

MODELO OHLSON: UN ESTUDIO DE BANCARROTA EN TIEMPOS DE INCERTIDUMBRE EN LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO DE ECUADOR

Pablo, Molina-Panchi*

<https://orcid.org/0000-0002-1708-8446>

Maribel, Ramírez-Blacio**

<https://orcid.org/0000-0003-4922-2491>

Carlos, Flores-Tapia***

<http://orcid.org/0000-0002-1892-6309>

Karla, Flores-Cevallos****

<http://orcid.org/0000-0003-0851-5319>

*Investigador Independiente, Latacunga, Ecuador

**Universidad Tecnica de Machala, Machala, Ecuador

***Pontificia Universidad Católica del Ecuador-Sede Ambato, Ambato, Ecuador

****Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, Ambato, Ecuador - Doctorado - Universidad de Cádiz, España - Fundación Los Andes

Email: paalmopa92@hotmail.com

Recibido: 27 de mayo de 2024 / **Aprobado:** 12 de julio de 2024 / **Publicado:** 31 de julio de 2024

DOI: <https://doi.org/10.24133/e4925e41>

Resumen

La crisis económica que sufrió el país desde los inicios del siglo veinte confirma la fragilidad del sistema financiero y su alta exposición al riesgo de quiebra, lo que genera desconfianza en el sector. Por lo que, en este artículo de investigación se muestran los resultados empíricos del fracaso y éxito empresarial aplicado a un segmento del sistema cooperativo. El objetivo de la investigación es diseñar un modelo de probabilidad de quiebra en las Cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento tres del Ecuador, para la estimación de su riesgo de bancarrota. Por otra parte, el tipo de investigación es explicativa-correlacional, debido a que muestra las posibles causas de la bancarrota al igual que el análisis de su desempeño económico-financiero. Así mismo, el enfoque de investigación es mixto debido a que utiliza variables de tipo cuantitativo y cualitativo, las técnicas estadísticas utilizadas son: Kolmogórov-Smirnov, Correlación Rho de Spearman y la regresión logística binaria -logit-. Los resultados detallan que: (i) la mayor parte de los indicadores financieros no se acercan a una distribución normal; (ii) existe un crecimiento del tamaño de la inversión; (iii) las entidades prefieren trabajar con recursos propios, (iv) poseen una posición financiera débil; (v) tienen una baja rentabilidad; (vi) son escasas las cooperativas que están expuestas al riesgo de insolvencia; y, (vii) finalmente el estudio evidencia un porcentaje significativo de casos predichos correctamente.

Palabras Clave: Quiebras, Estimación de modelos, Gestión de riesgos, Cooperativas, Incertidumbre.

Ohlson model: a study of bankruptcy in times of uncertainty in savings and credit cooperatives in Ecuador

Abstract

The economic crisis that the country suffered since the beginning of the twentieth century confirms the fragility of the financial system and its high exposure to the risk of bankruptcy, which generates distrust in the sector. Therefore, this research article shows the empirical results of business failure and success applied to a segment of the cooperative system. The objective of the research is to design a bankruptcy probability model in Savings and Credit Cooperatives in segment three of Ecuador, to estimate their bankruptcy risk. On the other hand, the type of research is explanatory-correlational, because it shows the possible causes of bankruptcy as well as the analysis of its economic-financial performance. Likewise, the research approach is mixed because it uses quantitative and qualitative variables, the statistical techniques used are: Kolmogórov-Smirnov, Spearman's Rho Correlation and binary logistic regression -logit-. The results detail that: (i) most of the financial indicators are not close to a normal distribution; (ii) there is growth in the size of the investment; (iii) entities prefer to work with their own resources, (iv) they have a weak financial position; (v) they have low profitability; (vi) there are few cooperatives that are exposed to the risk of insolvency; and, (vii) finally the study shows a significant percentage of cases correctly predicted.

Keywords: Bankruptcies, Model estimation, Risk management, Cooperatives, Uncertainty.

Introducción

Las secuelas rara vez son buenas, las crisis económicas originadas en el país a inicios del siglo XX han demostrado la fragilidad del sistema financiero ecuatoriano y de cómo estas pueden caer en el riesgo de insolvencia (Fama, 1991). Por este motivo, la constante exposición al riesgo de quiebra de este sector y el grado de impacto económico que tiene en los socios y otros actores, hace que este riesgo deba ser analizado con mayor rigurosidad y énfasis (Chabusa et al., 2019).

Los años 1998-2000 son recordados como el peor escenario de crisis financiera del país debido a las graves repercusiones monetarias, cuantiosas pérdidas y la incertidumbre vivida por ahorristas, inversionistas y socios, generando así gran desconfianza en el sector financiero (García N. , 2013). Al mismo tiempo, en estos períodos se evidencia un crecimiento exponencial de la cartera vencida de las instituciones financieras y la depresión financiera de las unidades económicas, lo que provocó pánico e inseguridad en los ahorristas, quienes optaron por retirar su dinero (Aguilera, 2015). De modo que, este sector empieza a quedarse sin flujos de efectivo teniendo como consecuencia iliquidez y escasa solvencia financiera.

