

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento De Desarrollo, Ambiente Y Territorio

Convocatoria 2018 - 2020 II

Tesis para obtener el título de Maestría De Investigación En Economía Del Desarrollo

PERMANENCIA O CESE DE ACTIVIDADES DE LAS EMPRESAS PRIVADAS EN EL  
ECUADOR 2010-2018: UN ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA EMPRESARIAL

Ríos Regalado Andrea Viviana

Asesor: Martín Mayoral Fernando

Lectores: Jácome Estrella Hugo De Jesús, Dillon Avila German Andrés

Quito, 17 de junio de 2024

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a Dios, por ser mi fuerza y guía espiritual y el motor de perseverancia para poder culminar con éxito esta etapa profesional. A mi esposo Ángel Sandoval quien siempre ha creído en mis virtudes y capacidades; a mis padres Juan Ríos y Laura Regalado por ser modelos de lucha y perseverancia; a mis hermanos Lizeth y Juan Paúl, quienes como familia me han apoyado y motivado en todo momento.

## Índice de contenidos

Resumen .....	7
Agradecimientos .....	8
Introducción.....	9
Capítulo 1. Marco teórico .....	14
1.1. Factores internos relativos a las características de las empresas .....	14
1.2. Factores externos de adaptación del entorno .....	17
Capítulo 2. Metodología .....	19
2.1. Definiciones básicas en el análisis de supervivencia.....	21
2.2. Métodos estadísticos en el análisis de supervivencia .....	22
2.2.1. El modelo de Kaplan Meier: un modelo no paramétrico.....	25
2.2.1.1 Test Log-Rank .....	26
2.2.1.2 Test de Peto-Peto .....	26
2.2.1.3 Test de Fleming-Harrington .....	27
2.2.2. Modelo de regresión de Cox: un modelo semiparamétrico .....	27
2.2.2.1 Estimación de parámetros del modelo de Cox .....	29
2.2.2.2 Contraste de hipótesis .....	29
2.2.2.3 Residuos para la verificación de supuestos y ajuste del modelo .....	31
2.3. Construcción de indicadores .....	33
2.3.1. Índices de concentración.....	33
2.3.1.1 Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH).....	33
2.3.1.2 Índice de Herfindahl-Hirschman Normalizado (IHHN) .....	34
2.3.1.3 Índice de Entropía (E).....	35
2.3.1.4 Índice de Entropía Normalizado (EN) .....	35
2.3.1.5 Índice de Dominancia (ID) .....	36
2.3.2. Indicadores financieros .....	37
2.3.2.1 Indicadores de liquidez .....	37
2.3.2.2 Indicadores de solvencia.....	38
2.3.2.3 Indicadores de gestión.....	39
2.3.2.4 Indicadores de rentabilidad.....	40
Capítulo 3. Análisis empírico .....	42
3.1. Fuentes de datos .....	42
3.2. Análisis de datos .....	44
3.3. Resultados descriptivos .....	45
Capítulo 4. Discusión de resultados.....	50
4.1. Estimación de las curvas de supervivencia por el método de Kaplan-Meier.....	50

4.1.1.	Probabilidad de supervivencia analizada en conjunto 2010-2018 .....	50
4.1.2.	Probabilidad de supervivencia por tamaño de empresas 2010-2018 .....	51
4.1.3.	Probabilidad de supervivencia por tipo de compañía y clase de contribuyente 2010-2018 .....	52
4.1.4.	Probabilidad de supervivencia por actividad económica principal 2010-2018..	54
4.1.5.	Probabilidad de supervivencia por provincia y región 2010-2018 .....	56
4.1.6.	Probabilidad de supervivencia según los indicadores de liquidez: prueba ácida y liquidez corriente 2010-2018 .....	59
4.1.7.	Probabilidad de supervivencia según el indicador de gestión: período medio de cobro 2010-2018.....	60
4.1.8.	Probabilidad de supervivencia según los indicadores de solvencia endeudamiento del activo y apalancamiento 2010-2018 .....	60
4.1.9.	Probabilidad de supervivencia según los indicadores de rentabilidad ROA, ROE, margen neto 2010-2018 .....	62
4.1.10.	Probabilidad de supervivencia según el indicador de concentración de mercados Herfindahl-Hirschman normalizado (IHHN) 2010-2018 .....	63
4.2.	Estimación del modelo de Cox .....	65
4.2.1.	Supuesto de riesgos proporcionales .....	65
4.2.2.	Residuos para verificar el modelo: Schoenfeld, Dfbetas, Martingalas .....	66
4.2.3.	Resultados de la regresión Cox .....	67
Conclusiones .....		72
Referencias .....		75
Anexos .....		79

## Lista de ilustraciones

### Figuras

Figura 2.1. Tipos de censura: derecha e izquierda .....	20
Figura 3.1. Representación gráfica para un grupo de empresas privadas del Ecuador.....	44
Figura 4.1. Kaplan Meier curva global de supervivencia de las empresas privadas .....	50
Figura 4.2. Estimador Kaplan-Meier por tamaño de empresas.....	52
Figura 4.3. Estimador Kaplan-Meier por tipo de compañía.....	53
Figura 4.4. Estimador Kaplan-Meier por clase de contribuyente .....	54
Figura 4.5. Estimador Kaplan-Meier por actividad económica principal .....	55
Figura 4.6. Estimador Kaplan-Meier por provincia.....	56
Figura 4.7. Estimador Kaplan-Meier por región.....	58
Figura 4. 8. Estimador Kaplan-Meier según los indicadores financieros liquidez corriente y prueba ácida.....	59
Figura 4.9. Estimador Kaplan-Meier según el indicador financiero período medio de cobro .	60
Figura 4. 10. Estimador Kaplan-Meier según los indicadores financieros endeudamiento del activo y apalancamiento .....	61
Figura 4.11. Estimador Kaplan-Meier según los indicadores financieros ROA, ROE, margen neto.....	63
Figura 4.12. Estimador Kaplan-Meier según el indicador IHHN .....	64

### Tablas

Tabla 2.8. Indicadores de liquidez .....	38
Tabla 2.10. Indicadores de solvencia.....	39
Tabla 2.12. Indicadores de gestión.....	39
Tabla 2.14. Indicadores de rentabilidad.....	40
Tabla 3.1. Número de empresas según el sector económico y tamaño 2010-2018 .....	42
Tabla 4.1. Supervivencia global de la muestra.....	51
Tabla 4.2. Supervivencia de las empresas privadas del Ecuador por región.....	58
Tabla 4.3. Supuesto de riesgos proporcionales de Cox .....	66
Tabla 4.4. Resultados derivados del modelo de riesgos proporcionales de Cox .....	68

## **Declaratoria de cesión de derecho de publicación de la tesis**

Yo, Andrea Viviana Ríos Regalado, autora de la tesis titulada “Permanencia o cese de actividades de las empresas privadas en el Ecuador 2010-2018: un análisis de supervivencia empresarial” declaro que la obra es de mi exclusiva autoría, que la he elaborado para obtener el título de Maestría de Investigación en Economía del Desarrollo concedido por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador.

Cedo a la FLACSO Ecuador los derechos exclusivos de reputación, comunicación pública, distribución y divulgación bajo la licencia Creative Commons 3.0 (CC BY-NC-ND 3.0 EC), para que esta universidad la publique en su repositorio institucional, siempre y cuando el objetivo no sea obtener un beneficio económico.

Quito, junio de 2024



.....

Andrea Viviana Ríos Regalado

## Resumen

La supervivencia de las empresas es clave en el diseño de políticas sectoriales que promueven el crecimiento económico, la competitividad, la innovación y la generación de empleo; además, la dinámica empresarial es de gran relevancia para comprender la evolución de la estructura productiva de un país. Los estudios de supervivencia buscan instaurar un mecanismo de alertas tempranas para detectar posibles quiebres empresariales, que permitan tomar acciones a las entidades reguladoras, accionistas y directivos de las empresas mediante el uso de modelos de duración<sup>1</sup>.

En este contexto, el presente trabajo de investigación se propone contribuir al análisis de la supervivencia empresarial, centrándose en las empresas privadas del Ecuador que fueron creadas entre 2010 y 2018<sup>2</sup>. Específicamente, se busca examinar los factores vinculados a las características internas de las empresas y su entorno, así como su influencia en la supervivencia o riesgo de muerte empresarial. Para lograr este propósito, se emplearon dos enfoques metodológicos: en primer lugar, se utilizó el método de Kaplan-Meier para analizar la probabilidad de supervivencia, comparando diversos segmentos de empresas. En segundo lugar, se aplicó el modelo de riesgos proporcionales de Cox, el cual permite determinar el efecto de las covariables sobre el riesgo de muerte empresarial.

Los resultados obtenidos concuerdan con los hallazgos previos en la literatura y respaldan la idea de que una serie de variables como el tamaño de empresa, el empleo, ubicación geográfica, actividad económica, así como, los índices financieros e indicadores de concentración de mercado, desempeñan un papel determinante en la supervivencia de las empresas.

---

<sup>1</sup> Este estudio utiliza los modelos de duración de Kaplan-Meier y el modelo de regresión de Cox.

<sup>2</sup> El análisis de supervivencia empresarial se basa en datos históricos y para este estudio se consideró el periodo 2010-2018, sin embargo, no fue actualizado hasta el 2021 (último año disponible) porque coincide con la llegada del COVID-19; esto implica, que se involucren nuevos factores derivados de la pandemia.

La pandemia ha obligado a las empresas a realizar cambios en sus modelos de negocio para adaptarse a la nueva realidad. Además, ha introducido nuevos factores de riesgo e incertidumbre en las operaciones comerciales, como cambios en la demanda del mercado y volatilidad de los mercados financieros; entre otros aspectos.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por regalarme la vida, fuerza y sabiduría que han sido indispensables para dar por finalizado mi trabajo de investigación. Quiero destacar de manera especial a mi familia, quienes me han brindado un amor incondicional y un apoyo constante a lo largo de mi vida.

A mi asesor de tesis Dr. Fernando Martín (PhD) quien, con su conocimiento, tiempo y dedicación me supo guiar en todo el proceso de desarrollo de esta investigación. Gracias por toda su motivación y aliento para poder dar siempre lo mejor de mí.

Extiendo mis agradecimientos a todos quienes conforman la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) Ecuador, porque me permitieron formarme como persona, estudiante y profesional.



## Introducción

El estudio de la supervivencia empresarial es fundamental para entender la realidad y constituye un tema central en la investigación de la teoría organizacional (Haltiwanger, Jarmin y Miranda 2013). El lapso entre la constitución y cierre de una empresa es crucial y sirve de base en el diseño de políticas sectoriales que promuevan la competitividad, innovación, crecimiento económico y empleo dentro de una economía.

Convencionalmente, el enfoque de supervivencia ha resultado ser útil en distintas disciplinas científicas, como la ingeniería (Nelson 1982), la medicina y biología (Lawless 1982). En el ámbito económico, se ha utilizado, por ejemplo, para analizar la duración del desempleo (Kiefer 1988).

La teoría de la organización analiza la supervivencia empresarial bajo dos perspectivas: la *adaptativa* y la *evolutiva* (selectiva). En el marco de la primera, las organizaciones se encuentran monitoreando el entorno, formulan respuestas estratégicas e intentan adaptarse a él, como estrategia de supervivencia, asegurando un buen desempeño productivo. Las teorías más representativas dentro de este enfoque son: la *convencional* o de *contingencia*, desarrollada por (Fiedler 1964) y la de *transformación fortuita o sin orden* propuesta por (Cohen, March y Olsen 1972). Estas corrientes sostienen la noción de que el entorno en el que se desenvuelven las organizaciones ejerce influencia sobre las mismas.

La segunda perspectiva, *evolutiva*, las organizaciones se encargan de seleccionar el entorno donde realizar su actividad. Su aplicación tomó impulso con el avance de la teoría conocida como Ecología de las Organizaciones, formulada en los trabajos de Hannan y Freeman (1977) dónde se rompe con los supuestos tradicionales sobre la adaptación “organización-entorno”. Pese a que es una teoría reciente, sus bases conceptuales se remontan a finales del siglo XVII con las ideas evolutivas de Robert Malthus y que fueron adoptados posteriormente por Charles Darwin en la configuración del modelo de selección natural (Mayr 1983). Bajo este enfoque, se considera a la población de empresas y no solo al individuo, donde existe un proceso previo de selección de mercados (Singh, Tucker y House 1986). Esto ayuda a que las empresas sobrevivan a las condiciones que exige el medio en el cual ejercen sus actividades. Entonces, ¿cómo se explica la supervivencia de las organizaciones bajo estos dos enfoques?

Los referentes teóricos relacionados a la teoría de la organización consideran los enfoques adaptativos y evolutivos como complementarios más que contradictorios. Ambos enfoques comparten los mismos factores micro y macroeconómicos de las empresas que inciden

directamente en la probabilidad de duración o permanencia de las firmas. Toca y Carrillo (2013), agrupa estos factores en tres categorías: los relativos a las características de las empresas, los propiamente vinculados con el entorno y los asociados al capital humano.

Dentro del primer grupo, referente a las características de las empresas, los estudios han considerado varios factores como la edad de las empresas, el tamaño, la estructura financiera, el rendimiento promedio respecto a sus activos y patrimonio, el promedio de endeudamiento, su rendimiento, la inversión en tecnología (Cyert y March 1963; Stinchcombe 1965; Altman 1968; Jovanovic 1982; Aldrich y Auster 1986; Haveman 1993; Arias y Quiroga 2008).

En el segundo grupo de factores, se encuentran aquellos relacionados con la adaptación del entorno, vinculados a lo que Schumpeter (1962) denominó “destrucción creativa”. Esta relación estaría influenciada por los procesos de innovación que toman relevancia cuando las empresas o un conjunto de estas forman parte de un *clúster*. Autores como Audretsch (1995), Martínez (2006), López y Puente (2006) y Sölvel (2010), señalan que las organizaciones buscan construir fuertes vínculos con su entorno, un patrón de especialización, un nivel de concentración de la industria o sector económico y un potente capital social. Dentro de este conjunto de factores, se engloba la situación macroeconómica<sup>3</sup> favorable, la cual ejerce un impacto positivo en la supervivencia empresarial (Ortega y Moreno 2005).

Para evaluar el entorno económico y su incidencia en la permanencia o duración de las empresas, se emplean algunos indicadores; la Comisión Europea (2002) y Ortiz (2010) han utilizado el Producto Interno Bruto (PIB) como uno de estos indicadores. Sin embargo, en este estudio, en línea con investigaciones anteriores de Martínez (2006), Varaona, Gismera y Gimeno (2014) y Angulo (2018), se aplicará medidas de especialización productiva. Estas incluyen el Índice de Hirschman-Herfindhal Normalizado, el Índice de Dominancia y el Índice de Entropía.

El tercer grupo tiene que ver con el capital humano. Para Coase (1937), los factores vinculados a la supervivencia están relacionados a la búsqueda de la productividad por parte del líder (empresario) y trabajadores mejor calificados. Becker (1975), Ronstadt (1984), Ashton y Green (1996) evidencian varias características del capital humano como factor de producción relacionadas con la educación, calidad, el grado de formación, cualificación, experiencia y las habilidades técnicas. Zahra y Covin (1993) y Lowney (2003), asocian las

---

<sup>3</sup> Condiciones de producción, la demanda global, el progreso tecnológico y empresarial adquieren relevancia como determinantes en la existencia de las industrias.

etapas de gestación, permanencia o despliegue de las empresas con el emprendimiento de sus líderes. Así, el crecimiento de la actividad empresarial estaría directamente correlacionado con las capacidades y las destrezas del emprendedor; por esta razón la experiencia previa como autoempleo o trabajo independiente y el manejo directivo para gestionar al personal es importante.

En términos generales, los estudios revisados examinan la creación y muerte (destrucción) de las empresas a lo largo de un período definido, realizando un análisis detallado de los factores que influyen en la supervivencia empresarial (Ortega y Moreno 2005). En países desarrollados como Estados Unidos (Audretsch 1995), el Reino Unido y España (López García y Puente 2006) existe una amplia gama de estudios de supervivencia de las empresas, atribuido principalmente a la disponibilidad de la información. Para el caso de América Latina y Ecuador, las investigaciones sobre los factores que contribuyen a la supervivencia de las empresas son escasas (Guerra 2016).

El objetivo central de este estudio radica en explicar los factores relacionados a las características propias de las empresas y del entorno, que influyen en la supervivencia de las compañías privadas del Ecuador, observando su trayectoria de vida desde el 2010 (año de creación) hasta el 2018. Esta investigación no solo es importante para conocer si el fenómeno ha ocurrido, sino también ver en qué momento sucedió, cuáles son los sectores económicos mayormente afectados (Mowday, Lee y Morita 1993), y también estudiar los factores que alteran la permanencia de actividades por parte de las firmas.

En el contexto específico de Ecuador, durante el período seleccionado para el presente análisis (2010-2018), se observó que el 52,5% de las microempresas que estaban activas en 2010 dejaron de operar. Asimismo, para el caso de las empresas pequeñas, el cese de operaciones fue significativo, alcanzando un 32,1% durante este intervalo. En contraste, en el caso de empresas medianas y grandes, se registró una disminución en las tasas de cese, con un 26,9% y un 17,9% respectivamente (INEC 2018).

Por otro lado, se evidencia que existe una elevada correlación entre el ciclo económico y la tasa de crecimiento neta de las empresas (creación menos muertes). Según el INEC (2018), en el periodo expansivo 2009-2015 la tasa de crecimiento neta de empresas fue superior al 5% (63,840 empresas), con un valor máximo en el año 2011 que bordea el 19.9%. La contracción económica en el año 2015 condujo a una reducción neta de 3,301 empresas, esto representó una caída del -3.5% en el total. De estas empresas, el 49.8% de estas empresas pertenecían al

sector del comercio, el 26.3% estaban ligadas a la construcción, el 13.5% se enmarcaban en servicios, un 5.0% en manufactura, un 4.6% correspondían al sector primario (excluyendo la minería) y un 0.8% estaban relacionadas con la industria minera. En términos de muertes netas por tamaño, el 93% de las empresas afectadas fueron micro y pequeñas, mientras que un 6% correspondió a empresas medianas y el restante 2% afectó a las empresas grandes (INEC 2018).

## **Preguntas de investigación**

### **General**

¿Cuáles son los factores relacionados a las características propias de las empresas y del entorno que determinan la mayor supervivencia de las empresas privadas del Ecuador durante el período 2010-2018?

### **Específicas**

¿Cuáles son los factores internos de la empresa que afectan en mayor grado a la supervivencia de las empresas privadas del Ecuador?

¿Cuáles son los factores externos o del entorno que afectan en mayor medida a la supervivencia de las empresas privadas del Ecuador?

¿Existen diferencias sectoriales respecto a la supervivencia de las empresas privadas?

## **Objetivos**

### **General**

Analizar los factores relacionados a las características propias de las empresas y del entorno que determinan una mayor supervivencia de las empresas privadas del Ecuador durante el período 2010-2018.

### **Específicos**

Determinar cuáles son los factores internos o de la empresa que afectan en mayor grado a la supervivencia de las empresas privadas del Ecuador.

Establecer cuáles son los factores externos o del entorno que afectan en mayor grado a la supervivencia de las empresas privadas del Ecuador.

Determinar cuál es el sector económico que tiene un efecto más significativo sobre la supervivencia de las empresas privadas.

## **Hipótesis**

### **General**

Existe una relación positiva y significativa entre las características propias de la empresa, factores del entorno y la pertenencia a un sector empresarial con la supervivencia de las empresas privadas en el Ecuador durante el período 2010-2018.

### **Específicas**

El tamaño de la empresa, su edad y los indicadores financieros son los factores predominantes en la supervivencia de las empresas privadas en el Ecuador.

Las empresas que pertenecen al sector de la manufactura y comercio al por mayor y menor tienen más probabilidad de permanecer en el mercado, sin embargo, tienen mayor riesgo de muerte empresarial.

## **Capítulo 1. Marco teórico**

La creación de nuevas empresas es un tema que despierta el interés entre los investigadores, debido a su influencia en el desarrollo económico y social de las regiones (Bosma y Levie 2010). Sin embargo, no es una tarea fácil, pues no todas las empresas presentan ganancias en el tiempo que incidan en el desarrollo económico o impulsen la generación de nuevos empleos (Smith y Morrison 2005). El eje central de este análisis es la supervivencia empresarial, lo cual resalta la importancia de abordar de manera específica las teorías subyacentes y sus factores determinantes. El estudio de la supervivencia empresarial está vinculado con su demografía, un aspecto fundamental de la dinámica industrial. Autores como Varona, Gismera y Gimeno (2014), indican que Coase (1937) y Becker (1975) trataron de entender esta realidad y su impacto en la actividad económica.

### **1.1. Factores internos relativos a las características de las empresas**

Audretsch (1995) indica que los factores internos de la empresa como su edad, número de empleados que posee, niveles de crecimiento, su tamaño y sector influyen cuando estas tienen riesgo de salir del mercado. A su vez, los riesgos son mayores y más visibles durante los primeros años de vida de las organizaciones, de ahí que el análisis de supervivencia empresarial se haya tornado un tema de interés (Ortega y Moreno 2005; Martínez 2006).

Respecto a la edad de las empresas, Stinchcombe (1965) menciona que la “infancia” de las organizaciones es un factor sensible para su desarrollo. Altman (1968), concuerda con esta afirmación, incluso porque este factor es clave para desarrollar rutinas de estructura, experiencia, especialización, aprendizaje o procesos estandarizados. Por otra parte, Cefis y Marsili (2005), observan como las probabilidades de supervivencia se incrementaron con relación a su antigüedad y su tasa de crecimiento; además, los sectores con disponibilidad de alta tecnología tienen mayor probabilidad de sobrevivir a las condiciones del mercado (Ortega y Moreno 2005).

El tamaño de la empresa es otra variable que incide en la probabilidad de sobrevivir en un mercado. En este contexto, las empresas grandes son las pioneras en incursionar en mercados nuevos, dándoles una ventaja competitiva, mientras las empresas pequeñas se encuentran en desventaja (Cyert y March 1963; Jovanovic 1982; Aldrich y Auster 1986; Haveman 1993; Arias y Quiroga 2008).

Con relación al tamaño y crecimiento de las empresas, algunos autores hacen mención de la Ley de Gibrat<sup>4</sup>, la cual sugiere que se puede crecer a cualquier tamaño, siempre y cuando las firmas mantengan una tasa de crecimiento constante en función a su tamaño actual. Su tasa de crecimiento a través de las ventas y número de empleados no está ligada ni a la historia de la empresa y tampoco a su tamaño inicial; por lo tanto, cualquier empresa puede crecer dentro del mercado. En ocasiones, esta ley se contrapone a la evidencia empírica como señala Evans (1987) ya que su investigación muestra una relación positiva entre el tamaño de la empresa, su crecimiento y la probabilidad de supervivencia. Por el contrario, Lucas (1978) y Díaz y Vassolo (2007), respaldan la Ley de Gibrat al argumentar que el crecimiento de las empresas no está vinculado con su tamaño ni con su probabilidad de supervivencia. Según estos autores, el crecimiento de las empresas y los sectores a los que pertenecen varía considerablemente, lo que sugiere que la dinámica empresarial es prácticamente aleatoria.

