor índice de morosidad, reflejando una mayor proporción de cartera deteriorada respecto a su cartera total.
Visión de los Andes Ltda.	122.461,56	0,0068	Presentó un nivel intermedio de morosidad, lo que requiere mantener mecanismos adecuados de seguimiento y cobertura crediticia.
Vencedores Ltda.	79.505,89	0,0053	Mostró niveles moderados de riesgo crediticio, aunque requiere monitoreo permanente de la calidad de cartera.
Saquisilí Ltda.	19.479,86	0,0000	Presentó el menor nivel de cartera vencida y un índice de morosidad mínimo durante el periodo analizado.

Nota. Elaboración propia con base en la información financiera de las cooperativas de ahorro y crédito durante el periodo 2021-2025.

Los resultados evidenciaron que San Francisco Ltda. concentró el mayor valor promedio de cartera vencida (USD 354.611,54); sin embargo, su índice de morosidad fue de 0,0014, lo que indica que el volumen absoluto de cartera deteriorada estuvo relacionado con una mayor dimensión operativa y no necesariamente con una elevada proporción de incumplimiento crediticio.

Por otra parte, Occidental presentó el mayor índice de morosidad promedio (0,0188), a pesar de no registrar la cartera vencida más elevada en términos absolutos. Este comportamiento evidencia que la evaluación del riesgo crediticio debe considerar indicadores relativos, debido a que una menor cartera vencida puede representar un mayor nivel de exposición cuando está asociada a una cartera total reducida.

Las cooperativas Visión de los Andes Ltda. (0,0068) y Vencedores Ltda. (0,0053) presentaron niveles intermedios de morosidad, reflejando una situación de riesgo moderado. Estos resultados sugieren la importancia de mantener políticas activas de recuperación de cartera y mecanismos adecuados de provisión para evitar un deterioro progresivo de los indicadores financieros.

Finalmente, Saquisilí Ltda. presentó el menor valor de cartera vencida y un índice de morosidad cercano a cero. No obstante, este resultado debe interpretarse considerando el tamaño de la institución y la estructura de su cartera, ya que valores reducidos pueden estar asociados tanto a una adecuada gestión crediticia como a una menor escala operativa.

En conjunto, los resultados evidencian diferencias significativas en la exposición al riesgo crediticio entre las cooperativas analizadas. Estas variaciones permiten establecer una base para evaluar posteriormente cómo los niveles de morosidad y deterioro de cartera se relacionan con los indicadores de rentabilidad financiera, particularmente el ROA y el ROE.

Indicadores financieros utilizados para la evaluación del riesgo crediticio

Con el propósito de identificar los factores asociados al riesgo crediticio, se analizaron los indicadores de cartera vencida, índice de morosidad, cobertura y liquidez de las seis cooperativas de ahorro y crédito evaluadas durante el periodo 2021-2025. Estos indicadores permitieron valorar tanto el nivel de deterioro de cartera como la capacidad institucional para responder ante posibles pérdidas financieras.

Los resultados evidenciaron diferencias entre las instituciones respecto al comportamiento de la cartera vencida y el índice de morosidad. Se observó que las cooperativas con mayores niveles absolutos de cartera deteriorada también presentaron mayores montos de provisiones, lo que refleja una relación entre la exposición al riesgo y las medidas de cobertura adoptadas por las entidades financieras.

Sin embargo, el índice de morosidad no mostró una relación directa con los valores absolutos de cartera vencida, debido a que este indicador representa una proporción relativa influenciada por el tamaño de la cartera total administrada. Por ello, el análisis conjunto de ambos indicadores permitió obtener una valoración más completa de la calidad crediticia y del nivel de exposición financiera de las cooperativas.

Para complementar la evaluación del riesgo crediticio, se analizaron los indicadores de cobertura y liquidez obtenidos a partir de los estados financieros institucionales. La cobertura permitió determinar la capacidad de respaldo mediante provisiones frente al deterioro de cartera, mientras que la liquidez permitió valorar la disponibilidad de recursos para atender compromisos financieros de corto plazo.

