

Alerta temprana de la vulnerabilidad de liquidez en cooperativas de ahorro y crédito del Ecuador mediante un modelo logit condicional (2021–2025)

Early warning of liquidity vulnerability in Ecuadorian savings and credit cooperatives through a conditional logit model (2021–2025)

Michael Jose Chica Silva¹ , Erika Jessica Chaluja Chaluja² , Maria Fernanda Acosta Pazmiño³ 

¹ Universidad Iberoamericana del Ecuador, mchicas@est.unibe.edu.ec, Quito – Ecuador

² Universidad Iberoamericana del Ecuador, echaluisac@est.unibe.edu.ec, Quito – Ecuador

³ Universidad Iberoamericana del Ecuador, macosta@unibe.edu.ec, Quito – Ecuador

Autor para correspondencia: mchicas@est.unibe.edu.ec

RESUMEN

El objetivo de este estudio es identificar los determinantes microeconómicos de la vulnerabilidad de liquidez en las cooperativas de ahorro y crédito (COAC) ecuatorianas de los segmentos 1 y 2 durante 2021–2025. Se construye un proxy del Liquidity Coverage Ratio (LCR) adaptado al plan de cuentas de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) y se estima un logit condicional con efectos fijos de entidad sobre un panel no balanceado de 490 observaciones cooperativa-año, la ganancia sobre los activos y la intermediación financiera son las variables que más peso tienen, la primera hace que haya menos posibilidad de vulnerabilidad ($p < 0,001$) y la segunda hace que se eleve ($p < 0,001$) estos resultados se mantuvieron parecidos tanto en la estimación exacta como en la aproximación de Breslow con errores clusterizados, la morosidad constató un coeficiente negativo y eso siguió apareciendo en las especificaciones con rezago temporal, aunque ese resultado debe interpretarse con cuidado el tamaño de la institución y la suficiencia patrimonial no mostraron resultados significativos, así los hallazgos hacen tener evidencia numérica para crear indicadores de alerta temprana diferenciados por segmento donde la rentabilidad y la intermediación serían las señales capitales.

Palabras clave: Alerta temprana; Vulnerabilidad de liquidez; Cooperativas de ahorro y crédito; Cobertura de liquidez; Logit condicional.

ABSTRACT

The aim of this study is to identify the microeconomic determinants of liquidity vulnerability in Ecuadorian credit unions (COAC) of Segments 1 and 2 during 2021–2025. A Liquidity Coverage Ratio (LCR) proxy is built from the chart of accounts of the Superintendency of Popular and Solidarity Economy (SEPS), and a conditional logit with entity fixed effects is estimated on an unbalanced panel of 490 cooperative-year observations. Return on assets and financial intermediation are the most robust determinants: the former reduces the probability of vulnerability ($p < 0.001$) while the latter increases it ($p < 0.001$), with stability under both exact estimation and Breslow approximation with clustered standard errors. Non-performing loans show a negative coefficient that persists in lagged specifications, a result warranting cautious interpretation. Neither institutional size nor capital adequacy reach statistical significance. The findings offer quantitative evidence for the design of segment-differentiated early warning indicators, with profitability and financial intermediation as priority signals.

Keywords: Early warning; Liquidity vulnerability; Savings and credit cooperatives; Liquidity coverage; Conditional logit.

Derechos de Autor

Los originales publicados en las ediciones electrónicas bajo derechos de primera publicación de la revista son del Instituto Superior Tecnológico Universitario Rumiñahui, por ello, es necesario citar la procedencia en cualquier reproducción parcial o total. Todos los contenidos de la revista electrónica se distribuyen bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-4.0 Internacional](#).



Citar como:

Chica Silva, M. J., Chaluja Chaluja, E. J., & Acosta Pazmiño, M. F. (2026). Alerta temprana de la vulnerabilidad de liquidez en cooperativas de ahorro y crédito del Ecuador mediante un modelo logit condicional (2021–2025). *CONECTIVIDAD*, 7(2), e488. <https://doi.org/10.37431/conectividad.v7i2.488>

1. INTRODUCCIÓN

Las cooperativas de ahorro y crédito (COAC) en Ecuador, tienen una función bastante capital pues una cantidad notable de personas con menos ingresos sacan préstamos ahí, hasta diciembre de 2024 las cooperativas de los segmentos 1 y 2 que están bajo control de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), manejaban más de USD 20 000 millones en activos y tenían más de cinco millones de socios (SEPS, 2024), empero, con esa importancia, también aparecen varios problemas de liquidez teniendo en consideración que dependen mucho de depósitos a corto plazo, y les afectan bastante los problemas económicos que pasan seguido en el país, la crisis financiera mundial de 2008 dejó claro que las reglas que existían antes no alcanzaban para detectar problemas grandes de liquidez en el sistema financiero (BIS, 2008), con eso en mente el Comité de Basilea creó el Liquidity Coverage Ratio (LCR) que era una medida pensada para que las instituciones tengan suficientes activos líquidos y puedan aguantar 30 días de estrés financiero (BCBS, 2013), pero las COAC de Ecuador no están dentro de Basilea III, entonces no existe una medición clara y constante sobre su liquidez a corto plazo, por eso hace falta crear un proxy del LCR que se adapte a las reglas de la SEPS.

La fecha entre 2021 y 2025 sirve bastante para hacer este análisis pues tiene en cuenta el empeoramiento rápido de la cartera en 2023 cuando la morosidad del segmento 1 subió un 83,6 %, y también incluye la recuperación que vino después, y en esos años también se vio un deterioro en la liquidez del sector cooperativo ecuatoriano tras la pandemia (Merchán y Manya, 2023), así que es capital revisar qué factores aumentan esa vulnerabilidad en ese tiempo, a la luz de lo argüido arriba la investigación persigue responder una pregunta principal, cuáles son los factores microeconómicos que determinan la vulnerabilidad de liquidez en las COAC de los segmentos 1 y 2, y cuáles pueden funcionar como señales de alerta más fuertes en distintos modelos econométricos, para eso se plantean siete hipótesis:

H1: La morosidad total afecta positiva y significativamente la probabilidad de vulnerabilidad de liquidez.

H2: La suficiencia patrimonial reduce significativamente la probabilidad de vulnerabilidad.

H3: Las cooperativas de mayor tamaño presentan menor probabilidad de vulnerabilidad de liquidez.

H4: El índice de eficiencia operativa afecta positiva y significativamente la vulnerabilidad.