Otros factores como la estructura financiera de la empresa, el promedio del rendimiento sobre sus niveles de activos y patrimonio, el promedio de endeudamiento, la dimensión empresarial, inversiones en tecnología e innovación, inciden en la probabilidad de supervivencia (Arias y Quiroga 2008; Varona 2013). En general, las empresas toman ciertas decisiones de carácter financiero, estas pueden agruparse en tres categorías: decisiones de inversión, decisiones de financiamiento y decisiones gerenciales (Molina 2007).

Bajo esta perspectiva, la estructura del capital adquiere relevancia, especialmente porque en numerosas situaciones implica una combinación de recursos propios y ajenos, esencial para financiar inversiones. Según López García y Puente (2006), la composición inicial del capital representa un factor determinante en la supervivencia empresarial. Si una empresa inicia con un nivel de endeudamiento moderado, tendrá la capacidad de cubrir de manera favorable sus inversiones, lo que beneficia la continuidad de la empresa. Es decir, cuando las empresas están iniciando con sus actividades, no tienen los suficientes recursos y prácticamente dependen de los márgenes de deuda contraídos.

El factor financiero, también es importante en países no industrializados que dependen en su mayoría de mercados financieros limitados. El poco desarrollo de estos mercados podría frenar el crecimiento de estas empresas y con ello el de la economía. Esta limitación afecta el

---

<sup>4</sup> La ley propuesta por Rober Gibrat en 1931 describe el crecimiento como el producto de diversos factores que actúan sobre el tamaño inicial de la empresa. Estos factores no solo se limitan a las dinámicas internas de la empresa, como la competencia, los clientes y los proveedores, sino que también están determinados por el entorno en el que opera como la demanda del mercado, la tecnología disponible y el marco legal en el que se desenvuelve (Ojinaga Sanz 2017).

crecimiento y los beneficios del sector empresarial, ejerciendo una influencia directa en la supervivencia y continuidad de las empresas en el mercado (Díaz y Vassolo 2007).

En contraste con Toca y Carrillo (2013), se destacan los factores internos relacionados con el capital humano (cualificación de los integrantes de la empresa) como determinantes para la supervivencia empresarial. Por su parte, Coase (1937) indica que los empresarios constituyen un factor fundamental para la supervivencia empresarial, pues estos individuos se encargan de coordinar las actividades que deben realizar los factores de producción de las empresas. El empresario no solo tiene la responsabilidad de impulsar la productividad, sino también de atraer a empleados altamente cualificados, lo que implica una dirección eficaz para alcanzar o maximizar los beneficios de la empresa. Además, este agente es capaz de establecer estrategias que no solo le permitan competir con otras empresas, sino que también ayude a reducir costos.

Schumpeter (1962) considera que las capacidades generadas por el empresario influyen en el proceso de cambio industrial y a la par estarían revolucionando la estructura económica, destruyendo lo antiguo y creando nuevos elementos relacionados a factores y empresas.

Por otro lado, Becker (1975) identifica el capital humano como un factor directamente vinculado a la calidad de la formación y la productividad de todas las personas involucradas en el proceso productivo. Asimismo, destaca que la inversión en capital humano resulta crucial para la acumulación de conocimientos tanto generales como específicos.

De forma más general, Ronstadt (1984), Ashton y Green (1996) evidencian varias características del capital humano como factor de producción relacionadas con la educación, no solo por el grado de formación alcanzado sino también por su calidad, la cualificación, la experiencia y las habilidades técnicas. La formación general es adquirida en el sistema educativo y por eso se lo considera como un bien transferible para un trabajador o empresario. Por el contrario, la formación específica se adquiere en el lugar de trabajo y permite desarrollar la productividad del trabajador. En este caso, la financiación se asegura para la empresa y el trabajador. Desde este punto de vista, las inversiones que realice la empresa para potenciar el capital humano contribuyen a sobrevivir en el mercado (Varona Castillo 2013, 53).

Zahra y Covin (1993) y Lowney (2003), asocian las etapas de gestación, permanencia o despliegue de las empresas con el emprendimiento de sus líderes. Así, el crecimiento de la actividad empresarial estaría directamente correlacionado con las capacidades y las destrezas



del emprendedor; por esta razón, la experiencia previa como autoempleo o trabajo independiente y el manejo directivo para gestionar al personal es importante.

No obstante, en la presente investigación se excluyen los factores relacionados al capital humano, por la limitación de esta información en los balances de las empresas y bases de datos que reposan en la Superintendencia de Compañías Valores y Seguros (SCVS) en Ecuador.

## **1.2. Factores externos de adaptación del entorno**

Entre los factores externos que impactan en la organización se destaca el componente tecnológico, según lo evidencia Agarwal y Audretsch (2001). Su análisis contribuye a comprender que la relación entre el tamaño de la empresa y su probabilidad de supervivencia se encuentra vinculada a las características del entorno, tales como la tecnología y el ciclo de vida de la empresa (Ortega y Moreno 2005).

Esteve Pérez y Mañez Castillejo (2008) abordan la supervivencia empresarial desde una perspectiva enfocada en las capacidades organizacionales. A través de la teoría de los recursos de la empresa; concluyen que las compañías que desarrollan activos como la inversión en publicidad o investigación y desarrollo, independientemente de su intensidad tecnológica, tienen mayores probabilidades de sobrevivir en el tiempo.

Por otra parte, las fluctuaciones del tipo de cambio tienen efectos significativos tanto en la supervivencia como en el nivel de ventas de las empresas (Baggs, Beaulieu y Fung 2009). Los resultados indican una relación negativa entre la apreciación de la moneda y tanto la supervivencia como las ventas de las empresas. Esta dinámica varía según la ubicación geográfica de las empresas, ya que existen diferencias entre aquellas situadas en centros urbanos, ciudades pequeñas y zonas rurales (Renski 2009).

Otro de los factores externos que influyen en la supervivencia empresarial son los ciclos económicos. Durante periodos de constante crecimiento económico, el riesgo de muerte empresarial disminuye significativamente, a diferencia de las empresas constituidas en periodos de crisis, que experimentan tasas de supervivencia más bajas. Este fenómeno se conoce como "cambios del entorno en el tiempo" (Box 2008).

La relación del entorno geográfico con las empresas y la supervivencia es importante dentro de la teoría del empresario. El trabajo de Marshall (1890) constituye un referente en este sentido, al sugerir que las firmas aprovechan las ventajas competitivas cuando se encuentran

geográficamente aglomeradas. El espacio geográfico está asociado al concepto de innovación y con ello a la competitividad empresarial. Investigadores como Feldman (1994) y Malecki (1997), se dedican al estudio de los procesos de innovación y sus efectos en el ámbito económico y social, considerando en su análisis a las industrias y la localización geográfica de las regiones. A su vez, representa un factor clave de supervivencia y crecimiento de las empresas.

Hoogstra y van Dij (2004) observan que la ubicación geográfica influye en la proximidad a consumidores y proveedores, disponibilidad de mano de obra, facilidad de acceso a instalaciones e infraestructura, así como en la competencia dentro la concentración geográfica; todos estos factores están directamente vinculados con la supervivencia empresarial. Las empresas otorgan gran importancia a la localización debido a que se benefician de zonas con alta densidad poblacional y diversidad de actividades económicas. Estos elementos les permiten reducir costos de negociación, aumentar su competitividad y responder de manera más efectiva a las condiciones económicas, lo que, a su vez, incrementa su probabilidad de supervivencia.

Schaffar y Dimou (2012), señalan que las empresas se agrupan en un área geográfica determinada con el propósito de sacar provecho de la especialización y/o diversificación. Para Puig Gonzales y Marques (2014), las empresas nuevas que ingresaron a un “clúster empresarial”, tienen una serie de beneficios, como precios bajos de compra en los factores productivos o una mayor competencia, que contribuyen a reducir sus costos. Todo ello implica no solo un incentivo a las empresas para que realicen inversiones en la innovación del producto sino también innovaciones en el proceso productivo. Además, los clústeres incentivan a las empresas a expandirse a nivel internacional, ya sea a través de la exportación o de la importación, con el propósito de lograr una especialización que les permita aprovechar las ventajas de las economías de escala. Sin embargo, algunas empresas no logran mantenerse dentro del clúster; el fenómeno de expulsión se conoce como “supervivencia del que mejor encaja<sup>5</sup>” (Guerra 2016).

---

<sup>5</sup> Herbert Spencer fue el autor originario de la frase “la supervivencia del más apto”, la misma que utilizó en sus Principios de Biología en 1864.

## Capítulo 2. Metodología

Con el fin de analizar la supervivencia de las empresas del sector privado en el Ecuador y los posibles efectos de los factores micro y macroeconómicos sobre la misma, se ha tomado el conjunto de empresas que se encuentran en los balances publicados por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS). Este estudio considera a las empresas que iniciaron sus actividades económicas bajo la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) versión 4 durante el 2010-2018; período en donde se realizará el seguimiento de vida o muerte empresarial (evento). Se excluyen del análisis a las instituciones financieras, públicas, unipersonales o de autoempleo debido a que tienen comportamientos empresariales particulares que dificultarían el estudio<sup>6</sup>.

Los factores micro y macroeconómicos utilizados son representativos a las actividades económicas pertenecientes a la agricultura, manufactura, comercio, construcción, servicios y minas, que se desarrollan en las distintas provincias y regiones del país durante el período de análisis. Este estudio emplea una gama de conceptos y técnicas estadísticas utilizando datos de panel, con el propósito de identificar la probabilidad de un “evento”<sup>7</sup> relacionado con la supervivencia empresarial: específicamente, el cese de una empresa en el mercado (muerte empresarial). Sin embargo, la no ocurrencia de este evento dentro del período analizado (hasta 2018) no garantiza que las empresas no lo experimenten en el futuro. Por ende, la metodología tiene en cuenta la presencia de datos incompletos o "censurados" ya que no se puede prever lo que sucederá con las empresas una vez concluido la observación. Estas consideraciones fundamentan la razón por la que este estudio se centra en el tiempo transcurrido hasta la ocurrencia de la muerte empresarial (evento).

Los distintos tipos de censura se encuentran detalladas en Kalbfleisch y Prentice (1980) y componen características relevantes que se consideran en la aplicación de los métodos de análisis de supervivencia. Para Zapata (2016) las empresas censuradas son aquellas que no murieron durante el período de seguimiento, lo que impide conocer cuál sería el tiempo de supervivencia. Dentro de esta categoría, también se encuentran las empresas que abandonaron o dejaron de presentar información, así como las que han sido excluidas por los investigadores debido a inconsistencias en la información.

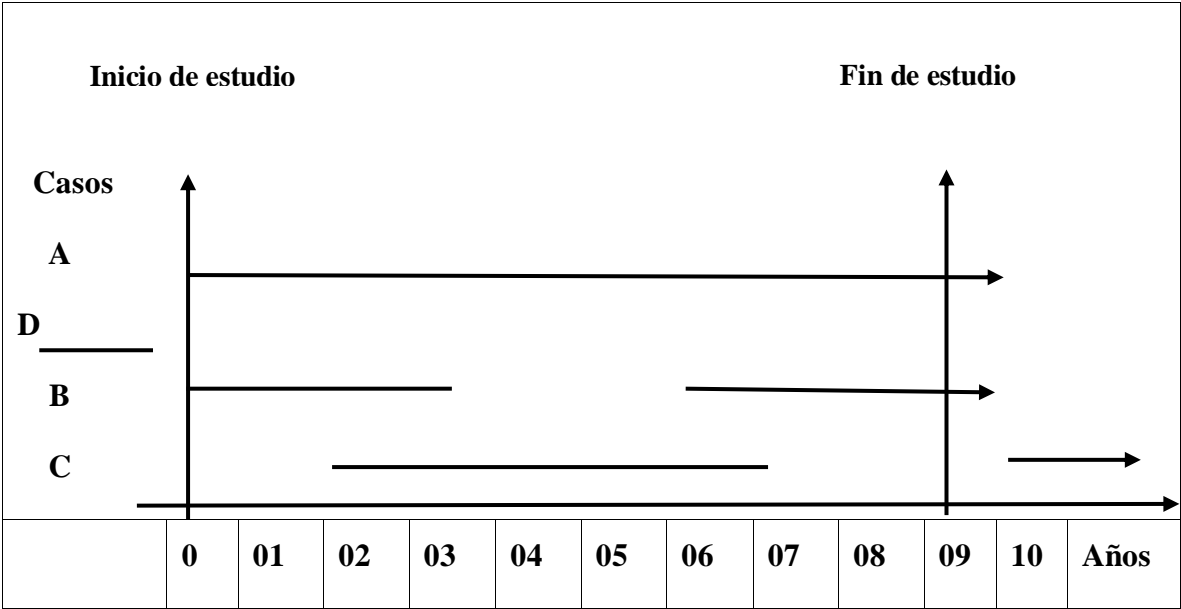
---

<sup>6</sup> Las instituciones y empresas de carácter público no necesariamente operan gracias su propia gestión, sino más bien se encuentran sujetas a los objetivos y directrices establecidos por el Estado.

<sup>7</sup> Suceso o evento: es el resultado de cualquier acontecimiento ocurrido en la vida de un individuo u objeto de estudio. En el análisis de supervivencia empresarial, el evento es la muerte empresarial de una empresa.

A manera de intuición, en la Figura 2.1 se indica los casos más comunes de censura en los que incurren las empresas durante un período de tiempo. Las líneas horizontales representan la permanencia anual de las empresas en el mercado ( $t_1, t_2, t_3, t_4, \dots, t_n$ ); en este proceso la variable aleatoria es el “tiempo de supervivencia”.

**Figura 2.1. Tipos de censura derecha e izquierda**



Fuente: Fuentelsaz et al. (2004).

El primer tipo de censura se denomina “censura a la derecha”, es el caso de la empresa A definida como censura a la derecha porque durante el período de análisis de nueve años no ha tenido un evento (muerte); por lo tanto, al último año de estudio lo único que se conoce es que está viva sin saber lo que ocurrirá después.

La empresa B, en el tercer año experimentó el evento de muerte empresarial y reingresó al mercado en el sexto. En este punto, también se registra una censura a la derecha. En el caso de la empresa C<sup>8</sup> el evento sucede en el séptimo año, reapareciendo en el mercado en el año diez. Para los efectos del presente análisis la empresa C no sobrevive en el período de análisis.

En cuanto a la empresa D, se observa que el inicio y finalización de las actividades económicas se encuentra fuera del período de análisis (censura a la izquierda), por ello no forma parte del panel de empresas en esta investigación.

<sup>8</sup> Durante el 2010-2018 la empresa C no presenta ninguna censura ya que ha experimentado la muerte empresarial en el período observado.

El universo de estudio se centra en el conjunto de empresas privadas activas del Ecuador que iniciaron sus actividades económicas a partir del 2010 observando su horizonte de vida o muerte (evento) hasta el año 2018 (noveno año). A manera de intuición y con base en la Figura 2.1, las empresas que se consideran son: “A”, “B” y “C”. Los datos de supervivencia se recopilarán de manera progresiva (entrada escalonada); esto implica que el período de observación y constitución de las empresas comienza en 2010 y prosigue con su seguimiento, incorporando las nuevas empresas hasta 2018.

Una empresa se considera activa si presenta o declara información relevante en el estado de resultados (ingresos, costos, gastos) y de carácter financiero (activos, pasivos, patrimonio). Por el contrario, una muerte empresarial ocurre cuando una empresa se encuentra efectivamente liquidada o en estado pasivo. Esta información se obtiene de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SCVS) y se contrasta con la información proporcionada por el Servicio de Rentas Internas (SRI).

## **2.1. Definiciones básicas en el análisis de supervivencia**

Supervivencia y riesgo: la supervivencia se refiere a la probabilidad<sup>9</sup> de que una empresa se mantenga activa desde el momento en que entra en estudio hasta un punto determinado en el tiempo. Por otro lado, la función de riesgo representa la probabilidad de que una empresa, observada en un intervalo de tiempo  $t$  experimente el evento de muerte empresarial (Rebasa 2005).

La función de supervivencia se enfoca en la “no ocurrencia” de la muerte empresarial, mientras que la función de riesgo se centra en la ocurrencia del evento (muerte) y proporciona información, como la tasa de incidencia (Rebasa 2005).

Duración: es la variable de seguimiento donde se definen las fechas de inicio y fin; sin embargo, las empresas se integran al estudio en diferentes momentos.

Observaciones incompletas: en la fecha de cierre del estudio, algunas empresas aún continúan en actividad (sujetos vivos), mientras que en otros casos se presentan sujetos perdidos. Estas observaciones incompletas generan lo que se conoce como “datos censurados” (Rebasa 2005).

Fecha de inicio y cierre: determinan la duración del estudio. A partir del año 2010 cada una de las empresas ingresan al estudio con una fecha diferente.

---

<sup>9</sup> La probabilidad de supervivencia también es llamada función de supervivencia.

## **2.2. Métodos estadísticos en el análisis de supervivencia**

Los métodos estadísticos inferenciales empleados para medir aspectos de supervivencia se clasifican en tres grupos: paramétricos, semiparamétricos y no paramétricos. A su vez, se distinguen principalmente por considerar o no el efecto de las covariables sobre la distribución de la función de riesgo (Fuentelsaz, Gómez y Polo 2004). Los métodos paramétricos y semiparamétricos determinan la relación entre el riesgo de experimentar el suceso (evento) y la influencia de las covariables mediante una función de distribución. Por otro lado, los métodos no paramétricos se basan en supuestos específicos y analizan los datos sin la necesidad de contar con una función de distribución previamente definida.

Con referencia al método paramétrico, es fundamental especificar una función de riesgo y, a través de esta, una función de supervivencia. Además, se requiere que los datos en estudio se ajusten a una distribución de probabilidad que modele de manera precisa la ocurrencia de un evento. Este enfoque involucra distribuciones como la Exponencial, de Weibull, Logística, Probabilística o Gamma.

En este contexto, la independencia entre todas las observaciones es crucial y los parámetros obtenidos evidencian el efecto de las variables explicativas sobre la probabilidad de que un individuo salga de un evento. Sin embargo, estos modelos no admiten que la variable dependiente tenga tiempos de duración variable, lo que significa que solo se pueden aplicar a empresas que han vivido el mismo número de años. Esto limita el cálculo adecuado de una función de supervivencia para empresas con datos censurados, ya que no se conoce el momento futuro en el cual pueden morir, nacer o renacer.

Por su parte, el modelo exponencial asume que la función de riesgo (incluyendo las covariables) es constante, lo que implica que la probabilidad de fallo no depende del tiempo que el individuo lleva en el conjunto de riesgo (ausencia de memoria). Como indica Kiefer (1988), esta distribución ha sido utilizada ampliamente para modelar datos de duración, debido a su simplicidad de cálculo y estimación. La generalización de este modelo conduce a la regresión Weibull, donde la influencia de las variables explicativas en el riesgo de experimentar un suceso o evento es similar al modelo exponencial. La diferencia radica especialmente en la forma de distribución de los datos entre ambas distribuciones.

En investigaciones sobre supervivencia, se han empleado modelos como el logit o probit, los cuales permiten analizar la ocurrencia de un evento en función de un conjunto de variables independientes (Fuentelsaz, Gómez y Polo 2004). Sin embargo, estos modelos presentan

limitaciones al realizar análisis de supervivencia, ya que no aprovechan la información relacionada con la evolución temporal de las variables explicativas como: tamaño, sector, localización, actividades, estructura financiera, entre otras.

Además, los modelos logit o probit presentan limitaciones al no considerar la información temporal acerca del momento en que los sujetos ingresan de manera escalonada al estudio, una vez establecido el punto inicial de observación<sup>10</sup>. Por ejemplo, cuando dos empresas se integran a al mercado en diferentes años, estos modelos las tratarían de manera idéntica. Esta falta de consideración temporal resulta en estimaciones ineficientes y, por consiguiente, en una varianza mayor en comparación con los modelos de duración (Box 2008). Además, estos modelos no capturan el impacto del tamaño de la empresa, ya que las empresas grandes son las pioneras en ingresar a nuevos mercados, otorgándoles una mayor probabilidad de supervivencia en comparación a empresas pequeñas (Haveman 1993; Ortega y Moreno 2005).

Por su parte, los modelos semiparamétricos combinan los supuestos tanto paramétricos como no paramétricos. Estos modelos pueden utilizar funciones de distribución conocidas y estimar la razón de riesgo<sup>11</sup> de forma no paramétrica al incorporar variables explicativas. Entre sus principales exponentes se encuentran el modelo Logit Ordenado de Han Hausman, la Densidad de Kernel y el método de Riesgos proporcionales de Cox, siendo este último el más utilizado debido a que muestra la forma funcional del modelo de regresión (paramétrico), sin requerir la especificación exacta de los tiempos de supervivencia (no paramétrico).

El tercer método, asociado a los modelos no paramétricos, emplea técnicas inferenciales que no están relacionadas a la forma funcional de la distribución de la población. En este método, las observaciones no son independientes; por ejemplo, en el caso de empresas que son evaluadas repetidamente a lo largo del tiempo como unidades de investigación. En otras palabras, el análisis de supervivencia abarca información “censurada” que se refleja en el “tiempo” como variable dependiente<sup>12</sup> (Fuentelsaz, Gómez y Polo 2004). Dentro de este enfoque, se destacan el estimador Kaplan Meier, el estimador Nelson-Aalen (Freeman, Carroll y Hannan 1983) y el método actuarial conocido como tablas de vida (Lawless 1982).

---

<sup>10</sup> En este estudio el punto de partida es desde el año 2010; sin embargo, existen empresas que se constituyen y entran en el mercado posterior a este año. Los modelos logit o probit no permiten realizar una observación completa de los tiempos de seguimiento considerando que existen sujetos que se pierden a lo largo del tiempo.

<sup>11</sup> La razón de riesgo o ratio de riesgo (HR), se refiere al cambio en el riesgo de muerte empresarial por influencia de las variables explicativas.

<sup>12</sup> El “tiempo de supervivencia” es la variable dependiente que muestra cuánto tiempo pasan las empresas privadas en el mercado.

El método de Kaplan-Meier es una técnica utilizada para estimar las curvas de supervivencia y asume igual probabilidad de supervivencia para todos los individuos en el estudio. Se basa en el supuesto que los sujetos (empresas) censurados se comportan del mismo modo que los observados hasta cuando se haya producido el evento (muerte empresarial). En caso de que una empresa se retire del estudio antes del tiempo designado para el seguimiento (censurado), se considera que esta situación ofrece de manera indirecta información relevante sobre el pronóstico de esta (censura no informativa) (Rebasa 2005).

A diferencia del estimador Kaplan-Meier, el estimador Nelson-Aalen se calcula como la suma de los cocientes, los cuales se obtienen dividiendo del número de eventos que ocurren en un tiempo específico entre el total de empresas que están en riesgo en ese momento (Guerra 2016). La forma funcional de este estimador es de “escalera” lo que da una idea de una función de tasas de riesgo acumulativo.

Para aplicar el método actuarial, es esencial que los datos cumplan con dos requisitos fundamentales: en primer lugar, la salida de empresas de la muestra durante un intervalo de tiempo debe ocurrir de manera aleatoria. En segundo lugar, es crucial que la probabilidad de supervivencia en un periodo de tiempo sea independiente de esta probabilidad en otros periodos (Angulo 2018). Cuando se aplica este método, el tiempo estaría dividido en intervalos y para cada uno de ellos se calcularía la supervivencia.

