

**Universidad Andina Simón Bolívar**

**Sede Ecuador**

**Área de Gestión**

Maestría en Gestión Financiera y Administración de Riesgos Financieros

## **Modelos de duración**

**Una aplicación en el caso del sector cooperativo del Ecuador durante el periodo  
2014-2022**

Jéssica Andrea Guamaní Pilatásig

Tutor: Felipe Alexander Andrade Cóndor

Quito, 2023





## **Cláusula de cesión de derecho de publicación**

Yo, Jéssica Andrea Guamaní Pilatásig, autora de la tesis intitulada “Modelos de duración: Una aplicación en el caso del sector cooperativo del Ecuador durante el periodo 2014-2022”, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Finanzas y Gestión de Riesgos Financieros en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

23 de abril de 2023.

Jéssica Andrea Guamaní Pilatásig



## Resumen

Actualmente las cooperativas de ahorro y crédito de Ecuador están clasificadas en cinco segmentos de acuerdo con su nivel de activos. Esta estructura presenta cambios importantes en los últimos años, donde se destaca la reducción del número de cooperativas de ahorro y crédito debido a que han participado en procesos de integración (fusiones) y de liquidación. En este trabajo se realizó un análisis de supervivencia por segmento, donde las curvas de supervivencia indican una diferencia estadísticamente significativa entre las cooperativas del segundo 3 y 4 (en conjunto) en comparación con las cooperativas del segmento 5. Complementariamente, con el uso de variables microeconómicas por medio de regresiones logísticas se identificó las variables que determinan una mayor o menor probabilidad de liquidación. Se encontró que la cobertura crediticia, el manejo administrativo y la participación en el mercado actúan como factores protectores, y, que el número de agencias puede ser un factor de riesgo en relación al incremento o disminución de la probabilidad de liquidación de las cooperativas de ahorro y crédito.

**Palabras clave:** supervivencia, regresión logística, cooperativa de ahorro y crédito, Ecuador.



## Tabla de contenidos

Figuras y tablas.....	9
Introducción.....	11
Capítulo primero Sector financiero popular y solidario en el periodo 2014-2022.....	15
1.    Antecedentes históricos de la economía popular y solidaria.....	15
2.    El sector cooperativo de ahorro y crédito en América Latina .....	22
3.    Principales aspectos de las cooperativas de ahorro y crédito en el periodo 2014-2022	24
Capítulo segundo Marco Teórico .....	31
1.    Revisión literaria .....	31
Capítulo tercero Marco Empírico .....	43
1.    Metodología.....	43
1.1 Modelos de duración o Análisis de Supervivencia.....	43
1.2 Regresión Logística .....	45
2.    Consideraciones generales.....	46
3.    Curvas de Supervivencia .....	49
4.    Regresión logística .....	53
Conclusiones.....	59
Lista de referencias .....	63
Anexos.....	67
1.    Anexo 1: Indicadores CAMELS .....	67



## Figuras y tablas

Figura 1 Top 10 de las cooperativas de ahorro y crédito más representativas de América Latina en relación a su respectivo sistema financiero .....	24
Figura 2 Evolución de los activos en el periodo 2014-2022 .....	25
Figura 3 Evolución de la cartera de crédito bruta y morosidad ampliada en el periodo 2014-2022.....	26
Figura 4 Evolución del número de cooperativas de ahorro y crédito liquidadas por segmento.....	28
Figura 5 Estimación de la supervivencia mediante Kaplan – Meier .....	50
Tabla 1 Segmentación en 4 niveles para el sector cooperativo de ahorro y crédito.....	20
Tabla 2 Segmentación del sector cooperativo de ahorro y crédito.....	20
Tabla 3 Estructura del Sistema Financiero de América Latina a Diciembre 2021.....	22
Tabla 4 Datos de cartera de crédito, depósitos y patrimonio de las cooperativas de ahorro y crédito en América Latina a Diciembre 2021.....	23
Tabla 5 Descripción indicadores financieros por segmentos y evento.....	29
Tabla 6 Cooperativas de ahorro y crédito por segmento - Junio de 2022 .....	48
Tabla 7 Tabla de Supervivencia mediante Kaplan – Meier. SFPS segmentos 3, 4 y 5..	51
Tabla 8 Densidad de Incidencia.....	53
Tabla 9 P valor de pruebas estadísticas de validación de supervivencia por segmento del SFPS .....	53
Tabla 10 Variable independientes .....	54
Tabla 11 Regresiones logísticas por grupo.....	54
Tabla 11 Ajuste de las regresiones logísticas .....	57



## Introducción

La Constitución de la República del Ecuador (2008), en el artículo 283, reconoció a la economía nacional como un sistema social y solidario compuesto por cuatro formas de organización: pública, privada, mixta y popular y solidaria. El reconocimiento de esta última forma de organización afirmó la incidencia y la importancia que tiene el sector de la economía popular y solidaria en la economía ecuatoriana debido a que privilegia al ser humano y al trabajo sobre el capital.

Para afianzar lo dispuesto por la Constitución, en el año 2011 se expidió la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria, que declaró a las organizaciones y las entidades que componen este subsistema económico y dispuso la creación de un organismo de control y supervisión propio para este sector e independiente de otros entes de control ya existentes. Así, se crea la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria que inició su gestión en junio de 2012 (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria 2013, 7). Este hecho dio paso a una etapa de consolidación del sector ya que era la primera vez que todas las organizaciones económicas solidarias y populares estaban bajo control de una misma institución.

Las primeras cifras del sector cooperativo de ahorro y crédito del Ecuador fueron establecidas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria en julio de 2013 y mostraron que en el sector habían 946 cooperativas de ahorro y crédito, las cuales hasta 2012 estuvieron bajo el control y la supervisión de la Superintendencia de Bancos y de la Dirección Nacional de Cooperativas del Ministerio de Inclusión Económica y Social (Jácome y Ruiz 2013, 15).

En los siguientes años (2014-2022), las cooperativas de ahorro y crédito en conjunto registraron un crecimiento sostenido de sus activos y sus pasivos, así como un desempeño importante de sus principales indicadores financieros. La información consolidada por Durán (2022, 2,6,10) muestra que las cooperativas de ahorro y crédito del Ecuador son el sector cooperativo más importante en América Latina debido al tamaño de sus activos (USD 20.364 millones en diciembre 2021), la representatividad que tienen en el sistema financiero nacional (25,20% del total de activos), por la presencia en territorio nacional de tres de las diez cooperativas más influyentes de la región y por el número de socios que forman parte de estas entidades (5'149.208 socios).

A pesar de estas cifras, en el periodo 2014-2022 un número importante de cooperativas de ahorro y crédito dejaron de operar debido a la instrumentación de procesos de integración (fusiones) y procesos de liquidación. Según la información publicada por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, el Sector Financiero Popular y Solidario al 30 de junio de 2022 estaba conformado por 461 cooperativas de ahorro y crédito y 4 asociaciones mutualistas de ahorro y crédito para la vivienda; mostrando que el número de cooperativas de ahorro y crédito activas se redujo en un 50% aproximadamente en el período indicado (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria 2022).

El cierre, quiebra o liquidación de las cooperativas de ahorro y crédito durante el período comprendido entre 2014 y 2022 ha sido discutido ampliamente en el país debido a varios aspectos, entre los que sobresale la importancia del sector en el sistema financiero nacional, la sostenibilidad de las entidades que continúan operando, el impacto que tendría el eventual cierre de una o varias entidades por las interconexiones que hay con otras cooperativas, con otros subsistemas financieros y con otros sectores de la economía. Aquí se torna fundamental analizar e identificar los factores cualitativos y/o cuantitativos que expliquen su cierre en el período analizado.

Al respecto, la quiebra empresarial ha sido un tema de investigación ampliamente desarrollado desde 1930 a través de diferentes enfoques y metodologías estadísticas, considerando diversas definiciones de quiebra sobre grupos específicos de empresas, en horizontes temporales y países o regiones distintas. De la revisión bibliográfica, se evidencia tres etapas en el desarrollo de estudios sobre quiebra empresarial, las que están marcadas por los siguientes trabajos: el estudio del Bureau of Business Research, el trabajo de investigación de Beaver (1966) y el primer trabajo de Altman (1968).

El estudio publicado en 1930 por el Bureau of Business Research (BBR) da inicio a un época caracterizada por trabajos con un enfoque univariante (Bellovary, Giacomino, y Akers 2007, 2). El trabajo de investigación de Beaver (1966) representa la transición hacia trabajos con estadística multivariante pues una de sus recomendaciones señaló la posibilidad de analizar simultáneamente los ratios financieros para generar una mejor clasificación de las empresas exitosas y en quiebra. Mientras que, el trabajo de Altman (1968) constituye el primer modelo multivariante que predice la quiebra empresarial y a partir del cual se plantearon un sinnúmero de investigaciones con metodologías diversas, incluso de inteligencia artificial.

El presente trabajo de investigación busca explicar la liquidación de las cooperativas de ahorro y crédito en el periodo 2014 – 2022 mediante la aplicación de modelos de duración. Este análisis es una metodología que utiliza la inferencia estadística para estudiar la evolución de un grupo de sujetos que pueden pasar de un estado inicial a otro absorbente dentro de un período de observación (Gómez, Julià, y Langohr 2011, 17). Este permitirá obtener estadísticas sobre los tiempos de vida del grupo de individuos estudiados y estimar la función de supervivencia, así como, comparar la supervivencia de dos o más poblaciones que conforman el grupo analizado.

Complementariamente, a través de una regresión logística se evidenciará las variables cualitativas y/o cuantitativas que incidieron en la supervivencia del grupo analizado. La regresión logística ha sido ampliamente usada en estudios de quiebra empresarial según lo indicado por Bellovary, Giacomino y Akers (2007, 1), y, los resultados de los trabajos de Zaghdoudi (2013), Baker (2018), Affes y Hentati-Kaffel (2019) y Escobar et al. (2022) muestran hallazgos importantes. Los resultados de este análisis pueden ser la base para la construcción de un sistema de alertas tempranas que sirva de soporte para la gestión de las cooperativas de ahorro y crédito y para el control y la supervisión de este subsistema financiero.

El presente documento está estructurado en cuatro capítulos. En el capítulo primero se abordan hechos relevantes de las cooperativas de ahorro y crédito durante el periodo 2014-2022, los que resaltan la importancia de este sector; en el capítulo segundo se expone el estado del arte relacionado a la quiebra empresarial; y, en el capítulo tercero se presenta la teoría de supervivencia, aspectos generales de la regresión logística, las curvas de supervivencia obtenidas y las regresiones logísticas ajustadas por segmento. Finalmente, en el capítulo cuarto se expone las conclusiones y las recomendaciones.



## **Capítulo primero**

### **Sector financiero popular y solidario en el periodo 2014-2022**

Las cooperativas de ahorro y crédito son parte fundamental del sector de la economía popular y solidaria de Ecuador, y muestran una historia que da cuenta de la importancia que tienen hoy dentro del sistema financiero nacional. Así, en este capítulo se exponen antecedentes históricos de este subsistema financiero, la importancia que tienen las cooperativas de ahorro y crédito en los países de América Latina, y, el desempeño que las cooperativas de ahorro y crédito de Ecuador han mostrado en los últimos años, donde se resalta la reducción del número de entidades activas.

#### **1. Antecedentes históricos de la economía popular y solidaria**

El sector cooperativo del ahorro y crédito del Ecuador ha atravesado distintas fases que en conjunto suman una historia de al menos 120 años, que explica su estructura e importancia actuales en la economía nacional. Para Miño (2013, 14-15), la historia de la economía popular y solidaria puede fraccionarse en al menos cinco etapas:

- i. Una primera etapa que muestra el origen de este sector en el año 1900;
- ii. Una segunda etapa caracterizada por la intervención del Estado durante el período 1937-1963;
- iii. Una etapa de auge donde se crearon un número importante de organizaciones, que comprendió el período 1964-1988;
- iv. Una etapa con tintes neoliberales comprendida entre 1989 y 2006; y,
- v. La historia reciente que inicia en el año 2007.

Oleas (2016, 3) señala que la primera etapa conocida como etapa mutual inició a finales del siglo XIX, donde la Revolución Liberal y el auge cacaotero dieron paso a la creación de 25 sociedades entre los años 1896 y 1914. Para Da Ros (2007, 4), el periodo 1900-1936 se caracterizó por la creación de organizaciones artesanales y de ayuda mutual que se concentraron principalmente en Quito y Guayaquil. Miño (2013, 27) señala que hasta 1927 se crearon las primeras cajas de ahorro que tenían como objetivo primordial el bienestar de sus asociados.

La inscripción y la aprobación de estatutos de las organizaciones creadas inicialmente fue responsabilidad de la Presidencia de la República, para luego pasar al

Ministerio de Beneficencia, al Ministerio de Gobierno, al Ministerio de Agricultura, al Ministerio de Defensa y finalmente al Ministerio de Previsión Social, según lo expuesto por Oleas (2016, 3-4). Las instituciones mencionadas ejercieron un registro de las organizaciones, dejando de lado actividades de control y supervisión; este último hecho se evidenció en 1909 cuando se produjo un primer fraude en la Caja de Ahorros de la Sociedad de Artesanos Amantes del Progreso (Miño 2013, 32-33).

A partir de 1937 se desarrolló una segunda etapa caracterizada por la intervención del Estado sobre las cooperativas, las cajas de ahorro, las asociaciones y otras organizaciones existentes en esos años. Para esto, se expidió la primera Ley de Cooperativas (Decreto Supremo No. 10 del 30 de noviembre de 1937) que se enmarcaba en principios cooperativistas de origen europeo (Oleas 2016, 4), y donde el Reglamento definía a las sociedades cooperativas como organizaciones conformadas por miembros con vínculos solidarios que tenían como propósito mejorar las condiciones económicas y sociales de sus integrantes a través del trabajo en común (Miño 2013, 43). Da Ros (2007, 7) expone que la creación de esta primera Ley junto con otras adicionales patrocinadas por el Ministerio de Previsión Social, como la Ley de Comunas y el Estatuto Jurídico de las Comunidades Campesinas, definieron los lineamientos de una política de Estado que buscaba el incentivo y la transformación de las organizaciones de la economía popular y solidaria. Este marco normativo legitimó al cooperativismo en el Ecuador y definió como objetivo principal impulsar el modelo cooperativo como soporte para el desarrollo del sector agrícola y para corregir las desigualdades socioeconómicas existentes en éste (Da Ros 2007, 7). La Ley reconoció cuatro tipos de cooperativas: de producción, de consumo, de crédito y mixtas, sobre las cuales el Ministerio de Previsión Social ejerció actividades de registro (Oleas 2016, 4).

Según Miño (2013, 46), durante esta etapa hubo un incremento notable de cooperativas que obedecían más al afán lucrativo de apoderarse de tierras y aprovechar las ventajas legales concedidas por el Estado, dejando de lado la convicción doctrinaria y la necesidad de solventar problemas comunes. Así, Miño (2013, 48) señala también que en 1939 se crearon 54 cooperativas, que incrementaron hasta 87 en 1941 y hasta 212 en 1948, y hasta 1970 se habían creado 88 cooperativas de vivienda por lo que en 1963 se totalizaron 881 cooperativas; Oleas (2016, 5-6) menciona que a pesar del crecimiento inminente del sector cooperativo, no se le dio mayor empuje a su desarrollo, más bien se privilegió los intereses de grupos exportadores. Para finalizar esta etapa, en 1961 se creó la Dirección Nacional de Cooperativas (DNC), entidad especializada del Ministerio de

Previsión Social y Trabajo, como ente de control encargado de la ejecución de políticas estatales de promoción de este sector económico (Da Ros 2007, 9).

Una tercera etapa del cooperativismo en el Ecuador inició en 1964 con la Ley de Reforma Agraria y se extendió hasta 1988 (Oleas 2016, 6); donde sobresalen los siguientes hechos: i) La expedición de una nueva Ley de Cooperativas en 1966; ii) La creación del Consejo Cooperativo Nacional (Cocona) y otros organismos de apoyo e integración; iii) La intervención del gobierno de Estados Unidos y de la Iglesia Católica; y, iv) La corrupción y politización del manejo y la gestión de la recién creada DNC (Oleas 2016, 6).

La intervención de Estados Unidos, a través de la Agencia Internacional para el Desarrollo (AID por sus siglas en inglés), consistió en la asistencia que brindó a la DNC para la creación de nuevas cooperativas y organismos de integración. De forma similar, la Iglesia Católica impulsó la creación de cooperativas agrícolas, de crédito, de vivienda y de agricultura; donde sobresale la creación de la Federación de Cooperativas de ahorro y crédito que agrupó a 33 cooperativas y 3.000 socios. Todo el impulso que recibió el sector cooperativo junto con el incentivo que generó el auge petrolero se reflejó en 1973 cuando la DNC registró 2.274 organizaciones (Oleas 2016, 8) (Miño 2013, 73). Sin embargo, para 1982 este número se redujo a 413 como consecuencia de la interrupción del financiamiento de Estados Unidos y del apoyo del Gobierno (Oleas 2016, 8).