Entre otros factores que dieron lugar al fracaso del sector financiero ecuatoriano, se destaca el cambio de moneda y la pérdida de política monetaria. Sumado a esto, están los fenómenos naturales causados por la corriente cálida del niño y la caída del precio del petróleo (Ministerio de Salud Pública, 2015).

Asimismo, se deben considerar las presiones en la economía del país originadas por un sobreendeudamiento en la deuda externa e interna, inestabilidad política y salida de capitales (Ocampo et al., 2014). Como resultado de estas causas el país entro en fase de recesión y está fue reflejada en algunos de sus indicadores macroeconómicos como: la inflación, deuda pública, tasas de interés y el tipo de cambio.

Simultáneamente, el sector financiero y algunos sectores productivos del país se vieron afectados por estos cambios, aumentando su exposición al riesgo y su probabilidad de obtener resultados negativos en sus operaciones económicas (García N. , 2013). Por ello, en la actualidad en Ecuador cobra importancia el análisis correcto de los riesgos financieros en las distintas entidades, priorizando sobre todo las instituciones sujetas a la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

A partir de la constitución de 2008, se reconoce a la economía popular y solidaria como parte del sistema económico nacional para impulsar el cooperativismo, la integración cultural, flexibilizar los sistemas de producción y mejorar la calidad de vida de las familias ecuatorianas (Asamblea Nacional, 2008). La economía popular y solidaria reconoce dos subsectores: el sector financiero y el sector no financiero. De acuerdo con la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

“A marzo de 2023, el 49,32% de la población adulta ecuatoriana mantiene al menos una cuenta de depósitos en el Sector Financiero Popular y Solidario y el 13,37% mantiene al menos un crédito vigente. Adicional, el 98,88% de la población vive en un cantón en donde existe al menos un punto de atención del Sector Financiero Popular y Solidario” (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2023, p. 1).

El sector cooperativo se encuentra distribuido por segmentos en donde la mayor concentración se localiza en el segmento 4 cuyo monto de activos esta entre 1 a 5 millones representando el 34,97%, seguido del segmento 5 que posee activos hasta 1 millón de dólares personificando el 24,28%, luego está el segmento 3 que va desde los 5 hasta los 20 millones con el 20,27%, mientras que en el segmento 2 están las entidades que tienen activos desde 20 a 80 millones constituyendo el 10,91% y finalmente el segmento 1 que es el más grande en tamaño cuyo valor en activos supera los 80 millones de dólares que equivale el 9,58% de las entidades financieras (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022). Para el objeto de estudio se toma en consideración el segmento 3, por su impacto medio en el sector financiero y además por ser un referente de la dinámica económica y productiva de la Economía Social y Solidaria nacional. Cabe agregar que en los procesos de intermediación financiera de captación y colocación de cartera de las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento 3 durante el año 2021 presentaron un decrecimiento de -14,03% (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, 2022).

Ahora bien, el objetivo de la investigación es diseñar un modelo de probabilidad de quiebra en las Cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento 3 del Ecuador, para la estimación de su riesgo de bancarrota. Si bien en los últimos años, se han desarrollado varios modelos de riesgos capaces de predecir el riesgo de insolvencia en las organizaciones y han permitido mejorar los métodos de predicción disminuyendo el margen de error (Orestes et al., 2012), el presente artículo avanza en la estimación de un modelo utilizando un enfoque cuantitativo y cualitativo que permite un análisis completo con la intervención de variables exógenas al modelo.

Las entidades financieras están expuestas a todo tipo de riesgos y sus consecuencias involucran a todos los grupos de interés, por tal razón es importante que se lo analice de forma oportuna para formular estrategias que contribuyan a su mitigación (Melgarejo et al., 2012). En tal virtud, la contribución de este estudio se basa en el análisis del sector cooperativo para la correcta toma de decisiones por parte de sus actores, logrando de esta manera la correcta administración del riesgo y un oportuno accionar. De hecho, la elección del nivel de riesgo depende de cuánto se espera ganar y de la aversión al riesgo que tenga el inversionista (Kozikowski, 2013). Sin embargo, se puede formular distintas interrogantes como: ¿Qué es el fracaso? ¿Por qué las entidades fracasan? Las cuales se darán respuesta en esta investigación, dando una pequeña aproximación (Molina et al., 2022).

En base a las consideraciones anteriores las hipótesis que se plantean en la investigación son: Hipótesis alterna H_1 : El Modelo de fragilidad empresarial de Ohlson es capaz de predecir el riesgo de insolvencia en las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento 3, mientras que la hipótesis nula H_0 : El Modelo de fragilidad empresarial de Ohlson no es capaz de predecir el riesgo de insolvencia en las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento 3.

La complejidad del manejo correcto de riesgo en las entidades financieras se debe a que los mercados financieros son una parte esencial de la economía en donde se intercambian activos financieros con la finalidad de conseguir financiamiento para el uso de actividades productivas y de consumo (Martín y Trujillo, 2004). Siguiendo esta línea, el discernimiento sobre la importancia de los mercados financieros es trascendental para los inversionistas y organizaciones (Jaramillo y Yumibanda, 2019). Cabe resaltar que, este tipo de mercados posee una estructura de capital, riesgo y situación económica-financiera diferente a los mercados tradicionales (Grado, 2011).