En este estudio, la presencia de datos censurados impide el cálculo directo de la función de supervivencia mediante métodos paramétricos. Se vuelve necesario considerar como variables dependientes el tiempo de seguimiento y el evento de interés, que en este caso es la muerte empresarial. Además, para estimar las funciones de riesgo y supervivencia, resulta esencial conocer la trayectoria de las empresas que han iniciado su actividad en un año específico. Esto implica verificar si estas empresas continúan activas en los periodos siguientes o si salen del mercado (mueren).

Por consiguiente, en el transcurso de esta investigación se emplearán tanto métodos no paramétricos, como el modelo de Kaplan-Meier, así como métodos semiparamétricos, como el modelo de Cox. Estos serán presentados detalladamente en las secciones siguientes.



### 2.2.1. El modelo de Kaplan Meier: un modelo no paramétrico

Para analizar la función de supervivencia empresarial, se emplea el modelo de Kaplan-Meier (1958), reconocido como un estimador descriptivo de "máxima verosimilitud"<sup>13</sup> para datos censurados. Este modelo no hace supuestos sobre la distribución de los datos, ya que la distorsión proviene de la presencia de empresas que han sido censuradas o truncadas. Al ser un estimador no paramétrico, no se apoya en estadísticos de resumen como la media o la desviación estándar (Guerra 2016).

El modelo Kaplan-Meier ofrece una comprensión tanto el comportamiento de las empresas que perduran en el tiempo como de aquellas que mueren o salen del mercado. Una de las ventajas significativas de este modelo es su capacidad para actualizar la estimación de la función de supervivencia después de cada evento como, por ejemplo, la muerte de una empresa. Esta estimación se fundamenta en el concepto de tablas de vida. Además, es más práctico, ya que estima la función de supervivencia utilizando los mismos periodos de observación (Borgues Peña 2005).

La función de Kaplan-Meier describe la acumulación de la probabilidad individual de supervivencia a lo largo del tiempo. En cada punto temporal, la supervivencia de las empresas se calcula multiplicando la probabilidad del año  $t$  por la probabilidad del año anterior  $t - 1$ . Matemáticamente, la función de supervivencia de Kaplan-Meier se presenta en la siguiente ecuación:

$$\hat{S}_{KM}(t) = \prod_{t_i \leq t} \left( \frac{r(t_i) - d(t_i)}{r(t_i)} \right) \quad (1)$$

dónde  $r(t_i)$  representa la cantidad de empresas en una situación de riesgo, es decir, aquellas que continúan activas en el intervalo de tiempo  $t_i$ ,  $d(t_i)$  indica el número de cierres de empresas (o eventos) en el momento  $t_i$ . La estimación de la función de supervivencia  $\hat{S}_{KM}(t)$  varía a medida que transcurre el tiempo; de ahí el subíndice  $t$  señala que la supervivencia difiere de un período a otro.

Las curvas de supervivencia obtenidas a través del estimador Kaplan-Meier son un método descriptivo destinado para resumir la trayectoria de un conjunto de empresas en función de su probabilidad de permanencia, o, expresado de manera opuesta, su riesgo de cese o muerte.

---

<sup>13</sup> Radica en la maximización de la verosimilitud de la muestra.

Para determinar si estas distribuciones de dos o más grupos que experimentan eventos son estadísticamente equivalentes, se usan diferentes pruebas para el contraste de hipótesis.

### 2.2.1.1 Test Log-Rank

Es una prueba estadística empleada para comparar de forma global las curvas de supervivencia generadas por Kaplan-Meier. Esta prueba es útil en el análisis donde se busca determinar si existe significancia en las tasas de supervivencia entre diferentes grupos de comparación. En muestras grandes, este test se aproxima a una distribución Chi cuadrado con un grado de libertad (Fuentes 2009). La hipótesis nula que evalúa es que no existe diferencias significativas en la ocurrencia de un evento entre las poblaciones en ningún momento del seguimiento.

$$\chi^2 = \sum_{i=k}^g \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (2)$$

donde  $O_i$  es el número de muertes observadas durante la duración del estudio para el  $i$ -ésimo grupo,  $E_i$  es el número total de muertes esperadas durante el análisis para el  $i$ -ésimo grupo y  $\chi^2$  representa una distribución ji-cuadrada con  $g-1$  grados de libertad.

En esta prueba los pesos son iguales a uno ( $W_i = 1$ ) y tiene la ventaja de que no se requiere saber sobre el comportamiento o distribución de las curvas. En cambio, si estas se cruzan en tiempos de supervivencia prolongados impide captar la verdadera diferencia entre curvas.

### 2.2.1.2 Test de Peto-Peto

Peto y Peto (1972) sugieren una prueba alternativa a Log-Rank. Esta prueba hace mayor énfasis en los tiempos iniciales de las curvas de supervivencia en donde se observa más el número de individuos en riesgo (Fuentes 2009). En esta prueba los pesos son de la siguiente forma:

$$W_i = \tilde{S}_{(t_{i-1})} \frac{r(t_i)}{r(t_i) + 1} \quad (3)$$

Donde,  $\tilde{S}(t)$  es el estimador modificado de la función de supervivencia y se expresa como:

$$\tilde{S}(t) = \prod_{t_i \leq t} \left( \frac{r(t_i) + 1 - d(t_i)}{r(t_i) + 1} \right) \quad (4)$$

La expresión 4 se ajusta a una distribución Chi cuadrado con un grado de libertad.

### 2.2.1.3 Test de Fleming-Harrington

Una prueba alternativa, que involucra características tanto del Log-Rank como de Peto-Peto se basa en la familia de pruebas estadísticas G-rho propuestas por Harrington y Fleming (1982). Estos dos autores sugieren usar los pesos como el estimador de la función de supervivencia de Kaplan-Meier, elevado a una potencia.

$$W_i = [\hat{S}_{KM}(t_{i-1})]^\rho \quad (5)$$

En la definición, si rho toma el valor de cero ( $\rho=0$ ), se tiene que los pesos son iguales a uno, es decir,  $W_i = 1$  y con ello la prueba de Log-Rank (1966), que está diseñado para verificar la igualdad o diferencia de la función de supervivencia en todos los tiempos. Cuando rho es igual a uno ( $\rho=1$ ) se obtiene la prueba de Peto-Peto (1972). Para ambos casos, la hipótesis nula que se desea contrastar es que las curvas de supervivencia de los grupos que se comparan (dos o más) son las mismas durante todo el tiempo  $t$  (Zapata 2016). En el presente estudio, se utilizará esta prueba de contraste de hipótesis.<sup>14</sup>

### 2.2.2. Modelo de regresión de Cox: un modelo semiparamétrico

En un análisis de supervivencia, el enfoque principal es comprender cómo una serie de factores impacta en la variable de estudio. Para alcanzar este objetivo, es necesario modelar la variable dependiente, que en este contexto corresponde al tiempo en el que se manifiesta el evento de interés (muerte empresarial).

El estimador más reconocido para la comparación de grupos es el de Kaplan y Meier. Sin embargo, este estimador no cuantifica la influencia de los predictores a lo largo de todo el período de observación de las empresas en su función de supervivencia. Para afrontar este desafío, se encuentra la regresión de Cox (1972), un método útil que no depende de una curva de supervivencia predeterminada, lo que posibilita el análisis de cómo diversos factores inciden en la supervivencia a lo largo del tiempo.

---

<sup>14</sup> La manera de definir los pesos, es la forma como trabaja el lenguaje de programación R.

Este modelo evalúa el efecto combinado de factores que resultan significativos de manera individual. Es capaz de manejar datos en el tiempo hasta que ocurra un evento, incluso en casos con censura y su estimación facilita la inclusión de covariables relevantes.

El modelo de regresión de Cox, conocido como modelo de riesgos proporcionales, facilita la estimación de la probabilidad de supervivencia en función de variables predictoras que se consideran significativas para la función de riesgo  $\lambda(t, x)$ , mediante la siguiente expresión:

$$\lambda(t, x) = \lambda_0(t)e^{(B_1x_1+\dots+B_nx_n)} \quad (6)$$

Donde:

$\lambda(t, x)$  = función de riesgo<sup>15</sup> proporcional y es la variable de respuesta que se modeliza.

$t = t_1 \dots, t_n$  = representan los periodos de tiempo.

$x = x_1 \dots, x_n$  = son las variables explicativas de la supervivencia empresarial.

$\lambda_0(t)$  = es la función de riesgo base. Representa el riesgo inherente para todas las empresas cuando las variables independientes tienen un valor de cero. Este aspecto constituye la parte no paramétrica del modelo, ya que no requiere una distribución definida para su cálculo.

$e$  = es la base de logaritmo natural (constante).

$B = B_1 \dots, B_n$  = vector de parámetros de la regresión asociadas a las variables independientes que no incluye el término del intercepto, debido a que es absorbido por  $\lambda_0(t)$ .

$e^B$  = expresa las veces que varía el riesgo en respuesta al incremento de una unidad en la covariable  $x$ .

$e^{Bxi}$  = corresponde a un valor que no depende en el tiempo y es la combinación de variables en su forma log lineal.

Dadas estas características, el modelo de Cox está compuesto por el producto de dos términos: uno no paramétrico  $\lambda_0(t)$  que depende del tiempo, llamado “función de riesgo base”; y otro paramétrico  $e^{Bxi}$  que no depende del tiempo, conocido como “riesgo relativo”, que indica el incremento o disminución del riesgo, asociado a los coeficientes  $\beta$  y covariables  $x$  (Guerra 2016).

---

<sup>15</sup> El término riesgo está asociado al fracaso o la ocurrencia del evento de interés.

La regresión de Cox o modelo de riesgos proporcionales, se caracteriza porque la relación de riesgos entre dos individuos con igual vector de covariables es independiente del tiempo. Esto implica que, el riesgo de fracaso se mantiene constante para cada uno de los tiempos de supervivencia registrados (Fuentes 2009).

La estimación guarda similitud con un modelo de regresión logística, en el que los coeficientes muestran el impacto de las covariables en el tiempo de supervivencia. Si el parámetro  $\beta$  tiene un valor positivo, indica un incremento en la tasa de riesgo, esto es un mal pronóstico para una variable  $x$ ; en cambio, un signo negativo significa que la tasa de riesgo ha disminuido y se tiene un buen pronóstico para un valor de la variable  $x$ .

### 2.2.2.1 Estimación de parámetros del modelo de Cox

El propósito del modelo de Cox es estimar los parámetros  $\beta$  presentes en la expresión 7. Para ello, Cox (1975) introdujo el método de verosimilitud parcial debido a que la función de riesgo base  $\lambda_0(t)$  no requiere una especificación previa.

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^m \frac{e^{(B_1 x_{1i} + \dots + B_n x_{ni})}}{\sum_{j \in R(t_i)} e^{(B_1 x_{1j} + \dots + B_n x_{nj})}} \quad (7)$$

En esta fórmula,  $i$  representa los índices de los  $m$  momentos en que ocurren los eventos observados, denotados como  $t_1, t_2, \dots, t_m$ .  $R(t_i)$  representa el conjunto de empresas en situación de riesgo en el tiempo  $t_i$ , es decir, aquellas compañías que están siendo observadas, pero no han experimentado el evento de interés.

Para estimar los parámetros  $\beta$  se maximiza la ecuación 8 o, de manera equivalente, se maximiza la función de log-verosimilitud parcial, como lo demuestra la siguiente formulación matemática:

$$\log(L(\beta)) = \left[ \sum_{i=1}^m B_1 x_{1i} + \dots + B_n x_{ni} - \log \left( \sum_{j \in R(t_i)} e^{(B_1 x_{1j} + \dots + B_n x_{nj})} \right) \right] \quad (8)$$

### 2.2.2.2 Contraste de hipótesis

En el modelo de Cox, la validación de la significancia estadística para cada una de las variables explicativas se realiza mediante el estadístico  $z$ . La hipótesis nula plantea que el

coeficiente es igual a cero ( $H_0: \beta=0$ ). Para rechazar la hipótesis  $H_0$  con un nivel de confianza del 95%, el p-valor será inferior al 0.05, lo que indica que el coeficiente analizado es estadísticamente significativo ( $H_1: \beta \neq 0$ ). En contraste, la hipótesis  $H_0$  se aceptará cuando el p-valor sea igual o superior al 0.05, lo que sugiere que el coeficiente no es estadísticamente significativo.

Para validar el modelo global con Cox se realizan tres contrastes de hipótesis: prueba de puntajes, prueba de razón de verosimilitud y prueba de Wald (prueba de mayor naturalidad). Aunque son asintóticamente equivalentes, en la práctica pueden diferir al considerar el tamaño de la muestra. De las tres, la prueba de razón de verosimilitud es considerada la más confiable, ya que sigue una distribución ji-cuadrado con n grados de libertad (Sánchez 2021). Al considerar la hipótesis nula  $H_0: \beta=B_0$ , se procede a evaluar el estadístico de contraste con la siguiente formulación matemática:

$$X_{LR}^2 = 2[\log(L(B_0)) - \log(L(\hat{\beta}))] \quad (9)$$

donde los  $B_0$  representan los valores iniciales de los coeficientes, mientras que  $\hat{B}$  denota los valores ajustados de los coeficientes (Pruenza García-Hinojosa 2014).

Por su parte, la prueba de Wald plantea la “hipótesis nula  $H_0: \beta=B_0$  y sigue una distribución ji-cuadrado con n grados de libertad, si  $H_0$  es cierta para muestras grandes” (Pruenza García-Hinojosa 2014, 13). Esta prueba puede definirse con la siguiente expresión:

$$X_w^2 = (\hat{\beta} - B_0)^T I^{-1}(\hat{\beta})(\hat{\beta} - B_0) \quad (10)$$

Donde  $I(B)$  representa la matriz de varianzas y covarianzas estimada.

La prueba de puntuaciones o test de puntajes es útil para probar la hipótesis  $H_0: \beta= \beta_0$  con respecto del vector de parámetros  $\beta= (\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_q)$ . Al igual que la prueba de Wald, esta prueba sigue una distribución ji-cuadrado con n grados de libertad, si  $H_0$  es cierta para muestras grandes (Pruenza García-Hinojosa 2014).

Esta prueba se define de la siguiente manera:

$$X_{SC}^2 = U(B_0)^T I^{-1}(B_0)U(B_0) \quad (11)$$

donde  $U$  es el vector de derivadas de la función de log-verosimilitud parcial  $\log(L(\beta))$ .

A pesar de las diferencias en sus metodologías, todas estas pruebas comparten una característica común: convergen asintóticamente a una distribución ji-cuadrado, cuyo número de grados de libertad depende de la cantidad de parámetros sometidos a hipótesis.

### 2.2.2.3 Residuos para la verificación de supuestos y ajuste del modelo

Una de las ventajas del método de supervivencia empresarial es la capacidad de realizar análisis de residuos. Un residuo se calcula como la diferencia entre el valor observado de supervivencia y el valor estimado mediante la ecuación de regresión para cada empresa (Pruenza García-Hinojosa 2014). A medida que esta diferencia aumenta, el valor del residuo también se incrementa.

El análisis de residuos, como en cualquier modelo estadístico provee criterios necesarios para validar la idoneidad del modelo. En primer lugar, permite evaluar la idoneidad del modelo mediante gráficos que examinan si los residuos siguen una distribución aleatoria o si existen desviaciones significativas. Esta herramienta ayuda a identificar la forma funcional de las covariables y el riesgo de ocurrencia del evento de interés (muerte), utilizando las martingalas<sup>16</sup> (Pruenza García-Hinojosa 2014). Asimismo, facilita la detección de casos atípicos o influyente que podrían tener un impacto significativo en los resultados del análisis. Por último, el análisis de residuos valida el supuesto de riesgos proporcionales de Cox utilizando el método de Schoenfeld<sup>17</sup> (Guerra 2016).

Cuando se examina la linealidad (o la no colinealidad) de una variable explicativa, es común utilizar los residuos de Martingala<sup>18</sup> para compararlos con el valor correspondiente de la covariable. Esto se hace trazando una línea recta (o una curva suavizada) en el nivel cero. Se espera que los residuos tiendan a ser simétricos, lo que sugiere que la forma funcional de la variable es adecuada para el modelo (Guerra 2016).

Los residuos de martingala se definen como:

$$rm_i = d_i - rc_i \quad (12)$$

---

<sup>16</sup> En el modelo de Cox, las martingalas se definen como la suma acumulada de las covariables multiplicadas por sus coeficientes estimados. Permiten visualizar la contribución de cada covariable al riesgo de ocurrencia del evento (muerte) a lo largo del tiempo.

<sup>17</sup> El método de Schoenfeld permite examinar si las covariables en el modelo de Cox violan el supuesto de riesgos proporcionales; el cual, es fundamental en el análisis de supervivencia y establece que la relación entre las covariables y el riesgo de ocurrencia del evento (muerte empresarial) se mantiene constante a lo largo del tiempo.

<sup>18</sup> Los residuos de martingala son una transformación de los residuos de Cox-Snell.

Dónde,

$i = 1, \dots, n$

$d_i = 1$  la empresa presenta el evento (muerte empresarial)

$d_i = 0$  la empresa está censurada o incompleta

$rc_i$  = residuo Cox Snell

El residuo Martingala de una empresa censurada se define como un valor negativo, mientras que, para las empresas con eventos puede oscilar desde  $-\infty$  hasta 1.

Por otro lado, se encuentran los residuos de desvíos o valores Dfbetas, los cuales se obtienen al normalizar los residuos de martingala. Es fundamental considerar que la desviación en un modelo de regresión es el estadístico empleado para cuantificar en qué medida el modelo actual se aleja (desvía) de un modelo teórico que se ajustaría a los datos; conocido como modelo completo. Mientras menos se aleje el modelo actual de ese otro modelo “ideal” mejor será el ajuste. La desviación de un modelo se calcula de la siguiente manera:

$$D = -2(\ln L_A - \ln L_S) \quad (13)$$

En la expresión  $L_A$  corresponde a las funciones de verosimilitud para el modelo actual y  $L_S$  se refiere a las funciones de verosimilitud para el modelo completo o ajustado.

La suma de los cuadrados de los residuos de desviación da como resultado el valor de la desviación del modelo  $D = \sum rd_i^2$ . Este tipo de residuos se distribuyen de forma simétrica alrededor del cero, el rango de valores va de  $-\infty$  hasta  $+\infty$  y se utilizan para detectar valores atípicos (outliers) en el modelo.

En secciones anteriores, se mencionó que uno de los supuestos fundamentales del modelo es el de los riesgos proporcionales de Cox. Este supuesto implica que la relación de riesgo entre dos empresas, que comparten el mismo conjunto de variables, debe permanecer constante a lo largo del tiempo. Para comprobar la validez de este supuesto, se recurre al gráfico de residuos de Schoenfeld (Pruenza García-Hinojosa 2014).

$$\frac{\lambda(t, x_i)}{\lambda(t, x_j)} = \frac{\lambda_0(t) e^{(B_1 x_{1i} + \dots + B_n x_{ni})}}{\lambda_0(t) e^{(B_1 x_{1j} + \dots + B_n x_{nj})}} = \frac{e^{(B_1 x_{1i} + \dots + B_n x_{ni})}}{e^{(B_1 x_{1j} + \dots + B_n x_{nj})}} = \text{constante} \quad (14)$$



Estos residuos, graficados en función del tiempo de supervivencia observado, deben distribuirse de manera aleatoria alrededor del cero en el eje y, con una línea suavizada que tienda a ser horizontal.

### **2.3. Construcción de indicadores**

Con el propósito de analizar las características de las empresas que sobreviven durante el período de análisis y aquellas que experimentan un evento (muerte empresarial), se emplean una serie de indicadores que reflejan tanto las condiciones externas como internas de las empresas en concordancia a lo mencionado en el marco teórico.

#### **2.3.1. Índices de concentración**

Los índices o indicadores de concentración tienen como objetivo principal cuantificar el grado de desigualdad en el reparto de una magnitud económica (mercado, rentas, beneficios, etc.), entre un número determinado de individuos como son las empresas (Romero Chávez 2017). Estos indicadores son importantes porque permiten capturar las características estructurales del mercado, lo cual posteriormente ayuda a explicar el nivel de competencia que enfrentan las empresas frente a su entorno económico o industria.

El concepto de concentración de mercado se lo analiza de forma particular más desde la literatura financiera. Curry y George (1983) por ejemplo, realizaron una extensa compilación de indicadores; mientras tanto, en el desarrollo de esta investigación se aplicarán los más utilizados en diferentes estudios para evaluar la estructura del mercado.

##### **2.3.1.1 Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH)**

El Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) mide el grado de concentración de una empresa o grupos de empresas dentro del mercado. El resultado se lo obtiene como la suma al cuadrado de la participación porcentual de la  $i$ -ésima empresa dentro de una industria (Martínez 2006).

El IHH varía entre 0 y diez mil ( $0 < \text{IHH} < 10,000$ ). Cuando el índice es cercano a cero, indica un bajo nivel de concentración del mercado; en contraste, un índice de 10,000 indica que existe un monopolio en el mercado. Según Zurita (2014) la interpretación de este indicador es una adaptación<sup>19</sup> del rango establecido por *U.S. Department of Justice y The Federal Trade Commission* (2010) que se detalla en el apartado de anexos (véase Anexo 6.1).

---

<sup>19</sup> La interpretación del IHH desde el punto de vista económico y acorde a la realidad de los países latinoamericanos se lo puede encontrar en el trabajo realizado por Parkin y Loria (2010).

En este estudio el indicador se lo calcula de la siguiente manera:

$$IHH = \sum_{i=1}^N S^2i \quad (15)$$

Dónde:

*N*: Es el número de entidades que se encuentran clasificadas de acuerdo con el CIIU rev4. a términos de cuatro dígitos.

*S<sup>2</sup>i*: Es la participación porcentual de las ventas para cada una de las empresas respecto al total de la industria elevado al cuadrado.

*IHH*: Índice de Herfindahl-Hirschman

### 2.3.1.2 Índice de Herfindahl-Hirschman Normalizado (IHHN)

El Índice de Herfindahl-Hirschman Normalizado (IHHN) se emplea cuando la información sobre todas las empresas que participan en el mercado no está disponible, es decir, cuando el número de actores varía.

La interpretación de este indicador es similar al IHH, pero con la diferencia de que el grado de concentración del mercado se mide en una escala de 0 y 1 ( $0 < IHHN < 1$ ) (Alonso 2016). Para un detalle más amplio de este índice se adoptan los niveles que se exponen en el

Anexo 6.2.

La fórmula de cálculo experimenta una modificación con relación a la ecuación 15 del IHH, y en este método los datos no deben introducirse como porcentajes.

$$IHHN = \frac{HHI - \frac{1}{N}}{1 - \frac{1}{N}} \quad (16)$$

Dónde:

*IHH*: Índice de Herfindahl-Hirschman.

*N*: Es el número de empresas que se encuentran clasificadas de acuerdo con el CIIU rev4. a términos de cuatro dígitos.

*IHHN*: es el Índice de Herfindahl-Hirschman Normalizado.

### 2.3.1.3 Índice de Entropía (E)

El Índice de Entropía (E) constituye una medida inversa de los índices de concentración y refleja el grado de incertidumbre asociado a una estructura de mercado específica. Por lo tanto, cuanto mayor sea el valor del índice, mayor será la incertidumbre que enfrenta una empresa para retener a sus clientes. Esto, a su vez, indica una menor concentración y una competencia más intensa en el mercado (Romero Chávez 2017).