A pesar de la reducción del número de entidades que se mencionó en el párrafo anterior, Miño (2013, 73-74) resalta que el número de socios se multiplicó por cinco pues pasó de 87 mil a 445 mil, los depósitos pasaron de 389 a 6.105 millones de sucres corrientes y los préstamos incrementaron de 285 a 6.947 millones de sucres como consecuencia directa del surgimiento de grandes cooperativas financieras, y de incluso una mega cooperativa que tenía el tamaño similar al de un banco privado. El desempeño de las cooperativas mostró un progresivo fortalecimiento y una mayor participación dentro del sistema financiero nacional (Miño 2013, 74).

En años posteriores las dictaduras militares poco hicieron por el sector cooperativo, que mostró un dinamismo importante. Así para los primeros años de los ochentas, 23 cooperativas asociadas a la Federación de Cooperativas de Ahorro y Crédito (FECOAC) mantenían el 90,7% de las aportaciones, el 81% de los socios, el 78,7% de los depósitos y el 80% de la cartera de crédito según señala Mino (2013, 76-78). En este escenario destacan dos hechos muy significativos; primero, la creación de cajas comunales como propuesta del Obispo Leónidas Proaño; y segundo, en 1984 la Junta

Bancaria dispuso que las cooperativas de ahorro y crédito abiertas al público en general estén bajo el control y la supervisión de la Superintendencia de Bancos (SB) y las restantes permanezcan bajo el control de la DNC (Miño 2013, 78-79). Con estos lineamientos, inició la supervisión dual del sistema cooperativo ecuatoriano donde el primer grupo de cooperativas cumplían la normativa para entidades bancarias dejando de lado las características propias de las cooperativas de ahorro y crédito (Oleas 2016, 9).

Una cuarta etapa inició en los años 90, donde Miño (2013, 91) expone que durante el período 1989-2006 se crearon un sin número de cooperativas, por lo que al Congreso Nacional llegó una propuesta de ley que incluía la creación de una superintendencia de cooperativas y la normativa para este sector. Lamentablemente esta propuesta no fue aceptada y fue vetada por el presidente Rodrigo Borja (Oleas 2016, 9). De esta etapa, resalta el comportamiento que mostraron las cooperativas de ahorro y crédito ante la crisis de bancos privados que ocurrió entre 1998 y 1999, ya que no mostraron mayores pérdidas y sobretodo porque a partir de este acontecimiento se evidenció una clara migración de los depósitos desde la banca privada al sector cooperativo financiero (Oleas 2016, 10-11); sobre lo que Miño (2013, 97) afirma que los depósitos a plazo fijo de las cooperativas crecieron el 58% entre 1998 y 2006.

Finalmente, tenemos la historia reciente que tiene como hito a la coyuntura política de 2007-2008 que trajo consigo una nueva Constitución en 2008, la cual permitió una transición desde una economía social de mercado hacia una economía social y solidaria (Oleas 2016, 12). En esta nueva Constitución se visibilizó a la economía social y solidaria, y con ello las cooperativas de ahorro y crédito afianzaron aún más su participación en el sistema financiero nacional y en la economía nacional. Sin embargo, en 2008 aún se mantenía una supervisión dual por parte de la SB y la DNS. Por un lado, hasta 2012 la SB tenía bajo su control y supervisión a 39 cooperativas de ahorro y crédito, 4 asociaciones mutualistas de ahorro y crédito para la vivienda y una caja central; entidades que consideraban las disposiciones de la Ley de Instituciones del Sistema Financiero definida por la Junta Bancaria. Mientras que, las cooperativas de ahorro y crédito restantes eran controladas por la DNC bajo lineamientos que no fueron más allá del registro de estas entidades (Jácome y Ruiz 2013, 6-8).

Jácome y Ruiz (2013, 6) señalan que la DNC mantuvo un limitado control y supervisión de las cooperativas, al punto que en el año 2012 (cuando se inició el proceso de traspaso de información a la recién creada Superintendencia de Economía Popular y Solidaria) no se conocía el total de entidades bajo su control, el valor de sus activos, los

depósitos que mantenían, ni el número de socios que integraban a las cooperativas controladas por esa Dirección.

Con las disposiciones de la Constitución de la República de 2008, la expedición de la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria en 2012, su Reglamento y el Código Orgánico Monetario y Financiero (expedido en 2014) se estableció un marco normativo diferenciado y único para las organizaciones que componen a la economía popular y solidaria, donde se incluyen a las cooperativas de ahorro y crédito; y, para su ejecución y cumplimiento se designó a la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS), que inició su gestión en junio de 2012 .

La hoja de ruta establecida por la SEPS incluyó como primer paso la transferencia de competencias e información desde la SB y la DNC; los archivos transferidos pasaron por un proceso de control para verificar la calidad y la consistencia de la información administrativa y financiera. Como resultado de esta primera fase, se corrigieron inconsistencias en la información que mostraron que el sector en 2012 estaba conformado por 3.932 cooperativas de ahorro y crédito, donde la mayor parte no constaban en los archivos y los registros de la DNC (Jácome y Ruiz 2013, 3).

La falta de registro de las cooperativas de ahorro y crédito dio paso a una segunda fase del proceso de transferencia, que contempló la regularización de todas las cooperativas la economía popular y solidaria que operaban en Ecuador. Para esto, la SEPS inició con el registro de las entidades y luego con la adecuación de los estatutos para legalizar su funcionamiento y otorgar los permisos de funcionamiento correspondientes. Esta fase se ejecutó hasta el 13 de mayo de 2013, y, trajo como resultado un primer catastro de entidades activas y la primera cuantificación de activos, pasivos, patrimonio y socios del sector financiero popular y solidario. Al finalizar julio de 2013, se conoció la línea base del número de entidades que conformaban el sector cooperativo financiero, la cual mostró que en Ecuador habían 946 cooperativas de ahorro y crédito (Jácome y Ruiz 2013, 10-12).

Sobre la base de este primer grupo, la Junta de Regulación del Sector Financiero Popular y Solidario de esa época dividió al sector en 4 segmentos con el propósito de establecer estrategias de control y supervisión diferenciadas en cumplimiento de las disposiciones de la LOEPS (Jácome y Ruiz 2013, 13) , de acuerdo con el siguiente detalle:

- i) Las entidades que estuvieron bajo la supervisión de la Superintendencia de Bancos se categorizaron en el segmento 4; y,

- ii) Las entidades reguladas por la Dirección Nacional de Cooperativas se clasificaron en tres segmentos de acuerdo con su tamaño de activos, el número de asociados y el número de cantones en donde tenían oficinas.

De esta forma, la Junta de Regulación referida antes, a través de la Resolución No. JR-STE-2012-003, clasificó a las cooperativas de ahorro y crédito en los 4 segmentos que se detallan a continuación:

**Tabla 1 Segmentación en 4 niveles para el sector cooperativo de ahorro y crédito**

Segmento	Subgrupos
<b>Segmento 1</b> 488 entidades	1. Entidades de hasta 250 mil, más de 700 socios y presencia en 1 cantón a nivel nacional.
	2. Entidades de hasta USD 1.100 miles, de hasta 700 socios y presencia en 1 cantón a nivel nacional.
<b>Segmento 2</b> 336 entidades	1. Entidades con activos entre USD 250 miles y USD 1.100 miles, presencia en 1 cantón y más de 700 socios.
	2. Entidades con activos de hasta USD 1.100 miles, presencia en 2 o más cantones y cualquier número de socios.
	3. Entidades con activos entre USD 1.100 miles y USD 9.600 miles, socios de hasta 7.100 y presencia en un número indeterminado de cantones.
<b>Segmento 3</b> 83 entidades	1. Entidades con activos mayores a USD 1.100 miles, más de 7.100 socios y presencia en un número indeterminado de cantones.
	2. Entidades con activos superiores a USD 9.600 miles, hasta 7.100 socios y presencia en un número indeterminado de cantones.
<b>Segmento 4</b> 40 entidades	39 cooperativas de ahorro y crédito y 1 caja central.

**Fuente:** Resolución No. JR-STE-2012-003.

**Elaboración:** Propia.

**Tabla 2 Segmentación del sector cooperativo de ahorro y crédito**

Segmento	Activos (USD)
Segmento 1	Mayor a USD 80'000.000,00
Segmento 2	Mayor a 20'000.000,00 hasta 80'000.000,00
Segmento 3	Mayor a 5'000.000,00 hasta 20'000.000,00
Segmento 4	Mayor a 1'000.000,00 hasta 5'000.000,00
Segmento 5	Hasta 1'000.000,00 Cajas de ahorro, bancos comunales y cajas comunales

**Fuente:** Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera (2022, 441).

**Elaboración:** Propia.

En 2014 con la expedición del Código Orgánico Monetario y Financiero, la nueva Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera determinó una nueva segmentación del sector cooperativo, donde el segmento 1 incluyó a las entidades con

activos mayores a USD 80 millones, según lo dispuesto en el artículo 447 del cuerpo legal referido; hecho que dejó sin efecto la segmentación a 4 niveles indicada antes. De esta forma, el 13 de febrero de 2015 se expide la Resolución No. 038-2015-F que contenía la “Norma para la Segmentación de las Entidades del Sector Financiero Popular y Solidario”, misma que clasificó a las cooperativas de ahorro y crédito en 5 segmentos de acuerdo con el detalle de la Tabla 2.

Sobre la base de esta nueva segmentación a 5 niveles, la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria estableció lineamientos para el acopio de información y diseñó también el marco normativo que responda a las especificidades del sector según lo dispuesto en la Constitución de la República (artículo 309) y el Código Orgánico Monetario y Financiero (artículo 151). De esta forma, en 2015 se instruyó a las cooperativas de ahorro y crédito reportar diferentes estructuras de información con plazos y formatos distintos para cada segmento. Complementariamente, en septiembre de ese mismo año la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera expidió un conjunto de resoluciones que establecían una normativa propia para las cooperativas de ahorro y crédito.

Actualmente, la normativa aplicable a este sector se consolida principalmente en el Capítulo XXXVI “Sector Financiero Popular y Solidario”, del Título II “Sistema Financiero Nacional”, del Libro I “Sistema Monetario y Financiero” de la Codificación de Resoluciones Monetarias, Financieras, de Valores y Seguros. Este capítulo está estructurado en 25 secciones, donde se resaltan las siguientes:

- Sección I “Norma para la Segmentación de las Entidades del Sector Financiero Popular y Solidario”,
- Sección III “Norma para la Administración Integral de Riesgos en las Cooperativas de Ahorro y Crédito, Cajas Centrales y Asociaciones Mutualistas de Ahorro y Crédito para la Vivienda”,
- Sección VI “Norma de Solvencia, Patrimonio Técnico y Activos y Contingentes Ponderados por Riesgo para Cooperativas de Ahorro y Crédito, Cajas Centrales y Asociaciones Mutualistas de Ahorro y Crédito para la Vivienda”,
- Sección XI “Norma para la Prevención de Lavado de Activos y Financiamiento de Delitos incluidos el Terrorismo en las Entidades Financieras de la Economía Popular y Solidaria”,

- Sección XIII “Norma que regula las liquidaciones en las Entidades del Sector Financiero Popular y Solidario, sujetas al control de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria”,
- Sección XV “Moratoria para la Constitución de Cooperativas de Ahorro y Crédito”, Sección XXVI “Norma para determinar el Capital Social Mínimo de las Cooperativas de Ahorro y Crédito” y
- Sección XXVI “Norma para la Conversión de las Cooperativas de Ahorro y Crédito a Cajas o Bancos Comunales o Cajas de Ahorro” (Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera 2022, 8-9).

## 2. El sector cooperativo de ahorro y crédito en América Latina

De acuerdo con la última información publicada por la Confederación Alemana de Cooperativas DGRV, al 31 diciembre de 2021 el sistema financiero de América Latina (AL) tenía activos por USD 4'224.026 millones, donde los países con los sistemas financieros más grandes son Brasil, México y Chile al concentrar el 73,05% del total de activos (Durán 2022, 2). Los 13 países restantes mantienen el 26,95% de los activos según se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 3 Estructura del Sistema Financiero de América Latina a Diciembre 2021**

País	Activos SFN (USD Millones)	% Activos SFN	Activos COAC (USD Millones)	% Activos COAC	% COAC en relación SFN
Brasil	2.106.240	49,86%	75.380	51,29%	3,58%
México	550.079	13,02%	10.803	7,35%	1,96%
Chile	429.356	10,16%	3.548	2,41%	0,83%
Colombia	214.879	5,09%	5.631	3,83%	2,62%
Argentina	163.341	3,87%	-	0,00%	0,00%
Perú	161.944	3,83%	3.688	2,51%	2,28%
Panamá	160.329	3,80%	2.236	1,52%	1,39%
Ecuador	80.744	1,91%	20.346	13,84%	25,20%
Guatemala	63.360	1,50%	4.113	2,80%	6,49%
Costa Rica	62.069	1,47%	6.667	4,54%	10,74%
Bolivia	45.874	1,09%	1.410	0,96%	3,07%
Uruguay	45.526	1,08%	398	0,27%	0,87%
República Dominicana	45.107	1,07%	2.023	1,38%	4,48%
Honduras	35.650	0,84%	2.311	1,57%	6,48%
Paraguay	30.712	0,73%	3.469	2,36%	11,30%
El Salvador	28.817	0,68%	4.949	3,37%	17,17%
<b>TOTAL</b>	<b>4.224.026</b>	<b>100%</b>	<b>146.972</b>	<b>100%</b>	<b>3,48%</b>

**Fuente:** Durán (2022, 2).

**Elaboración:** Propia.

Dentro del sistema financiero latinoamericano, las cooperativas de ahorro y crédito mantienen el 3,48% de participación al registrar activos por USD 146.971 millones; donde Brasil y Ecuador tienen los sectores cooperativos más grandes pues sus activos suman USD 75.380 millones y USD 20.346 millones, respectivamente, que en conjunto representan alrededor del 65,13% de los activos del sector cooperativo de AL. En promedio, se observa que el sector cooperativo tiene una representación del 6,15% de los activos en los países de AL; sin embargo, Ecuador, El Salvador, Paraguay y Costa Rica mantienen sectores cooperativos que superan el 10% de los activos en relación a su propio sistema financiero según se observa en la Tabla 3.

Las cooperativas de ahorro y crédito de Brasil mantienen la cartera de crédito, los depósitos y el patrimonio más grandes de AL, seguidas de las de Ecuador como se observa en la Tabla 4. Así, el sector cooperativo ecuatoriano mantiene el 15,69% de la cartera de crédito, el 17,47% de los depósitos y el 10,02% del patrimonio de las cooperativas de ahorro y crédito de AL. En relación al número de socios, las cooperativas de ahorro y crédito desarrollan un papel importante en términos de inclusión financiera ya que mantienen como socios a un importante porcentaje de la población. Brasil, México y Ecuador son los países que mantienen más de 5 millones de personas como socios de cooperativas de ahorro y crédito. Particularmente, a diciembre de 2021 en Ecuador las cooperativas de ahorro y crédito mantienen 5'149.208 socios (Durán 2022, 6).