La cuantificación del riesgo hace posible que este se materialice para que este tipo de instituciones puedan reaccionar a tiempo y disminuyan su posibilidad de fracasar. Absolutamente todas las entidades están expuestas a algún tipo de riesgo y este puede originarse por numerosas fuentes, tales como: cambios en la oferta y demanda (Economía Conductual), variaciones en los costos, amenazas de nuevos competidores y cambios en el talento humano (Ross y Westerfield, 2012).

Por otro lado, el objetivo de toda entidad con fines de lucro es incrementar sus utilidades y en términos financieros crear valor para el inversionista (García V. , 2014). Es por ello, que las organizaciones que operan en mercados cuyas economías son poco desarrolladas y eficientes, entorpecen su capacidad para maximizar sus beneficios y acarrear pérdidas que afectan su desempeño económico-financiero (Urdaneta et al., 2021). Definitivamente, todas las entidades financieras y no financieras deben identificar los métodos más efectivos para predecir la bancarrota, con el fin de diagnosticar su salud y solidez financiera (Campaña, 2019).

Si bien es cierto que, el fracaso puede definirse en términos financieros cuando los ingresos son insuficientes para cubrir sus egresos, desde otra perspectiva se lo puede contextualizar cuando un evento de pérdida sucede (Vargas, 2015). Al mismo tiempo, se debe hacer alusión que el riesgo es un factor intrínseco que influye en todas las operaciones económicas-financieras pues de su administración depende su supervivencia o fracaso (Van Horne y Wachowicz, 2010). Este elemento que siempre está presente en toda inversión depende altamente del factor tiempo, puesto que a menor tiempo menor será el nivel de riesgo y viceversa (Gitman y Joehnk, 2009). Así mismo, juega un papel de suma importancia encerrando sus probabilidades en dos opciones: la primera de ganar y la segunda de perder el capital invertido (Bermeo y Armijos, 2021).

Existen varios modelos de predicción de quiebra entre los más conocidos están el de Altman, Beaver y el que se aplica en esta investigación Ohlson. El método mencionado es parte de los modelos de regresión de respuesta cualitativa de tipo -Logit- que utiliza variables dicotómicas o binarias, asignando valores de 0 y 1, el cual permite crear un modelo de probabilidad que ayuda a la cuantificación del riesgo de insolvencia (Gujarati y Dawn, 2010). A continuación, se muestra la ecuación para la estimación del modelo:

$$L_i = \ln \left(\frac{P_i}{1-P_i} \right) = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \quad (1)$$

Comenzamos por señalar que, Modelo de fragilidad empresarial de Ohlson fue desarrollado por James Ohlson 1995 el cual utiliza la metodología de máxima verosimilitud de elección binaria -Logit- que se divide entre la zona de bancarrota y no bancarrota (Ohlson, 1980). Para este autor se identifican cuatro factores clave: El primero es el tamaño, el segundo hace referencia a la estructura financiera, el tercer componente es el desempeño financiero y el cuarto es la liquidez. Además, se debe destacar que una de las limitaciones de este modelo es la no utilización de la información disponible (Transacciones) del mercado (Ficco, 2017).

En donde la variable L_i , muestra el vector de predicciones para un número de observaciones y el vector X_i es un vector de parámetros desconocidos. En el cual sea P_i , la probabilidad de quiebra del vector X_i y u_i . Así mismo, se reconoce que -p- es una función de probabilidad. Por lo que, el logaritmo de

probabilidad de cualquier resultado específico, refleja el espacio de entre la bancarrota y la no bancarrota (Ohlson, 1980). Está viene dada por la siguiente ecuación:

$$l(\beta) = \sum_{i \in S_1} \log \log P(X_i, \beta) + \sum_{i \in S_2} \log \log (1 - P(X_i, \beta)) \quad (2)$$

La variable es el índice de las empresas en zona de quiebra y es el índice de empresas que no están en bancarrota (Ohlson, 1980). Para las estimaciones de máxima verosimilitud se utiliza la función -p-, en el cual se obtiene resolviendo la siguiente ecuación:

$$\max_{\beta} l(\beta) \quad (3)$$

Este artículo de investigación se encuentra distribuido de la siguiente manera: En primer lugar, está la parte introductoria, seguido de los materiales y métodos, en tercer lugar, los resultados, y finalmente en el último apartado se detalla la discusión y conclusiones.