La tabla 4 presenta la comparación de los niveles promedio de cobertura y liquidez registrados por las cooperativas durante el periodo analizado. Estos indicadores permitieron identificar diferencias en las estrategias de protección frente al riesgo crediticio y en la capacidad financiera de respuesta ante posibles escenarios de presión económica.

Tabla 4

Análisis comparativo de los indicadores de cobertura y liquidez de las cooperativas durante el periodo 2021-2025

Cooperativa	Cobertura promedio	Liquidez promedio	Análisis
Occidental	0,1738	0,0753	Presentó los mayores niveles promedio de cobertura y liquidez, evidenciando una mayor capacidad de respaldo frente al deterioro de cartera y disponibilidad de recursos para atender obligaciones financieras.
Vencedores Ltda.	0,1701	0,0493	Registró una cobertura elevada y una liquidez intermedia, reflejando una política favorable de provisiones y una adecuada capacidad de respuesta financiera.
Visión de los Andes Ltda.	0,1102	0,0211	Mostró una cobertura moderada y una liquidez reducida, por lo que requiere mantener estrategias orientadas a fortalecer la disponibilidad de recursos líquidos.
San Francisco Ltda.	0,1032	0,0153	Presentó una cobertura media y uno de los niveles más bajos de liquidez, situación que requiere equilibrio entre provisiones constituidas y administración de recursos disponibles.
Ambato Ltda.	0,0762	0,0219	Registró la menor cobertura entre las cooperativas analizadas, aunque mantuvo una liquidez superior a San Francisco Ltda., evidenciando una menor protección relativa frente al deterioro crediticio.
Saquisilí Ltda.	0,0000	0,0000	Presentó valores mínimos en cobertura y liquidez dentro de la base analizada, reflejando una limitada capacidad registrada para responder ante contingencias financieras.

Nota. Elaboración propia con base en la información financiera de las cooperativas de ahorro y crédito durante el periodo 2021-2025.

Los resultados muestran que Occidental y Vencedores Ltda. presentaron las mejores condiciones combinadas de cobertura y liquidez, al mantener mayores niveles de provisión respecto al riesgo asumido y una mayor disponibilidad relativa de recursos financieros. Esta situación evidencia una posición más favorable para enfrentar posibles eventos asociados al deterioro de cartera.

Por otra parte, Visión de los Andes Ltda., San Francisco Ltda. y Ambato Ltda. presentaron niveles intermedios de cobertura, aunque con diferencias importantes en liquidez. Estos resultados reflejan distintas estrategias institucionales de administración financiera, donde una mayor cobertura no necesariamente implica una mayor disponibilidad inmediata de recursos líquidos.

Finalmente, Saquisilí Ltda. presentó valores de cobertura y liquidez iguales a cero dentro del periodo analizado. Este resultado debe interpretarse considerando la estructura operativa y disponibilidad de información financiera de la institución, debido a que valores reducidos pueden representar limitaciones en la capacidad de respaldo o diferencias en la composición de sus registros financieros.

En conjunto, los indicadores analizados evidencian heterogeneidad en la gestión del riesgo crediticio entre las cooperativas evaluadas. La combinación de cobertura, liquidez, cartera vencida y morosidad proporciona una visión integral de la exposición financiera, permitiendo posteriormente analizar su relación con los indicadores de rentabilidad institucional.

Relación entre el riesgo crediticio y la rentabilidad financiera

Con el propósito de determinar la relación entre el riesgo crediticio y la rentabilidad financiera, se calcularon coeficientes de correlación de Pearson entre los indicadores asociados al deterioro de cartera y los indicadores de desempeño económico institucional. El análisis consideró 30 observaciones correspondientes a seis cooperativas de ahorro y crédito del cantón Saquisilí durante el periodo 2021-2025.

La tabla 5 presenta los coeficientes de correlación obtenidos entre los indicadores de riesgo crediticio y los indicadores de rentabilidad financiera. Este análisis permitió identificar la intensidad, dirección y significancia estadística de las relaciones existentes entre la morosidad, provisiones, cartera vencida, cobertura y los indicadores ROA y ROE.