El indicador se encuentra entre los límites ( $0 < E < \ln(N)$ ); entonces, si la entropía converge a 0 hay alta concentración y la incertidumbre disminuye; mientras que, si la entropía es mayor que 1 aumenta la incertidumbre porque hay más empresas buscando obtener participación en el mercado. En este estudio, se han definido los niveles del índice  $E$  (véase Anexo 6.3) con el propósito de realizar comparaciones entre las curvas de supervivencia.

El cálculo del índice  $E$  se realiza mediante la fórmula que se presenta a continuación. Esta expresión matemática establece que el índice de entropía se obtiene mediante la sumatoria de las cuotas de mercado de todas las empresas multiplicadas por sus respectivos logaritmos

$$E = \sum_{i=1}^N S_i * \ln \frac{1}{S_i} \quad (17)$$

Dónde:

N: Es el número de entidades que se encuentran clasificadas de acuerdo con el CIIU rev4. a términos de cuatro dígitos.

$S_i$ : Es la participación de las ventas de cada una de las empresas frente al total de la industria (cuota de mercado).

E: Es el índice de entropía.

### 2.3.1.4 Índice de Entropía Normalizado (EN)

El Índice de Entropía Normalizado (EN) se desarrolló con el propósito de estandarizar y restringir los valores que puede tomar el índice de entropía, situándose entre los límites  $0 < EN < 1$ . Toma valores cercanos a 0 cuando el mercado se aproxima a un estado de monopolio y valores cercanos a 1 cuando hay un nivel alto de incertidumbre influenciado por la competencia del mercado (Zurita 2014).

Por otro lado, se han definido niveles de incertidumbre con el fin de analizar curvas de supervivencia (véase Anexo 6.4). Se ha definido la fórmula de cálculo la cual incluye el indicador de entropía, y sirve para medir el grado de incertidumbre de una empresa para conservar un cliente determinado.

$$EN = \frac{E}{\ln(N)_t} \quad (18)$$

Dónde:

E: Es el índice de entropía.

EN: Es el índice de entropía normalizado.

N: Es el número de empresas que se encuentran clasificadas de acuerdo con el CIU rev4. a términos de cuatro dígitos.

### 2.3.1.5 Índice de Dominancia (ID)

El Índice de Dominancia (ID) mide el grado de la concentración del mercado en la posición relativa de cada empresa en el IHH. Los valores de este indicador oscilan entre  $0 < ID < 1$  y para el análisis de supervivencia se ha definido los niveles de categorización (véase Anexo 6.5).

El ID alcanza un valor elevado cuando las empresas no dominantes son más pequeñas, lo que sugiere una mayor capacidad por parte de la empresa dominante para ejercer control sobre las demás compañías. El valor máximo se alcanza en una situación de monopolio (Zurita 2014).

Para calcular este indicador se aplica la siguiente fórmula matemática:

$$ID = \sum_{i=1}^N h^2 i \quad (19)$$

Considere:  $hi = \frac{S^2 i}{IHH}$

Dónde:

$S^2 i$ : Es la participación porcentual de las ventas de cada una de las empresas frente al total de la industria elevado al cuadrado.

*IHH*: Índice de Herfindahl-Hirschman.

*N*: Es el número de entidades que se encuentran clasificadas de acuerdo con el CIIU rev4. a términos de cuatro dígitos.

*ID*: Índice de Dominancia.

### **2.3.2. Indicadores financieros**

Los indicadores o ratios financieros son herramientas contables que facilitan la medición y comparación de la salud financiera de las empresas. En este estudio, la selección de estos indicadores busca analizar el impacto de aspectos financieros como liquidez, solvencia, gestión y rentabilidad en la supervivencia de las empresas (Varona, Gismera y Gimeno 2014).

Al realizar el análisis de la supervivencia empresarial a través del método de Kaplan-Meier, se han considerado umbrales estadísticos asociados a los indicadores financieros más relevantes que influyen en el desempeño de las empresas.

Estas categorías han sido adaptadas del trabajo desarrollado por Yáñez (2018), quien establece una metodología cuantitativa basada en umbrales estadísticos, mismos que permiten diferenciar los límites máximos y mínimos de riesgo de los indicadores financieros por sector económico<sup>20</sup>. En este estudio, los límites se han establecido a partir del promedio de los índices de los sectores económicos, utilizando datos extraídos de los estados financieros de empresas privadas. Estos cálculos se realizaron a nivel individual de cada empresa y para cada año de análisis.

#### **2.3.2.1 Indicadores de liquidez**

Los indicadores de Liquidez “surgen de la necesidad de medir la capacidad que tienen las empresas para cancelar sus obligaciones de corto plazo” (Superintendencia de compañías 2022, 2). Es decir, sirven para determinar la facilidad o dificultad que tiene para saldar sus deudas de corto plazo al convertir sus activos corrientes en efectivo (Yáñez 2018).

---

<sup>20</sup> El trabajo desarrollado por Yáñez Pazmiño (2018) considera diecisiete sectores económicos definidos en la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU rev.4). durante el período comprendido entre el 2011 y el 2015.

**Tabla 2.1. Indicadores de liquidez**

<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Interpretación</b>
Liquidez corriente	$LiqC = \frac{ActC}{PasC}$	<p>La ratio de liquidez corriente refleja la capacidad de las empresas para afrontar sus vencimientos a corto plazo. Su análisis regular ayuda a prevenir situaciones de iliquidez e insolvencia (Yáñez 2018).</p> <p>Este índice compara los activos corrientes con las deudas de corto plazo; por lo tanto, su desempeño se considera mejor cuando alcanza valores más altos.</p>
Prueba ácida	$PruA = \frac{ActC - Invet}{PasC}$	<p>Este indicador es más estricto y busca evaluar la capacidad de la empresa para saldar sus deudas a corto plazo sin depender únicamente de la venta de sus inventarios (Superintendencia de compañías 2022).</p> <p>No es posible determinar un valor ideal específico para este índice; no obstante, se considera que un valor cercano o superior a la unidad podría ser más adecuado (Yáñez 2018).</p>

Elaborado por la autora con base en SCVS (2022).

Los umbrales de liquidez para cada indicador financiero se detallan en el Anexo 6.6. Estos niveles señalan la probabilidad de que una empresa incurra en pérdidas si no puede generar la liquidez suficiente para cubrir sus deudas, a pesar de contar con activos.

La construcción de estas categorías sirve para analizar la probabilidad de supervivencia de las empresas privadas según el nivel de liquidez por medio de Kaplan-Meier.

### **2.3.2.2 Indicadores de solvencia**

Los indicadores de solvencia o endeudamiento tienen como objeto evaluar la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones financiera. Además, buscan medir el grado y la forma en que los acreedores participan en el financiamiento de la empresa, lo que puede influir en la obtención de crédito.

Generalmente, los acreedores muestran interés en que las empresas mantengan un nivel de endeudamiento moderado o bajo, además de tener una sólida posición de liquidez y generar utilidades consistentes (Fernández 2018).

**Tabla 2.2. Indicadores de solvencia**

Indicador	Fórmula	Interpretación
Endeudamiento	$EndeuAct = \frac{PasT}{ActT}$	El endeudamiento determina el nivel de independencia financiera. Cuando este indicador es alto, la empresa depende significativamente de sus prestamistas. Por otro lado, un índice bajo indica que la entidad posee una mayor autonomía con respecto a sus acreedores (Yáñez 2018).
Apalancamiento	$Apalanc = \frac{ActT}{Patri}$	El apalancamiento “mide el grado de compromiso del patrimonio para con los acreedores de la empresa” (Superintendencia de compañías 2022, 5). Este indicador “determina el grado de apoyo de los recursos internos de la empresa sobre recursos de terceros “ (Superintendencia de compañías 2022, 6) .

Elaborado por la autora con base en SCVS (2022).

A los indicadores de solvencia se los ha categorizado en niveles (véase Anexo 6.7); este procedimiento se realiza con el fin de verificar; a través de, las curvas de Kaplan-Meier la probabilidad de supervivencia de las empresas según estos indicadores financieros.

### 2.3.2.3 Indicadores de gestión

Los indicadores de gestión “tienen por objetivo medir la eficiencia con la cual las empresas utilizan sus recursos” (Superintendencia de compañías 2022, 7). En el caso de los activos no conviene mantenerlos improductivos o innecesarios; más bien, estos deben contribuir al logro de los objetivos financieros de la empresa. Cuando se habla de los gastos ocurre lo mismo, no deben registrar valores muy altos respecto a los ingresos ya que esto demuestra una mala gestión financiera.

**Tabla 2.3. Indicadores de gestión**

Indicador	Fórmula	Interpretación
Período medio de cobro	$PermCob = \frac{CtasDctcobr_{t-1} + CtasDctcobr_t}{2} * 365$ $Vtas$	Indica la cantidad de días que le toma a una empresa recuperar el dinero de las ventas a crédito (Yáñez 2018, 108).

Elaborado por la autora con base en SCVS (2022).

En esta misma línea, se encuentran definidos los umbrales de clasificación para evaluar la probabilidad de supervivencia de las empresas que tardan en recuperar sus recursos por medio del método de Kaplan-Meier en base a este indicador (véase Anexo 6.8).

### 2.3.2.4 Indicadores de rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad tienen como objetivo evaluar la eficiencia de las empresas en el control de costos y gastos, permitiendo convertir las ventas en utilidades. Desde la perspectiva del inversionista, el uso de estos indicadores implica analizar cómo se genera el retorno de las inversiones realizadas en la empresa (Fernández 2018).

**Tabla 2.4. Indicadores de rentabilidad**

Indicador	Fórmula	Interpretación
ROA	$RentNact = \frac{UN}{Vtas} * \frac{Vtas}{ActT}$	Este indicador muestra la capacidad del activo para producir utilidades. En algunos casos el ROA puede ser negativo debido a que influye la conciliación tributaria en la utilidad del ejercicio (Superintendencia de compañías 2022).
ROE	$RentFin = \frac{UN}{Patri}$	El ROE (Return on Equity) es una medida financiera utilizada para calcular el rendimiento que generan los propietarios de la empresa por su inversión en ella (Yáñez 2018).
Margen bruto	$MgnBrto = \frac{Vtas - CosVtas}{Vtas}$	Es una medida clave que permite evaluar la rentabilidad de las ventas en relación con el costo de ventas. Además, muestra la “capacidad de la empresa para cubrir sus gastos operativos y generar utilidades” (Superintendencia de compañías 2022, 13) a partir de sus actividades ordinarias (Yáñez 2018).
Margen neto	$MgnNto = \frac{UN}{Vtas}$	El índice de rentabilidad de ventas muestra la utilidad de la empresa por cada unidad de venta (Superintendencia de compañías 2022) ,

Elaborado por la autora con base en SCVS (2022).

En el Anexo 6.9, se presenta los niveles definidos para estos indicadores de rentabilidad acotados por los límites máximos y mínimos. Estos criterios financieros muestran que



mientras más alto es el valor del indicador la posibilidad de quiebre o muerte de la empresa se reduce (Almeida 2019).

Los niveles en los que se han clasificado los indicadores de rentabilidad permiten analizar la probabilidad de supervivencia de las empresas mediante las curvas escalonadas de Kaplan-Meier.

## Capítulo 3. Análisis empírico

### 3.1. Fuentes de datos

Para realizar el análisis empírico de este estudio, se construyó una base de datos con información de los estados financieros de las empresas privadas que reportan a la Superintendencia Compañías, Valores y Seguros (SCVS) del Ecuador durante el período 2010-2018. Se utilizó información complementaria del Servicio de Rentas Internas para homologar las cuentas contables; así como, de información interna del Banco Central del Ecuador para efectuar agregaciones de las actividades económicas partiendo del CIIU rev4.

Se realizó el cálculo de las variables, grupos contables, indicadores financieros e indicadores de concentración de mercado a nivel de micro dato y se construyó un panel depurado que comprende un total de 221,572<sup>21</sup> observaciones para el período de 2010-2018.

Asimismo, este panel de datos proporciona un desglose de la distribución de empresas según la clasificación del sector económico y tamaño; esto se presenta en la Tabla 3.1.

**Tabla 3.1. Número de empresas según el sector económico y tamaño 2010-2018**

	Grande empresa	Mediana empresa	Pequeña empresa	Microempresa	Total	Participación
Agricultura, ganadería y pesca	385	1,347	3,257	8,284	13,273	6.0%
Comercio	1,221	4,715	13,784	31,242	50,962	23.0%
Construcción	157	781	4,770	17,963	23,671	10.7%
Manufactura	284	1,246	4,260	10,440	16,230	7.3%
Petróleo y minas	93	136	428	2,146	2,803	1.3%
Servicios	539	3,307	23,545	87,242	114,633	51.7%
Total	2,679	11,532	50,044	157,317	221,572	100.0%

Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

En cuanto a las actividades económicas, el sector servicios es el que más se destaca con su presencia significativa en la economía ya que representa el 51.7% del total de empresas y abarca una amplia gama de industrias. El comercio es el segundo sector más grande,

<sup>21</sup> En un análisis de supervivencia empresarial se debe establecer un año de partida con el fin de analizar si el quiebre empresarial se produce durante los primeros años de vida. En este estudio el seguimiento comienza en el 2010 hasta el 2018. Por lo tanto, en el transcurso del período analizado se producen nacimientos, entidades que se mantienen y mueren en el tiempo las cuales conforman un total 221,572 casos. No se incorporan empresas que nacieron antes del 2010 ya que provocarían censuras a la izquierda las cuales no son objeto de este estudio (se considera la censura a la derecha).

comprendiendo alrededor del 23.0% del total, lo que indica una fuerte actividad comercial en áreas como el comercio minorista y mayorista.

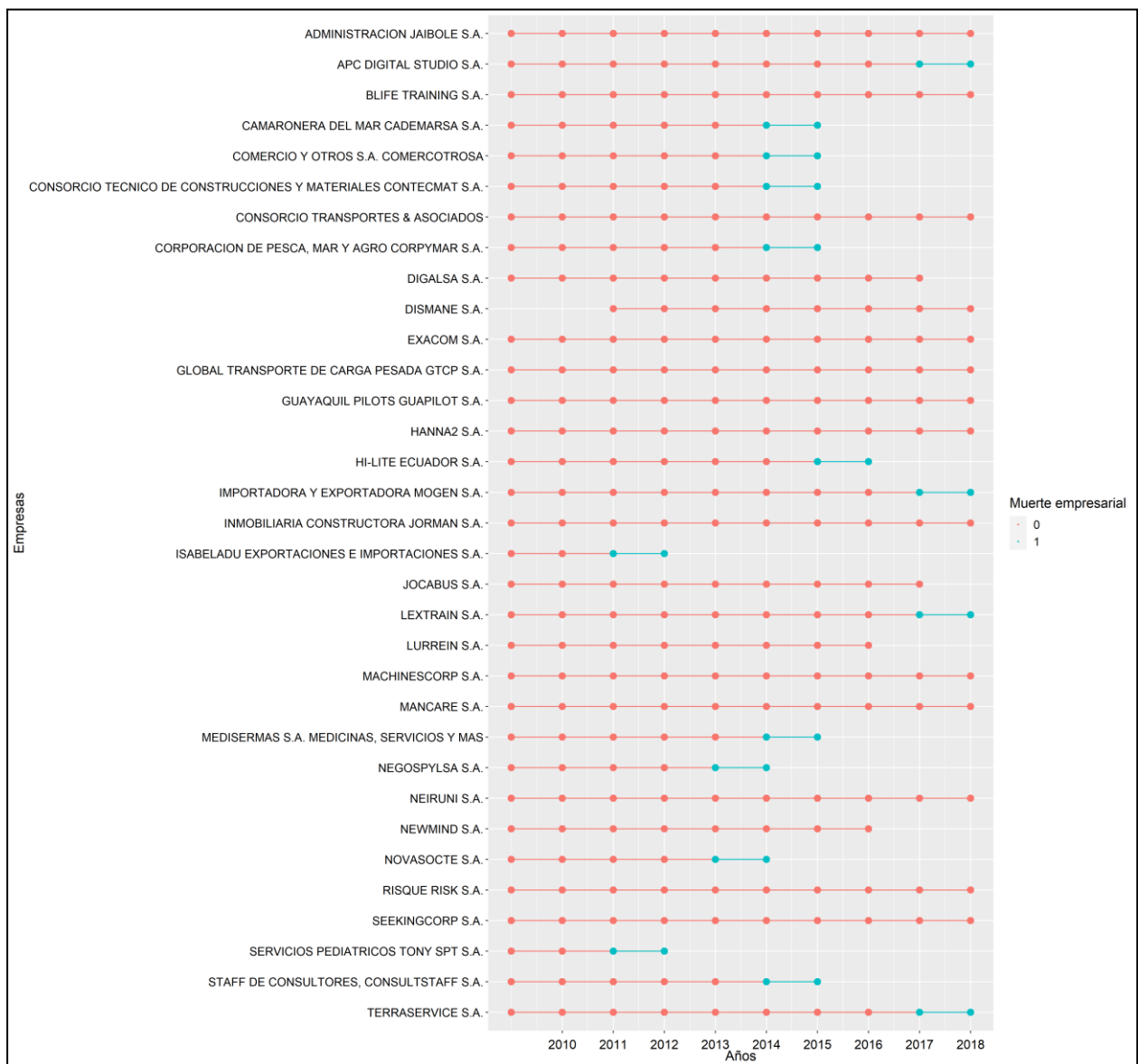
La agricultura, ganadería y pesca representa el 6.0% del total, esto refleja la presencia de empresas involucradas en actividades agrícolas y relacionadas con la cría de animales y la pesca. Otros sectores, como la construcción, manufactura, petróleo y minas, también tienen una presencia significativa, aunque en menor medida en comparación con los sectores antes mencionados.

En términos de tamaño empresarial, las microempresas son las más predominantes, constituyendo aproximadamente el 71% del total. Las pequeñas empresas representan alrededor del 22.6%, mientras que las medianas y grandes empresas representan el 5.2% y 1.2%, respectivamente.

Como dato relevante, según el INEC (2018), durante el período comprendido entre 2010 y 2018, se observaron cambios significativos en el entorno empresarial en cuanto al tamaño de las empresas. En ese lapso, se produjo un notable aumento de microempresas y empresas pequeñas, representando el 35,4% y el 55,2% respectivamente. Por otro lado, las empresas medianas constituyeron el 8,0% del total, mientras que las empresas grandes apenas alcanzaron el 1,3%.

### 3.2. Análisis de datos

Figura 3.1. Representación gráfica para un grupo de empresas privadas del Ecuador



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

*Nota:* La representación gráfica constituye un ejemplo de empresas que iniciaron sus actividades económicas en el 2010 siguiendo su cohorte hasta el año 2018.

En el eje vertical se tiene a un segmento de empresas privadas ordenadas alfabéticamente; mientras tanto, en el eje de las abscisas hay dos variables que informan el inicio y último año de seguimiento en el estudio. Existe una tercera variable informativa que es el color de la línea, la cual denota si es que la empresa ha experimentado o no un proceso de muerte empresarial, es decir, que sale del mercado porque efectivamente liquidó o canceló sus actividades económicas.

Las empresas que tienen una línea de color celeste son aquellas que presentan muerte empresarial (evento) en un año determinado y el tiempo de seguimiento que se ha realizado a estas firmas es completo y no censurado. Las líneas de color rojo significan que las empresas se encuentran activas durante esos años de estudio; sin embargo, existen otras instituciones que, por alguna razón, se perdieron en el tiempo o simplemente no presentaron balances entre el 2010-2018; en otros casos, no se sabe lo que ocurrirá en el futuro con estas entidades porque se limita el tiempo de estudio.

En el análisis de supervivencia empresarial, estos casos se conocen como datos censurados los mismos que se incluyen en este estudio y constituyen la característica principal que lo diferencia de otros análisis estadísticos; además, el tiempo de supervivencia de las empresas que no han experimentado la muerte empresarial (evento) es un tiempo incompleto o censurado. La incorporación de estos datos se realizará con la ayuda del método de Kaplan-Meier y Cox mediante la estimación de la probabilidad de supervivencia frente al tiempo.

### **3.3. Resultados descriptivos**

Al analizar el valor promedio de las ratios financieras, según el estado de supervivencia (Anexo 6.10), se puede observar que las empresas que se encuentran activas tuvieron mayores niveles de liquidez promedio durante el período 2010-2018; es decir, por cada USD 1.00 de deuda en pasivos corrientes tuvieron en promedio USD 7.21<sup>22</sup> para cubrirlos.

En el caso de las empresas fallecidas, sus ratios de liquidez son menores que las empresas vivas con USD 5.18 y USD 4.61 por cada dólar de deuda en pasivos corrientes. En consecuencia, es probable que la baja liquidez haya influido en el quiebre de las empresas durante el período analizado.

El índice promedio del endeudamiento del activo de las empresas fallecidas fue USD 1.47 por cada dólar de activos; así mismo, el indicador de endeudamiento del activo fijo de estas empresas sobrepasó la unidad lo que significa que la totalidad de estos activos pudo haberse financiado con patrimonio sin la necesidad de más deuda (Superintendencia de compañías 2022). No obstante, al calcular la razón promedio de endeudamiento patrimonial 5.74 se afirma que la mayoría de los activos se financiaron con deuda.

---

<sup>22</sup> Resultado obtenido a través de la liquidez corriente, con la ratio de prueba ácida se tiene USD 6.16 por cada dólar de deuda en pasivos corrientes.

En el caso de las empresas vivas, la mayoría de sus indicadores de endeudamiento son altos (véase Anexo 6.10); sin embargo, los índices de liquidez y rotación de cartera demuestran que estas entidades cuentan con medios líquidos para hacer frente a sus compromisos. El período medio de cobro fue menor de 44 días y el de pago menor de 49 días; esto demuestra que las empresas mantienen liquidez, pues han reducido el tiempo en recuperar sus ventas a crédito para luego cancelar sus deudas.

En cuanto al comportamiento de las rentabilidades, las empresas vivas tienen niveles superiores en comparación con aquellas que fallecieron, por lo que se intuye de forma previa que estos resultados influyen en la supervivencia empresarial.

Al incluir el tamaño empresarial (véase Anexo 6.11), las microempresas fallecidas presentaron indicadores medios de liquidez y rentabilidad inferiores a los de las empresas supervivientes de esta misma categoría; lo que, a su vez, implica que sean más propensas a morir cuando se enfrentan a estos escenarios.

El período de cobro y de pago refleja el tiempo medio en el que las empresas tardan en recuperar las ventas y cancelar las deudas cuando realizan operaciones a crédito. De los resultados obtenidos, se encontró que las microempresas fallecidas tuvieron un período medio de cobro significativamente mayor (165 días) que su período medio de pago (29 días). Esta brecha significativa en los tiempos puede contribuir a problemas de liquidez y a una menor supervivencia. Lo óptimo sería que las microempresas reduzcan su período medio de cobro y aumenten su período medio de pago como es el caso de las empresas grandes, medianas y pequeñas.

La rotación de cartera hace referencia a la proporción entre las ventas realizadas y los saldos de cuentas por cobrar<sup>23</sup>, fue elevada básicamente en las empresas grandes y medianas que están vivas; es decir, 164 y 66 veces respectivamente (véase Anexo 6.11). Esto quiere decir que las cuentas por cobrar han girado, en número, más veces, obteniendo así liquidez para afrontar escenarios de endeudamiento.