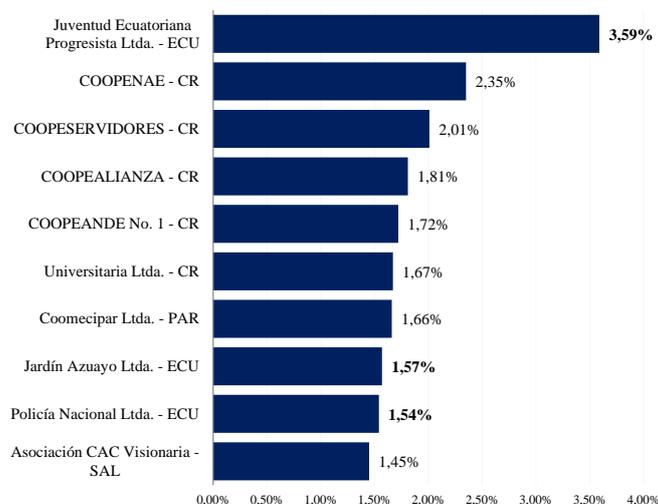
**Tabla 4 Datos de cartera de crédito, depósitos y patrimonio de las cooperativas de ahorro y crédito en América Latina a Diciembre 2021**

País	Cartera de crédito (USD Millones)	Patrimonio (USD Millones)	Depósitos (USD Millones)	Número de asociados
Argentina	-	-	-	800.000
Bolivia	997	191	1.006	1.200.000
Brasil	47.840	12.002	44.785	12.459.648
Chile	2.335	812	1.518	1.844.816
Colombia	2.524	1.826	3.331	3.690.428
Costa Rica	4.379	3.112	4.071	586.600
Ecuador	14.388	2.702	15.961	5.149.208
El Salvador	4.039	933	3.440	1.893.699
Guatemala	2.419	550	2.820	2.338.759
Honduras	1.568	1.069	1.033	1.538.465
México	5.719	1.712	8.393	8.500.000
Panamá	-	365	-	219.281
Perú	1.478	214	1.282	2.221.495
Paraguay	2.378	650	2.294	1.829.621
República Dominicana	1.341	493	1.394	1.134.069
Uruguay	276	329	15	517.704
<b>TOTAL</b>	<b>91.681</b>	<b>26.960</b>	<b>91.343</b>	<b>45.923.793</b>

**Fuente:** Durán (2022, 6).

**Elaboración:** Propia.

Otro aspecto importante del sector cooperativo ecuatoriano es que en el país se encuentran tres de las diez cooperativas más grandes de AL. Al analizar la participación individual de las cooperativas de ahorro y crédito en relación al nivel de activos de su sistema financiero nacional, las cooperativas de ahorro y crédito Juventud Ecuatoriana Progresista Ltda., Policía Nacional Ltda. y Jardín Azuayo Ltda. se encuentran dentro de las cooperativas más influyentes de la región ya que mantienen en conjunto el 6,70% del total de activos del sistema financiero ecuatoriano (Durán 2022, 10). A continuación, se detalla el top 10 de las cooperativas más influyentes en la región:



**Figura 1 Top 10 de las cooperativas de ahorro y crédito más representativas de América Latina en relación a su respectivo sistema financiero**

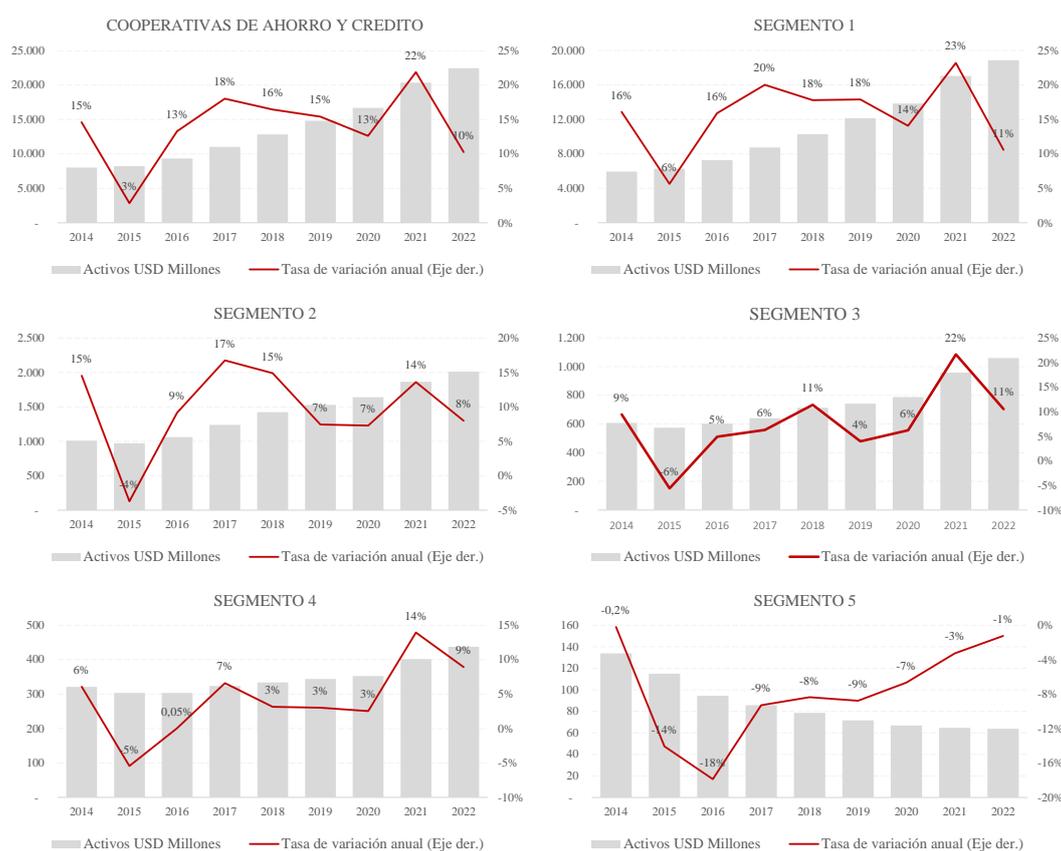
**Fuente:** Durán (2022, 10)

**Elaboración:** propia

### 3. Principales aspectos de las cooperativas de ahorro y crédito en el periodo 2014-2022<sup>1</sup>

<sup>1</sup> En esta sección se consideró lo siguiente: 1) Se entiende como sistema financiero nacional, el conjunto de bancos privados, Banco Nacional de Fomento (hasta diciembre 2015) y BanEcuador (a partir de diciembre 2016), cooperativas de ahorro y crédito y asociaciones mutualistas de ahorro y crédito para la vivienda. Se excluye información de Sociedades Financieras, otras instituciones públicas, la Caja Central FINANCOOP, la Corporación Nacional de Finanzas Populares y Solidarias (CONAFIPS), las cajas de ahorro y los bancos comunales; 2) Las fuentes de información para esta sección son los boletines de información mensual y trimestral publicados por la Superintendencia de Bancos y la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria en sus páginas web; 3) Se resalta también que para 2022 se consideró la variación entre diciembre 2021 y junio 2022; y, 4) La segmentación que se indica en este Capítulo corresponde a la segmentación establecida por la Junta de Política y Regulación Financiera y la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria para las cooperativas de ahorro y crédito vigente desde el 01 de junio de 2022.

Durante el periodo 2014-2022, las cooperativas de ahorro y crédito presentaron una evolución favorable que le permitió alcanzar una mayor participación en el sistema financiero nacional y una mayor profundización financiera. De acuerdo con la información publicada por la SEPS (2022a) y la Superintendencia de Bancos (2022a), durante el periodo 2014 – 2022 los activos de las cooperativas de ahorro y crédito crecieron a una tasa promedio anual del 13,9% pues su saldo pasó de USD 8.018 millones en diciembre de 2014 a USD 22.451 millones en junio de 2022; es decir, en el periodo analizado el volumen de activos casi se triplicó. Este comportamiento permitió que su participación respecto al total de activos del sistema financiero nacional pase del 18% al 29%. No obstante, al observar la evolución de los activos por segmento en la Figura 2 sobresale la reducción sostenida de los activos del segmento 5. Se estima que por año los activos de este segmento se redujeron un 7,7% en promedio.



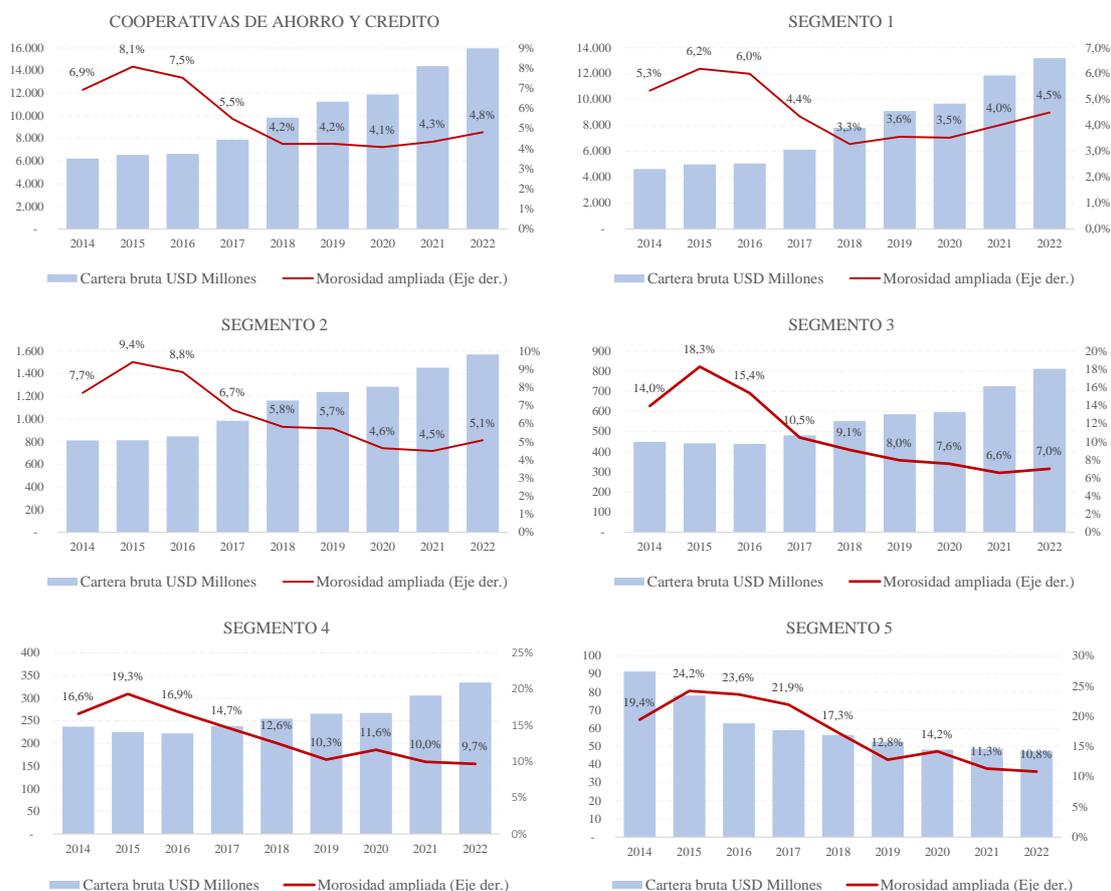
**Figura 2 Evolución de los activos en el periodo 2014-2022**

**Fuente:** Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2022a).

**Elaboración:** Propia.

En la misma línea, la cartera de crédito bruta de las cooperativas de ahorro y crédito creció a una tasa promedio anual del 13,0% por cuanto su saldo pasó de USD

6.214 millones en diciembre de 2014 a USD 15.963 millones en junio de 2022. Al analizar la evolución de la cartera por segmento también sobresale que la cartera bruta del segmento 5 se redujo a una tasa anual promedio del 6,9% en el periodo diciembre 2014 – junio 2022. Complementariamente, se observa que a junio de 2022 el 91% del saldo de la cartera de crédito bruta corresponde a créditos de consumo y microcréditos. La concentración de estos segmentos de crédito es similar a la observada en diciembre de 2014, más bien es la cartera de vivienda la que presenta una mayor participación dentro del portafolio (8%) con 2 puntos porcentuales más que la participación de diciembre de 2014.



**Figura 3 Evolución de la cartera de crédito bruta y morosidad ampliada en el periodo 2014-2022**

**Fuente:** Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2022a) .

**Elaboración:** Propia.

Al evaluar la estructura de la cartera por segmento, se evidenció que el segmento 1 alcanzó el 83% del saldo en junio de 2022, con 8 puntos porcentuales más que en diciembre de 2014; mientras que los otros segmentos, redujeron su participación en 2 puntos porcentual cada uno en promedio. La mayor concentración de la cartera de crédito

en el segmento 1 se explica por el creciente número de puntos de atención de este grupo de cooperativas en todo el país, las economías de escala que manejan y los mayores recursos captados que han permitido mayores niveles de colocación, incluso en los años 2020 y 2021.

En relación a los principales indicadores financieros, se observa que la cartera de crédito de las cooperativas de ahorro y crédito presentó una reducción de la morosidad<sup>2</sup> entre los años 2014 y 2022 (2,1 puntos porcentuales) debido principalmente a las reformas normativas realizadas en 2020 por parte de la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera que dispuso la clasificación del saldo vencido a partir del día 60 para los créditos productivos, microcréditos, de consumo y educativos, y, del día 90 para los créditos inmobiliarios y de vivienda<sup>3</sup>. Esta consideración ha permitido contener el deterioro de la cartera de crédito como consecuencia de la pandemia y sus efectos en la economía; y estuvo vigente hasta el 31 de diciembre de 2022 (Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera 2022, 471).

De otra parte, en el periodo analizado se observa una disminución importante del número de cooperativas de ahorro y crédito activas. Se estima que entre 2014 y 2022 alrededor del 50% de las cooperativas participaron en procesos de integración (fusiones), de liquidación y de conversión (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria 2022b); y, cesaron sus operaciones de intermediación financiera y la atención al público. En la Figura 4 siguiente se observa la evolución del número de cooperativas de ahorro y crédito liquidadas a partir del año 2016, donde se aprecia que el número de cooperativas cerradas en el segmento 5 es sustancialmente mayor al número de entidades cerradas en los segmentos 3 y 4.

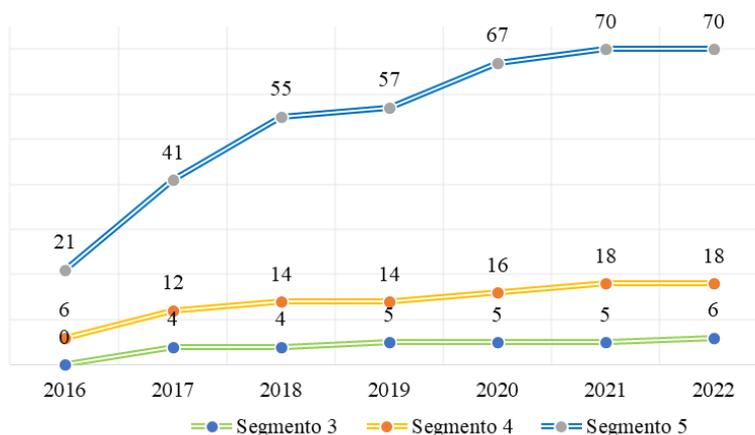
El cierre de cooperativas observado en Ecuador entre 2016 y 2022 podría asemejarse a la reducción de estas entidades que se observó entre 1973 y 1982 cuando pasaron de 2.274 a 413 según lo indicado por Oleas (2016, 8) y Miño (2013, 73-74). Aunque son escenarios distintos, lo observado en estos años toma relevancia por la

---

<sup>2</sup> Se resalta que este capítulo y en el siguiente se considera al indicador de morosidad ampliada, el cual resulta de la división del saldo de la cartera improductiva (cartera vencida + cartera que no devenga intereses) para el saldo de la cartera total bruta.

<sup>3</sup> A partir del 01 de enero de 2022, la clasificación del saldo por vencer como saldo vencido se realiza a partir del día 30 para los créditos productivos, microcréditos, de consumo y educativos, y del día 60 para los créditos inmobiliarios y de vivienda, según se dispone en el artículo 44 de la Sección IV “Norma para la Gestión del Riesgo de Crédito en las Cooperativas de Ahorro y Crédito y Asociaciones Mutualistas de Ahorro y Crédito para la Vivienda”, del Capítulo XXXVI “Sector Financiero Popular y Solidario”, del Título II “Sistema Financiero Nacional”, del Libro I “Sistema Monetario y Financiero” de la Codificación de Resoluciones Monetarias, Financieras, de Valores y Seguros (Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera 2022, 466).

importancia que tiene el SFPS en el sistema financiero nacional, la existencia de la SEPS como órgano de control propio del sector y un marco normativo propio.



**Figura 4 Evolución del número de cooperativas de ahorro y crédito liquidadas por segmento<sup>4</sup>**

**Fuente:** Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2022a).

**Elaboración:** Propia.

Para finalizar, en la Tabla 5 se evalúan las diferencias que muestran los indicadores financieros de las cooperativas de ahorro y crédito activas y liquidadas de los segmentos 3, 4 y 5. De forma general, se evidencia que las cooperativas activas y liquidadas de los tres segmentos presentan diferencias en el nivel del activo improductivo (medido a través del indicador manejo administrativo). Complementariamente, los valores medios del número de agencias, la cobertura patrimonial, el manejo administrativo y la cobertura crediticia de las cooperativas liquidadas y activas de los segmentos 3 y 4 son similares. Los valores registrados en el período de análisis evidencian que las cooperativas liquidadas poseían problemas en su patrimonio (patrimonio negativo o resultados del ejercicio que absorbían el patrimonio), baja cobertura de sus provisiones sobre la cartera de crédito y elevados niveles de activos improductivos.

En cuanto a los indicadores del segmento 5, estos son diferentes a los valores de los segmentos 3 y 4. Se resalta que las cooperativas activas y liquidadas del segmento 5 presentaban diferencias en la cobertura patrimonial; sin embargo, en promedio no presentaban pérdidas (del ejercicio o acumuladas) que incidían en su sostenibilidad.