H5: La rentabilidad sobre activos reduce significativamente la probabilidad de vulnerabilidad de liquidez.

H6: Una mayor intermediación financiera incrementa significativamente la probabilidad de vulnerabilidad de liquidez.

H7: Una mayor vulnerabilidad patrimonial incrementa la probabilidad de vulnerabilidad de liquidez.

Este trabajo asiste dos cosas, primero, propone y comprueba un proxy del LCR acoplado al plan de cuentas de la SEPS pues todavía hay poca información de este tema en las microfinanzas de Latinoamérica, y segundo usa un modelo logit condicional exacto con efectos fijos por entidad un estimador que funge para controlar diferencias que no cambian con el tiempo sin usar aproximaciones, y los resultados se revisaron tanto en Python como en R, para ver que realmente salgan iguales y se puedan comprobar, tras esta introducción el artículo revisa la información y estudios relacionados con el tema acto seguido explica los materiales y métodos que se usaron, después muestra y comenta los resultados obtenidos, y al final de ello constata las conclusiones principales.

1.1. Revisión de la literatura

Riesgo de liquidez y estándares internacionales

La liquidez institucional se entiende como la capacidad que tiene una entidad financiera para cumplir con sus pagos cuando le corresponde hacerlo sin tener pérdidas demasiado grandes (BIS, 2008), para el modelo de Diamond y Dybvig (1983) las instituciones financieras tienen una debilidad natural con las corridas de depósitos pues toman dinero a corto plazo y luego lo prestan a largo plazo, así que existe ese riesgo constante, y justamente esa fragilidad hace que se necesiten mecanismos y reglas para controlar la liquidez, el LCR creado por el BCBS (2013), es una medida internacional que sirve para revisar la capacidad de resistencia a corto plazo de las instituciones financieras, básicamente compara los activos líquidos de alta calidad (HQLA) con las salidas netas de efectivo que podrían ocurrir en un escenario de estrés de 30 días con un mínimo regulatorio del 100 %, y Distinguin et al. (2013) y Hong et al. (2014) aseveraron que sí se pueden usar proxies del LCR edificados con balances públicos cuando no existen datos detallados de Basilea, y esa misma idea es la que usa este trabajo.

Modelos de alerta temprana financiera

Conocidos como Early Warning Systems o EWS, los sistemas de alerta temprana aparecieron para tratar de detectar crisis bancarias antes de que exploten, Demirgüç-Kunt y Detragiache (1998) fueron de los primeros en estudiar este tema usando modelos logit multivariados con efectos fijos de panel y encontraron que la rentabilidad el crecimiento del crédito y algunas variables macroeconómicas hacían predecir problemas financieros, más tarde Laeven y Valencia (2012) retomaron esos estudios e hicieron que el enfoque logit con efectos fijos se volviera uno de los más usados.

En cambio Kaminsky et al. (1998) encontraron que los indicadores internos de las entidades (sobre todo las ratios de liquidez y capitalización) servían mejor para predecir crisis que muchas variables macroeconómicas, y con eso este trabajo también usa ese tipo de variables, más recientemente, Tarkocin y Donduran (2023) usaron algoritmos de aprendizaje supervisado para detectar señales tempranas de estrés de liquidez en bancos, y confirmaron que los indicadores internos de corto plazo siguen funcionando bien incluso después de la crisis de 2008 y de la pandemia de COVID-19, algo que también asiste el uso de un proxy de cobertura de liquidez como variable principal de este análisis, en Latinoamérica los estudios sobre EWS en cooperativas todavía son pocos Anginer et al. (2014) estudiaron la competencia bancaria y el riesgo sistémico en economías emergentes, empero no incluyeron cooperativas, y Chiaramonte y Casu (2017) escudriñaron indicadores de liquidez como señales para predecir quiebras en instituciones europeas, y sus resultados corroboran el uso de ratios de cobertura de corto plazo parecidos al proxy LCR que se propone aquí, también hay trabajos más recientes, como el de Quispe et al. (2022) en Perú, que muestran que el riesgo de liquidez sí tiene efectos claros sobre el costo de financiamiento del sistema, y eso deja ver que el sector cooperativo también necesita herramientas parecidas para medir y controlar estos riesgos, toda esta falta de estudios en cooperativas de la región hace que esta investigación tenga todavía más sentido.

Lo vivido por otras naciones andinas también hace entender mejor este tema, en Perú y Colombia los sistemas de supervisión financiera y cooperativa incluyen por lo general indicadores de liquidez, solvencia deterioro de cartera y exposición patrimonial en sus controles y monitoreos, y eso hace pensar que ideas parecidas también se pueden adaptar al caso ecuatoriano usando la información pública de la SEPS.

El sector cooperativo ecuatoriano y el marco SEPS

Después de revisar 120 estudios McKillop et al. (2020) se dieron cuenta que todavía hay muchos vacíos sobre cómo medir el riesgo de liquidez en las instituciones financieras cooperativas de Latinoamérica.

Cuevas y Fischer (2006) arguyeron que estas entidades tienen problemas regulatorios adicionales pues las reglas y controles que reciben suelen ser menos exigentes que los de la banca comercial, la SEPS divide a las COAC según el tamaño de sus activos, el segmento 1 reúne a las cooperativas más grandes con activos mayores a USD 80 millones, mientras que el segmento 2 incluye a las cooperativas medianas, con activos entre USD 20 y 80 millones, y esa división, ahora bien, genera discrepancias notables en cosas como el acceso a mercados interbancarios y el manejo de tesorería (SEPS, 2024), en esta consideración Gómez-Biscarri et al. (2021) se percataron usando datos de cooperativas de crédito de Estados Unidos, que cuando aumenta la cartera crediticia también incrementa el riesgo de los activos.

Gómez-Biscarri et al. (2022) dijeron que los depositantes de cooperativas reaccionan a indicadores de salud financiera y al riesgo del portafolio, esto crea una especie de disciplina de mercado que también resulta importante para estudiar la vulnerabilidad de liquidez. Bonfim y Kim (2012) se dieron cuenta que la liquidez en instituciones financieras pequeñas y medianas se comporta por lo general de manera parecida entre unas y otras, y genera así efectos de herding que terminan dilatando los problemas sistémicos, algo notablemente importante para el segmento 2. En el caso ecuatoriano, no se encontraron estudios previos que usaran modelos de logit condicional con efectos fijos para cooperativas, y justamente eso hace que este trabajo tenga una contribución metodológica diferente.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Datos y fuentes

Se obtuvo la base de datos de los boletines financieros de los segmentos 1 y 2 publicados por la SEPS en su portal de estadísticas usando los cortes anuales de diciembre entre 2021 y 2025, el trabajo usa solamente los estados financieros individuales de cada cooperativa, al inicio el panel tenía 645 observaciones cooperativa-año, empero después de revisar los datos solo 490 cumplían con los criterios necesarios de información completa para hacer la estimación,

y esas fueron las que finalmente quedaron en el panel de estimación. La muestra incluye 109 cooperativas distintas con presencia en al menos un período del quinquenio analizado.