Las ratios de endeudamiento se incluyen en el estudio porque son un indicio de los problemas financieros que preceden a los casos de quiebras empresariales (Almeida 2019). Dentro de este grupo, uno de los índices financieros más analizados es el endeudamiento del activo; por ejemplo, las microempresas fallecidas sostuvieron un nivel de endeudamiento promedio de

---

<sup>23</sup> Para el cálculo de este indicador es necesario considerar las cuentas por cobrar a corto plazo que tienen su origen en las ventas (Superintendencia de compañías 2022).

USD 1.64 por cada dólar en activos. Estos resultados de deuda altos se dieron en empresas que también tienen problemas de liquidez, una rotación de cartera baja, así como también un ROA y ROE reducidos<sup>24</sup>. Las empresas clasificadas como grandes, medianas, pequeñas que se encuentran vivas también tienen un endeudamiento del activo alto, pero este puede ser atendido con los niveles de liquidez y rentabilidad que disponen.

En el caso de las empresas vivas, el ROA de las grandes fue USD 0.07 de ganancia, las medianas USD 0.08, las pequeñas USD 0.11 y las microempresas USD 0.04 de rendimiento por cada dólar invertido en activos. En cuanto a las empresas fallecidas también presentaron indicadores rentabilidad como el ROE, margen bruto y neto más bajo que los de las empresas vivas.

Los indicadores financieros analizados por sector económico y estado de supervivencia se presentan en el apartado de los anexos (véase Anexo 6.12); se observa que las empresas fallecidas pertenecientes al sector de la agricultura, ganadería y pesca; comercio y construcción disponen de menor liquidez, acompañada de un período medio de cobro superior al medio de pago.

El endeudamiento promedio del activo fue de USD 4.96 por cada dólar de activos en las empresas manufactureras que han fallecido; mientras tanto, las que estaban vivas disponían de USD 0.73 de deuda. En los demás sectores económicos las empresas sobrevivientes presentaron un endeudamiento del activo por debajo de USD 0.75 por dólar de activos.

El endeudamiento medio del patrimonio trata de medir la relación entre las dos formas de financiamiento, recursos propios y ajenos (Superintendencia de compañías 2022). En general, los sectores económicos con empresas vivas tienen altos niveles de deuda que podrían estar solventados con liquidez y la rotación de cartera.

Las empresas sobrevivientes que han perdurado en los sectores de la agricultura, ganadería y pesca; comercio y manufactura tienen el escenario esperado. Los resultados del período medio de cobro son más bajos que en comparación a los obtenidos para el período medio de pago (véase Anexo 6.12); por lo tanto, primero recuperan su cartera y luego realizan el pago a sus proveedores. En cambio, en el caso de la construcción; servicios, petróleo y minas, el período medio de pago es superior al de cobro.

---

<sup>24</sup> El ROA (Return On Assets), es un índice que indica la rentabilidad sobre los activos, es decir, la eficiencia del manejo de recursos por parte de las empresas; mientras más alto sea el indicador es mejor.

Los índices o indicadores de rentabilidad, como el ROA, ROE, margen bruto y margen neto, muestran resultados más favorables en los sectores económicos donde las empresas están activas; en comparación, con aquellos sectores que presentan cierres empresariales. A priori, el comportamiento de estos indicadores puede influir significativamente en la supervivencia empresarial.

A nivel de provincia (véase Anexo 6.13), los resultados descriptivos podrían estar condicionados al sector económico predominante o a la concentración de empresas según su tamaño. Al analizar las empresas que se encuentran activas por provincia, se evidencia que las presentes en Azuay y Guayas muestran indicadores de liquidez más sólidos en comparación con las de Pichincha y otras provincias.

Por su parte, dentro de esta categoría, el índice del endeudamiento del activo muestra que, en promedio, las empresas de Pichincha y Azuay son las que concentran mayores niveles de deuda USD 0.94 y USD 0.89 por cada dólar de activos; sin embargo, al comparar con las empresas fallecidas de estas mismas provincias dichos niveles de deuda son bajos.

El apalancamiento en las empresas activas de Azuay, Guayas y Pichincha es alto, el índice refleja que parte de los activos de la empresa está respaldado por la inversión de los accionistas en forma de capital propio (Superintendencia de compañías 2022).

En cuanto a los indicadores de gestión, las empresas fallecidas de Guayas, Pichincha y otras provincias, presentaron una rotación de cartera y ventas limitadas. El período medio de cobro es mucho más alto que el de pago, por lo que se puede afirmar que este grupo de empresas tiene problemas de liquidez, lo que pudo contribuir en su muerte empresarial.

En cambio, las empresas de Azuay, Guayas y Pichincha que están vivas no tienen estos problemas, sino más bien gestionan su cartera de manera oportuna y a su vez, cancelan las deudas a sus proveedores sin perder liquidez. Los índices de rentabilidad también son altos, por ejemplo, en Pichincha los socios obtienen un ROE promedio de 19.0% por cada dólar invertido, seguido de Azuay y Guayas con el 17.0%.

Los datos descriptivos obtenidos en cuanto a los indicadores financieros por estado de supervivencia y región (véase Anexo 6.14), indican que las empresas vivas de la Costa, Sierra, Oriente y Galápagos mantienen niveles altos de liquidez; los mismos, estarían influenciados por la frecuencia de rotación de las cuentas por cobrar: doce, trece, seis y ocho veces respectivamente. Para las empresas fallecidas de estas regiones, su rotación de cartera y ventas es menor, con excepción de aquellas que se encuentran en Galápagos.



Por otro lado, el período medio de cobro y pago podría estar influyendo en la muerte empresarial de estas regiones. En el Oriente las empresas tardan en promedio 1,622 días en recuperar su cartera y 42 días en realizar el pago a sus proveedores; esto significa que se quedan sin liquidez y aun así deben cumplir sus obligaciones de pago. Este comportamiento también se presenta en la Costa y Sierra; en cambio, en la región Insular sucede lo contrario.

Para las empresas de la Costa, Sierra, Oriente y Galápagos que no presentaron quiebre empresarial, los días promedio de cobranza, fueron menores al período medio de pago. Es decir, tardaron menos días en recuperar su cartera, los mismos que ayudaron en generar liquidez para afrontar niveles de endeudamiento. También se identifica que las empresas activas de la Costa y Sierra ganaron USD 0.06, Oriente USD 0.08 y la región Insular USD 0.07 por cada unidad monetaria invertida durante el período de estudio (véase Anexo 6.14), lo cual fue superior a las empresas que fallecieron, con excepción de Galápagos.

## Capítulo 4. Discusión de resultados

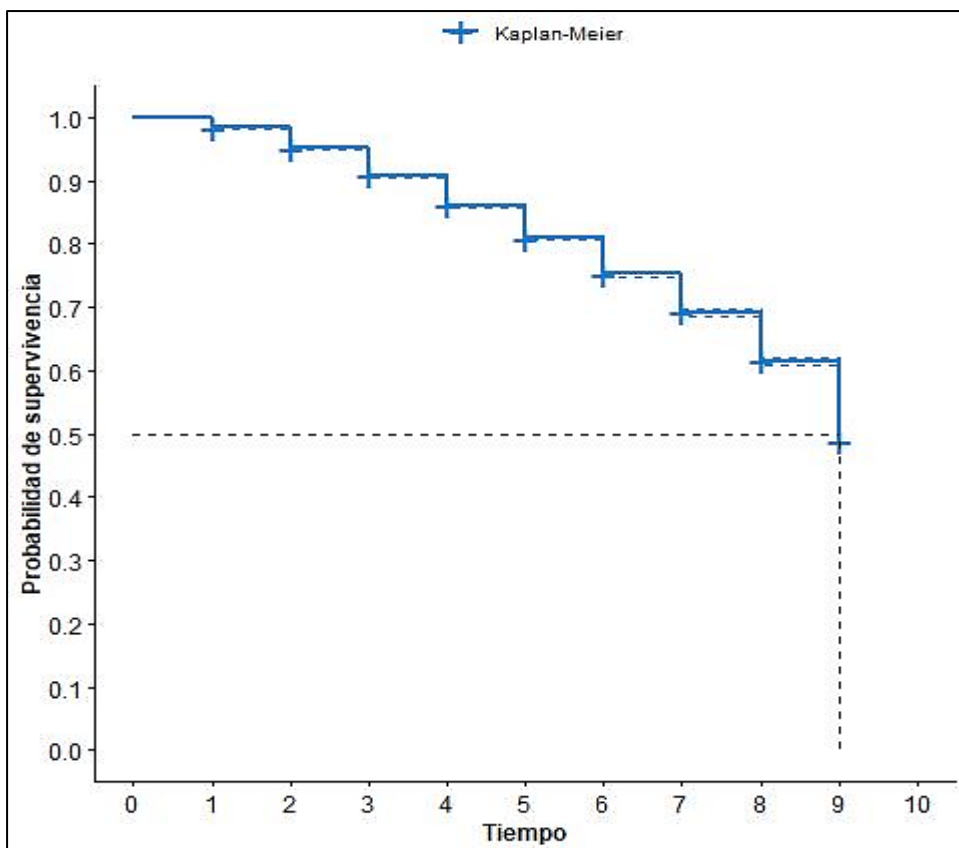
### 4.1. Estimación de las curvas de supervivencia por el método de Kaplan-Meier

#### 4.1.1. Probabilidad de supervivencia analizada en conjunto 2010-2018

Con relación al estudio de supervivencia de las empresas privadas que se ha realizado para el período 2010-2018; se observa, que la mayoría de las muertes de las empresas (eventos) se producen entre el segundo y el sexto año de vida. Esto a su vez, provoca que la función de supervivencia disminuya a lo largo del tiempo.

En la Figura 4.1, esta función está representada gráficamente por una curva decreciente escalonada que inicia en uno y llega hasta casi el 50%. La disminución vertical de la curva de supervivencia acumulada ocurre en el momento en que se registra un evento (muerte empresarial) a lo largo del tiempo y permanece horizontal “entre eventos” considerando empresas en las que existe censura, es decir, la última información es que están activas o no se encuentran en el estudio por otras causas ajenas al fallecimiento.

**Figura 4.1. Kaplan Meier curva global de supervivencia de las empresas privadas**



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

*Nota:* La representación gráfica constituye un ejemplo de empresas que iniciaron sus actividades económicas en el 2010 siguiendo su cohorte hasta el año 2018.

La Tabla 4.1 presenta de forma detallada los resultados de la función de supervivencia de Kaplan-Meier y abarca el tiempo que existente del conjunto de empresas, el total de empresas que se encuentran en riesgo de incurrir en el evento (muerte empresarial), la probabilidad de supervivencia para el período 2010-2018, el número de eventos que se presentaron por cada año y el error estándar calculado con un nivel de confianza del 95%.

**Tabla 4.1. Supervivencia global de la muestra**

Años	Total en riesgo	Eventos/Muertes	Censurados	Supervivencia	Error estándar
1	49,394 <sup>25</sup>	768	48,626	0.984	0.001
2	42,266	1,381	40,885	0.952	0.001
3	35,385	1,631	33,754	0.908	0.001
4	29,412	1,543	27,869	0.861	0.002
5	23,528	1,392	22,136	0.810	0.002
6	17,959	1,257	16,702	0.753	0.003
7	12,426	1,005	11,421	0.692	0.003
8	7,625	855	6,770	0.615	0.004
9	3,577	736	2,841	0.488	0.005

Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

*Nota:* La función de supervivencia indica que, al cabo de nueve años, la probabilidad de que una empresa privada en el Ecuador siga en funcionamiento es del 48.8%.

Durante todo el período de análisis existen algunas empresas que mueren, sin embargo, a partir del tercer año de existencia, se presenta una reducción en la cantidad de fallecimientos por cada año adicional; es decir, siguen produciéndose, pero en menor cantidad. Este comportamiento indica que el peligro de fallecer se reduce a medida que las empresas ganan experiencia en el mercado, especialmente después de haber superado los primeros años de mayor riesgo.

#### **4.1.2. Probabilidad de supervivencia por tamaño de empresas 2010-2018**

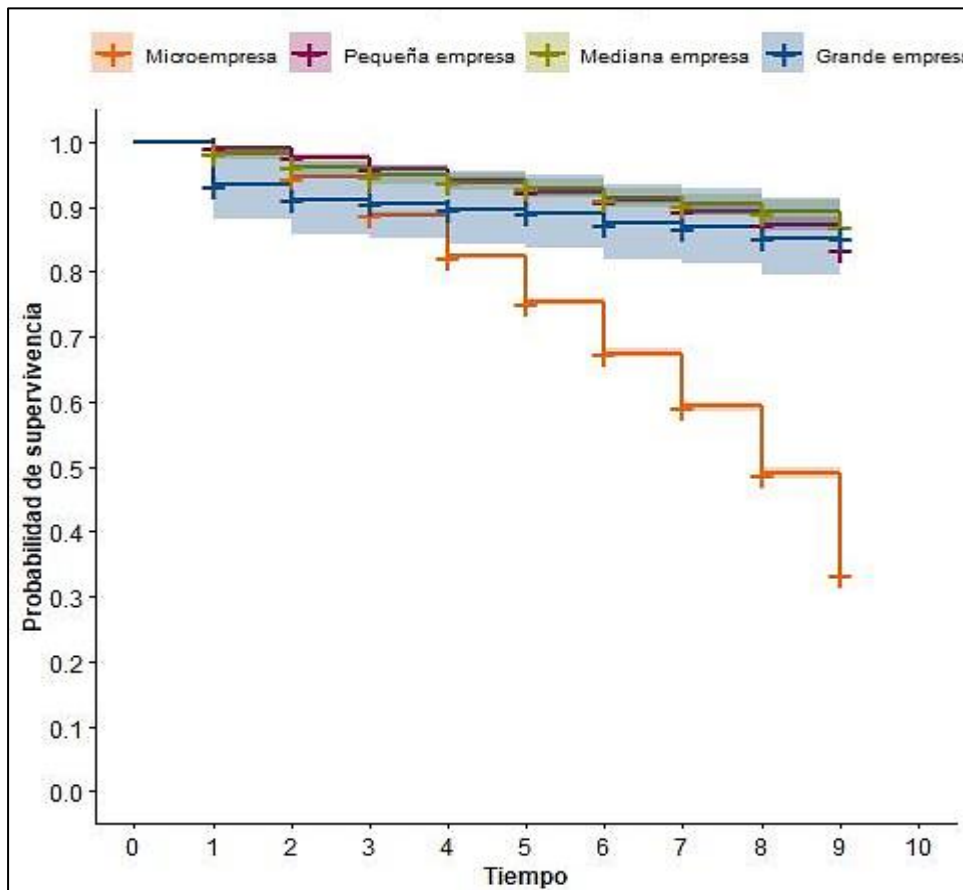
Al analizar la supervivencia por tamaño de empresas (Figura 4.2), se evidencia que las de una mejor evolución son las medianas empresas. Estas representan el 5.2% del total de la muestra y aportan con el 1.6% de empresas fallecidas; la probabilidad de sobrevivir en el primer año es del 98.0% y al último año, esta disminuye al 87.0%. Las grandes empresas componen el

<sup>25</sup> Al momento de aplicar Kaplan-Meier, esta columna muestra la cantidad de empresas en situación de riesgo de desarrollar el evento; es decir, no han experimentado la muerte empresarial ni censuras. En función de los resultados, en el primer año de seguimiento existen 49,394 empresas en riesgo.

1.2% de la muestra y apenas aportan con el 0.3% de muertes, esto implica que su curva de supervivencia se mantenga similar durante el 2010-2018, situándose por debajo de las empresas clasificadas como medianas.

En el caso de las pequeñas empresas la curva escalonada presenta un comportamiento similar, sin embargo, el número de muertes representa el 8.2% del total de las observaciones.

**Figura 4.2. Estimador Kaplan-Meier por tamaño de empresas**



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

*Nota:* La representación gráfica indica que las microempresas reducen significativamente su probabilidad de sobrevivir en comparación con las otras categorías de empresas.

Las microempresas son las que presentan peor supervivencia; en el primer año su probabilidad de vida es del 98.0% y al último año llega al 33.0%. En proporción representan el 71.0% de la muestra, con un 89.9% de muertes alcanzadas en todo el período.

#### **4.1.3. Probabilidad de supervivencia por tipo de compañía y clase de contribuyente 2010-2018**

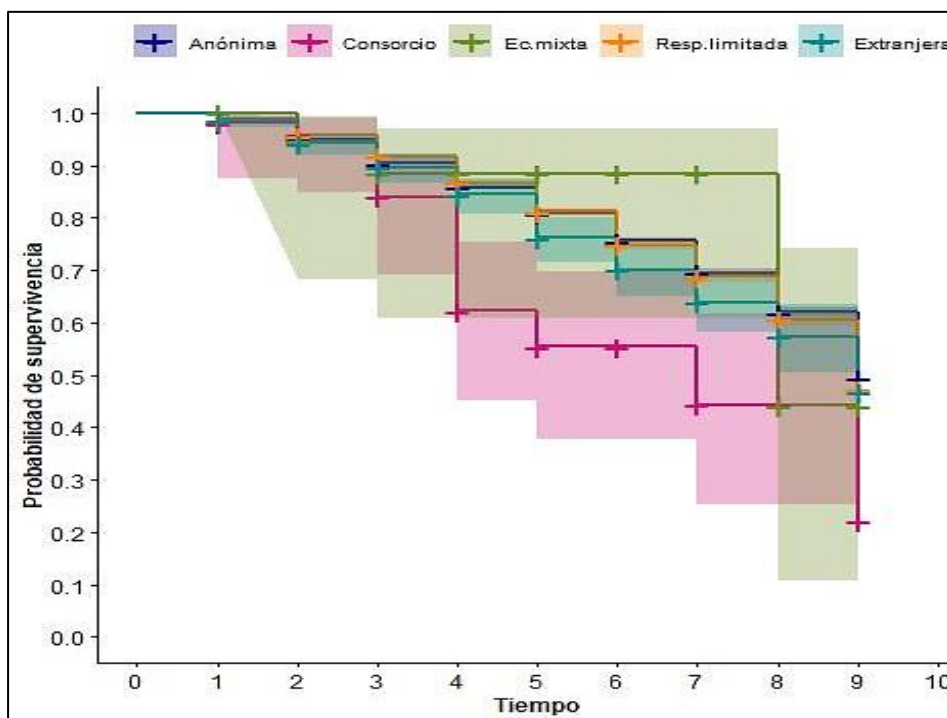
En la Figura 4.3, se muestran las curvas de supervivencia por tipo de compañía donde se observa que la mayor parte de empresas que experimentaron más eventos (muertes) fueron las

categorizadas como anónimas y de responsabilidad limitada con 7,241 y 3,165 casos respectivamente. La probabilidad de sobrevivir para estas empresas es prácticamente igual a lo largo del tiempo debido a que empezaron con el 98.0% y llegaron cerca del 50.0 % al finalizar el 2018.

Las empresas de economía mixta durante cuatro años consecutivos no experimentaron ningún evento por lo que se observa una línea horizontal sostenida a lo largo de ese período; sin embargo, en el último año experimentaron eventos (línea vertical) y su probabilidad de sobrevivir fue del 44.0%.

Los consorcios prácticamente mantienen una curva de supervivencia por debajo de los otros tipos de empresas. Pese a que los fallecimientos representaron solo el 0.2% del total, su probabilidad de sobrevivir en los últimos años se redujo alcanzando al 2018 el 22.0% con un intervalo de confianza del 95%.

**Figura 4.3. Estimador Kaplan-Meier por tipo de compañía**



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

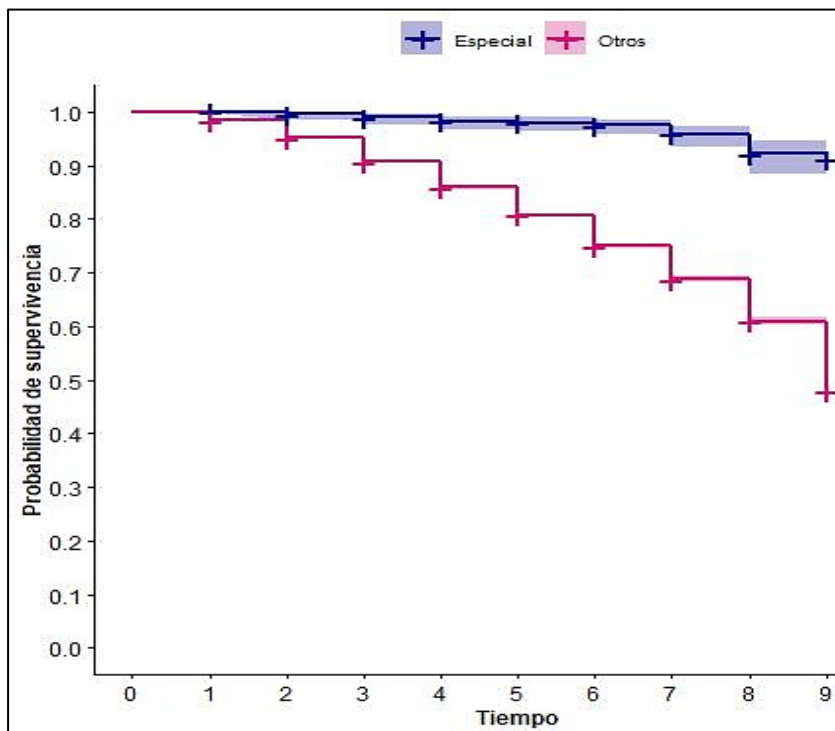
*Nota:* La muerte empresarial de las compañías de economía mixta y de los consorcios representan el 0.2% y 0.05% del total. En los últimos años la probabilidad de sobrevivir se reduce significativamente.

Al analizar las curvas de supervivencia de acuerdo con la clase de contribuyente, se observa que durante los primeros años las empresas denominadas “contribuyentes especiales” tienen una probabilidad de sobrevivir del 98.0% y en el último año llega al 91.0%. Estas empresas se

mantiene firmes en sus operaciones a lo largo del tiempo con un escaso número de fallecimientos.

Entre tanto, los “otros” tipos de contribuyentes son los que concentran la mayor parte de la muerte empresarial 10,541 casos (99.7%); esto a su vez, provoca que las empresas se encuentren en riesgo debido a que la probabilidad de sobrevivir disminuye de forma más pronunciada, alcanzando el 48.0% en el último año.

**Figura 4.4. Estimador Kaplan-Meier por clase de contribuyente**



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

*Nota:* La representación gráfica indica que los contribuyentes especiales prácticamente mantienen constante la probabilidad de sobrevivir; en cambio, los “otros” contribuyentes tienen menos probabilidad de supervivencia.

#### **4.1.4. Probabilidad de supervivencia por actividad económica principal 2010-2018**

Las actividades económicas que realizan las empresas privadas del Ecuador están categorizadas de acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU rev4); sin embargo, para efectos del análisis, al aplicar el estimador Kaplan-Meier, se ha segmentado en seis grupos: agricultura, ganadería y pesca; construcción, petróleo y minas, comercio, manufactura y servicios.

