

**CENTRO DE POSGRADOS**

**Tema:**

**BANKRUPTCY DEL SECTOR DE ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA.**

**Artículo profesional de alto nivel previo a la obtención del título de  
Magister en Contabilidad y Auditoría mención  
Riesgos Operativos y Financieros**

**Autor:**

**Silvana Paola Villegas Ramírez**

**C.I.: 1726967969**

**Director:**

**Carlos Mauricio De La Torre Lascano PhD.**

**C.I.: 1711003309**

**Ambato – Ecuador**

**Noviembre 2025**

# Suma de Negocios

---

## **Riesgo de quiebra del sector de economía popular y solidaria en Ecuador.**

Journal:	<i>Suma de Negocios</i>
Manuscript ID	Draft
Manuscript Type:	Original Article
Keywords:	insolvencia, riesgo, quiebra

SCHOLARONE™  
Manuscripts



## **Riesgo de quiebra del sector de economía popular y solidaria en Ecuador. Bankruptcy risk of the popular and solidarity economy sector in Ecuador.**

### **RESUMEN**

**Introducción / Objetivo:** Este estudio aborda el riesgo de quiebra en las cooperativas de ahorro y crédito (COAC), considerando que, a nivel regional, varias entidades han enfrentado procesos de liquidación. Esta situación revela limitaciones en las herramientas de evaluación financiera aplicadas a las COAC. El objetivo fue diseñar un modelo que establezca umbrales de riesgo de quiebra y su transición en las COAC del segmento 1, con el fin de evaluar el riesgo actual y proyectado en dichas organizaciones.

**Metodología:** La investigación, de enfoque cuantitativo y tipo descriptivo longitudinal, utilizó datos históricos y actuales de 45 COAC del segmento 1. El periodo de análisis abarca desde 2022 hasta junio de 2025. El modelo incorpora variables financieras clave para identificar patrones de deterioro y proyectar escenarios de riesgo.

**Resultados:** Los hallazgos indican que el 62,22% de las COAC del segmento 1 se encontraban en estado crítico entre 2022 y junio de 2025. Las proyecciones para 2026 sugieren que el 77,78% podrían continuar en esa condición, evidenciando una tendencia persistente al deterioro financiero.

**Conclusiones:** El estudio contribuye al fortalecimiento y sostenibilidad financiera del sector cooperativo, al ofrecer una base técnica para formular políticas públicas, mejorar la supervisión regulatoria y apoyar decisiones estratégicas. El modelo predictivo híbrido permite identificar niveles de riesgo, facilitando intervenciones oportunas ante escenarios de vulnerabilidad.





**Palabras Clave:** insolvencia, riesgo, quiebra, prevención, finanzas, proyección

## ABSTRACT

**Introduction / Objective:** This study addresses the risk of bankruptcy in savings and credit cooperatives, considering that, at the regional level, several entities have faced liquidation processes. This situation reveals limitations in the financial evaluation tools applied to credit unions. The objective was to design a model that establishes thresholds for the risk of bankruptcy and its transition in segment 1 savings and credit cooperatives, in order to evaluate the current and projected risk in these organizations.

**Methodology:** The research, with a quantitative approach and longitudinal descriptive type, used historical and current data from 45 savings and credit cooperatives in segment 1. The analysis period runs from 2022 to June 2025. The model incorporates key financial variables to identify deterioration patterns and project risk scenarios.

**Results:** The findings indicate that 62,22% of segment 1 credit unions were in critical condition between 2022 and June 2025. Projections for 2026 suggest that 77,78% could continue in that condition, evidencing a persistent trend of financial deterioration.

**Conclusions:** The study contributes to the strengthening and financial sustainability of the cooperative sector, by offering a technical basis for formulating public policies, improving regulatory oversight and supporting strategic decisions. The hybrid predictive model allows the identification of risk levels, facilitating timely interventions in vulnerability scenarios.

**Keywords:** insolvency, risk, bankruptcy, prevention, finance, projection

**Códigos JEL:** A1, G2, C1, M4





## 1. Introducción

La bancarrota históricamente es considerada como un fracaso financiero que no discrimina a pequeños negocios o grandes corporaciones. Ninguna entidad o individuo están exentos de enfrentar dificultades económicas (Rivera, 2019). La quiebra o bancarrota, no es exactamente lo mismo que la insolvencia, ya que esta última se refiere a la incapacidad que un individuo, corporación u otra organización para cumplir con sus obligaciones financieras a medida que vencen. “La insolvencia describe una situación en la que el deudor no puede cumplir con sus obligaciones. La bancarrota es un esquema legal en el que un deudor insolvente busca alivio” (Manglik, 2024). La bancarrota no es equivalente al cierre de una empresa por decisión del propietario a causa de ganancias o situaciones personales (Kündig, 2025). La bancarrota también se puede originar por prácticas negativas como el fraude (Encalada, 2023). La corrupción de índole organizacional puede configurarse como un fraude corporativo o la desviación de la práctica empresarial hacia actividades poco transparentes (De La Torre, 2018).

La insolvencia, bancarrota y la quiebra son escenarios distintos que puede experimentar una empresa, que se encuentran relacionados con la imposibilidad de cumplir sus obligaciones financieras. La quiebra visita a una empresa cuando no puede efectuar los pagos de sus obligaciones y estas superan el valor de los activos (Satta, 2024). La quiebra empresarial y el fracaso económico son campos aún poco explorados; de ahí surge la necesidad de examinar las causas, impactos y repercusiones (Hernández, 2024). A lo largo de su evolución, el sistema financiero ha atravesado múltiples casos de bancarrota, insolvencia y quiebra. A escala mundial, las cooperativas juegan un rol esencial, generando alrededor de 100 millones de empleos y agrupando a más de 1.000 millones de miembros (Naciones Unidas, 2025). El



fracaso a nivel empresarial sucede cuando una empresa no logra pagar a los acreedores, accionistas y proveedores (Zambrano et al., 2021).

En México, las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo, conforman el 2 % de los activos del sistema; en Brasil simbolizan el 4 %, y en Costa Rica el 11 % (Arzbachx y Durán, 2024). En el Perú se intervino en el mes de agosto de 2025 a la cooperativa de ahorro y crédito Nuevo Milenio Limitada y también a la cooperativa de ahorro y crédito Líderes Emprendedores Red Nacional, por pérdida de capital (Superintendencia de Banca, Seguros y AFP República del Perú, 2025). Este tipo de dificultades no son exclusivas de un país o región, estos eventos se generan tanto en países que poseen economías frágiles o desarrolladas; dado que, el sistema financiero se encuentra interconectado globalmente. La insolvencia, bancarota y la quiebra son escenarios distintos que puede experimentar una empresa, que se encuentran relacionados con la imposibilidad de cumplir sus obligaciones financieras. La quiebra visita a una empresa cuando no puede efectuar los pagos de sus obligaciones y estas superan el valor de los activos (Satta, 2024).

En el caso de Ecuador, las COAC desempeñan un rol importante dentro del sistema financiero; dado que, aceptan el acceso al financiamiento a los pequeños sectores de la economía (Escandón y Fernández, 2023). Se ha emitido planes de reactivación económica compuesto por la emisión de bonos y facilidades en el acceso a créditos enfocado en jóvenes (Secretaría General de Comunicación de la Presidencia, 2025). La exclusión financiera en Ecuador se ha incrementado en todos los grupos de edad, principalmente en el segmento de jóvenes menores a 25 años, con un incremento del 607% según las bases de datos de Equifax y para las edades de 26 a 38 años, la exclusión se ubicó en el 57% (Red de Instituciones Financieras de Desarrollo, 2025).