Se emplea un panel no balanceado por diseño, dado el ingreso y egreso de cooperativas entre segmentos durante el período de análisis. Los datos fueron sometidos a un proceso de homologación que abordó tres formatos de archivo distintos en los boletines SEPS: separador de punto y coma con punto decimal (2021), tabulador con punto decimal (2022) y tabulador con coma decimal (2023–2025). Todas las variables continuas fueron winsorizadas al 1%–99% para mitigar la influencia de valores extremos, siguiendo la práctica estándar en estudios de panel financiero (Wooldridge, 2010).

2.2. Construcción del proxy LCR

Dado que las COAC ecuatorianas no están sujetas a Basilea III y no reportan LCR oficial, se construye un proxy funcional siguiendo la metodología de Distinguin et al. (2013):

$$\text{Proxy LCR}_{it} = \text{Fondos Disponibles}_{it} / (\text{Depósitos a la Vista}_{it} + \text{Depósitos a Plazo CP}_{it})$$

Donde Fondos Disponibles comprende la cuenta SEPS 11 (Caja, Bancos e Instituciones Financieras); Depósitos a la Vista corresponde a la cuenta 2101; y Depósitos a Plazo de Corto Plazo a la cuenta 2103. Este indicador puede recalcularse directamente desde los balances publicados por la SEPS, lo que garantiza la replicabilidad del estudio.

La utilidad de este proxy para las COAC ecuatorianas se explica por tres razones, primero logra captar la idea principal del LCR, que es medir si los activos más líquidos alcanzan para cubrir las obligaciones de corto plazo usando cuentas que todas las cooperativas de los segmentos 1 y 2 reportan de manera parecida a la SEPS, y eso hace que los resultados se puedan comparar y repetir, segundo el numerador, que son los fondos disponibles, y el denominador, que incluye depósitos a la vista y depósitos a corto plazo representan bastante bien la forma en que estas cooperativas se financian teniendo en consideración según lo dicho que está en función de captaciones de sus socios, y justamente ese tipo de estructura es la que el LCR persigue proteger frente a salidas inesperadas de dinero, tercero, el indicador también refleja los cambios que ocurren cuando la cooperativa transforma plazos, así que se mueve de la manera que teóricamente se espera cuando cambia la intermediación o la composición del pasivo, y es capital aclarar que este trabajo no copia de manera directa el estándar de Basilea III para

aplicarlo al sector cooperativo, las COAC ecuatorianas no trabajan bajo Basilea ni reportan toda la información detallada que se necesita para calcular el LCR oficial, como los activos líquidos de alta calidad (HQLA) ponderados por factores de liquidez o las salidas netas de efectivo bajo escenarios de estrés según el tipo de contraparte.

Con ello usar el umbral bancario del 100% no tendría mucho sentido pues se estaría comparando a las cooperativas con una medida que no fue creada para su realidad contable ni para la información pública que manejan, entonces, lo que hace este enfoque es adaptar la idea principal del LCR al plan de cuentas de la SEPS y a la información que realmente está disponible siguiendo la línea de los proxies de balance planteados por Distinguin et al. (2013) y Hong et al. (2014).

2.3. Variable dependiente

Es binaria la variable dependiente, toma el valor de 1 toda vez que el proxy LCR de la cooperativa i en el período t cae por debajo del percentil 25 de toda la distribución del panel completo, usando como punto de corte un $P25 = 0,1156$, con ese criterio 123 de las 490 observaciones del panel de estimación es decir un 25,1%, quedaron clasificadas como vulnerables, se eligió un umbral relativo y no un valor regulatorio fijo por dos razones principales, a nivel econométrico el percentil 25 sigue una práctica bastante utilizada en indagaciones de alerta temprana, donde los estados de tensión se identifican usando la parte más crítica de la distribución de la muestra cuando no existe un umbral oficial externo (Demirgüç-Kunt y Detragiache, 1998; Kaminsky et al., 1998).

Y en el lado institucional como no hay un LCR oficial para las COAC, el P25 hace identificar a las cooperativas con menor liquidez en el mismo sistema cooperativo analizado, o sea las entidades que están peor en comparación con otras supervisadas por la misma autoridad y bajo el mismo plan de cuentas, usar el umbral bancario del 100% de Basilea como punto de corte no sería adecuado para las COAC ecuatorianas por dos razones, primero ese umbral se cimienta en un numerador y un denominador edificados con criterios mucho más detallados como activos líquidos de alta calidad ponderados y salidas netas de efectivo bajo escenarios de estrés, información que las cooperativas no reportan, entonces el proxy usado aquí y el estándar oficial no se pueden comparar directamente, segundo usar un corte absoluto tomado de otra realidad regulatoria terminaría clasificando a muchas entidades de forma arbitraria como

vulnerables o no vulnerables.

Mientras que el umbral relativo P25 conserva una proporción más clara y estable dentro de la parte más riesgosa de la distribución, algo más coherente con la idea de un sistema de alerta temprana que busca identificar a las cooperativas relativamente más expuestas, además, los signos y la significancia de los principales determinantes se mantienen parecidos en las distintas especificaciones reportadas, esto constata que los resultados no están en función sobremanera del valor exacto elegido como umbral esa estabilidad se comprueba más adelante con un análisis de sensibilidad donde el modelo torna a estimarse usando percentiles cercanos como el 20 y el 30, y aun así los determinantes principales mantienen el mismo signo, algo que se explica en la sección “Estrategia de robustez y sensibilidad”.