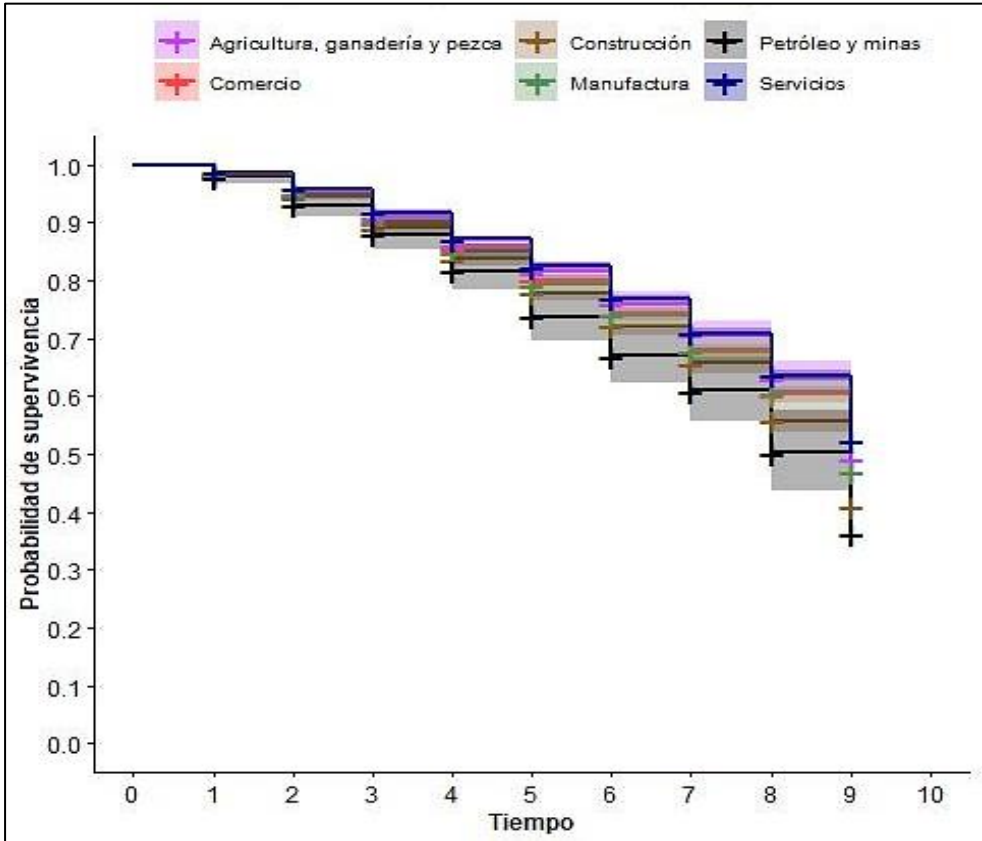
En la Figura 4.5, las empresas del sector servicios son las que muestran una supervivencia más alta, a pesar de registrar la mayoría de los fallecimientos, alcanzando un 46.9%. Este

efecto se equilibra con su presencia mayoritaria a lo largo de todo el período. La curva escalonada se superpone sobre los otros sectores y en promedio, estas empresas tienen el 80.0% de probabilidad para sobrevivir.

A continuación, se sitúan las empresas que desempeñan actividades comerciales con el 24.9% de eventos (muertes), el sector manufacturero con el 7.6% de fallecimientos, cuya probabilidad media de sobrevivir es del 77.4%. Las empresas que se encargan de la agricultura, ganadería y pesca en promedio alcanzan una probabilidad de supervivencia del 78.9% entre el 2010-2018.

Las empresas privadas de los sectores de la construcción, petróleo y minas, aunque no representan la mayoría en la ocurrencia de eventos; concentran muertes empresariales del 13.1% y 1.6% respectivamente. Esto ocasiona que las curvas escalonadas se encuentren por debajo de los otros sectores prácticamente en todo el período de seguimiento con una probabilidad de sobrevivir en el último año del 41.0% y 36.4%, en su orden.

**Figura 4.5. Estimador Kaplan-Meier por actividad económica principal**



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

*Nota:* En la representación gráfica las empresas de servicios tienen una mayor probabilidad de supervivencia en todo el período. En cambio, la construcción; petróleo y minas presentan menos probabilidad de vivir.

En este modelo, la representación gráfica ofrece una distinción de las curvas de supervivencia según la actividad económica principal; pero como se había indicado en el apartado metodológico, se necesitan de pruebas estadísticas para confirmar una diferencia significativa entre ellas.

Las pruebas no paramétricas que se deberán aplicar en este estudio son las pruebas Log-Rank y Peto-Peto, debido a que se está trabajando con datos censurados. Al aplicar el primer contraste, el  $\chi^2=19.1$ , con cinco grados de libertad y un p-valor de 0.00181; como es menos del 0.05 se concluye que las curvas de supervivencia para los grupos son diferentes y con ello se rechaza la hipótesis nula<sup>26</sup>. Con el contraste de Peto-Peto el  $\chi^2=21$  y el p-valor es igual a 0.000821, confirmándose a través de esta prueba la diferencia de las curvas de supervivencia.

#### **4.1.5. Probabilidad de supervivencia por provincia y región 2010-2018**

Del grupo de empresas analizadas durante los años 2010-2018 por localización geográfica, Guayas, Pichincha y Azuay son las que más eventos concentraron con 8,320 muertes empresariales de un total de 10,568; la diferencia de 2,248 fallecimientos está distribuida en otras provincias.

La Figura 4.6 muestra las curvas de supervivencia, en las cuales, durante los tres primeros años de vida las empresas localizadas en Pichincha y Guayas tienen una probabilidad media de vida del 94.6% y 93.6%; mientras que al último año desciende a 48.0%.

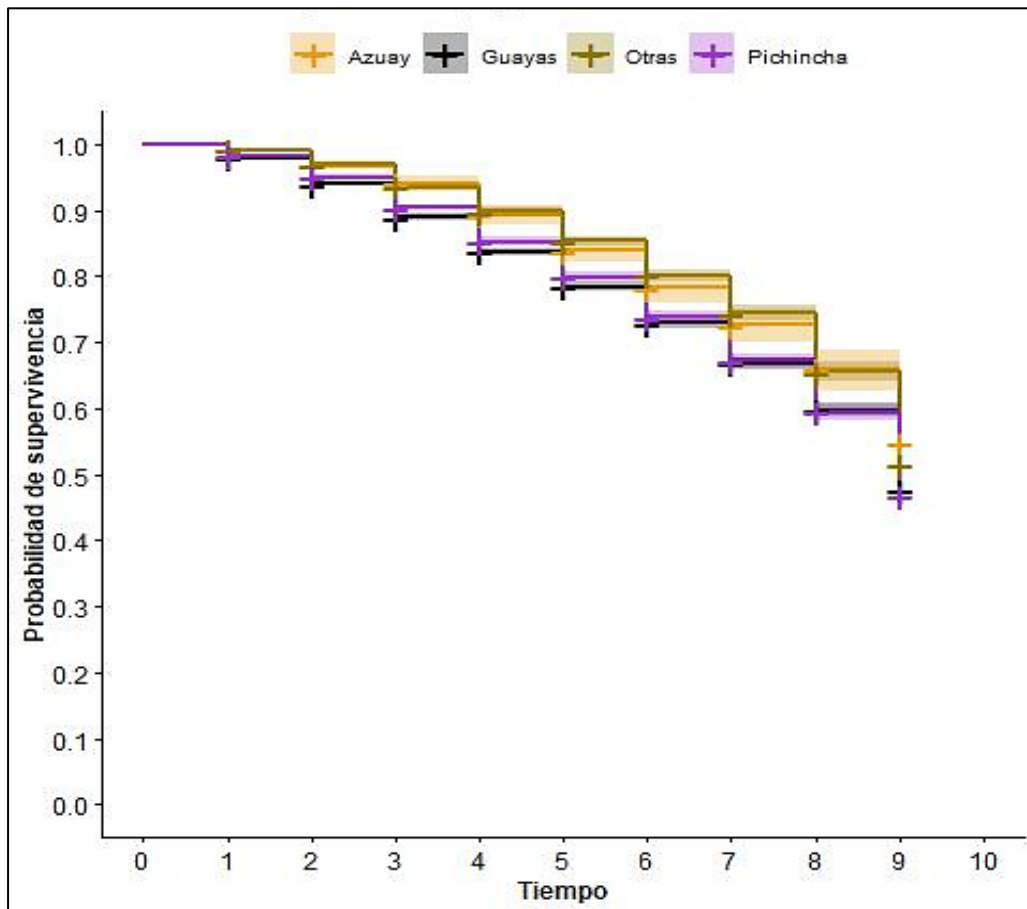
Por su parte, en Azuay existen 11,686 empresas que se hallan en situación de riesgo durante el periodo de seguimiento. En el cálculo realizado con Kaplan-Meier, se observa que la probabilidad de supervivencia es decreciente al pasar de 99.2% en el 2010 a 54.8% al 2018, pues en todos los años se produce muerte de empresas.

---

<sup>26</sup> La hipótesis nula plantea que no hay diferencias significativas en la ocurrencia de un evento entre las poblaciones en ningún momento durante el seguimiento.



**Figura 4.6. Estimador Kaplan-Meier por provincia**

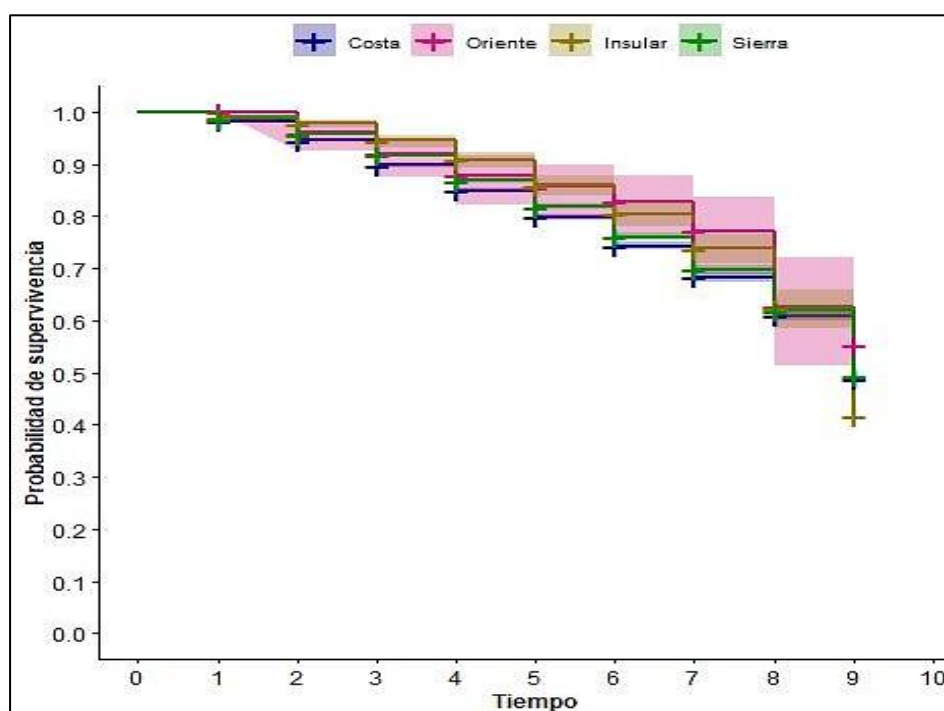


Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

*Nota:* Test Log-Rank  $\chi^2=19.1$  con un p-valor de 0.00000107 y Peto-Peto  $\chi^2=36.3$  con p-valor= 0.000000064, significativos al 95% de confianza. Existe diferencias entre las curvas de supervivencia aceptando la  $H_a$ .

En la Figura 4.7 se presentan las curvas de supervivencia utilizando el método de Kaplan-Meier para las empresas privadas de la región costa, sierra, oriente y galápagos. Estas curvas muestran que, al principio, todas las regiones comienzan con una probabilidad prácticamente igual de supervivencia; sin embargo, en el último año de vida 2018, esta llega a su valor mínimo del 41.8% que corresponde a las empresas del oriente.

**Figura 4.7. Estimador Kaplan-Meier por región**



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

*Nota:* La prueba Log-Rank  $\chi^2=8.6$  con un p-valor de 0.0359 y Peto-Peto  $\chi^2=9.7$  con p-valor= 0.0209.

A partir del 2012 (tercer año), en la Tabla 4.2, se observa que la probabilidad de supervivencia en la costa disminuye y alcanza en ese año el 89.8%; mientras tanto, en las demás localidades se mantiene por encima del 92.0%.

Para el periodo 2013-2015, las empresas de la Sierra y la Costa que concentran la mayor cantidad de muertes empresariales 5,728 y 4,422 en ese orden; disminuyen su probabilidad media de vida en 10.1 puntos porcentuales con respecto al año 2012. En el caso de las empresas que se encuentran en la región Insular y Oriente, durante esos años, su probabilidad de supervivencia se ubica en promedio en los 85.5% y representan el 4.0% del total de muertes empresariales.

**Tabla 4.2. Supervivencia de las empresas privadas del Ecuador por región**

Región/Años	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Costa</b>	0.982	0.946	0.898	0.850	0.798	0.743	0.683	0.610	0.488
<b>Insular</b>		0.961	0.920	0.878	0.857	0.829	0.772	0.628	0.552
<b>Oriente</b>	0.991	0.978	0.946	0.909	0.859	0.805	0.738	0.624	0.418
<b>Sierra</b>	0.987	0.958	0.917	0.869	0.818	0.760	0.698	0.620	0.493

Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

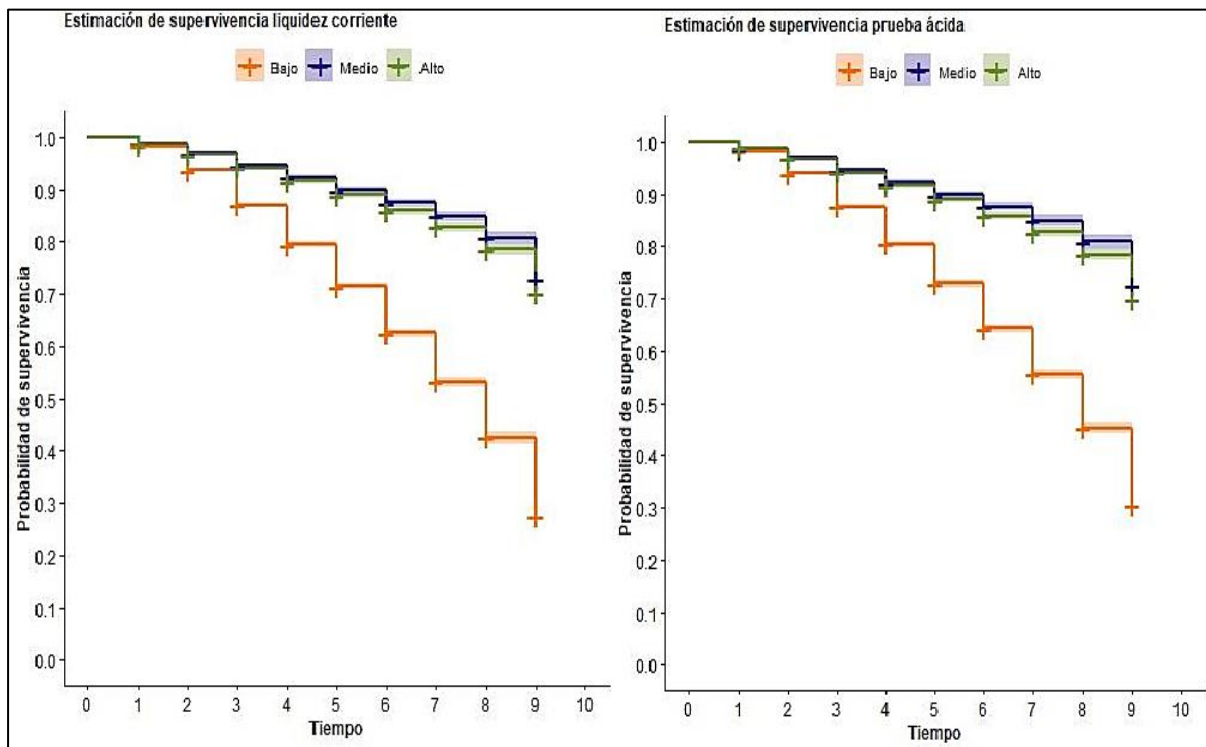
*Nota:* Las empresas que se encuentran en el Oriente presentan la mayor probabilidad de vida a lo largo del periodo.

#### 4.1.6. Probabilidad de supervivencia según los indicadores de liquidez: prueba ácida y liquidez corriente 2010-2018

Los indicadores de liquidez se encuentran relacionados con la solvencia de las empresas para pagar sus obligaciones en el corto tiempo. Por ello, se espera que mientras el índice sea más alto el riesgo de muerte disminuya (Almeida 2019) y con ello las empresas alcancen una mayor probabilidad de vida.

En la Figura 4.8 las curvas escalonadas de Kaplan-Meier para las empresas con índices “altos” y “medios”, muestran una probabilidad de supervivencia superior al 80.9% durante el 2010-2017 a excepción del 2018 que se encuentra por el 70.9%.

**Figura 4.8. Estimador Kaplan-Meier según los indicadores financieros liquidez corriente y prueba ácida**



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

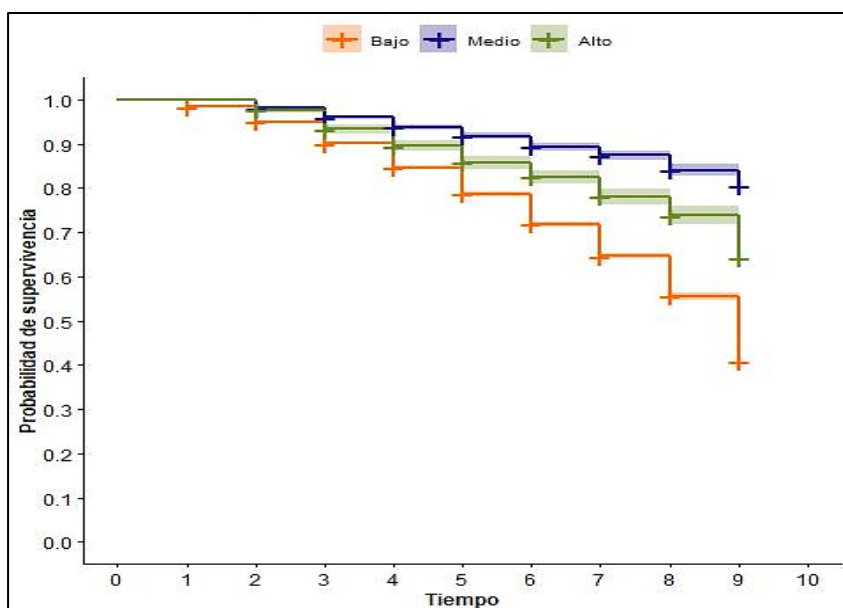
*Nota:* En estas figuras se puede apreciar que las empresas con índices de liquidez bajos tienen menor probabilidad de vivir; esto se debe a que tienen limitados niveles de liquidez para hacer frente a sus obligaciones en el corto plazo.

En el caso de las empresas con índices de liquidez y prueba ácida “bajos” su probabilidad de supervivencia desciende rápidamente del 80.0% en el cuarto año, hasta cerca del 30.0% al finalizar el período de observación. En estas categorías se encuentran la mayor cantidad de muertes empresariales lo que representa en promedio 7.701 eventos; es decir, un 73.0% del total.

#### 4.1.7. Probabilidad de supervivencia según el indicador de gestión: período medio de cobro 2010-2018

El período medio de cobro es un indicador de gestión que muestra cuánto tiempo le lleva a una empresa cobrar sus cuentas pendientes producto de su actividad comercial generada a través de las ventas, medido en días. Para una interpretación más precisa de este indicador, es recomendable considerar también el periodo medio de pago. Este último, refleja el tiempo promedio que las empresas se demoran en pagar a sus proveedores por las compras realizadas.

**Figura 4.9. Estimador Kaplan-Meier según el indicador financiero período medio de cobro**



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

En base a la información disponible, se observa en la tabla anterior que las empresas con un período medio de cobro moderado en su cartera de crédito tienen mayor probabilidad de vida durante el 2010-2018 lo cual se presenta a través de la curva escalonada descendente. Es decir, de 98.1% en el 2011 baja a 89.4% en el 2014 y alcanza su probabilidad de vida al último año en 80.4%, siendo superior a las otras categorías de análisis para este índice. La mayor probabilidad de vida podría deberse a que estas empresas cuentan con un mayor margen de maniobra financiero, a través de la disponibilidad de instrumentos líquidos.

#### 4.1.8. Probabilidad de supervivencia según los indicadores de solvencia endeudamiento del activo y apalancamiento 2010-2018

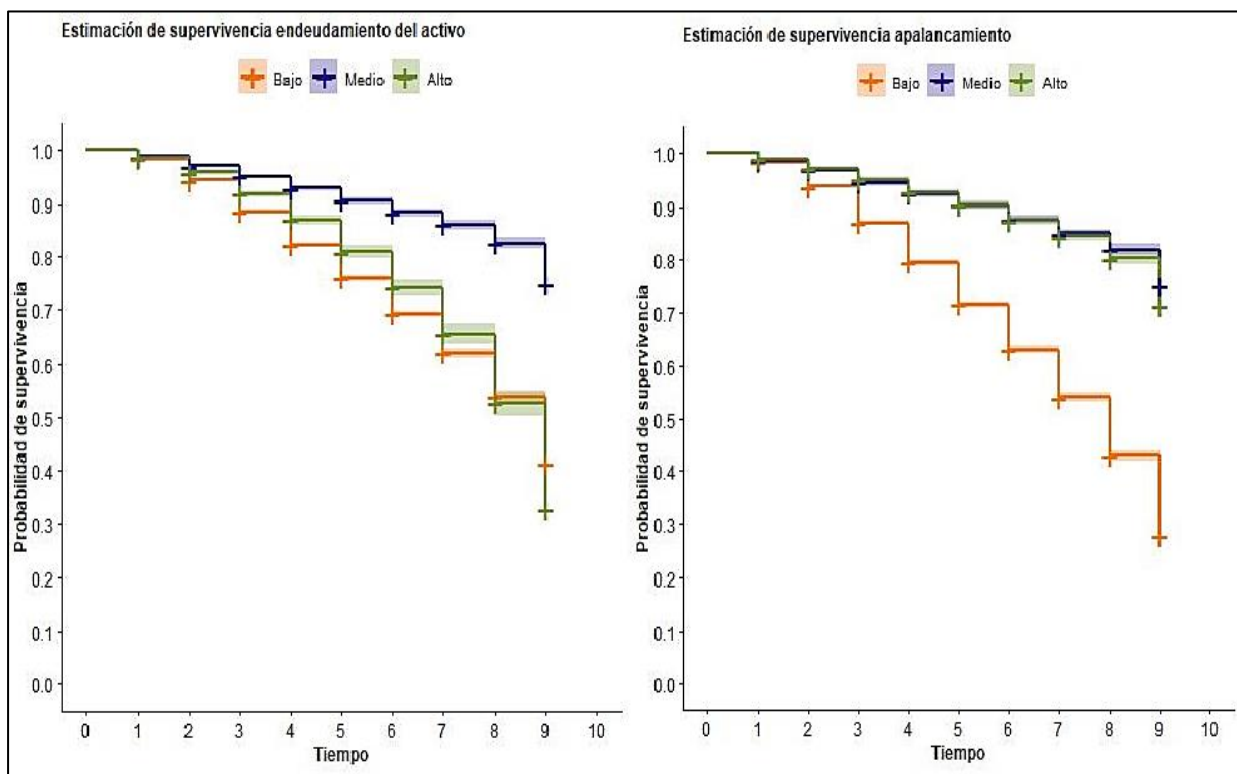
Como se indicó anteriormente, el endeudamiento del activo afecta la independencia financiera de la empresa. Si este índice es alto, significa que la entidad depende más de sus prestamistas

o acreedores. De forma contraria, si el índice es bajo se depende menos de los acreedores y en consecuencia hay más activos de su propiedad.