Además, se registró que quinientos mil jóvenes ecuatorianos, con edades entre 22 a 32 años tienen acceso al servicio financiero mediante tarjeta de crédito. Dentro de este segmento juvenil, el 57 % prefiere utilizar el crédito diferido, en contraste con el 41 % que opta por el crédito corriente (Equifax, 2025).

Desde esta óptica, se infiere que los jóvenes se inclinan más por el uso del crédito diferido, este comportamiento se percibe como una falsa capacidad económica, que considera como dinero propio a la deuda y deviene de la poca educación financiera existente en este grupo etario, con una cultura financiera deficiente hay alta probabilidad que el sujeto caiga en mora. Resulta preciso destacar que en el sector EPS, la morosidad alcanzó a inicios del año 2025 un total del 8,20% y a inicios del año 2024 se ubicó en 7,70% (SEPS, 2025a). En diciembre del año 2024 la COAC Cámara de Comercio de Ambato entra en liquidación forzosa por problemas de liquidez, como consecuencia del déficit en la provisión de cartera de crédito (SEPS, 2024a). La incapacidad de esta COAC para hacer frente a sus obligaciones generó tensión financiera y pérdida de confianza; logrando la activación de la Corporación de Seguros de Depósitos (Corporación de Seguros de Depósito, 2025).

Debe señalarse que, el primer trimestre del año 2025 el Banco Amibank S.A. entra en proceso de liquidación forzosa por pérdidas acumuladas que pasaron del año 2024 del 77,35% al 89,74% en enero de 2025 (Superintendencia de Bancos, 2025a). La solvencia del Banco Amibank S.A. se vio comprometida ante altos gastos operacionales, pérdidas en el capital por aumento de la cartera vencida, ausencia de mecanismo para mitigar el riesgo y deficiencias en el control interno.

Por otro lado, en el primer semestre del año 2025, la COAC CREA entró en liquidación forzosa. La falta de solvencia está vinculada al incumplimiento en el pago de los créditos, lo





que generó un incremento en la cartera vencida de la entidad (SEPS, 2025b). En este breve lapso entre diciembre de 2024 a agosto de 2025, en el Ecuador se ha procedido a la liquidación forzosa de dos cooperativas y un banco.

Los modelos clásicos, como el Z-Score de Altman, han sido utilizados para medir la quiebra, pero su aplicación en el ámbito de las COAC, presenta limitaciones para capturar la dinámica temporal de deterioro financiero. Por ello, en este estudio se integra el modelo de Altman con las cadenas de Markov, para proyectar la evolución del riesgo entre los distintos estados de salud financiera. Este modelo se cimenta en el análisis de las razones o índices financieros para lograr establecer la situación que atraviesan las organizaciones de EPS en Ecuador. Tomando en cuenta las cifras, resulta valioso transformar los modelos tradicionales para evitar que las COAC entren en procesos de liquidación y extinción. Una gestión de riesgo deficiente, junto con la ausencia de modelos eficaces, puede conducir a escenarios adversos. Por ello, se vuelve necesario comprender el riesgo sistémico de quiebra en el sector de la EPS ecuatoriana. La investigación busca aportar una herramienta de alerta temprana que contribuya con la estabilidad de las COAC y al fortalecimiento de mecanismos de control de la SEPS.

## 2. Metodología

**Datos.** La investigación se desarrolló con la información financiera de la base de datos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), de los estados de situación financiera y estados de resultados. La población de estudio corresponde al sector financiero popular y solidario, esta investigación incluyó a las 45 COAC (N=45) del segmento 1, al ser el segmento de mayor relevancia sistémica y se excluyó a las COAC de los segmentos 2, 3 y





4. Se aplicaron dos enfoques estadísticos el modelo Z de Altman y las cadenas de Markov, para identificar los umbrales de riesgo de quiebra de las COAC del segmento 1 y el horizonte temporal corresponde desde diciembre 2022, hasta el mes de junio 2025.

Para asegurar resultados confiables se asignaron fuentes documentales de relevancia internacional y nacional. Para la investigación también se utilizó el Código Orgánico Monetario y Financiero, cuerpo jurídico que regula a las COAC y se encarga de equilibrar los derechos entre el acreedor y el deudor.

**Tipo, alcance y diseño del estudio.** La investigación es descriptiva con un alcance longitudinal, al considerar datos desde el 2022 a junio 2025, para prevenir el riesgo de quiebra en las organizaciones de la EPS. El enfoque de la investigación es de índole cuantitativo en relación con indicadores, fórmulas y datos numéricos de las 45 COAC que conforman el segmento 1. El diseño del estudio es no experimental. Las limitaciones en la investigación radican en la revisión de la información de los estados financieros que constan en el portal web de la SEPS; dado que, se llegó a identificar rubros de índole contable que no se ajustaban a la habitual transaccionalidad, esto dificultó la interpretación de ciertas cuentas contables. Para lo cual, se efectuaron validaciones adicionales para obtener una correcta comprensión y eliminar sesgos en el análisis.

**Procedimiento.** En primera instancia se establece qué se quiere lograr con la fusión de los dos modelos, se recopila datos con los indicadores financieros de Altman. Las variables de la investigación son las variables financieras del modelo Z de Altman y las variables de probabilidad de las cadenas de Markov. Las variables independientes son: (X1) capital de trabajo neto sobre el activo total, (X2) utilidades retenidas acumuladas sobre los activos totales, (X3) utilidades antes impuestos y participaciones sobre los activos totales y (X4)



valor contable del patrimonio sobre el pasivo total. Mediante estas variables se alcanza el puntaje Z, el cual tiene el rol de variable dependiente, a partir de este punto las cadenas de Markov precisan los estados de transición a saludable, riesgoso, crítico y quebrado.

**Análisis de datos.** Para el análisis de datos se recolectó información de los estados financieros y se seleccionaron las variables y el periodo a estudio desde el 2022 hasta junio de 2025, se calcularon los indicadores, se clasificó los diferentes estados, se aplicó la cadena de Markov. Se desarrollaron matrices, tablas y barras para representar el análisis. El enfoque adoptado se justifica al admitir el uso de registros contables, para establecer los comportamientos financieros en un determinado periodo que permitan llegar a un análisis objetivo y riguroso.

La presente investigación propone un modelo que integra el modelo Z de Altman con la dinámica probabilística de las cadenas de Markov, para establecer los umbrales de quiebra en el sector de EPS. Un enfoque basado en el nivel de riesgo para la detección temprana de quiebra que permitirá reducir el potencial fracaso de las COAC.

**Consideraciones éticas.** La investigación se efectuó considerando principios éticos, los datos manejados proceden de fuentes públicas. Además, se citan las fuentes para eludir el plagio y se reconocen las limitaciones del estudio.

### 3. Resultados

El modelo Z de Altman se utiliza para determinar la quiebra en las empresas (Caicedo y Roque, 2023). Sin embargo, este modelo cuenta con limitaciones al manejar únicamente indicadores financieros, subestimando el ámbito estadístico que permite capturar las tendencias, para determinar la simulación de escenarios futuros (Elizondo, 2012). La cadena





de Markov es considerado un modelo que avanza de un estado a otro como una secuencia, donde la probabilidad de que ocurra un hecho depende de los eventos actuales (Fonollosa et al., 2017).