Metodología

Existen varios modelos de predicción de quiebra entre los más conocidos están el de Altman, Beaver y el que se aplica en esta investigación Ohlson. El método mencionado es parte de los modelos de regresión de respuesta cualitativa de tipo -Logit- que utiliza variables dicotómicas o binarias, asignando valores de 0 y 1, el cual permite crear un modelo de probabilidad que ayuda a la cuantificación del riesgo de insolvencia (Gujarati y Dawn, 2010). A continuación, se muestra la ecuación para la estimación del modelo:

$$L_i = \ln \left(\frac{P_i}{1-P_i} \right) = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \quad (4) \quad \max_{\beta} l(\beta) \quad (6)$$

Comenzamos por señalar que, Modelo de fragilidad empresarial de Ohlson fue desarrollado por James Ohlson 1995 el cual utiliza la metodología de máxima verosimilitud de elección binaria -Logit- que se divide entre la zona de bancarrota y no bancarrota (Ohlson, 1980). Para este autor se identifican cuatro factores clave: El primero es el tamaño, el segundo hace referencia a la estructura financiera, el tercer componente es el desempeño financiero y el cuarto es la liquidez. Además, se debe destacar que una de las limitaciones de este modelo es la no utilización de la información disponible (Transacciones) del mercado (Ficco, 2017).

En donde la variable y_i , muestra el vector de predicciones para un número de observaciones y el vector X_i es un vector de parámetros desconocidos. En el cual sea P_i , la probabilidad de quiebra del vector y_i y $1 - P_i$. Así mismo, se reconoce que $-p_i$ es una función de probabilidad. Por lo que, el logaritmo de probabilidad de cualquier resultado específico, refleja el espacio de entre la bancarrota y la no bancarrota (Ohlson, 1980). Está viene dada por la siguiente ecuación:

$$l(\beta) = \sum_{i \in S_1} \log \log P(X_i, \beta) + \sum_{i \in S_2} \log \log (1 - P(X_i, \beta)) \quad (5)$$

La variable y_i es el índice de las empresas en zona de quiebra y X_i es el índice de empresas que no están en bancarrota (Ohlson, 1980). Para las estimaciones de máxima verosimilitud se utiliza la función $-p_i$, en el cual se obtiene resolviendo la siguiente ecuación:

Este artículo de investigación se encuentra distribuido de la siguiente manera: En primer lugar, está la parte introductoria, seguido de los materiales y métodos, en tercer lugar, los resultados, y finalmente en el último apartado se detalla la discusión y conclusiones.

Resultados

En el presente artículo de investigación se crea un modelo de probabilidad para la predicción de la bancarrota en las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento 3, basado en los lineamientos y variables utilizadas por el Modelo de fragilidad empresarial de James Ohlson. En tanto que, se analiza el grupo de entidades financieras que están activas y aquellas que están en proceso de liquidación en la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

Por otra parte, se aplica la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov a las variables independientes que son el resultado del cálculo de los indicadores financieros aplicados a las instituciones financieras analizadas. A continuación, se muestra los resultados de la prueba de normalidad en la Tabla 1.

Tabla 1

Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov

| | <i>Kolmogórov-Smirnov</i> | | | <i>Shapiro-Wilk</i> | | |
|-------|---------------------------|-----------|-------------|---------------------|-----------|-------------|
| | <i>Estadístico</i> | <i>gl</i> | <i>Sig.</i> | <i>Estadístico</i> | <i>gl</i> | <i>Sig.</i> |
| X_1 | .119 | 81 | .030 | .959 | 81 | .011 |
| X_2 | .528 | 81 | .000 | .092 | 81 | .000 |
| X_3 | .069 | 81 | .200* | .986 | 81 | .550 |
| X_4 | .525 | 81 | .000 | .295 | 81 | .000 |
| X_5 | .532 | 81 | .000 | .088 | 81 | .000 |
| X_6 | .413 | 81 | .000 | .249 | 81 | .000 |
| X_7 | .316 | 81 | .000 | .325 | 81 | .000 |
| X_8 | .532 | 81 | .000 | .088 | 81 | .000 |
| X_9 | .441 | 81 | .000 | .592 | 81 | .000 |

*. *Esto es un límite inferior de la significación verdadera.*

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota. Los datos muestran la prueba de normalidad Kolmogórov-Smirnov. Fuente: Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2023).

Los resultados de esta prueba reflejan que la mayor parte de variables no se distribuye normalmente debido a que su nivel de significancia es menor a 0,05 y por otra parte se determina que la variable X_3 muestra una distribución normal, puesto que los datos analizados en este indicador son simétricos y sus medidas de tendencia central coinciden.

Por otro lado, se opta por realizar un análisis de Correlación Rho de Spearman, el cual es utilizado para comparar los resultados proporcionados por los indicadores financieros y determinar su nivel de relación. En la Tabla Nro. 2 se muestra la Prueba de Correlación Rho de Spearman.

Tabla 2

Prueba de Correlación Rho de Spearman (Enfoque Mixto)

| | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_5 | X_6 | X_7 | X_8 | X_9 |
|-------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|-------|-------|-------|
| X_1 | 1.000 | | | | | | | | |
| X_2 | .193 | 1.000 | | | | | | | |
| X_3 | -.223* | -.557** | 1.000 | | | | | | |
| X_4 | -.094 | -.229* | .608** | 1.000 | | | | | |
| X_5 | -.181 | .181 | .024 | .120 | 1.000 | | | | |
| X_6 | -.114 | -.428** | .399** | .368** | -.181 | 1.000 | | | |
| X_7 | -.109 | -.270** | .379** | .407** | -.181 | .872** | 1.000 | | |
| X_8 | -.181 | .181 | .024 | .120 | 1.000** | -.181 | -.181 | 1.000 | |
| X_9 | -.253* | .092 | -.112 | .006 | .052 | .018 | -.064 | .052 | 1.000 |

Nota. Los datos muestran los resultados de la Prueba de Correlación Rho de Spearman. Fuente: Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2023).