2.4. Especificación econométrica

Se aplica un modelo logit condicional con efectos fijos para cada entidad (Chamberlain, 1980), este tipo de modelo sirve para quitar de manera exacta las diferencias internas que no varían con el paso del tiempo entre las cooperativas, ya que la verosimilitud se condiciona tomando en cuenta la cantidad total de períodos clasificados como vulnerables en cada cooperativa, la formulación del modelo es:

$$P(\text{Vulnerable}_{it} = 1 \mid X_{it}, \alpha_i) = \Lambda(\beta_1 \text{Morosidad}_{it} + \beta_2 \text{Suficiencia}_{it} + \beta_3 \text{ROA}_{it} + \beta_4 \text{Eficiencia}_{it} + \beta_5 \text{Intermediación}_{it} + \beta_6 \text{Log_Activos}_{it} + \beta_7 \text{Vuln_Patrimonial}_{it})$$

Donde $\Lambda(\cdot)$ es la función logística y α_i son los efectos fijos de entidad, que se eliminan por condicionamiento sin necesidad de estimación directa. La estimación se realiza por máxima verosimilitud condicional exacta, que no recurre a las aproximaciones de Breslow o Efron, y es preferible en paneles con pocas observaciones por unidad ($T = 5$) (Chamberlain, 1980).

Este estimador solo utiliza las cooperativas que exhiben variación en la variable dependiente a lo largo del período (cooperativas informativas). De las 109 cooperativas del panel, 55 presentan al menos un cambio de estado entre períodos, lo que genera una muestra informativa de 252 observaciones. Las 54 cooperativas sin variación son eliminadas automáticamente por el condicionamiento, lo que constituye una característica inherente del método y no una pérdida por diseño deficiente.

2.5. Variables independientes

Las siete variables independientes se seleccionaron con base en el marco CAMEL de evaluación financiera y en la literatura de alerta temprana. La Tabla 1 presenta su definición e hipótesis asociada.

Tabla 1. Variables independientes del modelo.

Variable	Indicador SEPS	Hipótesis	Signo esperado
Morosidad	Cartera improductiva / Cartera bruta	H1: deterioro de cartera reduce liquidez	+
Suficiencia	(Patrimonio + Resultados) / Activos Inmovilizados	H2: mayor capitalización protege	–
ROA	Resultado del Ejercicio / Activo Promedio	H5: rentabilidad genera reservas internas	–
Eficiencia	Gastos Operacionales / Total Activo Promedio	H4: ineficiencia consume liquidez	+
Intermediación	Cartera Bruta / Depósitos Totales	H6: alta intermediación reduce fondos	+
Log Activos	Logaritmo natural del Activo Total	H3: economías de escala	–
Vuln. Patrimonial	Cartera improductiva / Patrimonio	H7: exposición patrimonial	+

Nota. Todos los indicadores provienen de los boletines financieros SEPS.

Fuente: Elaboración propia.

Las estadísticas descriptivas del panel de estimación (N = 490) se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas del panel de estimación (N = 490).

Variable	Media	D.E.	Mín.	P25	Mediana	P75	Máx.
Proxy LCR	0,1643	0,0738	0,0514	0,1156	0,1507	0,1941	0,5327
Morosidad	0,0594	0,0323	0,0085	0,0364	0,0545	0,0785	0,1556
Suficiencia	1,3645	0,8593	0,3580	0,7815	1,1744	1,6407	4,9873
ROA	0,0034	0,0058	–0,0227	0,0005	0,0022	0,0059	0,0194
Eficiencia	0,0492	0,0144	0,0242	0,0374	0,0473	0,0594	0,0906
Intermediación	1,0461	0,3226	0,6720	0,8613	0,9586	1,1265	2,8185
Log Activos	18,4899	1,1656	16,8363	17,5560	18,1079	19,3909	22,0679
Vuln. Patrimonial	0,3615	0,2397	0,0238	0,1999	0,3097	0,4576	1,2458

Nota. Variables winsorizadas al 1 %–99 %.

Fuente: Elaboración propia con datos SEPS.

2.6. Estrategia de robustez y sensibilidad

La robustez de los resultados se evalúa en tres dimensiones. Primera, se estima el modelo restringido M3 que excluye la vulnerabilidad patrimonial, cuya correlación con la morosidad es elevada ($r = 0,895$), y se compara con el modelo completo M1 mediante un test de razón de verosimilitudes (LR). Segunda, se re-estiman ambos modelos bajo la aproximación de Breslow con errores estándar robustos clusterizados por cooperativa (sandwich), lo que permite evaluar la estabilidad inferencial bajo un estimador que admite corrección por heterocedasticidad intragrupo. Tercera, se estiman tres modelos de sensibilidad (M9, M10, M11) que incorporan

la morosidad rezagada un período ($t-1$) para evaluar si el efecto de la calidad de cartera opera de forma contemporánea o diferida. Estos últimos modelos se estiman sobre el subpanel con rezagos disponibles (460 observaciones, 107 cooperativas).

En lo que se atiene a la cuarta comprobación se revisó si los resultados cambiaban dependiendo del umbral usado para definir la vulnerabilidad, se mantuvo el percentil 25 como criterio principal y el modelo M1 volvió a estimarse con dos cortes cercanos, el percentil 20 y el percentil 30, los signos de los siete regresores se conservaron iguales en los tres casos, y los dos factores principales siguieron mostrando la misma interpretación la intermediación financiera siguió siendo positiva y significativa al 1% en todos los escenarios, y la rentabilidad sobre activos mantuvo su efecto de protección, la significancia de la ROA solo bajó un poco en el percentil 20 teniendo en consideración que la muestra informativa se redujo de 55 a 43 cooperativas, algo que más bien constata una pérdida de potencia estadística por usar un corte más estricto, y no un cambio en la dirección del efecto, el percentil 25 se mantuvo como el umbral más conveniente porque permite tener una muestra informativa más grande dentro de un rango que todavía representa la parte más riesgosa de liquidez, y además mantiene más claros los resultados principales, en general, esta comprobación muestra que las conclusiones no cambian por usar un umbral concreto.

2.7. Replicación computacional

Se estimaron todos los modelos en Python (numpy, implementación propia del algoritmo de Krailo-Pike para la verosimilitud condicional exacta) y se replicaron en R (paquete survival, función clogit con method = “exact”), corroboró la validación cruzada una coincidencia de coeficientes y log-verosimilitud al sexto decimal entre los dos ecosistemas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados del modelo principal

La Tabla 3 muestra los coeficientes del logit condicional exacto para el modelo principal (M1, 7 regresores) y el contraste restringido (M3, el cual saca de base la vulnerabilidad patrimonial), los dos modelos usan las 252 observaciones conexas a las 55 cooperativas con variación intragrupo en la variable dependiente.