Se aplicaron 2 enfoques estadísticos, para analizar y lograr proyectar el riesgo de quiebra. En primera instancia para el modelo Z de Altman se efectuó estadística multivariada que partió de indicadores financieros. Posteriormente, se aplicó estadística estocástica para las cadenas de Markov, estimando la probabilidad de transición entre niveles de riesgo. El modelo Z de Altman es una herramienta que se basa en una ecuación que integra distintos indicadores financieros (Upadhye et al., 2025).

La ecuación (1) describe la fórmula Z de Altman

$$Z = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4 \quad [1]$$

$$X_1 = \frac{\text{Capital de trabajo neto}}{\text{Activo total}}$$

$$X_2 = \frac{\text{Utilidades retenidas acumuladas}}{\text{Activo totales}}$$

$$X_3 = \frac{\text{Utilidad antes impuestos y participaciones}}{\text{Activo totales}}$$

$$X_4 = \frac{\text{Valor contable del patrimonio}}{\text{Pasivo total}}$$

Así, el indicador capital de trabajo neto sobre activo total se multiplica por 6,56 de la fórmula que integra Z de Altman. El indicador utilidades retenidas acumuladas sobre el activo total se multiplica por 3,26 de la ecuación de Z de Altman, para el indicador utilidad antes de impuesto sobre activos totales se multiplica por 6,72. Y para el indicador X4 valor contable del patrimonio sobre el pasivo total se multiplica por el valor de 1,05 de la expresión

algebraica que integra Z de Altman. La sumatoria de todos los indicadores da como resultado la probabilidad de insolvencia.

El resultado de la ecuación Z de Altman permite los criterios:

- Zona segura =  $Z > 2,6$
- Zona gris =  $1,1 < Z < 2,6$
- Zona de bancarrota =  $Z < 1,1$

Altman para las empresas privadas propuso el modelo Z Score, el cual reemplaza el valor del mercado del patrimonio por su valor contable. Los umbrales del modelo son puntajes superiores a 2,60 que señalan una zona segura; entre 1,10 a 2,60 zona gris; e inferior a 1,10 zona de peligro (Sánchez et al., 2025). Para la fusión de los dos modelos se reforma la nomenclatura tradicional, conservando los mismos criterios numéricos, pero cediendo a una percepción distinta. Este ajuste no modifica la estructura de la fórmula original ni sus rangos, pero forja una nueva interpretación enfocado a los requerimientos de las COAC.

**Tabla 1. Criterios sobre el resultado de Z de Altman enfocado a las COAC**

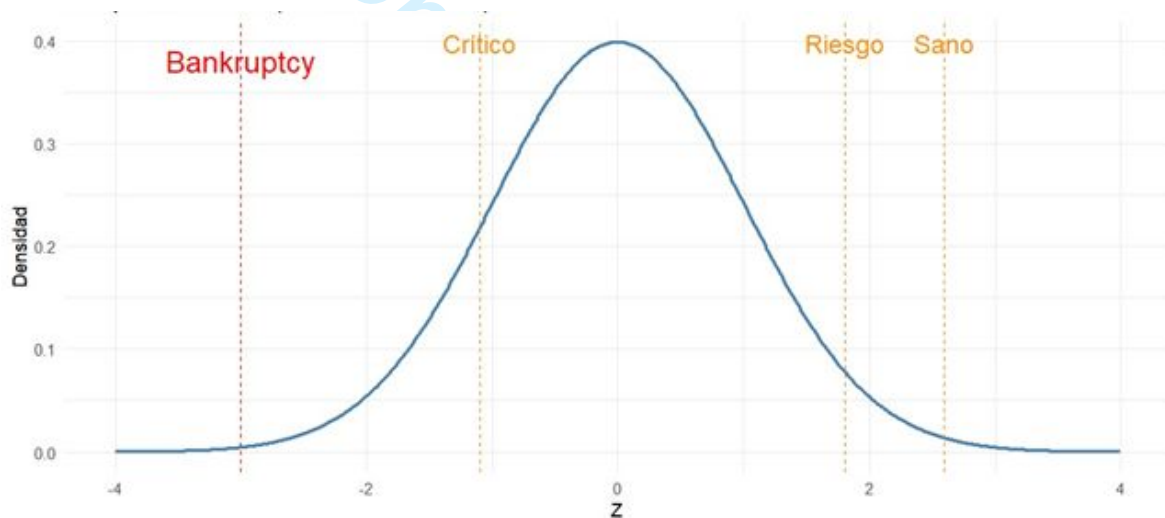
Detalle	Estado	Criterios
Saludable	COAC Sólida	$Z > 2,6$
Riesgoso	COAC en Precaución	$1,1 < Z < 2,6$
Crítico	COAC con Alto Riesgo de Quiebra	$Z < 1,1$
Quebrado	Bankruptcy	COAC en liquidación

**Fuente:** Elaboración propia.

La campana de Gauss se caracteriza por su forma simétrica respecto a la media y declina a cero de manera bidireccional (Fontanelli et al., 2021). La campana de Gauss al índice Z ayuda a identificar el nivel de riesgo de quiebra de las COAC, en función a la posición dentro de la



distribución normal. En el extremo derecho de la curva se ubican las COAC con valores superiores a 2,6 que indican alta solvencia y bajo riesgo financiero. En la zona central, se sitúan las COAC del rango entre 1,1 a 2,6 que requieren seguimiento por su vulnerabilidad moderada. En el extremo izquierdo, con valores inferiores a 1,1; se sitúan las COAC con alto riesgo de quiebra, caracterizadas por un deterioro financiero significativo. Posteriormente, las COAC en liquidación no constituyen parte de la distribución; dado que, han superado el umbral crítico y se consideran fuera del modelo. Esta segmentación permite visualizar la evolución del riesgo y establecer alertas tempranas.



**Figura 1.** Campana de Gauss

**Fuente:** Elaboración propia.

Se aplica Z-Altman para 4 períodos de todas las COAC del segmento 1 para llevar a cabo la fusión del modelo.

**Tabla 2. Resultados Z-Altman COAC por periodos**

COAC	Periodo	2025	2024	2023	2022
		Z	Z	Z	Z
15 de Abril Ltda		0,27	0,19	0,33	0,73
23 de Julio Limitada		0,34	0,38	0,42	0,62
29 de Octubre LTDA		0,38	0,41	0,67	0,85