Tabla 5

Matriz de correlación de Pearson entre los indicadores de riesgo crediticio y rentabilidad financiera

Variable de riesgo crediticio	Variable de rentabilidad	Pearson (r)	p-valor	Interpretación
Índice de morosidad	ROA	-0,735	< 0,001	Correlación negativa fuerte y significativa
Índice de morosidad	ROE	-0,720	< 0,001	Correlación negativa fuerte y significativa
Provisiones	ROA	-0,431	0,018	Correlación negativa moderada y significativa
Provisiones	ROE	-0,438	0,016	Correlación negativa moderada y significativa
Cartera vencida	ROA	-0,111	0,561	Correlación negativa muy débil y no significativa
Cartera vencida	ROE	-0,113	0,552	Correlación negativa muy débil y no significativa
Índice de cobertura	ROA	-0,143	0,450	Correlación negativa muy débil y no significativa
Índice de cobertura	ROE	-0,119	0,530	Correlación negativa muy débil y no significativa

Nota. Elaboración propia con base en la información financiera de las cooperativas de ahorro y crédito durante el periodo 2021-2025.

Los resultados evidenciaron que el índice de morosidad presentó la relación más consistente con la rentabilidad financiera. Se identificó una correlación negativa fuerte y estadísticamente significativa con el ROA ($r = -0,735$; $p < 0,001$) y el ROE ($r = -0,720$; $p < 0,001$), lo que indica que mayores niveles relativos de cartera deteriorada estuvieron asociados con menores niveles de rentabilidad institucional.

En relación con las provisiones, se observaron correlaciones negativas moderadas y estadísticamente significativas tanto con el ROA ($r = -0,431$; $p = 0,018$) como con el ROE ($r = -0,438$; $p = 0,016$). Este comportamiento sugiere que las instituciones con mayores requerimientos de provisión presentaron menores niveles de rentabilidad, posiblemente debido al efecto financiero asociado al reconocimiento de pérdidas esperadas por deterioro crediticio.

Por otra parte, la cartera vencida no presentó relaciones estadísticamente significativas con el ROA ($r = -0,111$; $p = 0,561$) ni con el ROE ($r = -0,113$; $p = 0,552$). Este resultado evidencia que el volumen absoluto de cartera deteriorada no necesariamente determina la rentabilidad institucional, debido a que su impacto depende de la dimensión total de la cartera administrada y de la capacidad financiera de cada cooperativa.

De manera similar, el índice de cobertura no mostró asociaciones significativas con el ROA ($r = -0,143$; $p = 0,450$) ni con el ROE ($r = -0,119$; $p = 0,530$). Esto indica que el nivel de provisiones destinado a cubrir cartera deteriorada no presentó una relación lineal directa con la rentabilidad durante el periodo analizado, posiblemente debido a diferencias en las estrategias institucionales de gestión del riesgo.

La matriz general de correlación (tabla 6) permitió complementar el análisis al evidenciar las relaciones existentes entre todas las variables estudiadas. Se observó una elevada asociación entre ROA y ROE ($r = 0,999$), así como una relación positiva entre morosidad y liquidez ($r = 0,805$), lo que evidencia la interacción existente entre los indicadores financieros y las condiciones operativas de las cooperativas analizadas.

Tabla 6

Matriz de correlación entre indicadores financieros

Variable	ROE	ROA	Morosidad	Cobertura	Liquidez
ROE	1,000	0,999	-0,720	-0,119	-0,477
ROA	0,999	1,000	-0,735	-0,143	-0,506
Morosidad	-0,720	-0,735	1,000	0,431	0,805
Cobertura	-0,119	-0,143	0,431	1,000	0,692
Liquidez	-0,477	-0,506	0,805	0,692	1,000

Nota. Elaboración propia con base en la información financiera de las cooperativas (2021-2025).