<sup>4</sup> En el gráfico se considera la muestra de las 456 cooperativas de ahorro y crédito y el periodo 2016-2022. Se resalta también que en el segmento 2 solamente hay dos liquidaciones de conformidad con el catastro publicado por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2022b).

Adicionalmente, en este grupo se evidencian que las cooperativas liquidadas tenían elevados niveles de cartera improductiva y bajos niveles de cobertura crediticia, aunque mayores a los que presentan las cooperativas liquidadas de los segmentos 3 y 4.

**Tabla 5 Descripción indicadores financieros por segmentos y evento**

Grupo		Segmento 3		Segmento 4		Segmento 5	
		0 activa	1 liquidada	0 activa	1 liquidada	0 activa	1 liquidada
Número de agencias	<i>Promedio</i>	4,51	5,00	1,97	2,33	1,28	1,29
	<i>Desviación estándar</i>	3,91	2,90	1,56	1,28	1,00	0,68
Edad	<i>Promedio</i>	20,48	15,51	15,32	20,05	14,78	11,83
	<i>Desviación estándar</i>	15,42	11,94	12,37	15,50	12,78	10,64
Depósitos a la vista	<i>Promedio</i>	2.427.527	1.093.527	713.895	524.348	163.106	80.917
	<i>Desviación estándar</i>	1.610.253	411.175	538.412	218.178	178.683	77.279
Depósitos a plazo fijo	<i>Promedio</i>	5.632.944	7.223.077	855.098	1.101.921	179.181	80.605
	<i>Desviación estándar</i>	3.728.994	3.927.612	1.080.108	1.078.444	521.602	108.578
Cobertura patrimonial	<i>Promedio</i>	2,7078	-0,1848	1,6777	-0,0894	2,2639	0,7292
	<i>Desviación estándar</i>	2,0933	0,5408	4,8511	0,9501	3,7124	1,6675
Cobertura crediticia	<i>Promedio</i>	1,0201	0,3479	0,8905	0,1793	0,7943	0,4684
	<i>Desviación estándar</i>	0,3525	0,3212	0,3967	0,1552	0,4065	0,4211
Manejo administrativo	<i>Promedio</i>	1,1713	0,5486	1,2123	0,2721	1,3547	0,6319
	<i>Desviación estándar</i>	0,2386	0,2868	0,2904	0,3020	0,4248	0,5421
Eficiencia del negocio	<i>Promedio</i>	0,1346	0,1095	0,1391	0,7221	0,1375	0,0972
	<i>Desviación estándar</i>	0,0264	0,0331	0,0332	0,0657	0,0504	0,0796
Morosidad ampliada	<i>Promedio</i>	0,7217	0,4504	0,1032	0,6440	0,1479	0,4356
	<i>Desviación estándar</i>	0,0534	0,1917	0,1036	0,2444	0,1916	0,3538
<b>Total</b>		<b>91</b>	<b>6</b>	<b>156</b>	<b>18</b>	<b>115</b>	<b>70</b>

**Fuente:** Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2022a).

**Elaboración:** Propia.



## Capítulo segundo

### Marco Teórico

En el presente capítulo se exponen estudios de quiebra empresarial relacionados con sistemas bancarios, modelos de duración y regresiones logísticas que han sido realizados desde 1930 hasta 2022 para países de América Latina, de otras regiones del mundo y Ecuador. Las metodologías estadísticas y los resultados de estos trabajos han permitido delimitar el alcance de los modelos de duración y la regresión logística ajustados para las cooperativas de ahorro y crédito de Ecuador que se exponen en el Capítulo tercero.

#### 1. Revisión literaria

La empresa es la unidad más pequeña del aparato productivo y una gestión adecuada incide en el crecimiento y el desarrollo del sector al que pertenece y de la economía en general. Es así, que la quiebra o bancarrota empresarial es un tema de investigación ampliamente desarrollado desde el año 1930 a través de diferentes enfoques y metodologías estadísticas, considerando diversas definiciones de quiebra sobre grupos específicos de empresas. Estos trabajos podrían clasificarse en aquellos relacionados con el sector real y otros con el sector financiero, siendo los segundos afines a la presente investigación.

Bellovary, Giacomino y Akers (2007, 1) realizaron una revisión de 165 estudios de predicción de bancarrota publicados desde 1930 hasta 2004, y encontraron que:

- i. Los primeros estudios realizados entre 1930 y 1965 fueron análisis univariantes y descriptivos de los ratios financieros de las empresas analizadas;
- ii. En las décadas de 1960 y 1970 la metodología más usada fue el análisis discriminante; mientras que, en las dos décadas siguientes se aplicaron regresiones logísticas y redes neuronales;
- iii. El número de variables usadas en los modelos predictivos en promedio fue de 8 a 10 en los casos considerados;
- iv. La capacidad de predicción de los modelos mostró que tanto los métodos paramétricos como los no paramétricos son adecuados para este tipo de

estudios, así, el análisis discriminante mostró resultados eficientes dentro de las metodologías paramétricas; mientras que, las redes neuronales, como metodología no paramétrica, generó resultados igual de eficientes; y,

- v. Precisarón también que un número alto de variables incluidas en los modelos no garantizó un mayor ajuste y predicción; modelos con dos variables fueron igual de eficientes que modelos con 21 variables.

Bellovary, Giacomino y Akers (2007, 2-4) destacan los trabajos del Bureau of Business Research, William Beaver y Edward Altman como pioneros. Señalan que en 1930 el Bureau of Business Research publicó un primer documento que expuso los resultados de un estudio comparativo de 24 ratios financieros correspondientes a 29 empresas industriales cuyo objetivo era determinar los indicadores que caracterizaran a las empresas que han quebrado. La principal conclusión fue que la razón capital de trabajo / activos totales y el ratio de liquidez fueron los mejores indicadores para determinar si una empresa es financieramente débil.

En años posteriores, Beaver (1966, 3-4) propuso un estudio univariado de un conjunto de 30 ratios financieros de 158 empresas de Estados Unidos (79 empresas en quiebra y 79 sin quiebra) de 38 diferentes industrias y de tamaños comparables durante el periodo 1954-1964, cuyo propósito fue determinar la capacidad predictiva de quiebra de estos indicadores – claro, de forma individual-. Su trabajo destaca ya que una de sus principales recomendaciones señala que un análisis simultáneo de los ratios financieros podría generar una mejor clasificación de las empresas exitosas y aquellas que quebraron (Bellovary, Giacomino, y Akers 2007, 4) ;y es por esto que constituye la transición a la aplicación de la estadística multivariante en las investigaciones de quiebra empresarial.

Ya en 1968 Edward I. Altman (1968, 5-6) propuso un modelo de quiebra para un horizonte temporal de dos años, que analizó la información financiera de 66 empresas manufactureras a través de un análisis discriminante multivariante para obtener una combinación lineal Z de cinco variables, cada una ponderada por un peso. Este modelo se denominó Z-Score y consideró las siguientes razones: Capital de trabajo / Activo total ( $X_1$ ); Ganancias retenidas / Activo total ( $X_2$ ); Ganancias antes de impuestos / Activo total ( $X_3$ ); Capitalización bursátil / Valor en libros de la deuda total ( $X_4$ ) y Ventas / Activo total ( $X_5$ ); según la fórmula siguiente:  $Z = 0.012X_1 + 0.14X_2 + 0.033X_3 + 0.006X_4 + 0.999X_5$ .

Altman (1968, 14-16) categorizó a la variable Z en tres zonas: 1) Z mayor a 2.99 correspondían a empresas con una probabilidad de quiebra muy baja; 2) Z menor a 1.81

para empresas con una elevada probabilidad de quiebra; y, 3) una zona gris comprendida entre 1.81 y 2.99 donde no se identifica claramente si la empresa puede o no quebrar. En cuanto a la capacidad de predicción, inicialmente el nivel de predicción del Z-Score fue alto (95%) para una muestra que consideró datos de un año antes de la quiebra. Sin embargo, si se extendía el tiempo, la capacidad del modelo disminuía significativamente.

Desde 1970 hasta la actualidad se estiman más de 160 trabajos sobre quiebra empresarial enmarcados en diversas definiciones y bajo distintas metodologías según lo expresado por Bellovary, Giacomino y Akers (2017). En lo siguiente se exponen estudios empíricos afines a los objetivos de la presente investigación.

En 2001, Lafuente (2001, 1) analizó las condiciones macroeconómicas y microeconómicas bajo las cuales se desarrolló la crisis de los bancos privados ecuatorianos entre 1998 y 1999. Primero, dividió a los bancos privados en dos grupos: con problemas y sin problemas; el primero agrupaba a los bancos que suspendieron la atención al público o requirieron la asistencia de las autoridades monetarias para continuar funcionando (Lafuente 2001, 7). El periodo analizado estuvo comprendido entre el 26 de marzo de 1998 y el 31 de diciembre de 1999, donde se aplicó modelos de duración considerando métodos semi paramétricos y variables microeconómicas que evidencian la gestión financiera de los bancos ecuatorianos. En segunda instancia, Lafuente (2001, 20-22) estimó la función de supervivencia de donde sobresale que: i) entre los días 200 y 400, la probabilidad de supervivencia de los bancos disminuyó drásticamente como resultado de la flotación del tipo de cambio del sucre; y que, ii) a los 491 días se registró la mayor parte de cierres de bancos como resultado de conocer los resultados de las auditorías internacionales realizadas a los bancos ecuatorianos.

Complementariamente, Lafuente (2001, 23-25) estimó la función de riesgo de Cox con los indicadores de la metodología CAMELS como variables explicativas. Las variables significativas al 10% fueron aquellas que miden la calidad de los activos y los niveles de liquidez; por lo que se indica que el manejo oportuno y adecuado de estos aspectos incidió en el fracaso o no de los bancos. El autor concluyó que: i) la crisis de los bancos privados ocurrida en el período 1998-1999 puede explicarse mediante ratios financieros que reflejan el desempeño de los bancos; ii) la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney mostró que los bancos en problemas se caracterizaron por activos improductivos elevados, niveles de liquidez bajos, ingresos financieros bajos y gastos operativos aún más bajos; y, iii) la regresión de Cox encontró que un aumento marginal del nivel de liquidez, reduce la probabilidad de quiebra en 8 puntos porcentuales; y que, si la relación

entre los activos productivos y los pasivos con costos aumenta marginalmente, la probabilidad de quiebra disminuye un 8% (Lafuente 2001, 22-25).

En esta línea, Carree (2003, 1-2) analizó la crisis que vivió la banca rusa entre 1994 y 1997 como consecuencia de los problemas de liquidez que atravesó el sector. Este autor argumentó que la situación observada en el sector bancario de Moscú fue un ciclo de vida donde los bancos más nuevos y pequeños tienen una probabilidad más alta de salir del mercado, en relación a otros bancos con más años en el mercado y de mayor tamaño. Y, que la probabilidad de quiebra se ve afectada por el tamaño –reducido- de los nuevos bancos, la poca o nula experiencia, portafolios no diversificado y/o por la gestión ineficiente de sus administradores. Además, indicó que la mayor parte de estos bancos no logran alcanzar una posición sólida en el mercado debido a que son considerados de mayor riesgo por ser nuevos; razón por lo cual, los depositantes exigen primas que compensen el riesgo asumido (Carree 2003, 2-5).

Carree (2003, 9-12) analizó la información de 74 bancos, de los cuales 45 quebraron en el período marzo 1994 – junio 1997, a través de modelos de duración mediante métodos paramétricos y no paramétricos usando las distribuciones Gompertz y Weibull; donde consideró información relacionada con la participación o cuota de mercado, la tasa de interés pasiva y variables dicotómicas relacionadas con periodos de tiempo con tasas pasivas más altas. Los principales resultados son:

- i. La curva de supervivencia de Kaplan-Meier evidenció que el 40% de los bancos que quebraron lo hicieron dentro de los primeros 10 trimestres del período analizado y que alrededor del 60% quebraron en 20 trimestres; al final del segundo semestre de 1997, 29 bancos se mantuvieron activos;
- ii. La parametrización de Gompertz y Weibull muestran que la probabilidad de quiebra disminuye monótonamente con el tiempo;
- iii. La variable dicotómica sobre las tasas pasivas altas antes y después de 1995 también fue significativa;
- iv. La participación en el mercado incide en la probabilidad de quiebra; y,
- v. En cuanto a la tasa de interés pasiva, se encontró que los bancos que ofrecen tasas altas tienen más probabilidades de abandonar el mercado que aquellos que ofrecen tasas más bajas.

Por otra parte, Ayala, Borges y Colmenares (2007, 1-3) analizaron las fusiones observadas en la banca comercial venezolana en el período 1996-2004 aplicando un análisis de supervivencia clásico. El objetivo principal de este trabajo fue estimar la

probabilidad condicional de que un banco se fusione dado que en un período anterior no lo había hecho; y, con ello identificar aquellas variables que caracterizan a la función de riesgo proporcional. Así, analizaron 15 ratios financieros mensuales de 34 bancos comerciales y ajustaron el estimador de Kaplan y Meier y una regresión de Cox (Ayala, Borges, y Colmenares 2007, 6).

En primer lugar, la curva de supervivencia de Kaplan y Meier evidenció que para el año 2000 la mitad (17) de los bancos comerciales se habían fusionado y que con la promulgación de la nueva Ley de Bancos en 1999, transcurrieron 34 meses más a partir de este año para que el 80% de los bancos se fusionaran (Ayala, Borges, y Colmenares 2007, 9). Luego, la regresión de Cox evidenció que cuatro variables explican el riesgo de fusión de los bancos de Venezuela: otros activos / patrimonio, activo improductivo / activo total, (disponibilidad – rendimiento por cobrar) / (captaciones del público – gastos por pagar) y cartera de inversiones / captaciones totales; y que, al observarse que si estas variables incrementan en 1%, el riesgo de fusión incrementará en 3.3%, 24%, 15.01% y 4,61%, respectivamente (Ayala, Borges, y Colmenares 2007, 10-11).

En otro trabajo, García y Gómez (2009, 1) estudiaron los factores que incidieron en las fusiones y las adquisiciones del sistema financiero de Colombia durante el periodo 1990-2007 a través de modelos de duración. Analizaron 124 operaciones de integración y estimaron la función de supervivencia a través del estimador de Kaplan-Meier, donde observaron que a partir del trimestre 20 los procesos de integración crecieron dramáticamente (entre 1998 y 2002), con una aceleración importante en el trimestre 60 (a partir de 2005) (García y Gómez 2009, 14-15).

Sobre los reportes mensuales entregados a la Superintendencia de Colombia, se calcularon las funciones de riesgo considerando tres grupos de variables: i) ratios de escala, de gestión y de eficiencia, ii) ratios de estructura financiera y productiva; y, iii) variables macroeconómicas asociados al desempeño y concentración del mercado financiero (García y Gómez 2009, 14). De las regresiones estimadas con las distribuciones Gompertz, Exponencial, Weibull y semiparamétrica de Cox, se comprobó que la probabilidad de fusión no es monótona, más bien es creciente en el tiempo y que las variables de escala, eficiencia y concentración del mercado incidieron en los procesos de integración. Mientras que, las variables de estabilidad, rentabilidad y apalancamiento generan un efecto contrario sobre esta misma probabilidad sobre todo en períodos de desempeño macroeconómico favorable (García y Gómez 2009, 19).

También en 2009, Alves, Kalatzis y Matias (2009, 1) analizaron la supervivencia de los bancos privados de Brasil para el periodo 1994-2007, con una muestra de 66 bancos privados que incluyó a 29 bancos que quebraron. Utilizaron el modelo de riesgos proporcionales de Cox, técnica semi paramétrica de análisis de supervivencia, para determinar el grupo de indicadores financieros más apropiado que explicara estadísticamente la quiebra de los bancos privados (Alves, Kalatzis, y Matias 2009, 12).

De acuerdo con la información disponible de indicadores de estrategia, eficiencia y solvencia, Alves, Kalatzis y Matias (2009, 12) ajustaron el modelo de riesgos proporcionales de Cox que incluyó 10 indicadores financieros y concluyeron que: i) los pasivos tributarios y laborales, la participación de los ingresos operativos, el margen operativo y los indicadores de liquidez inmediata incidieron negativamente en la probabilidad de insolvencia; y, ii) el aumento de costos y la dependencia interbancaria incrementan la probabilidad de insolvencia. Además, se identificó que bancos en dificultades financieras presentaban mayores niveles de rentabilidad en relación a otros bancos solventes, esto como consecuencia de que ofrecían mayores tasas de financiación debido a su dificultad de captar fondos.

En 2013, Zaghdoudi (2013, 4) estudió la quiebra de los bancos de Túnez en el periodo 2002 – 2010, para lo cual consideró la información anual que reportaron los bancos al Banco Central de Túnez y ajustó una regresión logística binaria. La variable dependiente se construyó en función de tres indicadores: depósitos, créditos del sector privado y préstamos contratados por los bancos. Mientras que, las 13 variables independientes se clasificaron en cinco grupos: liquidez, gestión, actividad, rentabilidad y vulnerabilidad.