En la Figura 4. 10 las curvas de supervivencia para el endeudamiento considerado “alto” y “bajo” descienden rápidamente a partir del 2013 y alcanzan, en el último año, una probabilidad de supervivencia del 32.7% y 41.4% respectivamente; estos niveles suman 9.219 muertes empresariales. Las empresas con un nivel “medio” de endeudamiento tienen una probabilidad de vida sobre el 80.0% en casi todo el período y representan el 12.8% de eventos.

La probabilidad de vida para las empresas con apalancamiento bajo se reduce de forma pronunciada, de 98.3% en el primer año a 27.8% en el último año, en este segmento se concentra la mayor cantidad de muertes empresariales 8.011 observaciones. En el caso de las empresas con apalancamiento alto y medio, su probabilidad de supervivencia se encuentra por encima del 80.4% casi en todo el período 2010-2018 y suman 2.557 muertes empresariales.

**Figura 4. 10. Estimador Kaplan-Meier según los indicadores financieros endeudamiento del activo y apalancamiento**



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

*Nota:* Test Log-Rank  $\chi^2=751$  con un p-valor de 0 y Peto-Peto  $\chi^2=817$  con p-valor= 0, significativos al 95% de confianza. Existe diferencias entre las curvas de supervivencia ( $H_a$ ) cuando ocurre un evento a lo largo del periodo; por lo tanto, se rechaza la  $H_0$ .

#### **4.1.9. Probabilidad de supervivencia según los indicadores de rentabilidad ROA, ROE, margen neto 2010-2018**

Luego de haber definido los niveles en los que se encuentran los indicadores financieros de rentabilidad, se observa que las empresas con un ROA, ROE y margen neto “bajo”; son las que más muertes empresariales mantienen a lo largo del tiempo observado y representan, en promedio, el 82.4% de los 10.568 casos (eventos)<sup>27</sup>.

En la Figura 4.11 las curvas de supervivencia para las empresas con indicadores financieros de rentabilidad tienen comportamientos diferenciados para cada nivel. En el primer año, las de categoría baja muestran su probabilidad de vida del 98.3%; sin embargo, a medida que pasa el tiempo y más desde el cuarto año, esta probabilidad desciende rápidamente hasta alcanzar el 29.9% de vida.

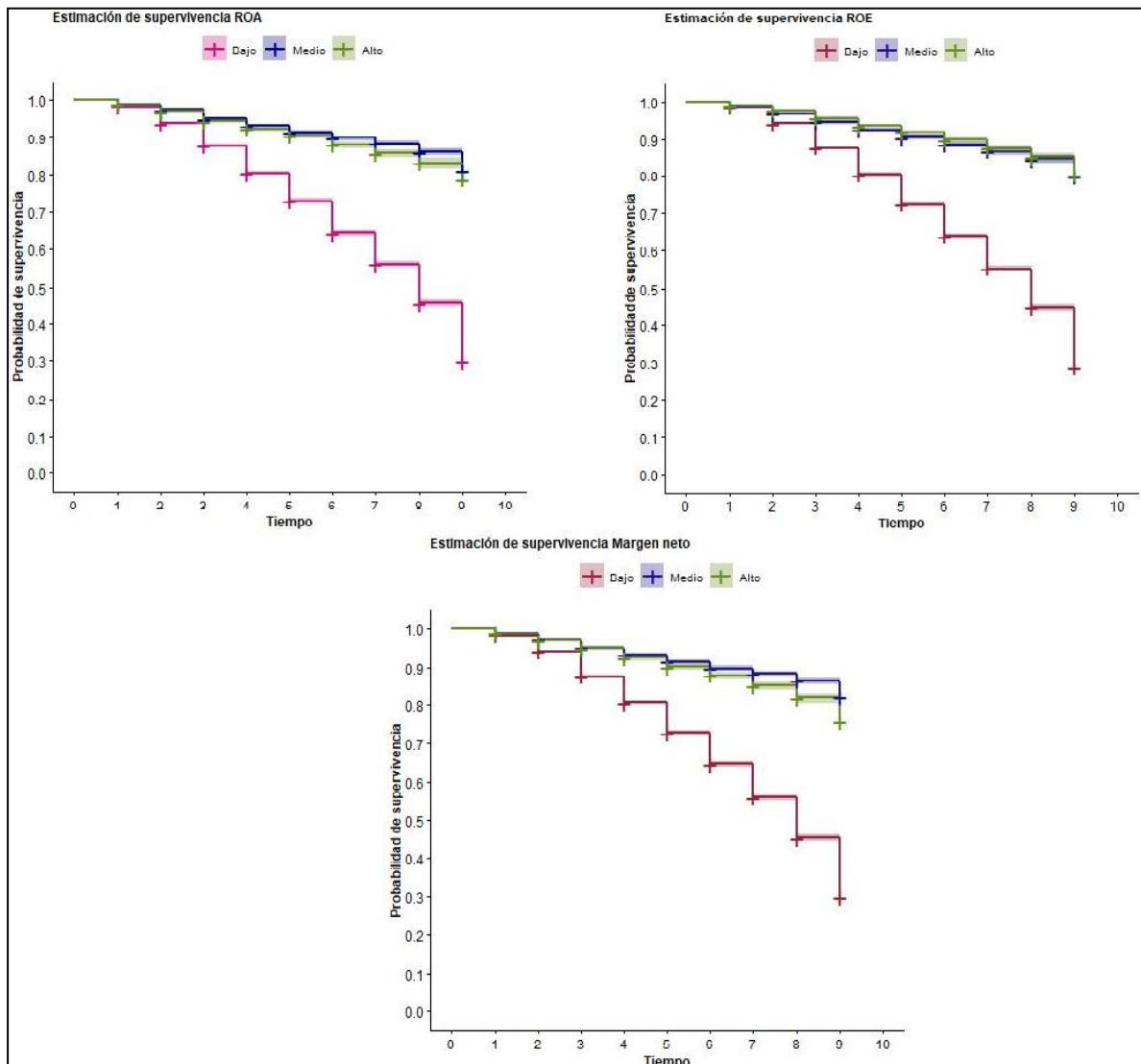
Las curvas de Kaplan-Meier de las empresas con un ROA y margen neto definido como “medio” son ligeramente superiores al nivel alto y participan en promedio con el 10.1% de eventos. En el 2010 inician con una probabilidad de vida del 98.8% y a lo largo del período esta se reduce cerca de dos puntos porcentuales llegando al 82.0% en el 2018.

La curva de supervivencia de las empresas con un ROE medio se ubica, de forma leve, por debajo del nivel alto alcanzando una probabilidad de supervivencia del 79.8% en el último año.

---

<sup>27</sup> Los eventos que se menciona en este estudio hacen referencia a las muertes empresariales.

**Figura 4.11. Estimador Kaplan-Meier según los indicadores financieros ROA, ROE, margen neto**



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

*Nota:* Los umbrales de clasificación para los indicadores de rentabilidad ROA, ROE y margen neto han sido adaptados del trabajo realizado por Yáñez (2018).

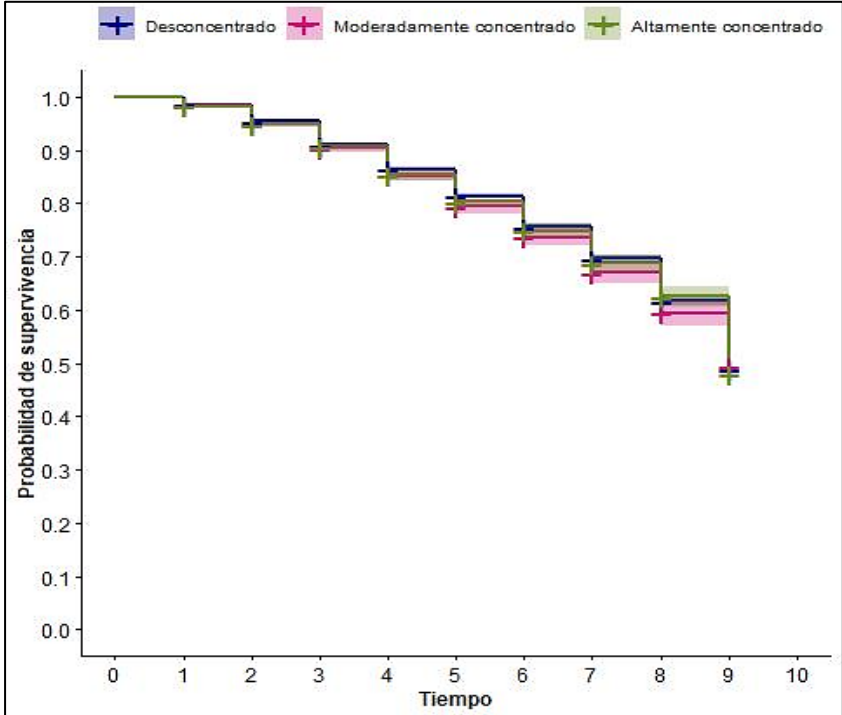
Las empresas con un ROA, ROE y margen neto “alto” representan, en promedio, solo el 7.4% del total de muertes empresariales en toda la cohorte 2010-2018; esto implica que su probabilidad de supervivencia al último año sea alta alcanzando prácticamente el 80.0%.

#### **4.1.10. Probabilidad de supervivencia según el indicador de concentración de mercados Herfindahl-Hirschman normalizado (IHHN) 2010-2018**

Al calcular la probabilidad de supervivencia considerando el índice de concentración de mercados Herfindahl-Hirschman normalizado se observa en la Figura 4.12 que todas las empresas alcanzan una probabilidad de vida del 98.5% al primer año.

Asimismo, las curvas escalonadas indican que las empresas entrantes a mercados desconcentrados presentan mayores niveles de supervivencia frente a aquellas que se encuentran con estructuras de mercado más concentradas. En el 2012 (tercer año) estas empresas presentan una probabilidad de supervivencia del 91.0%, luego a medida que pasa el tiempo la probabilidad desciende al 75.7% en el sexto año; mientras tanto, en los últimos años su probabilidad de vida baja de manera más pronunciada hasta alcanzar el 48.9% en el 2018 (noveno año).

**Figura 4.12. Estimador Kaplan-Meier según el indicador IHHN**



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

*Nota:* Test Log-Rank  $\chi^2=24$  con un p-valor de 0.00000061 y Peto-Peto  $\chi^2=29.1$  con p-valor= 0.000000474, significativos al 95% de confianza. Existe diferencias entre las curvas de supervivencia ( $H_a$ ) cuando ocurre un evento a lo largo del periodo; por lo tanto, se rechaza la  $H_0$ .

Es importante mencionar que del total de muertes empresariales 10,568 la mayor parte se ubican en la estructura de mercados desconcentrados con el 74.0%, en los mercados altamente concentrados el 14.4% y en el mercado moderadamente concentrado el 11.6%. Pese a que el mercado desconcentrado capta la mayor parte de muertes, también es el que mantiene más empresas activas durante todo el período de seguimiento.

La probabilidad de que sigan existiendo las empresas que ingresaron a mercados altamente concentrados, se encuentra por debajo de aquellas con estructuras menos concentradas. Esto



es incluso más notorio desde el 2014-2018, en promedio alcanzaron el 66.0% en su probabilidad de vida; sin embargo, las empresas entrantes a este tipo de mercado no necesariamente entran a competir, sino por el contrario, ingresan a capturar la demanda residual del mercado hasta el punto en el que se eliminan los beneficios extraordinarios (Martínez 2006) .

## **4.2. Estimación del modelo de Cox**

Hasta ahora, se han analizado grupos de empresas mediante la estimación de curvas de supervivencia y pruebas de significancia para comprobar las diferencias entre ellas, pero no se ha llegado a conocer el grado en el cual se diferencian unos grupos de otros. La regresión de Cox permite estimar cómo las variables explicativas influyen en el riesgo de muerte (Sánchez 2021).

Cuando se emplean modelos de regresión, la variable dependiente sigue una distribución que permite evaluar la influencia de las covariables en su comportamiento. En los estudios de supervivencia, en ocasiones no se cuenta con datos que se ajusten a una distribución conocida; incluso, por la presencia de censuras. Esto impide efectuar el análisis mediante modelos tradicionales como el de regresión lineal múltiple o logísticos.

### **4.2.1. Supuesto de riesgos proporcionales**

Para realizar la estimación del modelo de Cox de manera adecuada, resulta indispensable comprobar previamente, el cumplimiento del supuesto de proporcionalidad en las variables independientes. Esto tiene como finalidad determinar si los riesgos se mantienen constantes durante el período de seguimiento. En la Tabla 4.3 se muestran los resultados de la prueba, mediante los residuos de Schoenfeld, significativos al 5% tanto para pruebas de hipótesis individuales como para la evaluación global del modelo.

**Tabla 4.3. Supuesto de riesgos proporcionales de Cox**

Covariables	chisq	df	p
Prov_Azuay	5.160	1	0.023
Prov_Pichincha	0.013	1	0.909
Rama_Manufactura	0.655	1	0.419
Rama_Comercio	0.264	1	0.607
Rama_Agricultura ganadería y pesca	0.057	1	0.811
Rama_Petroleo y minas	0.223	1	0.637
Rama_Construcción	0.209	1	0.647
Contribuyente especial	1.873	1	0.171
Apalancamiento	0.538	1	0.463
Rentabilidad neta del activo (ROA)	3.646	1	0.056
Período medio de cobro	0.395	1	0.530
Período medio de pago	0.091	1	0.763
Prueba ácida	2.799	1	0.094
Índice de Hirschman-Herfindhal Normalizado (IHHN)	3.041	1	0.081
Entropía normalizado (EN)	0.555	1	0.456
Índice de dominancia (ID)	0.194	1	0.660
Empleo	0.815	1	0.367
<b>GLOBAL</b>	<b>23.872</b>	<b>17</b>	<b>0.123</b>

Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

A partir de estos resultados, se llega a la conclusión de que no se encuentra evidencia significativa de que se viole el supuesto de riesgos proporcionales, tanto en el modelo global como para cada covariable considerada en la estimación. En otras palabras, como los valores  $p$  asociados con la prueba son superiores al 0.05 se acepta la hipótesis nula de que el impacto de las variables predictoras en el riesgo de muerte empresarial no cambia significativamente a medida que transcurre el tiempo analizado (2010-2018).

Esto implica que las variables mantienen una relación constante y predecible con el riesgo de muerte empresarial, sin presentar variaciones significativas en su influencia relativa a lo largo del tiempo. En consecuencia, la regresión de Cox es válida para los datos analizados.

#### **4.2.2. Residuos para verificar el modelo: Schoenfeld, Dfbetas, Martingalas**

Para verificar el supuesto de proporcionalidad de Cox, se emplearon los gráficos que representan los residuos de Schoenfeld en función del tiempo (ver Anexo 6.15). En ellos se observa que los residuos se agrupan de manera aleatoria en torno al valor cero en el eje “y”. Además, no se evidencia una tendencia marcada de cambios con el paso del tiempo y la línea suavizada tiende a mantenerse horizontal; esto indica que las covariables categóricas y numéricas continuas ingresadas en el modelo, no presentan anomalías y cumplen con el requisito fundamental de un modelo de Cox en el contexto del análisis de supervivencia. En

otras palabras, la relación entre las variables explicativas y el riesgo de experimentar la muerte empresarial es constante a lo largo del período analizado.

Al emplear los residuos Dfbetas<sup>28</sup>, se llevó a cabo una evaluación de cómo las empresas privadas influyen en los coeficientes de las variables predictoras a través de pruebas gráficas que permiten detectar valores considerados atípicos. Siguiendo lo propuesto por Almeida (2019), es importante asegurarse de que se trate efectivamente de casos atípicos antes de que estos sean eliminados de la muestra en cuestión. Por esta razón, se realizó un análisis con las variables explicativas del modelo agrupadas en función del tiempo de seguimiento en años dentro de la investigación. En el Anexo 6.16, se presentan las gráficas de los residuos Dfbetas y se observa algunos puntos que se alejan de los demás puntos concentrados; sin embargo, en la regresión de Cox el cambio en los coeficientes fue relativamente mínimo por lo que, en esos casos, no se los eliminó del panel de datos.

#### **4.2.3. Resultados de la regresión Cox**

La regresión de Cox se realizó teniendo en cuenta las variables relevantes en la revisión de la literatura y su aporte empírico en la explicación del análisis de supervivencia o quiebras empresariales. Se evaluó la significancia individual de cada variable explicativa y se hizo una validación global del modelo. Asimismo, se verificó que las variables seleccionadas cumplieran con el supuesto de Cox.

En concreto, se contemplaron tres variables provinciales (Guayas que es la provincia de referencia, Azuay y Pichincha que muestran desviaciones respecto a la primera), cinco sectores económicos (manufactura, comercio, agricultura, ganadería y pesca; petróleo y minas, construcción y los servicios como categoría de comparación), dos clases de contribuyentes (contribuyente especial y otros), cinco indicadores financieros (apalancamiento, rentabilidad neta del activo, periodo medio de cobro, periodo medio de pago y la prueba ácida), tres índices de concentración de mercado (Índice de Hirschman-Herfindhal normalizado, Entropía normalizado y el Índice de dominancia), para finalmente incorporar al modelo la variable empleo.

---

<sup>28</sup> En función de lo indicado en el apartado metodológico, los residuos dfbetas se emplean para evaluar cómo cada una de las observaciones afectan en la estimación de los coeficientes de regresión (Pruenza García-Hinojosa 2014). Estos residuos son útiles para identificar posibles valores atípicos y ayudan a evaluar la robustez y estabilidad de los resultados del modelo.

Los resultados del riesgo relativo sobre los que se realiza la interpretación se presentan en la Tabla 4.4.

**Tabla 4.4. Resultados derivados del modelo de riesgos proporcionales de Cox**

Regression results	coef	exp(coef)	se(coef)	z	Pr(> z )	lower .95	upper .95	Sig
Prov_Azuay	-0.1728	0.8413	0.0512	-3.3780	0.0007	0.7610	0.9300	***
Prov_Pichincha	0.0743	1.0770	0.0223	3.3310	0.0009	1.0311	1.1253	***
Rama_Manufactura	0.1450	1.1560	0.0423	3.4260	0.0006	1.0640	1.2560	***
Rama_Comercio	0.1383	1.1480	0.0255	5.4210	0.0000	1.0923	1.2072	***
Rama_Agricultura ganadería y pesca	0.0216	1.0220	0.0461	0.4680	0.6396	0.9335	1.1185	
Rama_Petroleo y minas	0.3217	1.3790	0.0860	3.7420	0.0002	1.1655	1.6325	***
Rama_Construcción	0.2017	1.2240	0.0331	6.0940	0.0000	1.1467	1.3055	***
Contribuyente especial	-2.4220	0.0887	0.2429	-9.9710	< 2e-16	0.0551	0.1428	***
Apalancamiento	-0.0021	0.9979	0.0003	-7.6220	0.0000	0.9974	0.9985	***
Rentabilidad neta del activo (ROA)	-1.7440	0.1749	0.1073	-16.2480	< 2e-16	0.1417	0.2158	***
Período medio de cobro	0.0000	1.0000	0.0000	2.3370	0.0194	1.0000	1.0000	*
Período medio de pago	-0.0001	0.9999	0.0000	-3.0930	0.0020	0.9999	1.0000	**
Prueba ácida	-0.0008	0.9992	0.0002	-3.1450	0.0017	0.9988	0.9997	**
Índice de Hirschman-Herfindhal Normalizado (IHHN)	-1.2310	0.2919	0.1603	-7.6820	0.0000	0.2132	0.3996	***
Entropía normalizado (EN)	-1.2010	0.3008	0.1530	-7.8500	0.0000	0.2228	0.4060	***
Índice de dominancia (ID)	0.3047	1.3560	0.0648	4.7030	0.0000	1.1945	1.5399	***
Empleo	-0.0079	0.9921	0.0014	-5.5760	0.0000	0.9894	0.9949	***
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1 Concordance= 0.612 (se = 0.003 ) Likelihood ratio test = 1014 on 17 df, p=<2e-16 Wald test = 745 on 17 df, p=<2e-16 Score (logrank) test = 617.9 on 17 df, p=<2e-16								

Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

En el análisis de la regresión de Cox, se emplearon tres estadísticos: la prueba de razón de verosimilitud (Likelihood ratio test), el test de Wald y el test Score (logrank). La columna exp(coef) se refiere a los riesgos (HR) de cada empresa en función de cada variable; si el valor es mayor que uno, la variable aumenta el riesgo de muerte empresarial, en cambio, si es menor que uno indica que lo disminuye. En el caso de ser igual a uno significa que la variable explicativa no afecta la supervivencia empresarial.

El modelo de regresión de Cox planteado demostró ser estadísticamente adecuado al cumplir con las métricas necesarias para su significancia. Además, con estas consideraciones, se han obtenido los siguientes resultados:

En cuanto a la localización de las empresas, aquellas ubicadas en Pichincha presentan un efecto positivo de 0.074; es decir, las empresas situadas en Pichincha aumentan el riesgo de muerte en 1.077 veces con respecto a las de Guayas (categoría de referencia).

El coeficiente negativo en Azuay indica que las empresas pertenecientes a esta provincia tienen un menor riesgo de experimentar la muerte empresarial. Así mismo, con base en su exponente 0.841, el riesgo de experimentar el evento se reduce en 15.9% para estos individuos frente a los de Guayas manteniendo las demás variables constantes.

Con estos resultados, se puede afirmar que la provincia de residencia está relacionada con el riesgo de experimentar la muerte empresarial, siendo Azuay menos riesgosa y Pichincha más riesgosa en comparación con Guayas.

Respecto a la rama de actividad de las empresas, se ha obtenido resultados estadísticamente significativos al explicar la supervivencia empresarial. El riesgo de fallecer en relación a la rama de actividad servicios (categoría de referencia); es superior en la manufactura con el 15.6%, construcción 22.4%, comercio 14.8%, petróleo y minas 37.9%, manteniendo el resto de covariables constantes. Es decir, las actividades de servicios tienen una probabilidad de supervivencia más alta que el resto de ramas económicas.

La actividad económica como la agricultura, ganadería y pesca no muestra una asociación significativa con la variable de respuesta,  $p=0.639$  lo que sugiere que esta categoría no tienen un impacto en el tiempo hasta la muerte empresarial; sin embargo, se ajusta al supuesto de proporcionalidad de Cox en la formulación del modelo.

Atendiendo a los resultados de los indicadores financieros que resultaron estadísticamente relevantes para explicar el efecto en la supervivencia empresarial, se observa que al mantener constante el resto de variables, el coeficiente del ratio de apalancamiento es -0.002. Es decir, ante un pequeño incremento de esta variable, el riesgo de experimentar la muerte empresarial disminuye en 0.21%.