Análisis comparativo de la estructura financiera institucional

La caracterización financiera de las cooperativas permitió identificar diferencias en su dimensión operativa durante el periodo 2021-2025. Para ello, se analizaron los activos totales, patrimonio institucional y cartera de crédito bruta promedio, indicadores que permiten valorar la capacidad económica, respaldo financiero y nivel de intermediación crediticia de las entidades evaluadas.

La tabla 7 presenta la comparación de los principales indicadores estructurales de las seis cooperativas analizadas. Esta información permitió establecer diferencias respecto al tamaño financiero institucional y comprender cómo la disponibilidad de recursos propios y administrados se relaciona con la capacidad operativa de cada entidad dentro del sistema cooperativo.

Tabla 7

Análisis comparativo de activos totales, patrimonio y cartera de crédito bruta promedio durante el periodo 2021-2025

Cooperativa	Activos totales promedio (USD)	Patrimonio promedio (USD)	Cartera de crédito bruta promedio (USD)	Análisis comparativo
San Francisco Ltda.	21.291.458,72	3.165.024,29	13.422.276,66	Presentó los mayores valores promedio de activos, patrimonio y cartera de crédito bruta, evidenciando la mayor dimensión financiera dentro de la muestra analizada.
Ambato Ltda.	17.811.432,78	1.950.355,39	11.939.936,26	Registró el segundo mayor nivel en los indicadores evaluados, reflejando una importante capacidad de intermediación financiera y respaldo patrimonial.
Visión de los Andes Ltda.	6.353.302,98	596.305,94	5.130.973,74	Mostró una estructura financiera intermedia, con una capacidad operativa inferior a las cooperativas de mayor tamaño, pero con continuidad en sus operaciones crediticias.
Vencedores Ltda.	5.293.130,90	522.376,31	4.187.043,89	Presentó niveles medios de activos, patrimonio y cartera, evidenciando estabilidad en la gestión de recursos financieros.
Occidental	4.293.079,18	367.703,00	3.637.733,16	Registró una menor dimensión financiera respecto a las instituciones anteriores, acorde con su volumen operativo.
Saquisilí Ltda.	743.840,58	240.962,14	642.006,36	Presentó los valores más bajos de activos, patrimonio y cartera de crédito, reflejando una menor escala financiera dentro del grupo analizado.

Nota. Elaboración propia con base en la información financiera de las cooperativas de ahorro y crédito durante el periodo 2021-2025.

Los resultados evidenciaron diferencias importantes en la dimensión financiera de las cooperativas evaluadas. San Francisco Ltda. presentó los mayores valores promedio de activos totales (USD 21,29 millones), patrimonio (USD 3,17 millones) y cartera de crédito bruta (USD 13,42 millones), seguida de Ambato Ltda., con USD 17,81 millones, USD 1,95 millones y USD 11,94 millones, respectivamente. Estas instituciones mostraron una mayor capacidad de intermediación financiera debido al volumen de recursos administrados durante el periodo analizado.

En un nivel intermedio se ubicaron Visión de los Andes Ltda., Vencedores Ltda. y Occidental, con estructuras financieras menores, pero proporcionales entre sus activos, patrimonio y cartera crediticia. Este comportamiento evidencia diferencias en la escala operativa de las cooperativas, aspecto que debe considerarse al interpretar sus indicadores de riesgo crediticio y rentabilidad, debido a que el tamaño institucional puede condicionar su capacidad financiera.

Por otra parte, Saquisilí Ltda. presentó los menores valores promedio en activos (USD 743,84 mil), patrimonio (USD 240,96 mil) y cartera de crédito bruta (USD 642,01 mil), reflejando una menor escala operativa dentro de la muestra analizada. Estas diferencias permiten contextualizar las variaciones existentes entre las cooperativas respecto a su capacidad de colocación crediticia y gestión financiera.