Los principales resultados del trabajo de Zaghdoudi (2013, 5-6) indican que:

- i. Siete variables fueron estadísticamente significativas al 5% y la regresión es globalmente significativa al 1% ya que el estadístico  $\text{Chi}^2$  fue 34,08966 (*p* valor 0,00002);
- ii. Cuatro variables actúan como factores de protección y las tres restantes son factores de riesgo.

Por otra parte, Correa (2014, 15-16) estudió la crisis bancaria de Chile que ocurrió entre 1982 y 1983, considerando la información financiera de 56 entidades financieras (38 bancos y 18 entidades financieras no bancarias) del período comprendido entre el 1 de enero de 1981 y el 31 de diciembre de 1983 con el fin de analizar la situación de las entidades antes y durante la crisis bajo una definición de *quiebra bancaria de facto*; la

cual consiste en la intervención administrativa por parte del organismo de control a una entidad bancaria.

Correa (2014, 26-27) estimó la función y la curva de supervivencia que evidenciaron que la probabilidad de que un banco sobreviva a la quiebra hasta 1.000 días es menor al 20% y que la probabilidad de que una entidad bancaria quiebre en el periodo inmediato siguiente, dado que no ha quebrado hasta los 1.000 días es cercana al 70%. Para el modelo de Cox se consideraron 39 ratios financieros, de los cuales la relación Colocaciones Incobrables / Capital y Reservas fue significativa y de signo positivo; y, permitió concluir que si muestra un aumento marginal, el banco asume una posición de mayor vulnerabilidad y por ende la probabilidad de quiebra aumenta en 2,13% (Correa 2014, 31). Adicionalmente, Correa (2014, 32) concluyó que la crisis bancaria de Chile se caracterizó por un crecimiento elevado de los activos financieros y la falta de resguardos financieros, entre los que señala a las provisiones, las reservas y los niveles adecuados de capital; y que, las inadecuadas política y gestión de riesgos provocaron grandes pérdidas que incidieron directamente en la sostenibilidad de la banca chilena.

Así también, Qurat ul ain y Azmat Hayat (s. f., 1) analizaron la quiebra de los bancos extranjeros en Pakistán para el período 1990 - 2015 mediante la aplicación de análisis de supervivencia logística de tiempo discreto considerando la información anual de 21 bancos. Para esto consideraron 6 indicadores financieros: inversiones netas / activos totales, anticipos netos / activos totales, depósitos / activos totales, gastos de operación / activos totales, cartera improductiva / activos totales y anticipos netos / depósitos; y, 3 variables macroeconómicas: crecimiento anual del Producto Interno Bruto, inflación y tipo de cambio (Qurat ul ain y Azmat Hayat s. f., 15).

La principal conclusión de Qurat ul ain y Azmat Hayat (s. f., 22-23) fue que las 3 variables macroeconómicas tienen mayor incidencia que los índices financieros, ya que algunos de estos no fueron estadísticamente significativos; mientras que, las 3 variables si lo fueron. Se encontró que las variables macroeconómicas aumentan la probabilidad de quiebra de los bancos extranjeros; y, que la razón cartera improductiva / activos totales es el indicador financiero más fuerte que contribuyó a la quiebra de los bancos extranjeros en Pakistán.

Heredia (2017, 2) diseñó un modelo de alerta temprana para entidades financieras colombianas considerando modelos de duración paramétricos flexibles, para lo cual analizó a entidades financieras liquidadas en los años 90 dentro de un cuadro macroeconómico caracterizado por la contracción del Producto Interno Bruto, las altas

tasas de desempleo, la reducción del valor de activos y los bajos niveles de flujos de capitales. Para el diseño de los modelos de duración, consideró como evento central de análisis el cambio de estado de solidez financiera a uno de insolvencia financiera; y, la información del período enero 1997 – junio 2014 relativa a 31 variables: 16 macroeconómicas, 13 microeconómicas y 2 variables dicotómicas (Heredia 2017, 9).

Heredia (2017, 11-12) estimó la función de supervivencia y de riesgo que mostraron que en los primeros años la probabilidad de supervivencia disminuyó de forma acelerada, y que estas funciones eran distintas entre los bancos, las corporaciones financieras y las compañías de financiamiento. Este último hecho es consecuente con la estructura y el tamaño de operaciones, la productividad, el mercado objetivo y la vulnerabilidad a shocks macroeconómicos de cada grupo. Teniendo en cuenta esto, estimó modelos flexibles para cada grupo que permitieron concluir lo siguiente:

- i. Las variables que muestran el tamaño de los activos tienen una relación inversa con la probabilidad de supervivencia para los tres tipos de entidades. Además, se evidenció que las entidades grandes tienen un riesgo menor ya que el Estado puede intervenir en ciertos casos con el fin de evitar un inminente cierre y un posterior y posible riesgo sistémico.
- ii. El crecimiento anual de la tasa de interés presentó una relación negativa con la probabilidad de quiebra; y, el índice real de la tasa de cambio tiene una relación directa con la probabilidad de quiebra de los bancos. Esta última variable mostró que estas entidades son más frágiles a shocks externos.
- iii. El desempeño de la cartera (crecimientos o decrecimientos) es distinto para cada tipo de entidad. En los bancos, se encontró que un crecimiento o contracción atípica de este activo aumenta la probabilidad de quiebra. Y para las corporaciones financieras, el crecimiento de la cartera aumenta el riesgo de quiebra debido al nicho de mercado que maneja y al comportamiento pro cíclico de su colocación.
- iv. El aumento de la cartera vencida aumenta la probabilidad de quiebra de los bancos y corporaciones financieras, ya que los ingresos operacionales se reducen y el gasto de provisiones aumenta; y con ello se provoca el deterioro de la rentabilidad y solvencia. Además, en las corporaciones, el indicador de eficiencia aumenta la probabilidad mencionada (Heredia 2017, 14-15).

En 2018, Baker (2018, 1) estudió 14 bancos de Jamaica con el propósito de identificar los principales determinantes de las quiebras bancarias considerando los

indicadores CAMELS (datos trimestrales) y el ajuste de una regresión logística para el periodo marzo 2008 – diciembre 2017. La regresión logística ajustada consideró 6 indicadores financieros, de los cuales 2 fueron estadísticamente significativos al 5% y un indicador al 10%, estos tres indicadores inciden en la probabilidad de quiebra como factores de riesgos; los indicadores restantes se mantuvieron en el modelo para no afectar la significancia del mismo (Baker 2018, 12-14).

Así, se resalta que los principales resultados del análisis de Baker (2018, 12-14) demuestran que los préstamos en mora / préstamos totales y el capital regulatorio / activos ponderados por riesgo son significativos y están positivamente relacionados con la probabilidad de quiebra de los bancos de Jamaica. Del primero se tiene que los bancos con cartera de créditos en mora son más riesgos y por ende tienen una probabilidad de quiebra mayor. Mientras que, el hallazgo relacionado con el capital regulatorio es consistente con las expectativas de que los requisitos de capital más altos pueden aumentar la fragilidad ya que los bancos pueden verse incentivados a asumir riesgos adicionales.

Por otra parte, Affes y Hentati-Kaffel (2019, 1) realizaron un análisis de bancarrota sobre un amplio panel de datos de indicadores CAMEL de los bancos estadounidense para el periodo 2008-2013, con el fin de proponer un marco de alerta temprana. Así, desarrollaron un análisis discriminante y modelos de regresión logística para comparar los resultados de ambas metodologías y determinar cuál es el más preciso. Así también, analizaron la idoneidad de los modelos considerando diferentes puntos de corte: curva ROC y el valor teórico 0,50. De esta forma, se tienen como principales conclusiones que:

- i. La regresión logística supera al análisis discriminante en términos de la tasa de clasificación correcta usando los parámetros de corte habituales (0,50);
- ii. El valor de corte  $C_{ROC}$  mejora la precisión de la clasificación en las dos metodologías desarrolladas;
- iii. La validación de la curva ROC y la medida H mejoran la calidad del modelo puesto que minimizan el error de clasificación errónea de los bancos en quiebra.

Además, Affes y Hentati-Kaffel (2019, 15) indican que las diez combinaciones de razones financieras, obtenidas a través de un análisis de componentes principales, representan la adecuación del capital, la calidad de activos, la rentabilidad y la liquidez y predicen la quiebra bancaria en Estados Unidos. Acotan que estos resultados pueden mejorar la supervisión bancaria mediante lineamientos de supervisión y la construcción

de un sistema de alertas tempranas que ayuda a identificar bancos con riesgos significativos y graves.

En 2020, Kočenda y Iwasaki (2020, v) estimaron el modelo de riesgos proporcionales de Cox con la información anual de los bancos de 17 países de Europa Central y Oriental para el periodo 2007-2015. Para el efecto, consideraron como bancos en quiebra a aquellos en liquidación, en quiebra y/o disueltos, excluyeron las fusiones y/o adquisiciones y los bancos rescatados; y agruparon a los bancos en 2 grupos por país y solidez financiera (Kočenda y Iwasaki 2020, 3,5). En relación a las variables, se tiene que consideraron los indicadores disponibles del CAMELS (solventía, roa, margen financiero neto y liquidez), junto con una variable cualitativa relacionada con el progreso del marco regulatorio, la estructura legal (compañías anónimas y compañías ilimitadas), la estructura de propiedad, el número de directivos, el tamaño del banco (activos), participación en el mercado de valores y la edad del banco (Kočenda y Iwasaki 2020, 7-8).

Las principales conclusiones que obtuvieron Kočenda y Iwasaki (2020, 8) indican que el progreso en las reformas del sector bancario afecta positivamente a la posibilidad de supervivencia bancaria en general; y que, si bien los indicadores financieros mostraron un impacto intuitivamente esperado, estos tienen menor incidencia en comparación con la estructura de propiedad y la forma legal de los bancos analizados sobre la probabilidad de supervivencia.

Finalmente, Kristanti (2020, 4) realizó un análisis de supervivencia sobre una muestra de 41 bancos de Indonesia, que participan en la bolsa de valores, para el periodo 2009-2018. Para esto, usaron información anual de variables macroeconómicas (inflación y producto interno bruto), indicadores financieros (fondos de terceros, índice de adecuación de capital, ROA, margen de interés, eficiencia de costos, índice de depósitos y préstamos) y variables no financieras (antigüedad de la empresa, número de sucursales y tamaño del bancos fueron usadas como variables de control).

Del estudio realizado por Kristanti (2020, 5) sobresalen los resultados de las pruebas estadísticas que indicaron que solamente las variables macroeconómicas fueron significativas sobre el tiempo de supervivencia de los bancos que experimentan dificultades financieras; mientras que las variables financieras y no financieras no resultaron significativas al 5%; así se encontró que un aumento del 1% en el producto interno bruto y/o la inflación, provocaría que las dificultades financieras de los bancos incrementarían en 91,41 y 1,82, respectivamente. Por lo que se destacan la importancia

de las condiciones macroeconómicas sobre la sostenibilidad de los bancos (Kristanti 2020, 7).

En 2022, Escobar et al. (2022, 1-2) ajustaron un modelo de regresión logística binaria para predecir la bancarrota para bancos norteamericanos en el periodo 2007-2017. Seleccionaron de forma aleatoria los bancos a estudiar, 120 bancos sanos y 71 bancos quebrados, para entrenar y validar (en una proporción de 80-20) el modelo con variables de liquidez, productividad, rentabilidad, índice de apalancamiento, margen operacional, entre otras.

Escobar et al. (2022, 5) indican que en el modelo se incluyeron todos los indicadores, estadísticamente significativos o no, para minimizar el error; y, resaltan que los indicadores más relevantes en la bancarrota de los bancos norteamericanos son: BPA (Beneficio por acción), rentabilidad, productividad, Tobin's Q, margen operativo, rentabilidad de los fondos propios debido a que los p valor fueron significativos al 95% de confianza. De la evaluación del modelo entrenado, exponen que el f1-score fue mayor al 0,8 que indica que el algoritmo tiene buena precisión, que el modelo tiene una mejor precisión en determinar a los bancos sanos debido a que hay más datos sin bancarrota (Escobar et al. 2022, 6).

De la literatura empírica revisada, se concluye que el análisis de supervivencia y las regresiones logísticas permiten identificar y explicar las vulnerabilidades de un sistema financiero a través del uso de variables microeconómicas y macroeconómicas, como factores internos y externos que evidencian la capacidad de una entidad financiera para manejar los recursos de terceros y propios y obtener un rendimiento; y, los segundos que no pueden ser controlados (Kristanti 2020, 1). En esta línea, es importante indicar que la probabilidad de quiebra se relaciona con variables macroeconómicas, como el producto interno bruto y la inflación; variables cualitativas, como el progreso del marco normativo que rige a un sistema financiero; e indicadores financieros como el tamaño de los activos, los niveles de liquidez y de mercado. Así también, el análisis de supervivencia permite conocer la probabilidad de sobrevivir en un periodo de tiempo determinado.



## Capítulo tercero

### Marco Empírico

En este capítulo se expone la metodología aplicada en este estudio, en lo referente a modelos de duración, regresión logística, la muestra analizada y el evento estudiado; así como, las curvas de supervivencia para las cooperativas de ahorro y crédito de los segmentos 3, 4 y 5, y, las regresiones logísticas ajustadas que consideraron variables cualitativas y cuantitativas. Los resultados evidencian diferencias importantes en los segmentos analizados.

#### 1. Metodología

##### 1.1 Modelos de duración o Análisis de Supervivencia

El análisis de supervivencia es una metodología estadística conocida también como modelos de duración en economía y finanzas, que usa la inferencia estadística para analizar la evolución de un grupo de individuos que pueden pasar de un estado inicial a otro absorbente dentro de un período de observación (Gómez, Julià, y Langohr 2011, 1). De este análisis se distinguen cinco elementos importantes: fecha cero, fecha final, tiempo hasta que ocurre el evento de interés ( $T$ ), el evento propiamente definido ( $\varepsilon$ ) y la censura de datos. La fecha cero es la fecha inicial o el punto de partida del seguimiento al grupo de individuos estudiados; mientras que, la fecha fin puede ser la fecha cuando ocurre el evento de interés o la fecha de fin de seguimiento del grupo. En este último caso, existirán individuos que no pasen a un estado absorbente, por lo que éstos se constituyen como datos censurados pues no se conoce cuándo efectivamente se dará en ellos el evento de interés. Respecto al evento de interés, es el paso a un estado absorbente del cual un individuo no puede regresar a su estado inicial (Gómez, Julià, y Langohr 2011, 2-7). Para este trabajo se definió el periodo de seguimiento marzo 2016 (fecha inicial) – junio 2022 (fecha fin) y el evento de interés  $\varepsilon$  es la liquidación o no de una cooperativa de ahorro y crédito.

Gómez y Langohr (2011, 5-6) señalan que el eje central de esta metodología es el tiempo de supervivencia, a partir del cual se puede: i) obtener estadísticas sobre los tiempos de vida del grupo de individuos estudiados; ii) estimar la función de

supervivencia; iii) estimar la función de riesgo; iv) comparar la supervivencia de dos o más poblaciones que conforman el grupo analizado; v) ajustar una regresión que evidencie que variables cualitativas y/o cuantitativas que inciden en el tiempo de supervivencia del grupo analizado; y, vi) conocer la probabilidad de sobrevivir en un tiempo específico.

El tiempo de supervivencia  $S(t)$  se define como el tiempo (en días, semanas, meses, trimestres, años, etc.) que transcurre desde una fecha inicial hasta una fecha donde ocurre el evento de interés; formalmente, se define como una variable continua que se caracteriza por las siguientes funciones matemáticamente equivalentes: función de supervivencia, función de densidad de probabilidad, función de riesgo, vida media residual y función de distribución (Gómez, Julià, y Langohr 2011, 7). De estas, las tres primeras son las más usadas e interpretadas debido a que ilustran aspectos importantes de los datos analizados (Lee y Wenyu 2003, 8).