12

1	9 de Octubre LTDA	0,56	0,60	0,72	0,71
2	Alfonso Jaramillo León Caja	0,09	0,14	0,36	0,64
3	Alianza del Valle Limitada	0,48	0,57	0,91	0,78
4	Ambato Ltda	0,48	0,73	0,78	0,96
5	Andalucía Limitada	-0,28	-0,14	-0,02	-0,02
6	Atuntaqui Limitada	0,29	0,29	0,61	0,73
7	Calceta Limitada	0,05	0,31	0,93	1,23
8	Cámara de Comercio de Ambato Ltda.	0,24	-	-0,85	-0,18
9	Chibuleo Limitada	1,37	0,27	0,39	0,61
10	Chone Ltda	0,66	1,54	1,70	1,68
11	Comercio Ltda	-0,47	0,72	0,70	0,63
12	Cooprogreso Ltda	-0,57	-0,28	0,16	0,80
13	CREA Limitada	0,60	-0,45	-0,19	-0,04
14	De la pequeña empresa BIBLIAN Limitada	1,16	0,60	0,67	0,88
15	De la pequeña empresa CACPE Loja Ltda	1,70	1,36	1,27	1,20
16	De la pequeña empresa de Cotopaxi Limitada	1,12	1,75	1,68	1,74
17	De la pequeña empresa de Pastaza Limitada	0,68	1,19	1,28	1,22
18	De la pequeña empresa Gualaquiza	1,91	0,83	0,80	-
19	De los servidores públicos del ministerio de Educación y Cultura	0,95	2,04	1,98	2,16
20	El Sagrario Ltda	1,14	0,93	0,93	1,18
21	ERCO Limitada	0,41	1,15	1,17	1,17
22	Fernando Daquilema Limitada	0,28	0,53	0,58	0,60
23	Indigena SAC LTDA	0,54	0,32	0,34	0,58
24	Jardín Azuayo Limitada	0,37	0,90	0,88	1,03
25	Juventud ecuatoriana progresista Limitada	0,18	0,33	0,32	0,27
26	Kullki Wasi LTDA	0,07	0,20	0,25	0,37
27	La Merced Limitada	0,58	0,08	0,07	0,15
28	Luz del valle	-	-	0,33	-
29	Mushuc Runa Ltda	0,56	0,54	0,54	0,78
30	Once de Junio Ltda	0,45	0,51	0,43	0,60
31	Oscus Limitada	0,52	0,56	0,63	0,75
32	Pablo Muñoz Vega Limitada	-0,10	-0,18	0,28	0,47
33	Padre Julian Lorente LTDA	0,16	0,14	0,19	0,63
34	Pilahuin Tio Limitada	-0,68	-0,64	-0,39	-0,12
35	Policia Nacional Limitada	-0,56	-0,56	-0,22	0,41
36	Riobamba Ltda	1,22	1,37	1,38	1,48
37	San Francisco Ltda	1,22	1,30	1,19	1,41
38	San José Limitada	0,73	0,73	0,99	1,14
39	Santa Rosa Limitada	-0,09	0,09	0,21	0,52
40	Tulcan Limitada	0,85	0,82	0,88	1,08





Vicentina Manuel Esteban Godoy Ortega Limitada	0,82	0,81	0,92	0,94
Virgen del Cisne	0,99	0,87	0,92	1,14

**Fuente:** Elaboración propia

Consecutivamente, de aplicar Z-Altman con sus distintos criterios se establecen los estados por los que han atravesado las COAC del segmento 1 en los distintos periodos. En la fase siguiente de emplear Z Altman, se aplicó la cadena de Markov que es una secuencia de sucesos que dependen del estado actual, para pasar a la siguiente fase (Amarilla, 2024).

La ecuación (2) describe las Cadenas de Markov.

$$p\{ X_{t+1} = j \mid X_0 = k_0, X_1 = k_1, \dots, X_{t-1} = k_{t-1}, X_t = i \} = p\{ X_{t+1} = j \mid X_t = i \} \quad [2]$$

Donde,  $X_t$  es el estado de la cadena en el tiempo,  $i, j$  son posibles estados de la cadena de Markov,  $k_0, k_1, \dots, k_{t-1}$  son el pasado previo a los estados que pasó la cadena de Markov y  $p\{ \}$  es la probabilidad que acontezca un evento.

La ecuación (3) describe a la matriz de probabilidades de transición

$$p = \begin{bmatrix} p_{00} & p_{01} & p_{02} \dots \\ p_{10} & p_{11} & p_{12} \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ p_{i0} & p_{i1} & p_{i2} \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix} \quad [3]$$

$$p\{ X_{t+1}=j \mid X_t=i \}$$

Donde,  $p\{ \}$  es la probabilidad que suceda un evento,  $X_{t+1}=j$  es el evento o estado futuro (columna de la matriz),  $\mid X_t = i$  (fila de la matriz).

Con el propósito de ejemplificar la metodología de cálculo, se consideró a la COAC 15 de Abril Ltda., los resultados de Z de Altman arrojaron que esa COAC en el año 2022 se encontraba en estado crítico y se ha mantenido así en los años 2023, 2024 y 2025.



Para el desarrollo del modelo que integra cadenas de Markov, resulta trascendental la construcción de la matriz designada como transición, con el apoyo de los estados establecidos con Z- Altman se procede a armar la matriz de transición del antes y después de las COAC. Con los datos obtenidos de Z-Altman, se procede a identificar cuántas veces se pasa en los 4 períodos de estudio, de un estado a otro. Es decir, el número de veces que pasó por saludable, riesgo y crítico para el total de veces que partió del estado actual.

Para llevar a cabo la formulación de las ecuaciones, se adoptarán las siguientes iniciales: S para saludable, R para riesgoso y C para crítico, las letras permitirán expresar las variables involucradas, facilitando la interpretación.

La ecuación (4) describe a la matriz de probabilidades de transición de la COAC 15 de Abril Ltda.

$$p = \begin{bmatrix} SS & SR & SC \\ RS & RR & RC \\ CS & CR & CC \end{bmatrix} \quad [4]$$

**Tabla 3. Matriz de transición COAC: Ejemplo COAC-15 de Abril Ltda.**

Antes/Después	Saludable	Riesgoso	Crítico	Total
Saludable	0,00	0,00	0,00	0,00
Riesgoso	0,00	0,00	0,00	0,00
Crítico	0,00	0,00	3,00	3,00
Total	0,00	0,00	3,00	3,00

**Fuente:** Elaboración propia

En el caso de la COAC 15 de Abril Ltda. en los cuatro años existen tres transiciones y todas son en estado crítico; es decir, parte del estado crítico a crítico en la transición.

La ecuación (5) describe la transición del estado actual al estado siguiente

$$p(\text{estado actual a estado siguiente}) = \frac{\text{Número de veces que ocurrió la transición}}{\text{Número total de las veces que partió del estado actual}} \quad [5]$$



Donde, el numerador muestra cuántas veces se observa a la COAC que pasó del estado actual ( i ) al siguiente ( j ). En el denominador se establece cuántas veces en total estuvo la COAC en el estado actual ( i ), sin considerar a qué estado paso. El resultado que se obtiene es la probabilidad de transición pij.

En el caso de la COAC 15 de Abril Ltda. se aplicó la ecuación (5) que describe la transición del estado actual al estado siguiente.