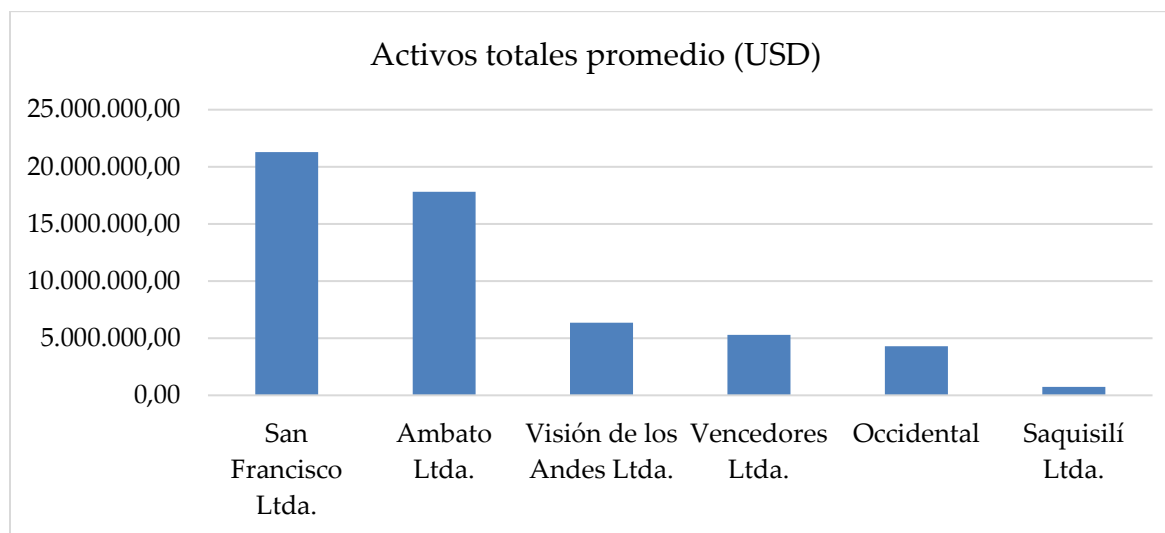
En conjunto, los resultados muestran una relación entre la dimensión institucional y el volumen de recursos administrados, donde las cooperativas con mayor disponibilidad de activos presentan mayores niveles de cartera colocada y respaldo patrimonial. Esta caracterización permite establecer un marco de referencia para analizar posteriormente el comportamiento de los indicadores de riesgo crediticio y rentabilidad.

La figura 1 complementa este análisis al representar la distribución de los activos totales promedio de las cooperativas durante el periodo 2021-2025. Se observa una marcada diferencia entre las instituciones de mayor tamaño, encabezadas por San Francisco Ltda. y Ambato Ltda., frente al resto de entidades, evidenciando una concentración de recursos financieros en las cooperativas con mayor capacidad operativa.

Las cooperativas Visión de los Andes Ltda., Vencedores Ltda. y Occidental conformaron un grupo intermedio, mientras que Saquisilí Ltda. presentó una participación significativamente menor en términos de activos institucionales. Esta distribución refleja la heterogeneidad existente dentro del sector analizado y resalta la importancia de considerar la escala financiera al comparar indicadores de desempeño.

Figura 1

Evolución de los activos totales por cooperativa



Nota. Elaboración propia con base en la información financiera de las cooperativas (2021-2025).

4. Discusión

Los hallazgos evidenciaron una relación estadísticamente significativa entre los indicadores de riesgo crediticio y la rentabilidad financiera de las cooperativas analizadas. En particular, la correlación inversa entre el índice de morosidad y los indicadores ROA y ROE demuestra que el deterioro de la calidad de cartera constituye un factor asociado con menores niveles de desempeño financiero. Estos resultados permiten confirmar la importancia de implementar mecanismos adecuados de evaluación, seguimiento y recuperación crediticia para reducir la exposición al riesgo.

La matriz de correlación mostró que el índice de morosidad presentó una asociación negativa fuerte con el ROA ($r = -0,735$) y el ROE ($r = -0,720$), indicando que mayores niveles relativos de incumplimiento estuvieron relacionados con una menor capacidad institucional para generar beneficios. Este comportamiento puede explicarse porque un incremento de la cartera deteriorada genera mayores requerimientos de provisiones, reduce los ingresos efectivos por recuperación de créditos y limita la eficiencia en la utilización de los activos financieros. Estos resultados coinciden con Chanatasig (2024), quien identificó que la morosidad constituye un factor relevante en la disminución de la rentabilidad de las cooperativas de ahorro y crédito.