La función de supervivencia se representa gráficamente como una curva de supervivencia y permite conocer la probabilidad de que un individuo sobreviva un tiempo mayor a un tiempo preestablecido (Lee y Wenyu 2003, 8). Esta función es monótona decreciente por lo que, en general, toma el valor de 1 cuando el tiempo es cero ( $S(0)=1$ ) y cuando el tiempo tiende al infinito, la función toma el valor de cero ( $S(\infty)=0$ ) (Gómez, Julià, y Langohr 2011, 9). Es decir, muestra que al inicio del estudio la probabilidad de sobrevivir es del 100%, y que mientras transcurre el tiempo, esta probabilidad se reduce. En general, esta función permite encontrar el percentil 25, 50 y 75; además de comparar el comportamiento de dos o más grupos (Lee y Wenyu 2003, 9). Formalmente se define como:

$$S(t) = Prob(T > t) \quad t \geq 0$$

Esta función se estima a través del método de Kaplan - Meier, mismo que considera probabilidades condicionadas. Se puede presentar como:

$$S(t) = \prod_{j=t_0}^t \{(n_j - d_j)/n_j\}$$

Donde  $n_j$  es el número de cooperativas de ahorro y crédito que no han quebrado o no han sido censuradas al inicio del periodo  $t$ ; y,  $d_j$  corresponde al número de

liquidaciones que se observaron en el mismo periodo. Lafuente (2001, 20) indica que la supervivencia de Kaplan – Meier hasta el tiempo  $t$  es el producto de las probabilidades de sobrevivir en  $t$  y el periodos precedentes.

Para comparar la supervivencia de dos poblaciones, pueden realizarse las pruebas de hipótesis de Wilcoxon, logrank, Breslow u otras (Gómez, Julià, y Langohr 2011, 125). La prueba de logrank plantea el siguiente problema (Gómez, Julià, y Langohr 2011, 128):

$$H_0: p_{11} = p_{12}, p_{21} = p_{22}, \dots, p_{D1} = p_{D2}$$

$$H_1: p_{i1} \neq p_{i2} \text{ con } i = 1, \dots, D$$

En esta línea, tanto la prueba de Wilcoxon como la prueba de Breslow proponen como hipótesis nula que el tiempo de supervivencia de dos poblaciones son globalmente iguales. Para las tres pruebas de hipótesis se tiene que si el  $p$  valor es inferior al 0,05 o 0,01 (95% o 99% de confianza) se rechaza la hipótesis nula en favor de la hipótesis alternativa; es decir, que las poblaciones comparadas globalmente tienen tiempos de supervivencia distintos.

## 1.2 Regresión Logística

Berlanga-Silvente y Vila-Baños (2014, 1-2) señalan que la regresión logística es una técnica multivariante que ayuda a modelar cómo inciden uno o más factores en la probabilidad de aparición de un suceso o evento. El evento es la variable dependiente cualitativa y los factores son variables independientes cualitativas o cuantitativas. Para este trabajo la regresión logística será la siguiente:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_i X_i \quad i = 1, \dots, n$$

Donde el evento o variable independiente  $Y$  es binaria y toma los siguientes valores: 0 cuando la cooperativa de ahorro y crédito presenta un estado jurídico *activo* y 1 cuando la cooperativa de ahorro y crédito se liquida de acuerdo con las disposiciones establecidas en el Código Orgánico Monetario y Financiero<sup>5</sup>. Mientras que, los

---

<sup>5</sup> Se hace referencia a los procesos de liquidación forzosa instrumentados por el Organismo de Control de conformidad con lo dispuesto en el artículo 303 del Código Orgánico Monetario y Financiero (2014, 62-63) y las disposiciones de la Codificación de Resoluciones Monetarias, Financieras, de Valores y Seguros de la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera.

coeficientes  $\beta$  son estimados a partir de los datos y las variables independientes  $X_i$  son los indicadores correspondientes a la metodología CAMELS<sup>6</sup> y otras variables cualitativas disponibles de las cooperativas de ahorro y crédito que han sido consideradas en función de los trabajos expuestos en el Capítulo segundo.

Una de las características más importantes de estas regresiones es el odds ratio asociado a cada variable independiente y que se calcula como  $e^\beta$ . El odds ratio puede tomar un valor mayor a 1 cuando el coeficiente  $\beta$  es positivo, lo que indicará que la variable es un factor de riesgo; al contrario, cuando el odds ratio toma un valor menor a 1, el coeficiente  $\beta$  es negativo e indica que la variable es un factor de protección.

## 2. Consideraciones generales

Para el desarrollo de los modelos de duración se consideró como fuentes de información primaria a los estados financieros del periodo diciembre 2014 – junio 2022 y el catastro de entidades del Sector Financiero Popular y Solidario publicados por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (SEPS) (2022a) (2022b) en su página web; así como los estados financieros del periodo diciembre 2014 – junio 2022 de los bancos públicos y privados publicados por la Superintendencia de Bancos (2022a) (2022b) en su página web. Y, como fuentes de información secundaria se tiene a los estudios descritos en el Capítulo segundo, el Código Orgánico Monetario y Financiero, la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria, su Reglamento y la Codificación de Resoluciones Monetarias, Financieras, de Valores y Seguros de la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera.

En esta línea, en el periodo diciembre 2014 – abril 2021, las cooperativas de ahorro y crédito de los segmentos<sup>7</sup> 4 y 5 reportaron estados financieros de forma trimestral; mientras que, las cooperativas restantes reportaron mensualmente esta misma

---

<sup>6</sup> Se hace referencia a los indicadores CAMELS detallados en el documento denominado “Metodología para medir la vulnerabilidad financiera de las entidades financieras privadas mediante un sistema de alertas tempranas” publicado por el Banco Central del Ecuador (2015). Se resalta que para los indicadores de cobertura crediticia y calidad de cartera se consideró el saldo de la cartera improductiva en lugar del saldo de la cartera vencida. El detalle de los indicadores se presenta en el Anexo 1.

<sup>7</sup> El Sector Financiero Popular y Solidario está segmentado en 5 grupos de acuerdo con las disposiciones de la Sección I “Norma para la segmentación de las entidades del Sector Financiero Popular y Solidario”, del Capítulo XXXVI “Sector Financiero Popular y Solidario”, del Título II “Sistema Financiero Nacional”, del Libro I “Sistema Monetario y Financiero” de la Codificación de Resoluciones Monetarias, Financieras, de Valores y Seguros; norma expedida en la resolución No. 038-2015-F.

información. A partir de mayo de 2021<sup>8</sup> la periodicidad de envío de los estados financieros es mensual para todos los segmentos de conformidad con lo dispuesto por la SEPS. Entonces para contar con información completa se estableció el uso de datos trimestrales.

Con el propósito de trabajar con una muestra suficiente y con información robusta, se estableció un periodo de reclutamiento desde diciembre 2014 hasta diciembre 2015 ya que en estos meses las cooperativas de ahorro y crédito tuvieron dos segmentaciones distintas, y por ello el envío de información se fue ajustando de forma paulatina, según se indica a continuación:

- 1) En el año 2014 se expidió el Código Orgánico Monetario y Financiero, lo que trajo consigo la definición de nuevos lineamientos para el Sistema Financiero Nacional. En esta línea, la SEPS estableció disposiciones respecto al acopio de información de las entidades controladas, por lo que a penas en diciembre 2014 se observó un número importante de estados financieros reportados y en meses posteriores se observó la carga de información paulatina por parte de las entidades controladas;
- 2) Con la expedición del Código Orgánico Monetario y Financiero, en febrero del 2015 la nueva Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera expidió la resolución No. 038-2015-F que contiene la “Norma para la Segmentación de las Entidades del Sector Financiero Popular y Solidario”, que determinó una nueva segmentación a 5 niveles y dejó sin efecto la segmentación a 4 niveles vigente en 2014<sup>9</sup> y otra normativa relacionada con el sector cooperativo. Con base en esta nueva segmentación, la Junta definió el marco normativo diferenciado por segmento en septiembre de 2015 a través de un conjunto de resoluciones que actualmente hacen parte del Capítulo XXXVI “Sector Financiero Popular y Solidario”, del Título II “Sistema

---

<sup>8</sup> En los oficios circulares No. SEPS-SGD-INGINT-2020-34806-OFC de 14 de diciembre de 2020 y No. SEPS-SGD-INGINT-2021-17986-OFC de 21 de julio de 2021, la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria dispuso cambios en la periodicidad y los plazos de envío de las estructuras de información.

<sup>9</sup> En la resolución No. JR-STE-2012-003, la Junta de Regulación del Sector Financiero Popular y Solidario del año 2012 dividió al sector en 4 segmentos en función de los siguientes criterios:

- i) Las entidades que estuvieron bajo la supervisión de la Superintendencia de Bancos se categorizaron en el segmento 4; y,
- ii) Las entidades reguladas por la Dirección Nacional de Cooperativas se clasificaron en tres segmentos de acuerdo con su tamaño de activos, el número de asociados y el número de cantones en dónde tenían oficinas.

Financiero Nacional”, del Libro I “Sistema Monetario y Financiero” de la Codificación de Resoluciones Monetarias, Financieras, de Valores y Seguros.

La muestra analizada consideró a las cooperativas de ahorro y crédito de los segmentos 3, 4 y 5 que reportaron estados financieros trimestrales y continuos, y, con información consistente; para garantizar la calidad de la información se excluyó lo siguiente:

- a) Las cooperativas de ahorro y crédito que empezaron a reportar estados financieros fuera del periodo de reclutamiento (diciembre 2014 – diciembre 2015);
- b) Las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 1, donde no se observaron casos de liquidación en el periodo 2016 - 2022; y, las cooperativas de ahorro y crédito del segmento 2, donde se observan únicamente 2 liquidaciones en el periodo indicado (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria 2022b). En la Tabla 6 se presenta, a junio del 2022, las cooperativas de ahorro y crédito activas y liquidadas; y, se aprecia que las cooperativas extintas (por procesos de liquidación) y en liquidación -aún- se concentran en los segmentos 3, 4 y 5.

**Tabla 6 Cooperativas de ahorro y crédito por segmento - Junio de 2022**

Segmento	Activa	Liquidada
Segmento 1	43	
Segmento 2	49	2
Segmento 3	92	6
Segmento 4	158	18
Segmento 5	119	70

**Fuente:** Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2022b).

**Elaboración:** Propia.

- c) Las fusiones ya que son procesos acordados y efectuados entre entidades del SFPS (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria 2017, 2), que se ejecutan de conformidad con el marco legal vigente y que permiten a las cooperativas continuar operando;
- d) Las conversiones ordinarias pues son procesos donde se modifica o cambia el objeto social o la actividad de una cooperativa de ahorro y crédito de conformidad con la norma legal vigente (Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera 2022, 636);

- e) Cooperativas de ahorro y crédito, en las que acciones judiciales dejaron sin efecto las resoluciones de liquidación y que a junio de 2022 registran un estado jurídico activo; y,
- f) Cooperativas de ahorro y crédito que reportaron información inconsistente (valores de cero) en sus activos, cartera, depósitos o capital social.

De esta forma, el análisis de supervivencia se realizó sobre la muestra de 456 cooperativas de ahorro y crédito para el periodo comprendido entre marzo 2016 y junio 2022, que totalizan 25 trimestres donde todo el SFPS contó con la misma normativa que reguló su segmentación, su funcionamiento y sus operaciones. Las cooperativas de ahorro y crédito, cuyo estado jurídico al 30 de junio de 2022 es activo, constituyen las censuras de este análisis ya que en éstas no se observa el evento (liquidación). El evento de interés o variable independiente  $Y$  es binaria y toma los siguientes valores: 0 cuando la cooperativa de ahorro y crédito presenta un estado jurídico *activo* y 1 cuando la cooperativa de ahorro y crédito se liquida de acuerdo con las disposiciones establecidas en el Código Orgánico Monetario y Financiero<sup>10</sup>.

Así mismo, se indica que el tiempo de supervivencia (en trimestres) resulta de la diferencia entre la fecha inicio y la fecha del último estado financiero reportado de cada una de las cooperativas de ahorro y crédito analizadas previo a su cierre o liquidación; y, la estimación de la regresión logística considerará la última información reportada y disponible de las 456 cooperativas.

Para finalizar, en la Sección 3 del Capítulo primero y en unos párrafos se expuso que el número de cooperativas de ahorro y crédito liquidadas del segmento 5 es superior al número observado en los segmentos 3 y 4, razón por la cual se consideró analizar los segmentos 3 y 4 como un grupo, y el segmento 5 como otro según se expone en las siguientes dos secciones.

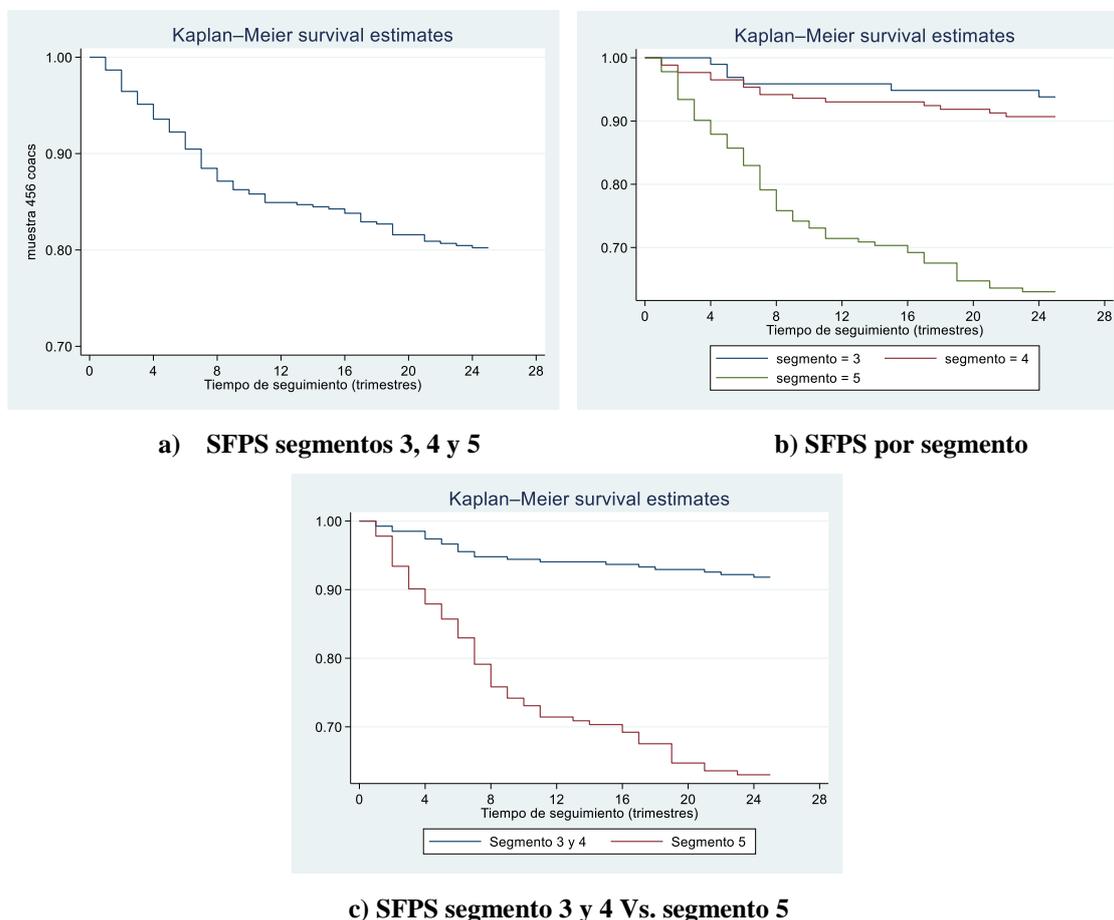
### **3. Curvas de Supervivencia**

En la Figura 5 se presentan las curvas de supervivencia a nivel agregado (literal a), por segmento (literal b), y, para los segmentos 3 y 4 agrupados comparados con el segmento 5 (literal c). En el primer gráfico se observa que la función de supervivencia

---

<sup>10</sup> Se hace referencia a los procesos de liquidación forzosa instrumentados por el Organismo de Control de conformidad con lo dispuesto en el artículo 303 del Código Orgánico Monetario y Financiero (2014, 62-63) y las disposiciones de la Codificación de Resoluciones Monetarias, Financieras, de Valores y Seguros de la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera.

para el SFPS disminuyó de forma acelerada hasta el trimestre 12 aproximadamente; sin embargo, al evaluar estas funciones por segmento se evidencian diferencias importantes. Así, en el gráfico del literal b, se observa el decrecimiento de la supervivencia del segmento 5 en los tres primeros años (hasta el trimestre 12 – marzo 2019), y en los años siguientes se muestra una caída en la supervivencia mucho más lenta. Para el segmento 4, en cambio se observa una caída importante de la supervivencia hasta el trimestre 12, aunque en menor proporción en comparación al segmento 5, y luego la supervivencia se reduce ligeramente hasta el trimestre 25. Mientras que para el segmento 3, la supervivencia se reduce levemente hasta el trimestre 6 (septiembre 2017), para luego mantenerse casi constante hasta finalizar el periodo de observación.