Lograron una significancia estadística tres variables bastante consistente en las dos

especificaciones, el ROA expresó el coeficiente negativo más grande ($\beta = -250,98$; $p < 0,001$ en M1) lo que quiere decir que las cooperativas más rentables tienen muchas menos probabilidades de entrar en una zona de vulnerabilidad, y la intermediación financiera tuvo un efecto positivo y significativo ($\beta = +9,10$; $p < 0,001$ en M1), esto quiere afirmar que mientras más alta es la relación entre colocaciones y captaciones, más aumenta la probabilidad de vulnerabilidad, es decir es un resultado que coincide con la idea de transformación de plazos explicada por Diamond y Dybvig (1983), la morosidad, en cambio, salió diferente a lo que se esperaba en H1, porque presentó un coeficiente negativo y significativo ($\beta = -86,35$; $p = 0,002$ en M1), y ese resultado se revisa más adelante en la parte de discusión.

Tabla 3. Resultados del logit condicional exacto.

Variable	M1 Coef.	M1 SE	M1 p	Sig.	M3 Coef.	M3 SE	M3 p	Sig.
Morosidad	-86,35	27,39	0,002	**	-42,28	12,66	0,001	***
Suficiencia	-1,10	0,99	0,264		-1,30	0,96	0,175	
ROA	-250,98	74,52	0,001	***	-237,38	71,96	0,001	***
Eficiencia	+84,00	50,96	0,099	.	+97,61	47,56	0,040	*
Intermediación	+9,10	2,43	<0,001	***	+8,96	2,35	<0,001	***
Log Activos	+0,21	1,34	0,878		+0,20	1,27	0,874	
Vuln. Patrimonial	+6,18	3,26	0,058	.	—	—	—	

Estadístico	M1	M3
N observaciones	252	252
N cooperativas	55	55
Log-verosimilitud	-55,45	-57,28
Pseudo R ² (McFadden)	0,406	0,387
LR test M1 vs M3 (p)	—	0,056

Nota. *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; . $p < 0,10$. Errores estándar de la verosimilitud condicional exacta.
Fuente: Elaboración propia.

Ni la suficiencia patrimonial ni el logaritmo de activos alcanzaron significancia en ninguna de las especificaciones, así que H2 y H3 no tuvieron respaldo empírico, después de controlar los fundamentales financieros usando efectos fijos, el tamaño de la institución ya no aporta mucha explicación sobre la vulnerabilidad de liquidez, la vulnerabilidad patrimonial apareció como marginalmente significativa en M1 ($p = 0,058$) y enseñó un coeficiente parecido usando la aproximación de Breslow con errores clusterizados ($p = 0,059$) si bien su correlación con la morosidad fue bastante alta ($r = 0,895$), el test LR entre M1 y M3 dio un p-valor de 0,056, lo que dice que el aporte de esta variable al ajuste del modelo queda muy cerca del nivel clásico de significancia, se decidió usar M1 como modelo principal por tres motivos, primero, porque

tiene el pseudo R^2 más alto (0,406 frente a 0,387), segundo porque la vulnerabilidad patrimonial mantiene un signo parecido y una significancia marginal tanto en el método exacto como en el de Breslow, y tercero, porque incluir las siete variables del modelo CAMEL hace mantener la coherencia teórica del análisis, M3, que deja fuera la vulnerabilidad patrimonial, se presenta como una comparación más restringida y confirma que los otros coeficientes se mantienen estables aun quitando una variable colineal.

3.2. Robustez: aproximación de Breslow con errores clusterizados

Constata la Tabla 4 los resultados usando la aproximación de Breslow con errores estándar robustos agrupados por cooperativa, esta estimación sirve para revisar si las conclusiones cambian dependiendo de la forma en que se calcula la verosimilitud y de cómo se trata la heterocedasticidad.

Tabla 4. Robustez: logit condicional de Breslow con errores clusterizados.

Variable	M1 Coef.	M1 SE rob.	M1 p	Sig.	M3 Coef.	M3 SE rob.	M3 p	Sig.
Morosidad	-31,56	12,28	0,010	*	-10,23	4,48	0,022	*
Suficiencia	-0,37	0,54	0,489		-0,59	0,47	0,210	
ROA	-63,18	24,78	0,011	*	-49,31	21,59	0,022	*
Eficiencia	-7,26	25,47	0,776		+0,99	24,38	0,968	
Intermediación	+4,89	1,73	0,005	**	+4,94	1,82	0,007	**
Log Activos	-0,70	0,53	0,180		-0,63	0,52	0,223	
Vuln. Patrimonial	+3,02	1,60	0,059	.	—	—	—	

Nota. Se agruparon los errores estándar robustos tipo sandwich por cooperativa, la log-verosimilitud de Breslow no puede cotejarse con la exacta pues se trabajó con funciones de verosimilitud disímiles.

Fuente: Elaboración propia.

La comparación entre los dos métodos dice que la ROA con efecto negativo y significativo, la intermediación, con efecto positivo y significativo, y la morosidad también negativa y significativa mantienen el mismo comportamiento en ambos estimadores, y eso hace reforzar la solidez de esos tres resultados principales, la eficiencia operativa, en cambio perdió significancia cuando se usó Breslow con errores clusterizados ($p = 0,776$), algo que muestra que este resultado sí cambia dependiendo de cómo se trate la heterocedasticidad dentro de los grupos, con eso conviene tener más cuidado al interpretar H4 la diferencia en el tamaño de los coeficientes entre el método exacto y la aproximación de Breslow es algo normal y ya se explicó en otros estudios, la verosimilitud exacta suele dar estimaciones más eficientes cuando se trabaja con paneles cortos, mientras que la aproximación de Breslow normalmente reduce un poco el tamaño de los coeficientes por la forma en que maneja los empates dentro de cada

estrato (Chamberlain, 1980), al fin y al cabo lo más capital para validar el modelo no es que los coeficientes tengan exactamente el mismo tamaño, es que los signos y la significancia se mantengan estables, y eso sí ocurre con los tres determinantes primordiales.

3.3. Sensibilidad: morosidad rezagada

Con el objeto de valorar si el efecto de la morosidad opera contemporánea o diferidamente, se consideraron tres modelos agregados donde se incluyen la morosidad en $t-1$. La Tabla 5 resume los resultados.

Tabla 5. Sensibilidad: modelos con morosidad rezagada (logit condicional exacto).