La ecuación (6) describe a la matriz de probabilidades de transición COAC 15 de Abril Ltda.

$$p = \begin{bmatrix} SS & SR & SC \\ RS & RR & RC \\ CS & CR & CC \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad [6]$$

**Tabla 4. Matriz de transición: Ejemplo COAC-15 de Abril Ltda.**

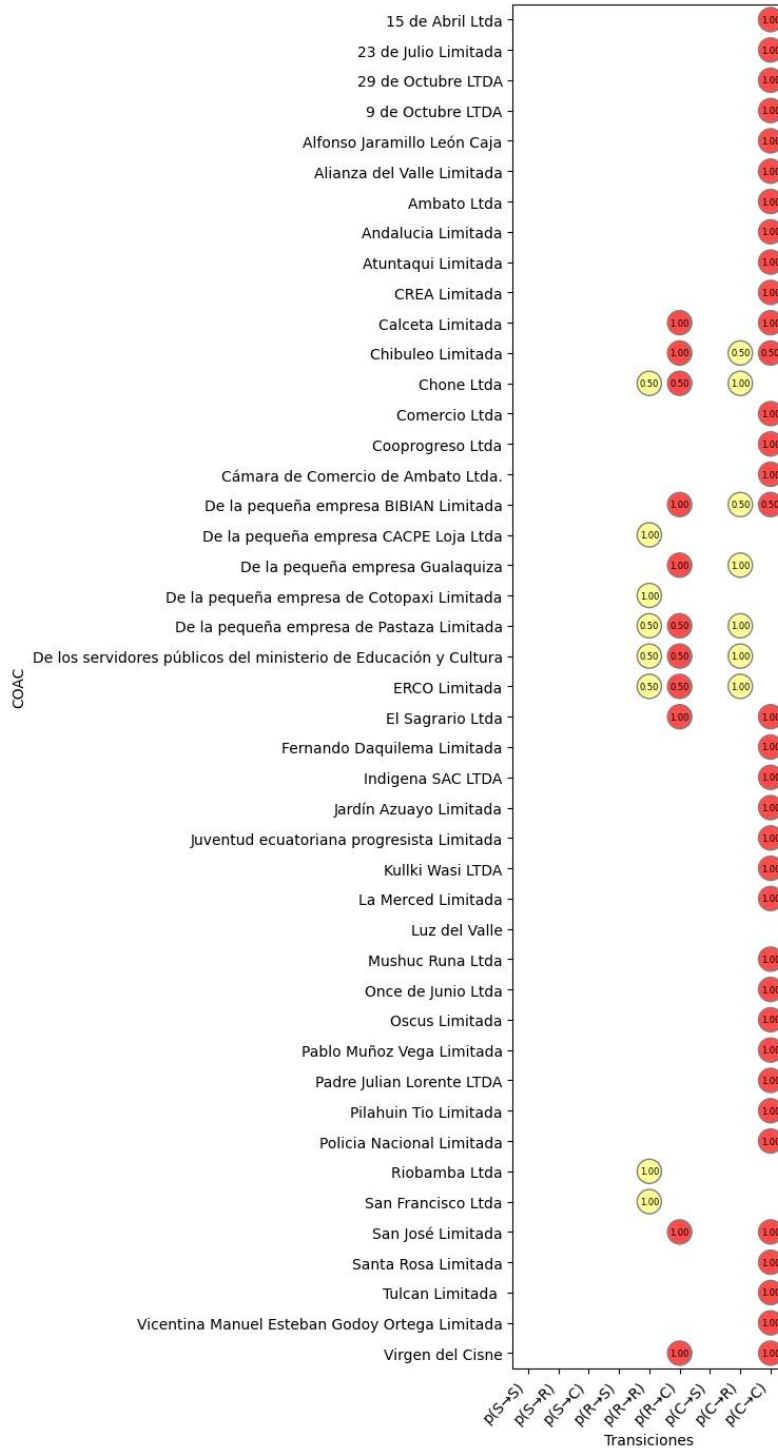
Antes/Después	Saludable	Riesgoso	Crítico
Saludable	0,00	0,00	0,00
Riesgoso	0,00	0,00	0,00
Crítico	0,00	0,00	1,00

**Fuente:** Elaboración propia

Se alcanzó una probabilidad del 1%; dado que, se divide el número de veces de transición. Para el ejemplo con la COAC 15 de Abril Ltda. se determinó que pasa 3 veces por el estado crítico en los cuatro periodos según los estados de Z de Altman, al dividir por el número total de veces que partió del estado actual, que es la sumatoria de cada fila y simboliza todas las posibles transiciones desde un estado. Entre 0 y 1 se mide la probabilidad de que acontezca



el evento de trasladarse la COAC por los distintitos estados.



**Figura 2.** Probabilidad de transición de las COAC  
**Fuente:** Elaboración propia



**Tabla 5. Transiciones de salud financiera**

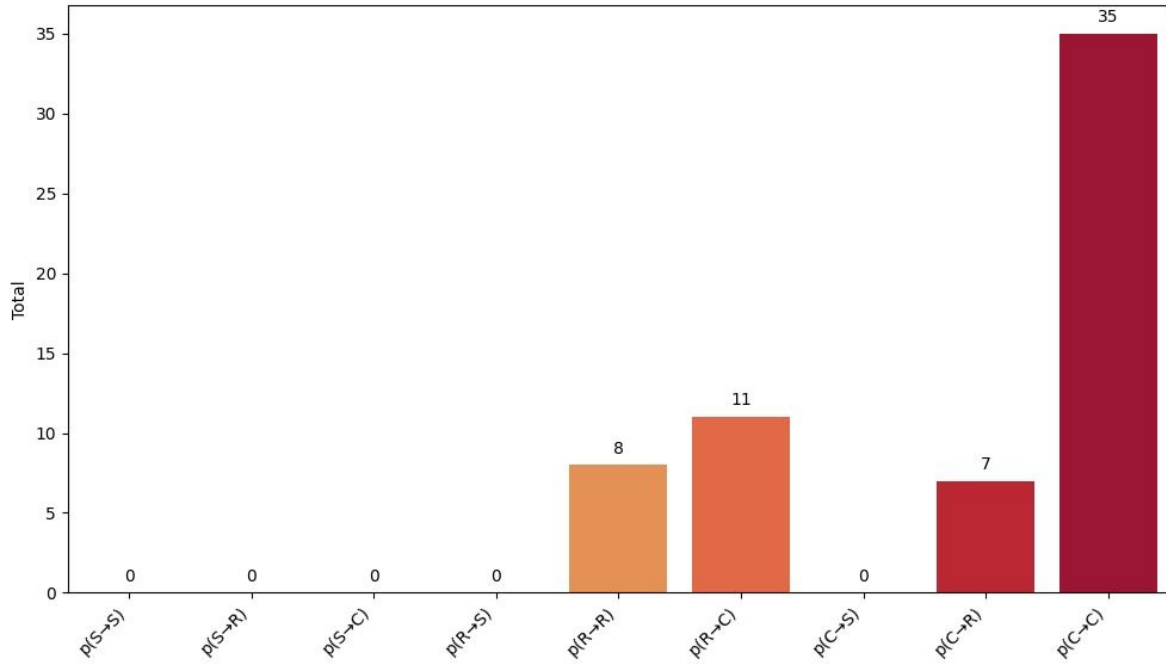
Transición	Significado
$p(S \rightarrow S)$	COAC se mantiene saludable
$p(S \rightarrow R)$	COAC transición de saludable a riesgoso
$p(S \rightarrow C)$	COAC transición de saludable a crítico
$p(R \rightarrow S)$	COAC transición de riesgoso a saludable
$p(R \rightarrow R)$	COAC se mantiene en estado riesgoso
$p(R \rightarrow C)$	COAC transición de riesgoso a crítico
$p(C \rightarrow S)$	COAC transición de crítico a saludable
$p(C \rightarrow R)$	COAC transición de crítico a riesgoso
$p(C \rightarrow C)$	COAC se mantiene en crítico

**Fuente:** Elaboración propia

Con base a lo expuesto, la tabla indica la probabilidad de transición entre los distintos estados saludable (S), riesgoso (R) y crítico (C) de las COAC del segmento uno. Los valores numéricos indican la proyección de que ocurra la transición de la COAC. En el caso de la COAC 15 de Abril, un valor de 1,00 en la columna  $p(C \rightarrow C)$  representa que existe una proyección o probabilidad del 100% de que la COAC se mantenga en estado crítico. En cambio en la COAC de la pequeña empresa BIBLIAN Limitada posee un valor de 1,00; lo que indica una proyección del 100% de pasar de riesgoso a crítico  $p(R \rightarrow C)$ . Además, posee el valor de 0,50 o 50% de probabilidad de pasar de crítico a riesgoso  $p(C \rightarrow R)$  y el 0,50 o proyección del 50% de mantenerse en estado crítico  $p(C \rightarrow C)$ .