**Figura 5** Estimación de la supervivencia mediante Kaplan – Meier

**Fuente / Elaboración:** Propia.

El comportamiento de la supervivencia en el SFPS expuesto es similar a la supervivencia estudiada por Heredia (2017, 11-12) en las entidades financieras colombianas para el periodo 1997-2014. Esta autora evidenció que la probabilidad de

supervivencia se redujo de forma acelerada en los primeros años y que la función de supervivencia por grupo analizado (bancos, corporaciones financieras y compañías de financiamiento) difería debido a la estructura, el tamaño de operaciones, la productividad, el mercado y la vulnerabilidad a shocks macroeconómicos de cada grupo. Estos factores definitivamente pueden observarse también en los segmentos que componen el sector cooperativo de ahorro y crédito del Ecuador.

Complementando en análisis de esta sección se tiene que, la probabilidad de supervivencia a nivel del SFPS es del 80%. No obstante, desagregando los resultados se puede distinguir diferencias sustanciales por segmento, por cuanto, las curvas de supervivencia o duración de los segmentos 3 y 4 son superiores a la curva del segmento 5. Al agrupar los segmentos 3 y 4 se mantiene las diferencias, de tal manera que, la probabilidad de supervivencia de una cooperativa del segmento 5 desciende hasta 63,01% aproximadamente hasta el trimestre 25 de vida; mientras que, para una cooperativa de los segmentos 4 y 3, esta probabilidad asciende al 91,82%. Nótese que, la curva de supervivencia los segmentos 3 y 4 descienden lentamente, mientras que, la curva del segmento 5 se reduce drásticamente a partir del cuarto trimestre.

La tabla de supervivencia evidencia que para el segmento 3, el 83% de los procesos de liquidación se presentaron en los primeros cuatro años de observación (hasta el trimestre 15), lo que dio como resultado que la probabilidad de sobrevivir a esos 4 años se reduzca en 5,15%. Para los segmentos 4 y 5, se tiene que el 81% y 84% de los procesos, respectivamente, se presentaron en los primeros cinco años de observación, pero la probabilidad de sobrevivir a ese periodo se redujo en 7,56% y 30,79%. La supervivencia para los 3 segmentos se detalla a continuación:

**Tabla 7 Tabla de Supervivencia mediante Kaplan – Meier. SFPS segmentos 3, 4 y 5**

Tiempo	Total cooperativas	Liquidadas	Probabilidad de Supervivencia
<b>Segmento 3</b>			
4	97	1	0.9897
5	96	2	0.9691
6	94	1	0.9588
15	93	1	0.9485
24	92	1	0.9381
25	91	0	<b>0.9381</b>
<b>Segmento 4</b>			
1	172	2	0.9884
2	170	2	0.9767

Tiempo	Total cooperativas	Liquidadas	Probabilidad de Supervivencia
4	168	2	0.9651
6	166	2	0.9535
7	164	2	0.9419
9	162	1	0.9360
11	161	1	0.9302
17	160	1	0.9244
18	159	1	0.9186
21	158	1	0.9128
22	157	1	0.9070
23	156	0	0.9070
24	154	0	0.9070
25	148	0	<b>0.9070</b>
<b>Segmento 5</b>			
1	182	4	0.9780
2	178	8	0.9341
3	170	6	0.9011
4	164	4	0.8791
5	160	4	0.8571
6	156	5	0.8297
7	151	7	0.7912
8	144	6	0.7582
9	138	3	0.7418
10	135	2	0.7308
11	133	3	0.7143
13	130	1	0.7088
14	128	1	0.7033
15	127	0	0.7033
16	126	2	0.6921
17	124	3	0.6753
18	121	0	0.6753
19	120	5	0.6472
21	114	2	0.6359
22	112	0	0.6359
23	110	1	0.6301
24	104	0	0.6301
25	95	0	<b>0.6301</b>

Fuente / Elaboración: Propia.

La densidad de incidencia muestra que por cada 1.000 cooperativas del segmento 5 seguidas en un trimestre, aproximadamente 20 se liquidan. Por el contrario, para los segmentos 3 y 4, este indicador registra un valor de 2,6 y 4 cooperativas liquidadas por trimestre.

**Tabla 8 Densidad de Incidencia**

Segmento	Incidencia
3	0.0025707
4	0.0039722
5	0.0199049

**Fuente / Elaboración:** Propia.

Las pruebas de Log Rank, Wilcoxon y Breslow<sup>11</sup> permitieron verificar que los tiempos de supervivencia entre los tres segmentos no son distintos. Se concluyó que los tiempos de supervivencia de los segmentos 3 y 4 no son diferentes globalmente al 99% de confianza, por cuanto el *p valor* en las tres pruebas es superior al 1% con lo cual no se rechazó la hipótesis nula; sin embargo, los tiempos de supervivencia del segmento 5 son diferentes a los tiempos de los otros dos segmentos al 99% de confianza ya que el *p valor* es inferior al 1% con lo cual se rechazó la hipótesis nula. Los resultados de las pruebas se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 9 P valor de pruebas estadísticas de validación de supervivencia por segmento del SFPS**

<i>H0</i>	Log Rank	Wilcoxon	Breslow
Segmento 3 Vs. Segmento 4	0.3681	0.3638	0.3681
Segmento 3 Vs. Segmento 5	0.0000	0.0000	0.0000
Segmento 4 Vs. Segmento 5	0.0000	0.0000	0.0000

**Fuente / Elaboración:** Propia.

#### 4. Regresión logística

Para elaborar la regresión logística que permita identificar los determinantes de la liquidación de las cooperativas de ahorro y crédito se consideraron como guía los trabajos de Zaghdoudi (2013), Baker (2018) y Affes y Hentati-Kaffel (2019), que ajustaron este tipo de regresiones para analizar la quiebra bancaria; y complementariamente, se tomaron como referencia los trabajos de modelos de duración expuestos en el Capítulo segundo en relación a las variables independientes. A continuación, se presentan las variables estadísticamente significativas en las regresiones logísticas ajustadas en este trabajo y los estudios referenciales de donde fueron consideradas:

---

<sup>11</sup> Estas pruebas establecen como hipótesis nula a  $H_0$ : Los grupos comparados globalmente presentan igual supervivencia.

**Tabla 10 Variable independientes**

<b>Variab</b> les	<b>Estudio referencial</b>
Mora ampliada	(Lafuente 2001) - (Heredia 2017)
Cobertura patrimonial	(Correa 2014)
Cobertura crediticia	(Baker 2018)
Posee de 2 a 3 agencias	(Kristanti 2020)
Posee más de 3 agencias <sup>12</sup>	(Kristanti 2020)
Manejo administrativo	(Lafuente 2001)
Edad de la entidad menor a 10 años <sup>13</sup>	(Kočenda y Iwasaki 2020)
Logaritmo natural de depósitos a plazo <sup>14</sup>	(A. Carree 2003) - (García y Gómez 2009)
Eficiencia negocio	(Kristanti 2020)
Logaritmo natural de depósitos a la vista	(A. Carree 2003) - (García y Gómez 2009)

**Fuente/Elaboración:** Propia.

Las regresiones logísticas ajustadas evidencian diferencias importantes en los factores que inciden en la liquidación de una cooperativa de ahorro y crédito de acuerdo con el segmento al que pertenece ésta. En la siguiente tabla se especifican los factores o variables estadísticamente significativas hasta el 10% para las regresiones ajustadas:

**Tabla 11 Regresiones logísticas por grupo<sup>15</sup>**

<b>Variab</b> les	<b>Total SFPS</b>	<b>Segmento 3 y 4</b>	<b>Segmento 4</b>	<b>Segmento 5</b>
	<i>odds ratio</i>	<i>odds ratio</i>	<i>odds ratio</i>	<i>odds ratio</i>
Mora ampliada		8.06421e+04***	4900937***	
		(2.67285e+05)	(1.64e+07)	
Cobertura patrimonial		0.5359815***	0.5147761***	
		(0.0889033)	(0.1072159)	
Cobertura crediticia	0.2828433*	0.0021802**	0.0000116***	
	(0.2090652)	(0.0056480)	(0.0000442)	
Posee de 2 a 3 agencias		0.0311739*	0.0478658**	
		(0.0586088)	(0.060922)	
Posee más de 3 agencias	3.1110778**	8.5409842*		
	(1.6943212)	(9.4134494)		
Manejo administrativo	0.0113624***	0.0000023**		0.0343242***
	(0.0092221)	(0.0000114)		(0.0219947)
Edad de la entidad menor a 10 años		0.0209473*		
		(0.0417810)		
Logaritmo natural de depósitos a plazo	0.7375826**	1.7494685		0.7292277**
	(0.0996779)	(1.1313378)		(0.1165607)
Eficiencia negocio		7.88282e+14***		

<sup>12</sup> Variable dicotómica que indica si una cooperativa de ahorro y crédito tiene o no más de 3 agencias.

<sup>13</sup> Variable dicotómica que indica si una cooperativa de ahorro y crédito tiene o no más de 10 años de 'edad'. La edad fue calculada como la diferencia entre la fecha del acuerdo ministerial (Superintendencia de Economía Popular y Solidaria 2022b) y la fecha de inicio del periodo analizado (31/03/2016).

<sup>14</sup> Los trabajos de Carree (2003) y García y Gómez (2009) consideraron el tamaño de los activos, y, como similar en este trabajo se tomó el valor de depósitos.

<sup>15</sup> En el Anexo 1 se detalla el cálculo de los indicadores financieros del CAMELS.

		(9.40069e+15)		
Logaritmo natural de depósitos a la vista	0.6188016***			
	(0.1137636)			

Errores estándar robustos entre paréntesis

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**Fuente / Elaboración:** Propia.

A nivel del SFPS (segmentos 3, 4 y 5) se encontró que la liquidación de una cooperativa de ahorro y crédito depende de la calidad de activos (medida a través de la cobertura crediticia), la gestión operativa (medida en el número de agencias y el manejo administrativo) y la participación en el mercado (medida a través de los logaritmos de los depósitos a la vista y a plazo fijo). La cobertura crediticia, el manejo administrativo y la participación en el mercado actúan como factores de protección, es decir, que mientras mayor valor toman (hecho que da cuenta la buena calidad y el tamaño de los activos), la probabilidad de liquidación se reduce. Contrariamente, el tener un número de agencias elevado (en relación al tamaño de activos) incrementa la probabilidad de liquidación, debido al gasto de operación asociado. Esta variable actúa como un factor de riesgo.

La relación inversa de la participación en el mercado, de una cooperativa de ahorro y crédito, con la probabilidad de liquidación se alinea con las conclusiones de Carree (2003) y Heredia (2017). Por su parte Carree (2003, 1-5) resaltó que los bancos rusos más pequeños presentaron una probabilidad más alta de salir del mercado debido a la poca o nula experiencia, portafolios no diversificados, la gestión ineficiente de sus administradores o por que estos bancos no alcanzaron un posición sólida en el mercado. Por su parte Heredia (2017, 14-15) concluyó que las entidades colombianas grandes tuvieron un riesgo menor ya que el Estado puede intervenir con el propósito de evitar un cierre y un posible riesgo sistémico. Este último hecho posiblemente se observar no solo en los segmentos 3, 4 y 5, si no también en los segmentos 1 y 2 que presentan pocas liquidaciones.

En cuanto a la calidad de los activos, se tiene que la cobertura crediticia destaca la importancia de la cartera de crédito dentro de todos los activos y su incidencia sobre la probabilidad de liquidación del SFPS concuerda con los principales hallazgos de Lafuente (2001, 22-25), Correa (2014, 31-32), Qurat ul ain y Azmat Hayat (s. f., 22-23) y Heredia (2017, 14-15) que señalaron que la calidad del activo disminuye la probabilidad de quiebra (o liquidación), ya que niveles elevados de activos improductivos reducen los ingresos operacionales y aumentan el gasto de provisiones, en detrimento de la rentabilidad y la solvencia. Por ende, las entidades financieras asumen una posición de

mayor vulnerabilidad y la probabilidad de quiebra aumenta. Por lo que se torna fundamental para la sostenibilidad de las entidades financieras, la política y la gestión de riesgos asociados a los resguardos financieros como las provisiones, las reservas y los niveles adecuados de capital.

Por otra parte, al analizar las regresiones por grupo se evidencian diferencias importantes en los factores que inciden en la probabilidad de liquidación. Este hallazgo es semejante al encontrado por Heredia (2017, 14-15) que determinó modelos distintos para los tres grupos analizados (bancos, corporaciones financieras y compañías de financiamiento.). Para el segmento 5 se tiene que, la probabilidad de liquidación depende de la gestión operativa (manejo administrativo) y la participación del mercado (depósitos a plazo fijo). Ambos actúan como factores de protección y permiten concluir que un adecuado uso, gestión y tamaño del pasivo con costo incidiría en la sostenibilidad de estas cooperativas. Mientras que, para el segmento 4 la probabilidad de liquidación depende de la calidad de sus activos (morosidad y cobertura crediticia), la suficiencia patrimonial (cobertura patrimonial) y la gestión operativa (número de agencias). De las cooperativas liquidadas del segmento 4, se resalta que incluso presentaban problemas en su patrimonio (incluso negativo) según se evidenció en el promedio de este indicador presentado en la Tabla 5.

Paralelamente, se tiene también que para las cooperativas de ahorro y crédito de los segmentos 3 y 4 se evidencia que la calidad del activo (morosidad ampliada), los niveles de rentabilidad (eficiencia del negocio), la gestión operativa (número de agencias) y la participación del mercado (depósitos a plazo fijo) actúan como factores de riesgo e inciden negativamente en la probabilidad de liquidación de este grupo. Los tres primeros factores evidencian que una elevada representatividad de los créditos en mora con respecto a la cartera bruta total menoscaba la capacidad de generar ingresos derivados del giro del negocio, consecuentemente se reducen los resultados e incluso puede afectarse la estructura patrimonial. Sin embargo, se resalta que en este grupo la participación del mercado incide negativamente en la probabilidad de liquidación, es decir que mientras más grande es una entidad (en cuanto a sus depósitos a plazo fijo) tiene una probabilidad mayor de liquidación; hecho contrario al observado en la regresión del segmento 5.

Para terminar, es importante indicar que los resultados expuestos concuerdan con los principales hallazgos de Lafuente (2001, 22-25), Correa (2014, 31-32), Qurat ul ain y Azmat Hayat (s. f., 22-23) y Heredia (2017, 14-15) que especialmente señalaron que la calidad del activo disminuye la probabilidad de quiebra (o liquidación), ya que niveles

elevados de activo improductivo reducen los ingresos operacionales y aumentan el gasto de provisiones, en detrimento de la rentabilidad y la solvencia. Por ende, las entidades financieras asumen una posición de mayor vulnerabilidad y la probabilidad de quiebra aumenta. Entonces, se torna fundamental para la sostenibilidad de las entidades financieras la política y la gestión de riesgos asociados a los resguardos financieros como las provisiones, las reservas y los niveles adecuados de capital. Además, se resalta que los determinantes de la probabilidad de liquidación son distintos para cada grupo analizado (donde sobresale el comportamiento de la participación del mercado), hecho que confirman la heterogeneidad de las cooperativas que componen el SFPS.

**Tabla 12 Ajuste de las regresiones logísticas**

<b>Grupo</b>	<b>Área ROC (AUC)</b>	<b>Bondad de Ajuste Hosmer Lemeshow (<i>p</i> valor)</b>
Total SFPS	0.95452	0.9994
Segmento 3 y 4	0.99888	1.0000
Segmento 4	0.99537	1.0000
Segmento 5	0.89407	0.2213

**Fuente / Elaboración:** Propia.

Con el propósito de comprobar la robustez y el ajuste de los modelos se estimó el área bajo la curva ROC y el estadístico de Hosmer Lemeshow. Los valores de la curva ROC son superiores a 0,90 y permiten demostrar la buena capacidad discriminativa de los modelos. Además, la prueba de bondad de ajuste de Hosmer – Lemeshow<sup>16</sup> arrojó *p* valores mayores al 0.01; por lo que no se rechazó la hipótesis nula, misma que indica que no existe diferencia entre los valores observados y los pronosticados.

---

<sup>16</sup> Esta prueba establece como hipótesis nula a:  $H_0$ : No existe diferencia entre los valores observados y los valores pronosticados.



## Conclusiones

Las cooperativas de ahorro y crédito del Ecuador presentan una historia de al menos 120 años fraccionada en cinco periodos según lo indicado por Mino (2013, 14-15), de donde la historia reciente – que inicia en 2007- adquirió mucha relevancia pues la Constitución de 2008 visibilizó a la economía social y solidaria. Este hecho junto con la expedición de la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria, su Reglamento y el Código Orgánico Monetario y Financiero permitieron la creación de la Superintendencia de Economía Popular y el posterior control y supervisión de las entidades y organizaciones que componen la economía popular y solidaria.