Variable	M9 Coef.	M9 p	M10 Coef.	M10 p	M11 Coef.	M11 p
Morosidad_L1	-1,09	0,927	+4,50	0,738	-12,36	0,248
Morosidad	—	—	-81,41	0,005	—	—
Suficiencia	-1,15	0,252	-1,85	0,103	+0,18	0,838
ROA	-196,13	0,010	-256,35	0,004	-119,05	0,068
Eficiencia	+88,62	0,091	+91,79	0,115	+68,63	0,163
Intermediación	+9,44	<0,001	+9,62	<0,001	+8,00	0,001
Log Activos	-0,60	0,639	-0,58	0,678	-0,91	0,429
Vuln. Patrimonial	-5,21	0,004	+3,85	0,268	—	—

Estadístico	M9	M10	M11
N observaciones	460	460	460
Log-verosimilitud	-52,09	-47,83	-57,26
Pseudo R ²	0,381	0,432	0,320

Nota. M9: morosidad_L1 reemplaza morosidad contemporánea. M10: ambas incluidas. M11: morosidad_L1 sin vulnerabilidad patrimonial. Panel con rezagos: 460 obs., 107 cooperativas.

Fuente: Elaboración propia.

La morosidad rezagada no salió significativa en ninguna de las tres especificaciones ($p > 0,24$ en todos los casos), o sea que no apareció evidencia de que la morosidad malogre la liquidez después de un tiempo entonces la idea de un efecto diferido prácticamente queda descartada, en cambio cuando se meten juntas las dos mediciones en el modelo (M10), la morosidad contemporánea sí sigue apareciendo con un coeficiente negativo y bastante significativo ($\beta = -81,41$; $p = 0,005$), así que la señal que realmente importa es la contemporánea y no la rezagada, el cambio de signo de la vulnerabilidad patrimonial fue otro resultado que llamó sobremanera la atención, en M1 salió positiva (+6,18) y en M9 salió negativa (-5,21; $p = 0,004$), eso pasó cuando la morosidad contemporánea se cambió por la morosidad rezagada lo que constata que las dos variables están muy relacionadas entre sí, con eso el coeficiente de vulnerabilidad patrimonial en el modelo principal no debería analizarse solo, es con el de morosidad y con bastante cuidado.

3.4. Rentabilidad sobre activos

De las variables analizadas fue el ROA la que mostró el enlace más claro y constante con la vulnerabilidad de liquidez, su coeficiente salió negativo y significativo al 1 % en todas las especificaciones estimadas tanto en el logit exacto como en la aproximación de Breslow con errores clusterizados y también en los modelos con morosidad rezagada, algo que termina confirmando H5 este resultado coincide con lo encontrado por Demirgüç-Kunt y Detragiache (1998) en bancos de países en desarrollo y también con la evidencia de Kaminsky et al. (1998), quienes mostraron que los indicadores financieros internos suelen tener más capacidad predictiva que las variables macroeconómicas, según lo dicho y teniendo un enfoque operativo las cooperativas que generan resultados positivos tienen un flujo constante de recursos propios, y eso hace robustecer su liquidez y a depender menos de financiamiento externo, y la evidencia presentada por Gómez-Biscarri et al. (2022) en cooperativas de Estados Unidos también apoya esta idea pues se dieron cuenta que los depositantes sí reaccionan a indicadores de rentabilidad y calidad de activos, así las cosas una cooperativa rentable genera más recursos internos y estabiliza las captaciones y reduce la presión sobre su liquidez.

3.5. Intermediación financiera

El índice de intermediación mostró un efecto positivo y notable en todas las especificaciones eso termina confirmando el H6 y también se entronca con la lógica de transformación de plazos explicada por Diamond y Dybvig (1983), cuando una cooperativa manda una parte muy alta de sus captaciones hacia créditos, los fondos líquidos disponibles bajan casi automáticamente y eso hace que aumente la posibilidad de caer por debajo del umbral de vulnerabilidad, este resultado deja implicaciones para la supervisión teniendo en consideración que las entidades que tienen un ratio de intermediación por encima de la mediana del panel (0,96) podrían necesitar revisiones más seguidas de sus indicadores de liquidez.

Este hallazgo entronca con lo dicho por Gómez-Biscarri et al. (2021) en cooperativas de Estados Unidos, donde el aumento de la actividad crediticia terminó relacionado con un mayor riesgo en el lado activo del balance, lo evidenciado en los modelos con rezago (M9–M11) asisten un detalle adicional, la morosidad en $t-1$ no salió significativa en ninguna especificación y eso hace pensar que no existe un efecto diferido claro, esto quiere decir que si la morosidad afecta

la liquidez el impacto ocurre dentro del mismo período y no después, este comportamiento encaja con el fenómeno de procyclical credit tightening explicado por Bonfim y Kim (2012) en instituciones financieras pequeñas y medianas, aunque para confirmar mejor esa idea harían falta datos con una frecuencia más alta que permitan separar con más claridad el momento en que empeora la cartera y el momento en que se ajusta la liquidez.

3.6. Suficiencia patrimonial y tamaño

Ninguna de estas dos variables resulta significativa una vez controlados los efectos fijos y los fundamentales financieros. En el caso del tamaño, el resultado indica que las economías de escala en gestión de tesorería postuladas en H3 no agregan capacidad explicativa cuando se compara a cada cooperativa consigo misma a lo largo del tiempo, en el caso de la suficiencia patrimonial que no haya salido significativa puede deberse a que los ratios de capitalización de las COAC de los segmentos 1 y 2 estuvieron en niveles bastante cómodos en los 5 años analizados así que no entronaron diferencias claras en la vulnerabilidad, aunque este resultado podría cambiar si se presentan escenarios de estrés mucho más fuertes.

3.7. Eficiencia operativa

La eficiencia muestra un comportamiento ambivalente: su coeficiente es positivo y marginalmente significativo en M1 ($p = 0,099$), alcanza el 5 % en M3 ($p = 0,040$), pero desaparece por completo bajo Breslow con errores clusterizados ($p = 0,776$). Esta sensibilidad al tratamiento de la heterocedasticidad impide clasificarla como determinante robusto. Con la evidencia disponible, H4 no puede confirmarse.