Los resultados también guardan concordancia con Kolapo et al. (2012), quienes determinaron que el riesgo crediticio mantiene una influencia significativa sobre el desempeño financiero de las entidades bancarias, debido a que el deterioro de cartera afecta la generación de rendimientos sobre activos y patrimonio. De manera similar, Musah y Saeed (2026) señalaron que una gestión deficiente del riesgo crediticio puede comprometer la sostenibilidad financiera al incrementar la vulnerabilidad institucional frente a pérdidas esperadas. En este sentido, los resultados obtenidos refuerzan la evidencia sobre la importancia estratégica de la gestión del riesgo dentro de las entidades financieras.

Respecto a la estructura financiera de las cooperativas analizadas, se identificó que San Francisco Ltda. y Ambato Ltda. concentraron los mayores niveles de activos y cartera crediticia durante el periodo 2021-2025, mientras que Saquisilí Ltda., Occidental, Visión de los Andes y Vencedores Ltda. presentaron una menor dimensión operativa. Estas diferencias evidencian que el tamaño institucional constituye un elemento relevante para interpretar los indicadores financieros, debido a que las entidades con mayor escala pueden disponer de mayores recursos para administrar riesgos, constituir provisiones y diversificar su cartera. Esta perspectiva coincide con los planteamientos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS, 2018), respecto a la importancia de fortalecer la capacidad institucional para una adecuada administración financiera.

En relación con los indicadores empleados para evaluar el riesgo crediticio, los resultados evidenciaron diferencias entre las cooperativas respecto a morosidad, cobertura y liquidez. Aunque el índice de cobertura no presentó una relación estadísticamente significativa con la rentabilidad, su importancia radica en su función preventiva, debido a que permite generar mecanismos de respaldo financiero ante posibles pérdidas derivadas del incumplimiento crediticio. En este sentido, la constitución adecuada de provisiones representa una práctica fundamental para fortalecer la solvencia y estabilidad de las entidades pertenecientes al sector financiero popular y solidario.

Por otra parte, el índice de liquidez presentó una relación negativa moderada con los indicadores de rentabilidad, comportamiento que puede estar asociado con el costo de mantener recursos líquidos que no generan rendimientos financieros inmediatos. Sin embargo, esta relación debe interpretarse con cautela, debido a que la liquidez cumple una función estratégica al permitir responder oportunamente ante obligaciones financieras y escenarios de incertidumbre. Estos resultados coinciden parcialmente con Chanatasig (2024), quien destaca que las instituciones financieras deben mantener un equilibrio entre disponibilidad de recursos, crecimiento crediticio y generación de rentabilidad.

Los resultados obtenidos respaldan los planteamientos del Basel Committee on Banking Supervision (2010), que reconoce la gestión integral del riesgo como un componente esencial para preservar la estabilidad financiera institucional. Desde esta perspectiva, la medición continua de indicadores como morosidad, cobertura y liquidez permite anticipar posibles deterioros de cartera y adoptar decisiones oportunas orientadas a reducir pérdidas potenciales. Por tanto, la gestión del riesgo crediticio no debe limitarse al control de incumplimientos, sino integrarse dentro de la planificación estratégica financiera.

En conjunto, los hallazgos permitieron responder al objetivo general del estudio al evidenciar que los indicadores de riesgo crediticio presentan asociaciones diferenciadas con la rentabilidad financiera de las cooperativas de ahorro y crédito del cantón Saquisilí. El índice de morosidad mostró la relación más consistente con el ROA y ROE, mientras que otros indicadores como cobertura y cartera vencida presentaron relaciones más limitadas, evidenciando que la calidad relativa de la cartera constituye un elemento determinante del desempeño financiero.