En la presente investigación se identifica variables que inciden con una relación estadísticamente significativa y que afectan la probabilidad de quiebra en las instituciones financieras objeto de estudio. En donde, se muestra que las variables $X_3 - X_4$ y $X_7 - X_6$, tienen una correlación positiva fuerte lo que indica que estas tienen una relación directa. Es decir, cuando el valor del indicador financiero X_3 aumente también lo hace el ratio financiero X_4 o viceversa. En el caso de las correlaciones negativas medianamente fuertes del ratio X_2 con X_3 y X_6 , reflejan una relación indirecta. En los siguientes, apartados se describe el análisis de los ratios utilizados en el Modelo de fragilidad de Ohlson.

En primer lugar, se debe señalar que para el cálculo de la variable tamaño X_1 en las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento 3, se utiliza en el denominador la tasa de interés activa referencial máxima de 9,33% del año 2021, los resultados muestran que la mayor parte de entidades financieras se concentran entre los rangos 17,95 y 18,80 con 62 casos representando el 68,13% del total, observándose que existe una predominancia de entidades financieras del sector cooperativo cuyos montos de activos superan los 9 millones de dólares. Así mismo, se evidencia que 8 Cooperativas de Ahorro y Crédito tienen un tamaño de activos superior a los 20 millones, en donde se evidencia un crecimiento en el tamaño de su inversión en comparación con el año anterior y deberían ser recategorizadas a un segmento superior.

En segundo lugar, la variable X_2 muestra que el 38,46% de las Cooperativas de Ahorro y Crédito, se aglomeran entre los intervalos 0,86 y 0,95 lo que muestra que sus pasivos son conservadores con relación al total de activos, es decir estas cooperativas pueden cubrir sus: obligaciones con el público, operaciones inter financieras, obligaciones financieras e inmediatas, aceptación en circulación, valores en circulación y cuentas por pagar, con su inversión. Es decir, estas cooperativas suelen trabajar en su mayoría con recursos propios y en menor porcentaje con recursos ajenos. Por otra parte, apenas una cooperativa de ahorro y crédito, prefiere trabajar con recursos ajenos.

En tercer lugar, está la variable X_3 que utiliza el fondo de maniobra que fue calculado mediante la diferencia de los fondos disponibles menos los depósitos a corto plazo, evidenciándose que el 81,31% de Cooperativas de Ahorro y Crédito, tienen obligaciones financieras a corto plazo superiores a sus activos corrientes. Por otro lado, se debe aclarar que en caso de un posible quiebre estas entidades financieras no podrán responder con sus activos más líquidos.

En cuarto lugar, está la variable de liquidez X_4 en el cual se muestra que el 62,64% de las cooperativas se aglomera en los rangos de 0,00 a 0,32, es decir sus depósitos a corto plazo de 1 a 360 días, son mayores que sus fondos disponibles. Lo que evidencia que, las obligaciones de los socios correspondientes a los depósitos de ahorro a corto plazo no son de exigibilidad inmediata. Así mismo, este indicador suministra información confiable

del nivel de cobertura de sus obligaciones y compromisos a corto plazo. Por otro lado, cabe destacar que el 8,64% de las Cooperativas de Ahorro y Crédito, presenta una posición financiera (Liquidez) adecuada concentrándose entre 0,64 y 0,96.

En quinto lugar, hace referencia a la variable dummy X_5 que muestra valores dicotómicos de 1 y 0, cuando el pasivo es mayor que el activo se asigna un valor de 1, los resultados muestran que solo la Cooperativa de Ahorro y Crédito del Distrito Metropolitano de Quito, posee pasivos superiores al total de activos por lo que se le asigna un valor de 1.

En sexto lugar, está la variable de rentabilidad X_6 que evidencia que las utilidades obtenidas en el período fiscal son poco significativas con relación al total de la inversión, los resultados muestran que el 10,98% de las Cooperativas de Ahorro y Crédito, tienen pérdidas en el año 2021, lo que indica que destruyen valor para sus socios e inversionistas. Además, este indicador de rentabilidad expone que en este tipo de sector existe una posición económica débil (Rentabilidad).

En séptimo lugar, se tiene que la variable X_7 presenta una aglomeración en los intervalos (0,05) y 0,04 que representan el 96,70% de casos, estos valores son poco significativos en su margen operacional porque sus costos y gastos son superiores al nivel de ventas. También, en este indicador existen 40 cooperativas cuyos resultados de margen operacional son negativos.

En octavo lugar, la variable dummy X_8 , de rentabilidad muestra que únicamente la Cooperativa de Ahorro y Crédito del Distrito Metropolitano de Quito, tiene pérdidas durante dos años por lo que se le asigna un peso de 1.