3.8. Lecturas para el caso ecuatoriano: supervisión, comparación regional y perfiles de vulnerabilidad

Se deben ver los resultados tomando en cuenta cómo funciona el sistema cooperativo ecuatoriano y la forma en que lo controla la SEPS, en comparación con los bancos que tienen reglas más fuertes y medidas de liquidez basadas en Basilea, las COAC trabajan con un sistema por segmentos y no tienen un LCR oficial, esta diferencia que ya se expuso por Cuevas y Fischer (2006), hace que problemas como la morosidad, la cartera improductiva o la cartera castigada necesiten más atención dentro de las cooperativas, sobre todo porque dependen bastante de depósitos pequeños y manejan créditos con distintos niveles de riesgo, por eso, el proxy LCR y

el umbral P25 no buscan copiar el sistema bancario, sino dar una señal simple de seguimiento usando la información que las cooperativas realmente entregan a la SEPS, las diferencias entre los segmentos 1 y 2 también importan para entender los resultados, las cooperativas del segmento 1 son más grandes, tienen mejor manejo financiero y más opciones para conseguir dinero, mientras que las del segmento 2 dependen más de depósitos de socios.

Con ello pueden verse más malogradas por retiros o por comportamientos parecidos entre clientes, tal como arguyen Bonfim y Kim (2012) por eso revisar la intermediación financiera, la rentabilidad, la morosidad y la exposición patrimonial no debería hacerse igual en todos los segmentos, y eso hace más capital un sistema de alerta temprana separado y no uno igual para todos, la historia experiencial de otra naciones cercanas también sirve como referencia, aunque sin comparar datos directamente, en Perú y Colombia, los sistemas de control financiero, incluyendo cooperativas y microfinanzas, suelen usar indicadores de liquidez, solvencia, deterioro de cartera y exposición patrimonial dentro de sus revisiones, el caso de Perú y los efectos del riesgo de liquidez en el costo de financiamiento (Quispe et al., 2022) va por ese camino, este estudio persigue adaptar esas ideas al caso ecuatoriano usando datos de la SEPS, mostrando que la rentabilidad y la intermediación sí pueden servir como señales útiles dentro del sistema cooperativo ecuatoriano, de forma cuidadosa estas referencias de otros países también hacen pensar que tomar algunas ideas de la supervisión bancaria, pero sin copiarlas exactamente, podría ayudar a mejorar el sistema de control de la SEPS.

Este enfoque hace diferenciar igualmente cooperativas con más o menos riesgo de liquidez dentro del mismo sistema sin necesidad de hacer rankings ni señalar entidades concretas, las cooperativas más expuestas suelen dan conexo con un proxy LCR más bajo, menor rentabilidad sobre activos, más intermediación financiera y posible exposición patrimonial, y también pueden aparecer señales de deterioro de cartera, aunque con la precaución ya mencionada, comparar estos perfiles puede servir tanto para la SEPS como para las mismas cooperativas al momento de decidir qué entidades necesitan más seguimiento y cuáles tienen una situación financiera más estable, por último, y no menos importante el signo negativo de la morosidad en el modelo no significa que deje de ser un indicador importante, es que este comportamiento puede entrelazarse con ajustes de liquidez que pasan al mismo tiempo, como reducir nuevos

créditos o guardar más fondos cuando la cartera empeora, además de algunos efectos contables ligados a provisiones, que no representan salidas inmediatas de dinero, así que la morosidad con la cartera improductiva y la cartera castigada, sigue siendo útil como señal de salud financiera y todavía debe seguir revisándose, aunque en este modelo de liquidez no haya salido en la dirección que se esperaba al inicio.

3.9. Limitaciones

Esta indagación tiene cuatro limitaciones, la primera es que el logit condicional deja fuera a las cooperativas que no constatan cambios en la variable dependiente, y eso hace que la muestra útil baje al 50% del panel original, al pasar de 109 a 55 cooperativas, esta pérdida forma parte del mismo método y no puede evitarse sin usar otros estimadores o aproximaciones, que en este estudio solo se usan como pruebas de robustez, la segunda limitación es que el proxy LCR es solo una aproximación al estándar de Basilea III hecha con información contable anual, por eso no capta los movimientos de caja que pasan dentro del mes, la tercera es que trabajar con datos anuales también limita la posibilidad de detectar problemas temporales de vulnerabilidad que podrían solucionarse dentro del mismo año fiscal, y la cuarta es que la winsorización entre el 1% y el 99 %, si bien es algo bastante usado podría suavizar señales de cooperativas en situaciones muy extremas, que justamente son las más capitales para un sistema de alerta temprana.

4. CONCLUSIONES

Propuso la indagación en cuestión un modelo de alerta temprana para revisar la vulnerabilidad de liquidez de las COAC ecuatorianas de los segmentos 1 y 2 entre 2021 y 2025, usando un proxy del LCR adaptado al plan de cuentas de la SEPS junto con un logit condicional de efectos fijos, los resultados dejan tres conclusiones principales, la primera es que la rentabilidad sobre activos fue el factor de protección más fuerte, las cooperativas con mayor ROA tuvieron muchas menos probabilidades de caer bajo el umbral de riesgo, y este resultado se mantuvo parecido en todas las especificaciones y también en los dos programas usados, este hallazgo coincide con lo encontrado por Demirgüç-Kunt y Detragiache (1998) y muestra que los resultados operativos son importantes para cuidar la liquidez, la segunda conclusión está en congruencia con la intermediación financiera, que apareció como un factor de riesgo.

Mientras más alta era la proporción de captaciones destinada al crédito, más vulnerabilidad

se observaba, este resultado coincide con la idea de transformación de plazos explicada por Diamond y Dybvig (1983), y también hace pensar que la SEPS podría usar ratios altos de intermediación como una señal de alerta adicional, por otro lado la vulnerabilidad patrimonial tuvo una significancia marginal en el modelo principal ($p = 0,058$), algo que hace pensar en una posible relación entre exposición patrimonial y riesgo de liquidez en la dirección planteada por H7, aunque su correlación con la morosidad ($r = 0,895$) hace difícil interpretar su coeficiente por separado, en general, H5 (ROA) y H6 (intermediación) se confirmaron de forma sólida, H1 (morosidad) salió diferente a lo esperado, H7 (vulnerabilidad patrimonial) tuvo un respaldo limitado, y las hipótesis H2 (suficiencia patrimonial), H3 (tamaño) y H4 (eficiencia operativa) no tuvieron evidencia suficiente.

En política pública, los resultados dejan ver que un sistema de alerta temprana para las COAC ecuatorianas tendría que poner más atención en la rentabilidad y en la intermediación financiera, porque fueron las variables que más peso tuvieron, aunque eso no significa dejar de lado la revisión de la cartera y de la exposición patrimonial, además, el proxy LCR con el umbral P25 puede usarse como una herramienta sencilla de seguimiento según cada segmento.