Transiciones



**Figura 3.** Transiciones consolidadas por estado  
**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 6.** Diferencias entre el modelo Z de Altman con el modelo Cadenas de Markov

Base	Modelo Z de Altman	Modelo Cadenas de Markov
Modelo	Determinístico	Estocástico
Tiempo	Corto plazo	Largo plazo
Variables manipuladas	Indicadores financieros	Definición con Z de Altman
Conexión temporaria	Excluye el proceso histórico y la evolución	Dependencia a los estados preliminares
Interpretación	Determina la zona segura, riesgo, zona crítica y quebrada	Predicción de la evolución de los estados o fases

**Fuente:** Elaboración propia

**4. Discusión**





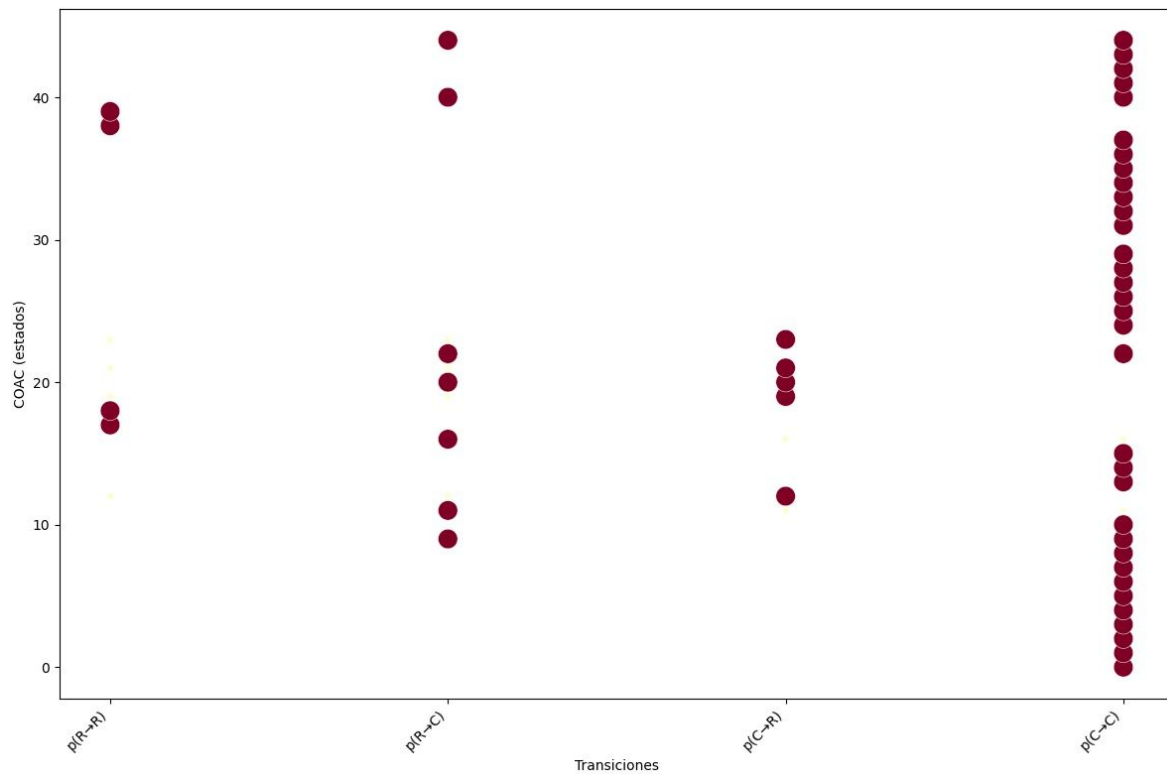
El modelo Z de Altman fusionado con el modelo dinámico de las cadenas de Markov, logra establecer la salud financiera de las COAC, optimizando la predicción temprana de insolvencia para establecer estrategias que reduzcan el riesgo de quiebra.

Es importante la adopción de nuevas herramientas de medición que permitan a las empresas detectar las quiebras o identificar si una empresa es saludable (Cucaro, 2019). En la quiebra, las variables que influyen son la insolvencia y la baja rentabilidad (Bermeo y Armijos, 2021). Las ventajas de estos 2 modelos es que conforman dinamismo, control del riesgo progresivo, logran forjar simplicidad en el ámbito computacional; dado que, las cadenas de Markov son fáciles de implementar y al complementarse con Z-Altman no requiere de modelos econométricos complejos que son más dificultosos de manipular.

Sectores frágiles como el de EPS, donde operan las COAC son áreas poco estudiadas en el ámbito del fracaso empresarial, de ahí que resulta esencial aplicar modelos predictivos establecidos en indicadores financieros reveladores, que favorezcan tanto a precisar la situación actual como también facilitar acciones preventivas o correctivas ante un suceso de colapso (Gómez y Leyva, 2019).

Los resultados obtenidos mediante la integración del modelo Z de Altman y las cadenas de Markov evidencian un alto nivel de vulnerabilidad de las COAC del segmento 1.





**Figura 4.** Transiciones consolidadas por concentración

**Fuente:** Elaboración propia.

Los resultados indican que el 62,22% de las COAC permaneció desde el 2022 al mes de junio del 2025 en estado crítico permanente y al aplicar las cadenas de Markov, se determinó que el 77,78% de las COAC se mantienen en estado crítico y se proyecta la misma condición para el año 2026. Ejemplificando, la COAC 15 de Abril Ltda. se ha mantenido en estado crítico desde el 2022 a junio 2025 y se proyecta para los próximos años del 2026 al 2028 mantenerse en estado crítico. La COAC Cámara de Comercio de Ambato en años anteriores al 2022 se encontraba en estado crítico permanente; por lo cual, ya pudo generar alertas para sus directivos de haber aplicado el modelo híbrido e identificar el potencial riesgo de quiebra.



Por su parte, las Cooperativas 23 de Julio, 29 de Octubre y Fernando Daquilema durante 2022, 2023, 2024 y 2025 se ubican en estado crítico, para el año 2026 mantendrían ese estado crítico, de no instituir componentes que les permitan salir de ese estado.

Por consiguiente, se establece que la COAC Cámara de Comercio de Ambato Ltda. y la COAC CREA Limitada, se mantuvieron en estado crítico en distintos períodos que posteriormente derivó en quiebra y liquidación forzosa normativa. Se evidencia que una tendencia al estado crítico de manera prolongada puede derivar en quiebra.