Finalmente, en noveno lugar está la variable X_9 que muestra que alrededor de 62 Cooperativas de Ahorro y Crédito que representan el 68,13% han tenido un cambio favorable en sus utilidades presentando un crecimiento promedio de 61,90% del sector.

Una vez contrastado los resultados de los ratios financieros de las Cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento 3 y la situación legal, se utiliza un Modelo de regresión de respuesta cualitativa de tipo -Logit-, que crea un modelo de probabilidad que ayuda a la cuantificación del riesgo de insolvencia en este sector. El modelo propuesto se detalla en la Tabla Nro. 3.

Tabla 3

Modelo de probabilidad de quiebra propuesto

| | | Variables en la ecuación | | | | | 95% C.I. para EX-P(B) | |
|---------------------|----------------|--------------------------|----------------|------|----|-------|-----------------------|------------------|
| | | B | Error estándar | Wald | gl | Sig. | Exp(B) Inferior | Superior |
| Paso 1 ^a | X ₁ | .702 | 2.541 | .076 | 1 | .782 | 2.017 | .014 293.393 |
| | X ₂ | -4.532 | 9.356 | .235 | 1 | .628 | .011 | .000 990679.876 |
| | X ₃ | 2.336 | 6.799 | .118 | 1 | .731 | 10.342 | .000 6342252.934 |
| | X ₄ | -2.171 | 2.779 | .611 | 1 | .435 | .114 | .000 26.445 |
| | X ₅ | 11.851 | 40193.003 | .000 | 1 | 1.000 | 140224.415 | .000 . |
| | X ₆ | 196.607 | 244.217 | .648 | 1 | .421 | 2.429E+85 | .000 1.835E+293 |
| | X ₇ | -126.584 | 134.164 | .890 | 1 | .345 | .000 | .000 1.683E+59 |
| | X ₉ | .001 | .011 | .006 | 1 | .940 | 1.001 | .980 1.022 |
| | Constante | -13.269 | 45.424 | .085 | 1 | .770 | .000 | |

a. Variables especificadas en el paso 1: X₁, X₂, X₃, X₄, X₅, X₆, X₇, X₉.

Nota. Los datos muestran la propuesta del Modelo de probabilidad de quiebra de Ohlson. Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2023).

Una vez obtenido dicho modelo se procede con el cálculo de la probabilidad de quiebra de las 91 Cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento 3 con la finalidad de diagnosticar cuál es su probabilidad de riesgo de quiebra o insolvencia. Así mismo, en cuanto al nivel de significancia de las variables X₁ a la X₉ no hay una relación estadísticamente significativa y también se debe considerar que en el Modelo propuesto se excluye la variable X₈ dummy de rentabilidad que muestra si las entidades han tenido pérdidas durante dos períodos consecutivos debido a que su prevalencia es poco significativa. Por otra parte, en la Tabla Nro. 4 se detalla la probabilidad de quiebra del sector.

Tabla 4

Probabilidad de quiebra de las Cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento 3

| Límite inferior (Li) | Límite Superior (Ls) | Frecuencia (f) | Frecuencia Absoluta (fa) |
|----------------------|----------------------|----------------|--------------------------|
| 0,00% | 5,35% | 86 | 94,51% |
| 5,35% | 10,71% | 3 | 3,30% |
| 10,71% | 16,06% | 0 | 0,00% |
| 16,06% | 21,42% | 1 | 1,10% |
| 21,42% | 26,77% | 0 | 0,00% |
| 26,77% | 32,12% | 0 | 0,00% |
| 32,12% | 37,48% | 0 | 0,00% |
| 37,48% | 42,84% | 1 | 1,10% |
| Total | | 91 | 100,00% |

Nota. Los datos muestran la propuesta del Modelo de probabilidad de quiebra de Ohlson. Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2023).

Los resultados muestran que el 94,51% de las Cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento 3, tienen una baja probabilidad de quiebra es decir presentan un bajo riesgo de insolvencia. Al respecto, cabe indicar que existen algunas condiciones detectadas en esta investigación que ayudan a que éstas tengan un menor riesgo de insolvencia como: El tamaño, liquidez, solidez financiera, crecimiento en sus utilidades y capacidad inmediata para cubrir sus obligaciones. Por otro lado, cabe destacar que se detectó una Cooperativa de Ahorro y Crédito con un elevado riesgo de quiebra de 42,83%, cuyo desempeño económico – financiero, no fue favorable y presenta problemas en su situación financiera como: baja rentabilidad, elevada cartera vencida, iliquidez, pérdidas en el ejercicio y pasivos superiores a los activos. Sin embargo, esto no quiere decir que esta esté altamente expuesta a la bancarrota. En la Tabla Nro. 5 se muestra la regla de decisión del modelo de probabilidad.