De acuerdo con la información publicada por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria (2022b), el Sector Financiero Popular y Solidario (SFPS) al 30 de junio de 2022 estaba conformado por 461 cooperativas de ahorro y crédito y 4 asociaciones mutualistas de ahorro y crédito para la vivienda; mostrando que el número de cooperativas de ahorro y crédito activas se redujo en un 50% aproximadamente en el período 2014-2022. Un número importante de cooperativas de ahorro y crédito dejaron de operar debido a la instrumentación de procesos de integración (fusiones), procesos de liquidación y procesos de conversión. Aquí sobresale que los segundos procesos se ejecutaron principalmente en los segmentos 3, 4 y 5; mientras que, en el segmento 1 no se observan estos casos y en el segmento 2 hay el registro de únicamente dos procesos.

El fenómeno observado en el SFPS sobresale debido a la significativa participación del sector en el sistema financiero nacional, los socios que agrupa y la importancia que tiene el sector en la región, no solo por su tamaño sino también por la presencia en territorio nacional de tres de las cooperativas más grandes de América Latina según lo expresado por Durán (2022).

En esta línea, los modelos de duración desarrollados para el periodo 2016-2022 permiten concluir que la supervivencia global de las cooperativas de ahorro y crédito es de alrededor del 80%; no obstante, la supervivencia por segmento presenta diferencias importantes. Para el segmento 3 se estima una supervivencia del 93,81%, para el segmento 4 una supervivencia del 90,70% y para el segmento una supervivencia de apenas el 63,01%. Como las probabilidades de supervivencia de los segmentos 3 y 4 no presentan mayor diferencia, se ejecutaron las pruebas estadísticas Log Rank, Wilcoxon y

Breslow que permitieron verificar que los grupos comparados (Segmentos 3 y 4 – Segmento 5) no presentan igual supervivencia; y que los Segmentos 3 y 4 si presentan igual supervivencia incluso al 99% de confianza.

Estos hechos coinciden con los hallazgos de Heredia (2017) para las entidades financieras colombianas en el periodo 1997-2014, los cuales evidenciaron diferencias importantes en las probabilidades de supervivencia de los grupos analizados: bancos, corporaciones financieras y compañías de financiamiento. Diferencias que según esta autora se atribuyen a la estructura, el tamaño de operaciones, la productividad, el mercado y la vulnerabilidad a shocks macroeconómicos de cada grupo; factores que también caracterizan a las cooperativas de ahorro y crédito del Ecuador.

Partiendo de las diferencias encontradas en los tiempos de supervivencia de los segmentos 3, 4 y 5, se ajustaron regresiones logísticas que permitieron identificar los determinantes de la liquidación de las cooperativas de ahorro y crédito. Para el SFPS se encontró que la calidad de activos (cobertura crediticia), la gestión operativa (número de agencias y manejo administrativo) y la participación en el mercado (depósitos a la vista y a plazo fijo) inciden en la supervivencia; de donde sobresale que un aumento en los indicadores de cobertura crediticia, manejo administrativo y participación en el mercado, reduce la probabilidad de liquidación. La otra variable actúa como factor de riesgo. Los determinantes evidenciados resaltan dos aspectos sustanciales: 1) la importancia que tiene la cartera de crédito en relación a otros activos, y, 2) la relación inversa del tamaño de una cooperativa de ahorro y crédito (medido a través de sus depósitos) con la probabilidad de liquidación. Esta segunda observación difiere al evaluar la supervivencia por segmento.

Las regresiones logísticas por grupo evidenciaron que, la supervivencia del segmento 5 depende de la gestión operativa (manejo administrativo) y la participación del mercado (depósitos a plazo fijo); ambos reducen la probabilidad de liquidación. Mientras que, para el segmento 4 la probabilidad de liquidación depende de la calidad de sus activos (morosidad y cobertura crediticia), la suficiencia patrimonial (cobertura patrimonial) y la gestión operativa (número de agencias). Aunque los dos segmentos son considerados como similares en la aplicación de la normativa vigente, los resultados de las regresiones evidencian un comportamiento y problemas distintos.

Complementariamente, se encontró que la supervivencia de los segmentos 3 y 4 (que estadísticamente presentan un tiempo de supervivencia similar) depende de nueve variables, entre las que sobresalen la calidad del activo (morosidad ampliada), los niveles

de rentabilidad (eficiencia del negocio), la gestión operativa (número de agencias – más de 3) y la participación en el mercado (depósitos a plazo fijo) que actúan como factores de riesgo y aumentan la probabilidad de liquidación. Aquí es importante indicar que la incidencia de la participación del mercado en la probabilidad de liquidación no tiene un solo sentido. A nivel de SFPS y para el segmento 5, esta variable actúa como un factor protector; pero al considerar la supervivencia de los segmentos 3 y 4, este actúa como factor de riesgo.

De forma general, los resultados expuestos destacan la importancia de la calidad del activo debido a que elevados niveles de activo improductivo reducen los ingresos operacionales y aumentan el gasto de provisiones, consecuentemente se reduce la rentabilidad e incluso la solvencia. Las cooperativas de ahorro y crédito asumen una posición de mayor vulnerabilidad y la probabilidad de quiebra aumenta. Entonces se torna fundamental para su sostenibilidad, la política y la gestión de riesgos asociados a los resguardos financieros como las provisiones, las reservas y los niveles adecuados de capital. Estos hallazgos confirman las principales conclusiones de Lafuente (2001), Correa (2014), Qurat ul ain y Azmat Hayat (s. f.) y Heredia (2017) que señalan que la calidad del activo disminuye la probabilidad de liquidación.

Se resalta también la importancia que tiene la participación que una cooperativa de ahorro y crédito tiene en el mercado (a través de sus depósitos) sobre la probabilidad de liquidación. Este resultado se encuentra en línea con las conclusiones de Carree (2003) y Heredia (2017), que encontraron que las entidades financieras más pequeñas tienen un riesgo más alto de salir del mercado, y que las entidades más grandes presentan un riesgo menor debido que el Estado puede intervenir para evitar un cierre y un posible riesgo sistémico.

Por la importancia que tiene el SFPS en la actividad de intermediación financiera en el país es fundamental estudiar los fenómenos observados en este subsistema financiero con el propósito de identificar oportunidades para el sector. En este sentido, sería importante conocer qué factores han incidido en los procesos de integración o fusiones tomando como guía los trabajos realizados por Ayala, Borges y Colmenares (2007) para Venezuela, y, García y Gómez (2009) para Colombia. Así también, podría desarrollarse un sistema de alertas tempranas que le permita a la Corporación del Seguro de Depósitos y a la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria optimizar los procesos de liquidación y fortalecer su accionar, e incluso evaluar el marco normativo aplicable al SFPS, considerando el estudio realizado por Heredia (2017).



## Lista de referencias

- A. Carree, Martin. 2003. «A hazard rate analysis of Russian commercial banks in the period 1994–1997». *Economic Systems* 27: 255-69. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2003.03.001>.
- Affes, Zeineb, y Rania Hentati-Kaffel. 2019. «Predicting US Banks Bankruptcy: Logit Versus Canonical Discriminant Analysis». *Computational Economics* 54 (1): 199-244. <https://doi.org/10.1007/s10614-017-9698-0>.
- Altman, Edward I. 1968. «Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy». *The Journal of Finance* 23 (4): 589-609. <https://doi.org/10.2307/2978933>.
- Alves, Karina Lumena de Freitas, Aquiles Elie Guimaraes Kalatzis, y Alberto Borges Matias. 2009. «Survival analysis of private Banks in Brazil». En . <https://ecomod.net/sites/default/files/document-conference/ecomod2009/1058.pdf>.
- Asamblea Nacional. 2014. *Código Orgánico Monetario y Financiero*. <https://bde.fin.ec/wp-content/uploads/2022/05/COMyF-ULTMOD-11FEB2022.pdf>.
- Ayala, María A., Rafael E. Borges, y Gerardo Colmenares. 2007. «Análisis de supervivencia aplicado a la banca comercial venezolana, 1996 - 2004». *Revista Colombiana de Estadística*, junio de 2007.
- Baker, Chevano. 2018. «Predicting Bank Failures in Jamaica: A Logistic Regression Approach». Bank of Jamaica. [https://boj.org.jm/wp-content/uploads/2020/01/Predicting\\_Bank\\_Failures\\_in\\_Jamaica\\_\\_A\\_Logistic\\_Regression\\_Approach.pdf](https://boj.org.jm/wp-content/uploads/2020/01/Predicting_Bank_Failures_in_Jamaica__A_Logistic_Regression_Approach.pdf).
- Banco Central del Ecuador. 2015. «Metodología para medir la vulnerabilidad financiera de las entidades financieras privadas mediante un sistema de alertas tempranas». <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Cuadernos/Cuad135.pdf>.
- Beaver, William H. 1966. «Financial Ratios As Predictors of Failure». *Journal of Accounting Research* 4: 71-111. <https://doi.org/10.2307/2490171>.

- Bellovary, Jodi L., Don E. Giacomino, y Michael D. Akers. 2007. «A Review of Bankruptcy Prediction Studies: 1930 to Present». *Journal of Financial Education* 33: 1-42.
- Berlanga Silvente, Vanesa, y Ruth Vilà Baños. 2014. «Cómo obtener un modelo de regresión logística binaria con SPSS». *REIRE: revista d'innovació i recerca en educació*.
- Correa, Cristhian. 2014. «La crisis bancaria de 1982 - 83 en Chile, utilizando modelos de duración». Concepción, Chile: Universidad de Concepción.
- Da Ros, Giuseppina. 2007. *El movimiento cooperativo en el Ecuador. Visión histórica, situación actual y perspectivas*.
- Durán, Álvaro. 2022. «Datos y Ranking de Cooperativas de Ahorro y Crédito en América Latina y el Caribe». Confederación Alemana de Cooperativas DGRV. <https://www.dgrv.coop/es/publication/datos-y-ranking-de-cacs-en-america-latina-y-el-caribe/>.
- Escobar, Julieth, Sara Gallego, Isabella Navarro, y Henry Laniado. 2022. «Evaluación de modelo de regresión logística para la predicción de bancarrota en bancos norteamericanos». [https://github.com/SaraGallego22/Bankruptcy\\_Prediction/blob/main/Paper%20final.pdf](https://github.com/SaraGallego22/Bankruptcy_Prediction/blob/main/Paper%20final.pdf).
- García, Andrés F., y José E. Gómez. 2009. «Determinantes de las fusiones y adquisiciones en el sistema financiero colombiano 1990-2007», 2009.
- Gómez, Guadalupe, Olga Julià, y Klaus Langohr. 2011. *Análisis de Supervivencia*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- Heredia, Alexandra. 2017. «Un sistema de alerta temprana bajo la estimación de un modelo de duración paramétrico flexible». *Publicaciones FOGAFÍN*, 2017.
- Jácome, Hugo, y María José Ruiz. 2013. «El sector económico popular y solidario en Ecuador: Diagnóstico y modelo de supervisión», octubre, 47.
- Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera. 2022. *Codificación de Resoluciones Monetarias, Financieras, de Valores y Seguros Libro I*. <https://jprf.gob.ec/libro-i/>.
- Kočenda, Evžen, y Ichiro Iwasaki. 2020. «Bank survival in Central and Eastern Europe». *International Review of Economics & Finance* 69: 860-78. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.06.020>.

- Kristanti, Farida. 2020. «Survival analysis of Indonesian banking companies». *GATR Journal of Finance and Banking Review* 5 (septiembre): 39-47. [https://doi.org/10.35609/jfbr.2020.5.2\(1\)](https://doi.org/10.35609/jfbr.2020.5.2(1)).
- Lafuente, Danilo. 2001. «La crisis de los bancos privados en el Ecuador: una aplicación de los modelos de duración». *Cuestiones Económicas*, 2001.
- Lee, Elisa T., y Jonh Wang Wenyu. 2003. *Statistical Methods for Survival Data Analysis*. Tercera. Wiley Series in Probability and Statistics. Oklahoma: Jonh Wiley & Sons, Inc.
- Miño, Wilson. 2013. *Historia del Cooperativismo en el Ecuador*. Quito: Ministerio Coordinador de la Política Económica.
- Oleas, Julio. 2016. «La economía social y solidaria en el Ecuador: una mirada institucional». En . Serie Estudios sobre la Economía Popular y Solidaria Economía Solidaria. Historia y prácticas de su fortalecimiento. Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.
- Qurat ul ain, y Muhammad Azmat Hayat. s. f. «Survival Analysis of Foreign Banks in Pakistan». Accedido 22 de noviembre de 2022. <https://www.pide.org.pk/psde/pdf/AGM34/papers/Qurat-u-lain.pdf>.
- Superintendencia de Bancos. 2022a. «Boletín de Series Bancos Privados». Superintendencia de Bancos. <https://www.superbancos.gob.ec/estadisticas/portalestudios/bancos-2/>.
- . 2022b. «Boletín de Series Bancos Públicos». Superintendencia de Bancos. <https://www.superbancos.gob.ec/estadisticas/portalestudios/instituciones-publicas-2/>.
- Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. 2013. *Estudios sobre Economía Popular y Solidaria*. Quito: Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. <https://www.seps.gob.ec/estudios-sobre-economia-popular-y-solidaria/>.
- . 2017. *Norma del Proceso de Fusión Ordinario de las Entidades del Sector Financiero Popular y Solidario, Sujetas al Control de la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria*. SEPS-IGT-IGJ-IFMR-2017-045. <https://www.seps.gob.ec/wp-content/uploads/Norma-del-proceso-de-fusion-ordinario-de-las-entidades-del-sector-financiero-popular-y-solidario-sujetas-al-control-de-la-Superintendencia-de-Economia-Popular-y-Solidaria.pdf>.

- . 2022a. «Boletines Financieros Mensuales y Trimestrales». Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. <https://estadisticas.seps.gob.ec/index.php/estadisticas-sfps/>.
- . 2022b. «Catastro de organizaciones activas, extintas, en liquidación y conversión ordinaria Sector Financiero Popular y Solidario». Superintendencia de Economía Popular y Solidaria. <https://servicios.seps.gob.ec/gosf-internet/paginas/consultarOrganizaciones.jsf>.
- Zaghdoudi, Taha. 2013. «Bank Failure Prediction With Logistic Regression». *International Journal of Economics and Financial Issues* 3 (junio): 537-43.

## Anexos

### 1. Anexo 1: Indicadores CAMELS

Anexo 1C - SUFICIENCIA DE CAPITAL	
<b>C1 - Índice de capitalización neta</b>	Factor de capitalización / Factor de intermediación
<i>Factor de capitalización</i>	Patrimonio + Resultados / Activo promedio
<i>Factor de intermediación</i>	1 + (Activo improductivo bruto promedio / Activo)
<b>C2 - Cobertura patrimonial de activos improductivos</b>	Cobertura patrimonial / Activo improductivo
A - CALIDAD DE ACTIVOS	
<b>A1 - Porcentaje de activos improductivos</b>	Activos improductivos netos / Total de activos
<b>A2 - Intermediación crediticia</b>	Cartera vencida * Coeficiente de intermediación en cartera de crédito / Cartera bruta
<i>Coeficiente de intermediación</i>	Cartera bruta / Obligaciones con el público
<b>A3 - Morosidad ampliada*</b>	Cartera improductiva / Cartera bruta
<b>A4 - Cobertura crediticia*</b>	Provisiones / Cartera improductiva
M - GESTIÓN OPERATIVA	
<b>M1 - Grado de absorción del margen financiero</b>	Gastos operativos / Margen bruto financiero
<b>M2 - Eficiencia operativa</b>	Gastos operativos / Activo promedio
<b>M3 - Manejo administrativo</b>	Activo productivo / Pasivo con costo
E - RENTABILIDAD	
<b>E1 - ROA</b>	Rentabilidad / Activo promedio
<b>E2 - ROA Operativo</b>	Utilidad operativa / Activo promedio
<b>E3 - ROE</b>	Rendimiento / Patrimonio promedio
<b>E4 - Eficiencia del negocio</b>	Ingresos ordinarios / Activo promedio
<b>E5 - Margen spread tasas</b>	(Ingresos ordinarios excluidos servicios - Costo del pasivo) / Pasivo con costo promedio
L - LIQUIDEZ	
<b>L1 - Índice de liquidez</b>	Activos líquidos a 90 días / Pasivos exigibles
<b>L2 - Índice de liquidez ajustada</b>	Activos líquidos a 90 días / Obligaciones con el público
<b>L3 - Índice de liquidez inmediata</b>	Fondos disponibles / Depósitos a corto plazo
S - SENSIBILIDAD AL RIESGO	
<b>S1 - Tasa de interés activa implícita</b>	Ingresos por intereses y comisiones / Cartera bruta promedio

\* Se consideró el saldo de la cartera improductiva en lugar del saldo de la cartera vencida, como se especificaba en el documento original publicado por el Banco Central del Ecuador.

**Fuente:** Banco Central del Ecuador (2015).

**Elaboración:** Propia.