Más específicamente los resultados dejan varias ideas que podrían servir como guía, primero, tener un sistema de alerta separado por segmentos, porque las cooperativas grandes y medianas no reaccionan igual, segundo, revisar de manera constante el proxy LCR, la rentabilidad sobre activos y la intermediación financiera, tercero, seguir observando la morosidad, la cartera improductiva, la cartera castigada y la exposición patrimonial, aunque con cuidado al interpretarlas, cuarto, seguir capacitando al personal de crédito sobre manejo de riesgos y colocación de préstamos, quinto, mejorar la educación financiera de los socios para evitar problemas de sobreendeudamiento y mora, y sexto, ir ajustando poco a poco reglas prudenciales más acordes a la realidad de las COAC, tomando algunas ideas de la supervisión bancaria, pero sin copiarlas igual, igual hay que aclarar que aunque los resultados no alcanzan para proponer cambios concretos en las normas, sí dejan ideas útiles tanto para la SEPS como para las mismas cooperativas, es porque el modelo hace distinguir cuáles entidades tienen más o menos riesgo de liquidez dentro del sistema, juntando rentabilidad, intermediación y liquidez en una sola señal de seguimiento.

Por último, quedan varias cosas que todavía podrían estudiarse más adelante, como trabajar con datos trimestrales para detectar problemas temporales de liquidez, ampliar el análisis al Segmento 3 para revisar si los mismos resultados también aparecen en cooperativas más pequeñas, y usar modelos de duración para ver cuánto tiempo permanecen las entidades en zonas de vulnerabilidad y qué características hacen que sigan ahí más tiempo.

Declaración de aprobación ética: La presente investigación utiliza exclusivamente datos secundarios de acceso público publicados por la SEPS. No se emplean datos personales de individuos ni se requiere consentimiento informado.

Contribución de los Autores (CRediT): MJCHS: Investigación, Metodología, Software, Validación, Redacción - revisión y edición. EJCHCH: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Redacción - borrador original. MFAP: Administración del proyecto, Supervisión, Redacción - revisión y edición.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en esta publicación.

Declaración de Uso de Inteligencia Artificial: Los autores declaran que utilizaron herramientas de inteligencia artificial (IA) en mejora de la lingüística y reformulación de fragmentos de redacción propia, con el propósito de mejorar la claridad, la cohesión y el estilo de texto. Las herramientas utilizadas para este fin fueron: GRAMMARLY y QuillBot.

REFERENCIAS

- Anginer, D., Demirgüç-Kunt, A. y Zhu, M. (2014). How does competition affect bank systemic risk? *Journal of Financial Intermediation*, 23(1), 1–26. <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2013.11.001>
- Basel Committee on Banking Supervision [BCBS]. (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/bcbs238.htm>
- BIS. (2008). *Principles for sound liquidity risk management and supervision*. Bank for International Settlements. <https://www.bis.org/publ/bcbs144.htm>
- Bonfim, D. y Kim, M. (2012). Liquidity risk in banking: Is there herding? *European Banking Center Discussion Paper*, 2012-024. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2163547>
- Chamberlain, G. (1980). Analysis of covariance with qualitative data. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 225–238. <https://doi.org/10.2307/2297110>
- Chiamonte, L. y Casu, B. (2017). Capital and liquidity ratios and financial distress: Evidence from the European banking industry. *The British Accounting Review*, 49(2), 138–161. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2016.04.001>
- Cuevas, C. E. y Fischer, K. P. (2006). *Cooperative financial institutions: Issues in governance*,

- regulation, and supervision. World Bank Working Paper No. 82. <https://doi.org/10.1596/0-8213-6455-2>
- Demirgüç-Kunt, A. y Detragiache, E. (1998). The determinants of banking crises in developing and developed countries. *IMF Staff Papers*, 45(1), 81–109. <https://doi.org/10.2307/3867330>
- Diamond, D. W. y Dybvig, P. H. (1983). Bank runs, deposit insurance, and liquidity. *Journal of Political Economy*, 91(3), 401–419. <https://doi.org/10.1086/261155>
- Distinguin, I., Roulet, C. y Tarazi, A. (2013). Bank regulatory capital and liquidity: Evidence from US and European publicly traded banks. *Journal of Banking & Finance*, 37(9), 3295–3317. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.04.027>
- Gómez-Biscarri, J., López-Espinosa, G. y Mesa-Toro, A. (2021). The risk implications of the business loan activity in credit unions. *Journal of Financial Stability*, 56, 100932. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2021.100932>
- Gómez-Biscarri, J., López-Espinosa, G. y Mesa-Toro, A. (2022). Drivers of depositor discipline in credit unions. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 93(4), 849–885. <https://doi.org/10.1111/apce.12352>
- Hong, H., Huang, J. Z. y Wu, D. (2014). The information content of Basel III liquidity risk measures. *Journal of Financial Stability*, 15, 91–111. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2014.09.004>
- Kaminsky, G., Lizondo, S. y Reinhart, C. (1998). Leading indicators of currency crises. *IMF Staff Papers*, 45(1), 1–48. <https://doi.org/10.2307/3867328>
- Laeven, L. y Valencia, F. (2012). Systemic banking crises database: An update. *IMF Working Paper*, WP/12/163. <https://doi.org/10.5089/9781475505054.001>
- McKillop, D., French, D., Quinn, B., Sobiech, A. L. y Wilson, J. O. (2020). Cooperative financial institutions: A review of the literature. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101520. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101520>
- Merchán, M. y Manya, M. (2023). La liquidez en las cooperativas de ahorro y crédito en tiempos de COVID-19. Caso: Guayaquil-Ecuador. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(4), 323–333. <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.4.1955>
- Quispe, J., Flores, G., Velásquez, W., Quispe, C., Choque, D. y Huarcaya, E. (2022). Efecto

- del riesgo de liquidez en el costo de financiamiento del sistema financiero: un análisis para el caso peruano, periodo 2015-2020. *Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 7(31), 11. <https://doi.org/10.46652/rgn.v7i31.888>
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria [SEPS]. (2024). *Boletín financiero Segmentos 1 y 2 Diciembre 2024*. <https://www.seps.gob.ec/estadisticas/>
- Tarkocin, C. y Donduran, M. (2023). Constructing early warning indicators for banks using machine learning models. *The North American Journal of Economics and Finance*, 69, 102018. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2023.102018>
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data* (2.^a ed.). MIT Press.