Tabla 5

Regla de decisión del modelo de probabilidad

| Tabla de clasificación ^a | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|---|---------------------|-------|
| Observado | | Pronosticado | | | |
| | | Situación legal | | Porcentaje correcto | |
| Paso 1 | Situación legal | 0 | 1 | 0 | 100.0 |
| | | | 1 | 2 | 0 |
| Porcentaje global | | | | 97.8 | |

a. El valor de corte es .500

Nota. Los datos muestran la regla de decisión del modelo de probabilidad de Ohlson. Fuente: Elaboración propia a partir de las bases de datos de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2023).

En el año 2021, se analizaron 91 cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento 3 en donde se evidencia un 97,8% de casos predichos correctamente. Al mismo tiempo, se aplica la prueba Hosmer y Lemeshow que refleja un nivel de significancia de 0,056 que es superior a 0,05 lo que indica que el modelo empleado es válido. Por lo que se acepta la hipótesis alterna H_1 : El Modelo de fragilidad empresarial de Ohlson es capaz de predecir el riesgo de insolvencia en las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento 3, y se rechaza la hipótesis Nula H_0 : El Modelo de fragilidad empresarial de Ohlson no es capaz de predecir el riesgo de insolvencia en las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento 3.

Discusión

En el trabajo investigativo, se aplica el modelo de Ohlson para las Cooperativas de Ahorro y Crédito del segmento 3 del Ecuador, permitiendo la detección del riesgo de fracaso empresarial. Por ello, que el modelo de probabilidad propuesto aplicado en las 91 cooperativas muestra un 97,8% de casos predichos correctamente. Por otra parte, estudios aplicados a 183 empresas, proponen modelos econométricos de tipo logit y probit demostrando una probabilidad de fracaso para el primero de 3,67% a 8,42% y para el segundo de 3,79% a 7,75% lo que demuestra su alta efectividad en lo relacionado a la detección de fracaso de las organizaciones (Tonon, Orellana, Pinos, Reyes, 2022).

Por su parte, la investigación de (Shumway, 2001), demuestra que los factores de riesgo con respecto a las quiebras observadas se encuentran relacionadas con factores como: el tamaño de la empresa, los rendimientos y la desviación estándar, cuyos resultados demostraron ser un modelo preciso, lo que se comprueba en esta investigación. Ligado, a esto están los factores de liquidez, rentabilidad y la capacidad de cubrir las deudas a corto plazo que inciden en que las entidades financieras analizadas tengan un menor riesgo de quiebra. Así mismo, estos factores inciden directamente en el grado de eficiencia y eficacia del modelo lo que lo hace más preciso. Otro de los estudios mediante el Modelo Ohlson señala que el modelo es aplicable a cualquier tipo de organización, además cuando la muestra es mayor este posee una mayor exactitud, lo que se corrobora con la investigación, demostrando que su exactitud es superior al 80,00% (Hand y Landsman, 1998).

Conclusiones

Las conclusiones a las que se ha llegado en este artículo de investigación son las siguientes:

Con respecto a la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, la mayor parte de variables no cumple con el supuesto de normalidad es decir sus valores no son asimétricas y los datos no están cerca del promedio puesto que los indicadores financieros de las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento 3 presentan dispersión en sus ratios con respecto a la media.

Los ratios financieros utilizados por el Modelo de predicción de quiebra de Ohlson suministran información confiable y un buen número de predictores para la estimación de la probabilidad de quiebra en las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento tres, las cuales ayudan a la toma de decisiones. Así mismo, la variable tamaño X_1 es un factor predominante en el nivel de riesgo de insolvencia en donde se pudo evidenciar que en este segmento sus activos totales superan los 9 millones de dólares y existe un crecimiento de capital del 8,79%. Por otra parte, la mayor parte de entidades financieras suelen trabajar con capital propio. Junto a ello, se ha evidenciado que el sector posee obligaciones financieras a corto plazo superiores a sus fondos disponibles.

Existe un porcentaje poco significativo de 8,64% que evidencia una adecuada administración del efectivo y sus equivalentes, recordando que la estructura de capital de este sector presenta una mayor prevalencia en sus depósitos a corto plazo. Por otro lado, se ha evidenciado que este sector presenta problemas de rentabilidad puesto que estas son inferiores a la rentabilidad exigida por el inversionista, lo que les ocasiona una baja posición económica.

El modelo de probabilidad propuesto para las Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento 3, basado en los lineamientos de James Ohlson evidencia que el 94,51% del sector no está expuesto al riesgo de insolvencia. Por otro lado, son muy pocas las Cooperativas de Ahorro y Crédito, que poseen una alta probabilidad de quiebra que representa el 1,10% de casos y su prevalencia

no es significativa. Además, se debe mencionar que el 10,98% de las entidades financieras analizadas destruye valor para sus socios e inversionistas. Igualmente, el razonamiento de utilizar la información financiera-contable posterior a la fecha de quiebre es útil para predecir la bancarrota dándole una mayor robustez al modelo propuesto debido a que su poder predictivo depende en gran medida de la calidad y veracidad de la información presentada a la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

Mediante esta investigación se pudo contrastar que la mayor parte de Cooperativas de Ahorro y Crédito del Segmento 3 no están en la zona de bancarrota pronosticándose que estas van a seguir incrementando el tamaño de sus activos y de cierta forma se mitiga la incertidumbre que se tiene sobre este sector en relación a su desempeño económico y financiero. Entre las futuras líneas de investigación que da lugar este trabajo se detalla la utilización de otros métodos de fragilidad empresarial como Springate y Altman, así como incluir otros segmentos de la Economía Popular y Solidaria para realizar estudios comparativos. Finalmente, las implicaciones de esta investigación ponen en manifiesto ciertas pautas que ayudan a corroborar o a probar parcialmente la teoría mediante métricas estadísticas y procedimientos sistemáticos que ayudan a generar una mayor convergencia y consistencia en el análisis de la información.