Al determinarse el 77,78% de las COAC de segmento 1 en estado crítico se podría inferir en un riesgo sistémico. Analizar el riesgo sistémico constituye un punto clave para ejecutar el cumplimiento normativo de manera sólida, por ello procede determinar cuáles son los problemas de la organización y sus áreas vulnerables. El grado de dificultad para implementar el programa de control depende del riesgo, tamaño de la empresa y su estructura (De La Torre, 2018).

Los escenarios que muestran las probabilidades para el año 2026 de las COAC del segmento 1 no son alentadores; dado que, no existe proyecciones favorables. La mayor parte de las COAC están ubicadas en estado crítico y la actual tendencia, exterioriza que se mantendrán en dicho estado. Un nivel muy alto de insolvencia revela la quiebra de una entidad financiera, estimula un escenario de estrés formidable y acarrea una derivación negativa en la economía de índole significativa (Tito, 2017).

Herramientas como el modelo Z de Altman y las cadenas de Markov facilitan las decisiones, pero necesitan respaldo normativo mediante políticas públicas que vayan dirigidas a las COAC. La liquidación de las COAC ha puesto en evidencia la necesidad de nuevos marcos regulatorios más robustos que se adapten a la realidad del sistema. La Ley Orgánica

Reformatoria del Código Orgánico Monetario y Financiero estableció una nueva reforma legal que permite ahora la transformación voluntaria de las COAC en bancos (Registro Oficial del Ecuador, 2025). Este camino solo será viable para las COAC con estructuras sólidas y capacidad de repuesta ante entornos cambiantes, configurando un panorama en el que, la tecnología se vuelve un factor clave para la sostenibilidad de las COAC.

La tecnología viene transformando el sistema financiero con la banca web, banca móvil y dinero electrónico. Sin embargo, los servicios digitales de algunas entidades del sistema financiero vienen presentando inconvenientes (Superintendencia de Bancos, 2025b). El problema se evidencia principalmente en el mes de junio 2025, esto apunta la posibilidad que exista un fenómeno más recóndito que esté afectando al sistema financiero.

Contar con mecanismos de control interno para la protección de una empresa frente a los delitos informáticos y el fraude financiero es fundamental para lograr tener el control de la institución mediante un rol que sea proactivo y moderno que aporte eficiencia (De La Torre y Quiroz, 2023). El fortalecimiento y protección de las entidades se exterioriza en tres líneas de defensa: a) gestión del gobierno de la entidad, b) el control interno a manera de gestor de riesgos, y c) Auditoría Interna con un rol de aseguramiento y garantía (Weekes-Marshall, 2020).

La integración de los dos modelos, permite identificar tendencias del comportamiento financiero, siendo trascendental para que las COAC puedan sobrevivir a la fluctuación de la volatilidad. El modelo Z de Altman se basa en una evaluación rápida, mientras que las cadenas de Markov permiten distinguir la evolución del riesgo. La integración de los dos modelos permite desarrollar modelos más complejos, donde se pueden aplicar redes bayesianas, modelos ocultos para lo que son estados no observables o la integración de



herramientas tecnológicas como machine learning e inteligencia artificial. Además, se recomienda integrar las técnicas de series temporales: ARIMA, VAR O PROPHET para puntos de inflexión dentro de los estados de salud financiera. Se justifica el modelo híbrido; dado que, en el Ecuador y Perú se han liquidado varias COAC en un lapso corto de tiempo. En el caso de Ecuador las COAC del segmento 1 de EPS poseen un incremento en la morosidad. La morosidad según el crédito de consumo en diciembre del año 2024 en el segmento 1 de los COAC se ubicó en 9,76%; crédito inmobiliario en 3,52%; microcrédito en el 26,01%; y el productivo en 10,40%. (SEPS, 2024b). En enero del año 2025 las COAC obtuvieron una morosidad en consumo del 7,43%, crédito inmobiliario 3,77%; microcrédito en el 19,20%; y el productivo el 11,12% (SEPS, 2025c). Considerando que las COAC asumen una esencia meramente social buscando eliminar barreras de inequidad e integrar a los sectores excluidos (Guallpa y Urbina, 2021).

La insolvencia en las COAC no solo simboliza un inconveniente económico, es una amenaza al tejido social que sustenta a comunidades enteras, principalmente de las zonas rurales o también de los sectores excluidos del sistema bancario. Muchas comunidades indígenas por años, han forjado en comunidad COAC como una forma de organización económica, las consecuencias en las COAC indígenas van más allá del ámbito financiero; dado que, se comprometen aspectos sociales, culturales y comunitarios. Por lo cual, es importante que los socios consideren integrar nuevas herramientas que les permita considerar acciones oportunamente. El modelo híbrido es una herramienta de alerta temprana con potencial para fortalecer el sistema cooperativo ecuatoriano.

## 5. Conclusiones

El estudio evaluó el riesgo de quiebra de las COAC del Segmento 1 del Ecuador mediante un modelo híbrido Z de Altman y cadenas de Markov. Los resultados revelan que el 62,22 % de las COAC se mantuvieron en estado crítico entre 2022 y junio de 2025, proyectándose un 77,78 % para el año 2026, lo que evidencia una elevada persistencia crítica. El modelo demostró ser útil para anticipar transiciones entre estados financieros y constituye una herramienta de alerta temprana para la gestión cooperativa y la supervisión regulatoria. El modelo Z de Altman se adapta a las COAC y se ofrece un método replicable para fortalecer la estabilidad del sistema financiero cooperativo. Aunque el presente estudio se limita al Segmento 1, el alcance puede ampliarse a otros segmentos, variables y modelos predictivos más complejos para futuras investigaciones. Los resultados son valiosos para la supervisión financiera y la gestión de riesgos en economías emergentes.

## 6. Financiación

Los autores no recibieron apoyo financiero de ninguna institución u organización, el artículo fue parte de una investigación por parte de los autores.

## 7. Conflicto de intereses

No existe conflicto de interés por parte de los autores.

## 8. Referencias

Amarilla, C. (2024). Cadenas de Markov ocultas discretas y los experimentos mendelianos. *Reportes científicos de la FACEN*, 15(1), 15-32.

<http://doi.org/10.18004/rcfacen.2024.15.1.015>



Arzbachx, M., y Durán, Á. (2024). *Regulación y Supervisión de Cooperativas de Ahorro y Crédito en América Latina*, Confederación Alemana de Cooperativas:  
<http://bit.ly/4qpljKz>

Bermeo, D., & Armijos, J. (2021). Predicción de quiebra bajo el modelo Z2 Altman en empresas de construcción de edificios residenciales de la provincia del Azuay. *Revista Economía y Política* (33). <https://doi.org/10.25097/rep.n33.2021.03>

Caicedo, A., & Roque, D. (2023). Relación entre los indicadores financieros del modelo Altman Z y el puntaje Z. *Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 13(25). <https://doi.org/https://doi.org/10.17163/ret.n25.2023.09>

Corporación del Seguro de Depósito. (2025). *El Proceso de Pago del Seguro de Depósitos de Cooperativa de Ahorro y Crédito Cámara de Comercio de Ambato Ltda. en liquidación*. <http://bit.ly/4fV7S1c>

Cucaro, O. (2019). El modelo de predicción de quiebra Z-ScoreM para las empresas de fabricación Listado italiano y Z 'ScoreM para el italiano Industrial Company.  
<https://bit.ly/4oY1Y3F>