Finalmente, el estudio presentó limitaciones relacionadas con el número de instituciones analizadas y el periodo de observación considerado. Aunque los resultados proporcionan evidencia relevante sobre la relación entre riesgo crediticio y rentabilidad en el contexto local, futuras investigaciones podrían ampliar la muestra hacia cooperativas de diferentes segmentos de la Economía Popular y Solidaria, incorporar variables macroeconómicas y aplicar modelos econométricos longitudinales que permitan profundizar en la dinámica temporal de estas relaciones.

5. Conclusiones

La investigación permitió determinar que los indicadores de riesgo crediticio presentan una relación significativa con la rentabilidad financiera de las cooperativas de ahorro y crédito del cantón Saquisilí durante el periodo 2021-2025. Los resultados evidenciaron que el índice de morosidad fue el indicador con mayor asociación respecto al desempeño financiero, al presentar una relación negativa con el ROA y el ROE, lo que refleja la importancia de mantener una adecuada calidad de cartera para fortalecer la sostenibilidad institucional.

El análisis comparativo permitió identificar diferencias en la estructura financiera y gestión del riesgo entre las cooperativas evaluadas. Las instituciones con mayor dimensión financiera concentraron mayores niveles de activos, patrimonio y cartera crediticia; sin embargo, el tamaño institucional no determinó directamente mejores indicadores de riesgo, debido a que la capacidad de gestión, cobertura y administración de cartera también influyeron en su desempeño financiero.

Los indicadores analizados demostraron que la evaluación integral del riesgo crediticio requiere considerar diferentes dimensiones financieras. Mientras la morosidad presentó la relación más consistente con la rentabilidad, los indicadores de cobertura y liquidez aportaron información complementaria sobre la capacidad institucional para absorber pérdidas y responder ante obligaciones financieras. Estos resultados resaltan la necesidad de fortalecer los mecanismos de monitoreo, evaluación crediticia y planificación financiera.

En este sentido, las cooperativas de ahorro y crédito deben implementar estrategias orientadas a la prevención del deterioro de cartera, optimización de políticas de provisión y equilibrio entre liquidez y colocación crediticia, con el propósito de mejorar su desempeño financiero y reducir la exposición al riesgo. Asimismo, futuras investigaciones podrían ampliar el análisis mediante muestras más extensas, periodos de observación prolongados y modelos econométricos que permitan profundizar en la dinámica entre riesgo crediticio y rentabilidad institucional.

Referencias

- Andrade, C., & Flores, G. (2023). *Relación entre riesgo crediticio, liquidez y rentabilidad del sector financiero Mutualistas en Ecuador años 2018 a 2021* [Tesis de licenciatura, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional de la Universidad de Cuenca. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/41907>
- Ávila, M., Ordóñez, Y., & Abril, X. (2024). Incidencia del riesgo financiero y la rentabilidad de las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 2 de la ciudad de Cuenca período 2021-2023. *Decisión Gerencial*, 3(8), 1–13. <https://doi.org/10.26871/rdg.v3i8.55>
- Basel Committee on Banking Supervision. (2010). *Principles for enhancing corporate governance*. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/bcbs176.pdf>
- Bohórquez, J., & Ricaurte, J. (2024). *Análisis de los factores determinantes de la rentabilidad (ROA) en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Pablo Muñoz Vega Ltda. (2020-2023): Estrategias para la mejora de la gestión financiera* [Tesis de maestría, Universidad de las Américas]. Repositorio Digital Universidad de las Américas. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/17178>
- Chanatasig, J. (2024). *Análisis del índice de morosidad y su influencia en el indicador de rentabilidad retorno sobre los activos ROA de la Cooperativa de Ahorro y Crédito “San Juan de Cotogchoa” en el periodo comprendido entre los años 2017-2023* [Tesis de maestría, Universidad de las Américas]. Repositorio Digital Universidad de las Américas. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/17188>
- Choque, E. (2024). *Riesgo crediticio y la rentabilidad de la Caja Municipal de Ahorro y Crédito Cusco S.A. periodo 2018-2021* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. <https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/4500>
- Cuadros, J., & Espinoza, L. (2023). *Gestión financiera y la rentabilidad de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Andreli – Huánuco 2023* [Tesis]. Universidad de Huánuco. <http://repositorio.udh.edu.pe/20.500.14257/4519>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana Editores. <https://n9.cl/6e52k>
- Huamán, C., Córdova, A., Romero-Carazas, R., & Apaza, I. (2022). Morosidad y su incidencia en la rentabilidad de una institución básica regular. *Revista Ñeque*, 5(12), 296–306. <https://doi.org/10.33996/revistaneque.v5i12.81>
- Kolapo, T., Ayeni, R., & Oke, M. (2012). Credit risk and commercial banks' performance in Nigeria: A panel model approach. *Australian Journal of Business and Management Research*, 2(2), 31–38. https://www.ajbmr.com/articlepdf/aus_20_70i2n2a4.pdf
- Lapo-Maza, M., Tello, M., & Mosquera, S. (2021). Rentabilidad, capital y riesgo crediticio en bancos ecuatorianos. *Investigación Administrativa*, 50(127), 1–23. <https://doi.org/10.35426/iav50n127.02>
- Loor-Zambrano, H., Saltos-Briones, G., Feijó-Cuenca, N., & Antón-Castro, A. (2022). Indicadores de eficiencia financiera para medir el riesgo crediticio en COAC's del Ecuador. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(5-1), 143–156. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.5-1.1330>
- Malla, F., Salinas, L., Neira, A., & Armijos, C. (2023). El riesgo financiero como instrumento inherente en las actividades crediticias. *Revista Tecnológica Ciencia y Conocimiento*, 3(2), 1–96. <https://doi.org/10.55204/trc.v3i2.e200>