Referencias bibliográficas

- Aguilera, F. (2015). *El impacto de la crisis financiera y económica internacional* (Primera ed., Vol. 178). Quito: Editorial América Latina.
- Asamblea Nacional. (2008). *Constitución del Ecuador*. Ediciones Legales.
- 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), 15.
- Campaña, J. (2019). *El Riesgo de Insolvencia de las Cooperativas de Ahorro y Crédito Segmento 2 en el Ecuador*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.
- Chabusa, J., Delgado, S., & Mackay, C. (2019). Administración del riesgo operativo en las cooperativas de ahorro y crédito del Ecuador. *Revista de Ciencias Sociales*, XXV(4). <https://bit.ly/3IdrRcE>
- Fama, E. (1991). Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance*, 46(5), 1575-1617.
- Ficco, C. (2017). Adaptación del Modelo de Ohlson (1995) para el estudio de la relevancia valorativa de los activos intangibles y del capital intelectual. *Actualidad Contable FACES*, 21(36), 59-95.

- García, N. (2013). La Crisis Financiera del Ecuador, 1998-2000. *Economía y negocios*, 4(1), 5-13.
- García, V. (2014). *Introducción a las finanzas* (Primera ed.). México D.F.: Grupo Editorial Patria.
- Gitman, L., & Joehnk, M. (2009). *Fundamentos de inversiones* (Décima ed.). México D.F, México: Pearson.
- Grado, Á. (2011). *Teoría de la estructura de capital y su impacto en la toma de decisiones de inversión y financiamiento*. Mérida: Visión Gerencial.
- Gujarati, D., & Dawn, P. (2010). *Econometría* (Quinta ed.). México D.F.: Mc Graw Hill.
- Hand, J., & Landsman, W. (1998). Testing the Ohlson Model: V or Not V, that is the Question.
- Jaramillo, B., & Yumibanda, L. (2019). Desarrollo del mercado financiero en Ecuador: un análisis del comportamiento y determinantes del mercado de valores. *Cuadernos latinoamericanos*, 31(58), 71-96.
- Kozikowski, Z. (2013). *Finanzas Corporativas* (Tercera ed.). México D.F.: Mc Graw Hill Education.
- Martín, J., & Trujillo, A. (2004). *Manual de Mercados Financieros*. Madrid, España: Thomson Ediciones.
- Melgarejo, Z., Vera, M., & Mora, E. (2012). La supervivencia de las Cooperativas de Trabajo Asociado en Colombia: una aproximación teórica. *Revista Innovar Journal*, 22(45), 5-16.
- Ministerio de Salud Pública. (2015). *El fenómeno del niño en Ecuador*. Quito: Organización Panamericana de Salud.
- Molina, P., Molina, D., & Flores, C. (2022). Modelo de predicción de quiebra Z2 de altman de análisis multivariable en empresas del sector inmobiliario de la provincia de Pichincha. *Revista Científica Ecociencia*, 9(2), 53-76.
- Ocampo, J., Stallings, B., Bastillo, I., Belloso, H., & Frenkel, R. (2014). *La crisis latinoamericana de la deuda desde la perspectiva histórica*. Santiago de Chile: Libros de la CEPAL.
- Ohlson, J. (1980). Financial Ratios and the Probabilistic Prediction of Bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-131.
- Orestes, J., Wienhage, P., Petson, R., Wust, R., & Bezerra, F. (2012). Capacidad Predictiva de Modelos de Insolvencia con Base en Números Contables y Datos Descriptivos. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade*, 6(3), 246-261.
- Ross, S., & Westerfield, R. (2012). *Finanzas Corporativas* (Novena ed.). México D.F.: Mc Graw Hill.

Shumway, T. (2001). Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model. *The University of Chicago Press Journal*, 74(1), 101-124.

Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. (30 de Septiembre de 2022). *Superintendencia de Economía Popular y Solidaria*.

Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. (13 de Marzo de 2023). *Estadísticas*.

Urdaneta, A., Borgucci, E., & Jaramillo, B. (2021). Crecimiento económico y la teoría de la eficiencia dinámica. *Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 11(21), 93-116.

Van Horne, J., & Wachowicz, J. (2010). *Fundamentos de administración financiera* (Decimotercera ed.). México D.F.: Pearson.

Vargas, J. (2015). Modelos de Beaver, Ohlson y Altman: Son capaces de predecir la bancarrota en el sector empresarial costarricense. *TEC Empresarial*, 8(3), 29-39.