De La Torre, M. (2018). Gestión del riesgo organizacional de fraude y el rol de Auditoría Interna. *Contabilidad y Negocios*, 13(25), 57-69.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.18800/contabilidad.201801.004>

De La Torre, M., & Quiroz, J. (2023). *Ciberdelito y su asociación en el cometimiento de fraudes financieros en la pandemia de la COVID-19*. *Revista Venezolana de Gerencia*: <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.102.11>

Encalada, V. (2023). Auditoría forense: riesgo de auditoría, fraude y materialidad. *Suma de Negocios*, 14(31), 122-135. <https://doi.org/http://orcid.org/0000-0002-9775-1817>



Escandón, S., y Fernández, Á. (2023). Evaluación de la eficiencia en instituciones financieras del Sector Financiero Social y Solidario ecuatoriano, 2016-2021. Una aplicación de la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA). *Revista de Economía y política*(38), 46–62. <https://doi.org/10.25097/rep.n38.2023.03>

Equifax. (2024). *Equifax*. Tarjetas de crédito. El inicio de la historia:

<https://bit.ly/4nFP71F>

Elizondo, A. (2012). *Medición integral del riesgo de crédito*.

<https://bit.ly/3VmFoUC>

Fonollosa, J., Suñe, A., Sallán, J., y Fernández, V. (2017). *Cadenas de Markov métodos cuantitativos para la toma de decisiones III*. <https://bit.ly/3VmggNR>

Fontanelli, O., Mansilla, R., y Mira, P. (2021). Distribuciones de probabilidad en las ciencias de la complejidad: una perspectiva contemporánea. 8(22).

<https://doi.org/https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2020.22.76416>

Gómez, S., & Leyva, G. (2019). Utilidad de los modelos de predicción de fracaso y su aplicabilidad en las cooperativas. *Cofin Habana*, 13. <https://bit.ly/48lleSW>

Gualpa, A., & Urbina, M. (2021). La cadena de Markov son una secuencia de sucesos que dependen del estado actual para pasar al siguiente fase. *Revista Economía y Política*(34).

<http://bit.ly/4nRmGRC>

Hernández, F. (2024). Un estudio de casos de quiebras de empresas en la primera generación de arabófonos de México y Argentina. *América Latina en la Historia Económica*, 31(1), 1-21. <https://doi.org/e-ISSN 2007-3496>

Kündig, P. (2025). Alternative data for restaurant bankruptcy. *Swiss Journal of Economics and Statistics*. <https://doi.org/10.1186/s41937-025-00135-8>





Manglik, R. (2024). Ley de Insolvencia. En R. Manglik, *Ley de Insolvencia* (pág. 2 Sección 1). EduGorilla. Retrieved 06 de junio de 2025, from <https://bit.ly/4p3PDv0>

Naciones Unidas. (2025). *Estudio mundial de las cooperativas*.  
<http://bit.ly/46EUvPY>

Red de Instituciones Financieras de Desarrollo. (2025). *Red de Instituciones Financieras de Desarrollo*. Re exclusión financiera en Ecuador: <https://bit.ly/4myj7PP>

Registro Oficial del Ecuador. (13 de Octubre de 2025). *Ley Orgánica Reformatoria del Código Orgánico Monetario y Financiero*. Registro Oficial N.º 142, Sexto Suplemento.:  
<https://bit.ly/49nzLxE>

Rivera, H. (2019). *Turbulencia empresarial. Lecciones aprendidas*. Universidad del Rosario. <https://doi.org/10.12804/ta9789587842623>

Sánchez, C., González, J., Koval, V., Reyes, N., Kryshta, H., y Zharikova, O. (2025). Predicting financial distress in the food production sector: a dual-model approach using Z-score and O-score methods. *Discover Sustainability*, 6(713).  
<https://doi.org/10.1007/s43621-025-01348-w>

Satta, S. (2024). *Instituciones del derecho de quiebra*. Satta, S. (2024). Instituciones del derecho de quiebra. Ediciones Olejnik.

Secretaría General de Comunicación de la Presidencia. (2025). *Presidente Daniel Noboa anuncia plan para la reactivación económica de los ecuatorianos*.  
<http://bit.ly/471XzEM>

SEPS. (2024a). *Resolución No. SEPS-IGT-IGJ-INSESF-INR-INFMR-2024-0211*.  
<https://bit.ly/4oU0Gqt>





SEPS. (2024b). *Boletín financiero segmento 1*. Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. <https://bit.ly/4qp0gc8>

SEPS. (2025a). *Superintendencia de Economía Popular y Solidaria*.  
<https://bit.ly/4mSXkBO>

SEPS. (2025b). La SEPS dispone la suspensión de operaciones y liquidación forzosa de la Cooperativa CREA Ltda. <https://bit.ly/3UTx9PT>

SEPS. (2025c). *Boletín financiero segmento 1*. Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. <https://bit.ly/4qp0gc8>

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2025). *Resolución N° 02771-2025*.  
<https://bit.ly/3VVDJWG>

Superintendencia de Bancos. (2025a). *Resolución Nro. SB-2025-0805*.  
<https://bit.ly/3J9MD00>

Superintendencia de Bancos. (2025b). *Superintendencia de Bancos supervisa intermitencias digitales en entidades financieras y refuerza control técnico*.  
Superintendencia de Bancos: <http://bit.ly/4o70GSu>

Tito, E. (2025). Modelo Predictivo de Insolvencia para Instituciones Microfinancieras Peruanas basado en Métricas de Estabilidad Financiera. *Revista Veritas De Difusão Científica*, 364–389. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i2.637>

Upadhye, D., Alzeen, M., Aswani, M., Cendoma, F., Borkowski, N., y Cendoma, P. (2025). Altman Z-score and its application to Federally Qualified Health Centers. *Journal of Hospital Management and Health Po*, 9. <https://bit.ly/3HBq7MJ>





Weekes-Marshall, D. (2020). The role of internal audit in the risk management process: A developing economy perspective. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 31(4), 154-165. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22471>

Zambrano, F., Valls, M., y Cervantes, P. (2021). Explanatory Factors of Business Failure: Literature Review and Global Trends. *Sustainability*.

<https://doi.org/10.3390/su131810154>

For Review Only

Ambato, 24 de agosto de 2025

**MAGÍSTER**  
**Dayami Lima**  
**DIRECTORA CENTRO DE POSGRADOS**  
**PUCE - Ambato**  
En su Despacho. -

De mi consideración:

Reciba un cordial y atento saludo, en respuesta al oficio mediante el cual se me designa como director trabajo de investigación en modalidad Artículo profesionalizante de alto impacto, presentado por la maestrante VILLEGAS RAMIREZ SILVANA PAOLA de la Maestría en Contabilidad y Auditoría con mención en Riesgos Operativos y Financieros, con el Tema: **“BANKRUPTCY DEL SECTOR DE ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA”**, me **permito indicar que el proyecto presenta un avance del 100% y se encuentra terminado**, por lo que la mencionada estudiante puede continuar con los trámites pertinentes.

Cabe mencionar que el artículo se va a enviar a la Revista Suma de Negocios, de la Escuela de Negocios de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz, misma que tiene indexación Scopus.

<https://revistasumadenegocios.konradlorenz.edu.co/>

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes.

Por la gentil atención que se sirva dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

*Atentamente,*



*Dr. Mauricio De La Torre Lascano, PhD.*

***Miembro del Tribunal Calificador***