- Musah, M., & Saeed, E. (2026). Credit risk management, bank-specific factors, and financial performance of banks: Insights from an emerging economy. *Social Sciences & Humanities Open*, 13, 102523. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2026.102523>
- Najar-Ojeda, E., Toro-Gallego, C., & Mayta-Mamani, E. (2026). Morosidad, provisiones y rentabilidad financiera en las Cajas Municipales de Ahorro y Crédito del Perú durante la crisis del COVID-19. *Economicus Journal of Business and Economics Insights*, 3(2), 1–19. <https://doi.org/10.54167/ejbei.v3i2.2196>
- Paucar, E. (2022). Factores del riesgo crediticio en una cooperativa de ahorro y crédito, en la emergencia sanitaria de la COVID-19. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 6(12), 44–55. <https://doi.org/10.53877/rc.6.13.20220701.04>
- Razo, C., Armas, I., & Basurto, J. (2020). Análisis del índice de morosidad en la línea de microcrédito en la Cooperativa de Ahorros y Crédito Andina Ltda., del cantón Latacunga, periodo 2020. *Revista SIGMA*, 2(3), 75–93. <https://n9.cl/cuh1qo>
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. (2018). *Superintendencia de Economía Popular y Solidaria*. <https://www.seps.gob.ec/>
- Valencia-Jara, B., & Narváez-Zurita, C. (2021). La gestión de riesgos financieros y su incidencia en la toma de decisiones. *Cienciamatria*, 7(2), 691–722. <https://doi.org/10.35381/cm.v7i2.526>
- Velazquez, F. (2019). *Índice de liquidez y calidad crediticia de fondos comunes de inversión*. <https://racimo.usal.edu.ar/7559/>
- Veloz, J. (2026). Gestión del riesgo crediticio y desempeño de la cartera de microcrédito en instituciones del sector financiero popular y solidario. *Revista Hambatu Science*, 1(1), 71–85. <https://doi.org/10.63862/rhs-71-85-2026>

Transparencia

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

Fuente de financiamiento

Los autores financiaron completamente la investigación.

Contribución de autoría

Evelyn Marisol Chango Pallares: Conceptualización, metodología, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos, supervisión.

Pedro Enrique Díaz Córdova: Metodología, software, análisis formal, gestión de datos, visualización, redacción - preparación del borrador original, redacción - revisión y edición, financiamiento.

Los autores contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.