Los resultados de la regresión señalan que la rentabilidad neta del activo (ROA) tiene un coeficiente de -1.744, esto significa que por cada aumento de una unidad en el ROA, el riesgo de experimentar la muerte empresarial disminuye en un factor de 0.175, es decir -82.5%.

El período medio de cobro muestra un coeficiente positivo aunque próximo a cero, lo que conduce a un aumento en el riesgo de muerte de 0.0007%. En principio, este resultado indica que no afecta la supervivencia empresarial después de controlar por otras variables, sin

embargo, su inclusión en el modelo puede tener un efecto indirecto a través de su relación con otras variables que no se han medido. Almeida (2019), señala que si las empresas tardan más en cobrar sus ventas tienen un mayor riesgo de no cumplir con sus obligaciones financieras y por lo tanto aumentan su probabilidad de muerte.

En relación al período medio de pago, el coeficiente obtenido a partir de la estimación de Cox es  $-0.00005$ . Esto sugiere que un incremento en esta variable apenas disminuye el riesgo de fallecimiento en  $0.01\%$  y dado que este valor es casi cero, se podría decir que no existe una relación significativa entre el período medio de pago y el riesgo de fracaso. Sin embargo, es importante destacar que las empresas con un mayor plazo para pagar sus obligaciones financieras tienen más flexibilidad en su gestión, lo que podría contribuir a una menor probabilidad de fracaso.

El coeficiente negativo que presenta la prueba ácida significa que por cada  $1\%$  de aumento en el valor de este indicador de liquidez, sin que las otras variables cambien, el riesgo de muerte para las empresas disminuye en un factor de  $0.999$  o en un  $-0.08\%$  y con ello la probabilidad de supervivencia aumenta.

En general, estos resultados destacan la importancia de la rentabilidad, la gestión eficiente del ciclo de caja a través de los períodos medios de cobro y pago, así como la capacidad de enfrentar las obligaciones financieras a corto plazo al analizar la supervivencia empresarial. No obstante, es importante tener en cuenta que algunos de los coeficientes obtenidos para estos indicadores financieros mostraron un impacto relativamente bajo en el riesgo de muerte empresarial. Aunque estos coeficientes puedan parecer menos significativos, siguen siendo elementos fundamentales a considerar en los estudios de supervivencia empresarial. El modelo de Cox proporciona una medida de asociación entre las variables explicativas y el riesgo de muerte empresarial, pero no establece una relación causal<sup>29</sup>. Por lo tanto, es posible que existan otros factores no incluidos en este análisis que hayan influido en la relación observada.

El coeficiente de la variable independiente Índice Hirschman-Herfindhal Normalizado (IHHN) es de  $-1.231$ . Esto significa que un aumento en la competencia del mercado (menor grado de concentración) está asociado a la disminución del riesgo de muerte empresarial. Por otro lado, el exponente del coeficiente es de  $0.291$ , lo que indica una disminución del  $70.8\%$

---

<sup>29</sup> No permite establecer una relación de causa y efecto directa ya que existen múltiples factores que pueden influir en la supervivencia empresarial.

en el riesgo de muerte por cada unidad de aumento en el IHHN, manteniendo el resto de variables constantes.

El Índice de Dominancia (ID), muestra un coeficiente de 0.305 y una razón de riesgo  $\exp(\text{coef})$  de 1.356 en los resultados de la regresión de Cox. Esto indica, que un incremento en el ID está asociado con un aumento en el riesgo de fracaso empresarial en el 35.6% ya que la competencia es menor (mayor grado de concentración) y las empresas líderes pueden tener más poder para establecer precios y otras condiciones en el mercado que pueden afectar a los consumidores y a las empresas más pequeñas.

El Índice de Entropía normalizado (EN), hace referencia al grado de incertidumbre asociado a la estructura de mercado; tiene un coeficiente de -1.201 e indica que un aumento en el EN se traduce en una disminución del riesgo de muerte empresarial ajustado por otras variables en el modelo. El riesgo de muerte se reduce en 69.9% cuando existe el incremento de este índice, lo que resulta en un aumento de la probabilidad de que las empresas se mantengan operativas.

En esta investigación el empleo, como variable explicativa, es estadísticamente significativa su valor z es diferente de cero en términos de valor absoluto y el p-valor muy bajo. Los resultados muestran un coeficiente de -0.008 y un  $\exp(\text{coef})$  de 0.992, lo que sugiere que un aumento del 1% en el empleo disminuye el riesgo de muerte empresarial en un 0.78%.

## Conclusiones

El estudio de la supervivencia de las organizaciones surge como una forma de entender la realidad empresarial y constituye un tema central en las investigaciones relacionadas con la teoría de la organización empresarial. Sirve de base para el diseño de políticas sectoriales que promuevan el crecimiento económico, la competitividad, la innovación y la generación de empleo (Haltiwanger, Jarmin y Miranda 2013; Kantis y Federico 2014).

El enfoque de supervivencia ha sido exitoso en diversas disciplinas científicas, como la medicina y biología (Lawless 1982), la ingeniería (Nelson 1982) y en el campo económico. Los estudios de supervivencia empresarial se concentran más en países desarrollados por la disponibilidad de información.

El objetivo principal de este estudio ha sido analizar los factores relacionados con las características internas de las empresas y su entorno que influyen en la supervivencia de las empresas privadas del Ecuador creadas a partir del 2010, observando el horizonte de vida o muerte hasta el año 2018. Los resultados respaldan la hipótesis de partida al permitir comprobar que existe una relación positiva y significativa entre estos factores y la probabilidad de supervivencia.

Las metodologías Kaplan-Meier y Cox presentan ventajas al capturar la ocurrencia de la muerte empresarial y el tiempo del evento sin asumir una distribución específica de los datos debido a las censuras. Aunque, el modelo Kaplan-Meier facilita la comparación entre grupos de empresas, no considera la influencia de los predictores sobre la función de supervivencia. Esta limitación se supera con la estimación de Cox, la cual ayuda a cuantificar el impacto de las variables explicativas en la variable dependiente “muerte empresarial”.

En cuanto a los cierres de empresas por intervalos de tiempo, estimados mediante Kaplan-Meier, se verifica que la mayoría ocurren entre el segundo y sexto año de operación. La función de supervivencia durante el 2010-2018 indica que al final de los nueve años, la tasa de supervivencia<sup>30</sup> se sitúa cerca del 50%; además se observa que, a partir del tercer año de vida, la cantidad de muertes disminuye por cada año más de existencia.

Al aplicar el enfoque Kaplan-Meier y analizar el tamaño de las empresas, se encontró que las medianas tuvieron una mejor supervivencia en comparación con las microempresas, que

---

<sup>30</sup> Se refiere a la proporción o porcentaje de empresas que continúan existiendo en un determinado período de tiempo.



mostraron una peor evolución. En cuanto al tipo de compañía, las empresas de responsabilidad limitada y compañías anónimas experimentaron más muertes; su probabilidad de vida fue prácticamente igual a lo largo del período.

Los resultados del estimador Kaplan-Meier muestran que, aunque el sector de servicios tiene más cierres empresariales, debido a su gran cantidad de empresas, presenta una mayor probabilidad de vida en el período analizado. Le siguen en orden de supervivencia el comercio; la agricultura, ganadería y pesca, la manufactura, la construcción, y finalmente el petróleo y la minería. Además, la ubicación geográfica influye en la supervivencia empresarial, mostrando diferencias significativas en el riesgo de muerte entre los diferentes territorios.

Respecto a los indicadores financieros: prueba ácida, liquidez corriente (liquidez), periodo medio de cobro (gestión), endeudamiento del activo y apalancamiento (solventía), ROA, ROE, margen neto (rentabilidad); los resultados muestran que las empresas con bajos niveles de liquidez tienen una probabilidad de supervivencia cercana al 30.0%. Así mismo, una política efectiva de cobro de la cartera de crédito contribuye a la supervivencia empresarial.

Al estimar la regresión de Cox, las empresas de Pichincha tienen una relación positiva y significativa con el riesgo de muerte empresarial (disminuye la probabilidad de vida); mientras que en Azuay esta relación es inversa en comparación con las empresas de Guayas (categoría de referencia).

Los resultados por rama de actividad indican que el riesgo de fallecer frente a los servicios (categoría de referencia) es superior en petróleo y minas, construcción; seguido de la manufactura y comercio.

En el modelo de Cox, los indicadores financieros: apalancamiento, ROA, período medio de pago y prueba ácida resultaron ser estadísticamente significativos, cumplieron con el supuesto base de riesgos proporcionales de Cox. Los coeficientes estimados fueron negativos; esto significa que, ante un incremento adicional en el valor de estos índices, el riesgo de muerte disminuye (aumenta la probabilidad de vida).

Conforme a los resultados de los indicadores de concentración de mercados IHHN, ID y el EN; se observa que a mayor grado de concentración (menor competencia) el riesgo de muerte aumenta y, por lo tanto, la probabilidad de supervivencia se reduce. De manera contraria, el aumento en la competencia del mercado está asociado a una disminución en el riesgo de muerte.

Finalmente, se recomienda la implementación de políticas de financiamiento con menores costos al momento de otorgar créditos (créditos blandos), especialmente para que las empresas de menor tamaño tengan mayor liquidez. Estas medidas ayudan a diversificar el mercado formal de créditos y capital incrementando la tasa de bancarización de los empresarios (CEPAL 1995).

En el caso ecuatoriano, se deja abierta la posibilidad de establecer más estudios en donde se incorporen factores sociales, políticos, así como los relacionados al capital humano que pueden incidir en la probabilidad de sobrevida de las empresas privadas. Resultaría también valioso investigar en futuros estudios factores relacionados a la investigación y desarrollo (I+D) y la exportación, que forman parte de la estrategia de internacionalización adoptada por las empresas para crecer, diversificar mercados y obtener ventajas competitivas con nuevas oportunidades de crecimiento.

## Referencias

- Agarwal, Rajshree, y David Audretsch. 2001. "Does Entry Size Matter? The Impact of the Life Cycle and Technology on Firm Survival". *The Journal of Industrial Economics* 49 (1): 21-43. <https://www.jstor.org/stable/3569744>.
- Aldrich, Howard, y Ellen Auster. 1986. "Even dwarfs started small: Liabilities of age and size and their strategic implications". *Research in Organizational Behavior* 8 ( ): 165-198.
- Almeida, Renzo Omar. 2019. *Análisis de supervivencia aplicado a las pequeñas y medianas empresas constructoras en Ecuador en el período 2012-2017*. Quito: Creative Commons.
- Alonso, Giovana Belem. 2016. *Caracterización del mercado utilizando el índice Herfindahl-Hirschman*. México.
- Altman, Edward I. 1968. "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy". *The Journal of Finance* 23 (4): 589-609.
- Angulo, Ana Cristina. 2018. *Determinantes de la supervivencia empresarial en el municipio de Palmira 2012-2018*. Valle del Cauca: Departamento de Economía.
- Arias Sandoval, Alberto, y Raúl Fernando Quiroga Marín. 2008. "Cese de actividades de las pymes en el área metropolitana de Cali (2000-2004): un análisis de supervivencia empresarial". *Cuadernos de Administración* 21 (35): 249-277. <https://www.redalyc.org/pdf/205/20503511.pdf>.
- Ashton, David, y Francis Green. 1996. *Education, Training and the Global Economy*. Cambridge: Edward Elgar Publishing. <http://www.elgar.com/shop/isbn/9781852789701>.
- Audretsch, David, y Talat Mahmood. 1995. "New Firm Survival: New Results using a Hazard Function". *Review of Economics and Statistics* 77 (1): 97-103.
- \_\_\_\_\_. 1995. *Innovation and Industry Evolution*. London: The MIT Press.
- Baggs, Jen, Eugene Beaulieu, y Loretta Fung. 2009. "Firm Survival, Performance, and the Exchange Rate". *The Canadian Journal of Economics* 42 (2): 393-342. <https://www.jstor.org/stable/25478357>.
- Becker, Gary. 1975. *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. 3ª ed. New York: Columbia University Press.
- Borgues Peña, Rafael Eduardo. 2005. "Análisis de sobrevivencia utilizando el lenguaje R". n° E-199-02-09-C. Editado por CDCHT-ULA. Boyacá.
- Bosma, Niels, y Jonathan Levie. 2010. "Global Entrepreneurship Monitor 2009, global report". <https://www.gemconsortium.org/report/gem-2009-global-report>.
- Box, Marcus. 2008. "The Death of Firms: Exploring the Effects of Environment and Birth Cohort on Firm Survival in Sweden". *Small Business Economics* 31 (4): 379-393. doi:10.1007/s11187-007-9061-2.
- Cefis, Elena, y Orietta Marsili. 2005. "A Matter of Life and Death: Innovation and Firm Survival". *Industrial and Corporate Change* 14 (6): 1167-1192. doi:10.1093/icc/dth081.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 1995. *Políticas de Financiamiento de las empresas de menor tamaño: Experiencias recientes en América Latina*. 34 vols. Santiago de Chile: LC/L.911.
- Coase, R.H. 1937. "The nature of the firm". *Economica* 4 (16): 386-405.
- Cohen, Michael D., James G. March, y Johan P. Olsen Olsen. 1972. "A Garbage Can Model of Organizational Choice". *Administrative Science Quarterly* 17 (1): 1-25.
- Curry, B, y K.D George. 1983. "Industrial Concentration: A Survey". *The Journal of Industrial Economics* 31 (3): 203-255.

- Cyert, Richard, y James March. 1963. "A behavioral theory of the firm". *Behavioral Science* 4 (2):12-28. doi: 10.1002/bs.3830040202.
- Díaz Hermelo, Francisco, y Roberto Vassolo. 2007. "The determinants of firm's growth an empirical examination". *ABANTE* 10 (1): 3-20. <https://ideas.repec.org/a/pch/abante/v10y2007i1p3-20.html>.
- Esteve Pérez, Silviano, y Juan Mañez Castillejo. 2008. "The Resource-Based Theory of the Firm and Firm Survival". *Small Business Economics* 30 (3): 231-249.
- Evans, David S. 1987. "Tests of Alternative Theories of Firm Growth". *Journal of Political Economy* 95 (4): 657-674.
- \_\_\_\_\_. 1987. "The Relationship Between Firm Growth, Size, and Age: Estimates for 100 Manufacturing Industries". *The Journal of Industrial Economics* 35 (4): 567-581.
- Feldman, Maryann. 1994. *The Geography of Innovation*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Fernández, Cindy Paola. 2018. *Análisis de indicadores de apalancamiento y endeudamiento de una clinica en la ciudad de Cali y su comparación frente al sector salud de esa ciudad durante los años 2014-2016*. Cali.
- Fiedler, Fred. 1964. "Un modelo de contingencia de la eficacia del liderazgo". *Advances in Experimental Social Psychology* 1(): 149-190. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60051-9](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60051-9).
- Freeman, John, Glenn Carroll, y Michael Hannan. 1983. "The Liability of Newness: Age Dependence in Organizational Death Rates". *American Sociological Review* 48 (5): 692-710.
- Fuentelsaz Lamata, Lucio, Jaime Gómez Villascuerna, y Yolanda Polo Redondo. 2004. "Aplicaciones del análisis de supervivencia a la investigación en economía de la empresa". *Cuadernos de economía y dirección de la empresa* (19):081-114.
- Fuentes, Jessica Stephens. 2009. *Aplicación del análisis de supervivencia a los estudiantes de la maestría en computación, 1995-2005*. Mérida.
- Guerra, Francisco Javier. 2016. *La internacionalización de las empresas manufactureras del Ecuador: un análisis del período 2002-2011*. Castellón.
- Haltiwanger, John , Ron S. Jarmin, y Javier Miranda. 2013. "Who Creates Jobs? Small Versus Large Versus Young". Editado por The MIT Press. *The Review of Economics and Statistics* 95 (2): 347-361.
- Hannan, Michael, y John Freeman. 1977. "The Population Ecology of Organizations". *American Journal of Sociology* 82 (5): 929-964. doi: 10.1086/226424.
- \_\_\_\_\_. 1984. "Structural Inertia and Organizational Change". *American Sociological Review* 49 (2): 149-164. <https://doi.org/10.2307/2095567>.
- Haveman, Heather A. 1993. "Follow the Leader: Mimetic Isomorphism and Entry Into New Markets". *Administrative Science Quarterly* 38 (4): 593-627. <https://www.jstor.org/stable/2393338>.
- \_\_\_\_\_. 1993. "Organizational Size and Change: Diversification in the Savings and Loan Industry after Deregulation". *Administrative Science Quarterly* 38 (1): 20-50.
- Hoogstra, Gerke J., y Jouke van Dijk. 2004. "Explaining Firm Employment Growth: Does Location Matter?". *Small Business Economics* 22 (3/4): 179-192. <https://www.jstor.org/stable/40229319>.
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2018. *Panorama Laboral y Empresarial del Ecuador*. Quito.
- Jovanovic, Boyan. 1982. "Selection and the Evolution of Industry". *Econometrica* 50 (3): 649-670. <https://www.jstor.org/stable/1912606>.

- Kantis, Hugo, y Juan Federico. 2014. *Emprendimientos dinámicos en América del Sur?: La clave es el (Eco) Sistema*. Editado por Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (CIID-IDRC). Montevideo: Manosanta desarrollo editorial.
- Kiefer, Nicholas M. 1988. "Economic duration data and hazard functions". *Journal of Economic Literature* 26 (2): 646-679. <https://www.jstor.org/stable/2726365>.
- Lawless, Jerald F. 1982. *Statistical Models and Methods for lifetime data*. Waterloo, Ontario.
- López García, Paloma, y Sergio Puente. 2006. "Business Demography in Spain: Determinants of firm survival". *Documento de Trabajo del Banco de España*. (8):6-46. ISSN 0213-2710.
- Lowney, Chris. 2003. *Heroic Leadership. Best Practices From a 450-year-old*. Chicago: Loyola Press.
- Lucas, Robert E. 1978. "On the Size Distribution of Business Firms". *The Bell Journal of Economics* 9 (2): 508-523.
- Malecki, Edward J. 1997. *Technology and economic development . The dynamics of local, regional and national competitiveness*. Londres & Boston: Longman.
- Marshall, Alfred. 1890. *Principles of Economics. Ninth edition (Variorum) of 1961*. London: Editorial MacMillan.
- Martínez, Andrés Felipe. 2006. "Determinantes de la supervivencia de empresas industriales en el área metropolitana de Cali 1994-2003". *Revista Sociedad y Economía* (11): 112-144. ISSN: 1657-6357. <https://www.redalyc.org/pdf/996/99616177005.pdf>.
- Mayr, Ernst. 1983. *Una larga controversia: Darwin y Darwinism*. Barcelona: Critica.
- Morita, June G., Thomas W. Lee, y Richard T. Mowday. 1993. "The regression-analog to survival analysis: A selected application to turnover research". *Revista de la Academia de Gestión* 36 (6):1430-1464. <https://doi.org/10.2307/256818>.
- Mowday, Richard T, Thomas W. Lee, y June G. Morita. 1993. "The Regression-Analog to Survival Analysis: A Selected Application to Turnover Research". *He Academy of Management Journal* 36 (6): 1430-1464.
- Nelson, Wayne. 1982. *Applied life data analysis*. 0271-6356 vols. New York: John Wiley & Sons.
- Ojinaga Sanz, Beatriz. 2017. *Análisis del cumplimiento de la Ley de Gibrat en las empresas manufactureras españolas*. Editado por Universidad de Zaragoza.
- Ortega, Raquel, y Rosina Moreno. 2005. *Estrategias competitivas y supervivencia empresarial*. Barcelona: Grupo de Investigación AQR. Departamento de Econometría, Estadística y Economía Española.
- Ortiz, Carlos. 2010. *Industrialización y Crecimiento Económico: El Caso colombiano*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Económicas.
- Parkin, Michael, y Eduardo Loria. 2010. *Microeconomía. Versión para Latinoamérica*. 9ª ed. México: Addison-Wesley.
- Profima Finanzas S.A.S. 2017. *Análisis financiero de una empresa: Tejimodernos S.A.*
- Pruenza García-Hinojosa, Cristina. 2014. *Estudio de análisis de supervivencia*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Puig Blanco, Francisco, Miguel González Loureiro, y Helena Marquez. 2014. "Supervivencia, Crecimiento e Internalización en Cluster Industriales". *Economía Industrial* 391 (1): 133-140. ISSN 0422-2784.
- Rebasa, Pere. 2005. "Conceptos básicos del análisis de supervivencia". *Corporación sanitaria Parc Taulí. Sabadell* 78 (4): 36-84. [https://doi.org/10.1016/S0009-739X\(05\)70923-4](https://doi.org/10.1016/S0009-739X(05)70923-4).
- Renski, Henry. 2009. "New Firm Entry, Survival, and Growth in the United States: A Comparison of Urban, Suburban, and Rural Areas". *Journal of the American Planning Association* 75 (1): 60-77.

- Romero Chávez, Evelyn Heidy. 2017. “Análisis de la concentración de las carteras empresariales para clasificar las entidades de intermediación financiera como bancos múltiples en el sistema financiero boliviano”. Quito.
- Ronstadt, Robert. 1984. *Entrepreneurship: Text, Cases and Mites*. Virginia: Lord Pub. doi: 0930204115.
- Sánchez, Andrea. 2021. *Modelos matemáticos utilizados en análisis de supervivencia*. Salamanca.
- Schaffar, Alexandra, y Michel Dimou. 2012. “Rank-size City Dynamics in China and India, 1981–2004”. *Regional Studies* 46 (6): 707-721. <https://doi.org/10.1080/00343404.2010.521146>.
- Schumpeter, Joseph A. 1962. *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper and Brothers.
- Singh, Jitendra V., David J. Tucker, y Robert J. House. 1986. “Organizational legitimacy and the liability of newness”. *Administrative Science Quarterly* 31(2): 171-193. <https://www.jstor.org/stable/2392787>.
- Smith, Stanley K., y Peter A. Morrison. 2005. “Small-Area and Business Demography”. En *Manual de población*, editado por Michael Miclin, 761-785. New York.
- Sölvel, Örjan. 2010. *Clusters: Balancing evolutionary and constructive forces*. Estocolmo: Ivory tower publishers.
- Stinchcombe, A. 1965. *Social Structure and Organizations*. Chicago: Rand McNally.
- Superintendencia de compañías, valores y seguros. 2022. “Superintendencia de compañías, valores y seguros”. [https://www.supercias.gob.ec/bd\\_supercias/descargas/ss/20111028102451.pdf](https://www.supercias.gob.ec/bd_supercias/descargas/ss/20111028102451.pdf).
- Varona Castillo, Luis. 2013. *Los factores determinantes de la supervivencia empresarial*. Madrid.
- Yáñez, Andrea Verónica. 2018. “Metodología para la asignación de una calificación de riesgo interna, de una institución financiera pública para pequeñas empresas que cotizan en el mercado de valores del Ecuador”. Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar. Quito.
- Zahra, Shaker A, y Jeffrey G. Covin. 1993. “Business strategy, technology policy and firm performance”. *Strategic Management Journal* 14 (6): 451-478. <https://www.jstor.org/stable/2486755>.
- Zapata, Luis Felipe. 2016. “¿Exportar mejora la supervivencia empresarial? Análisis considerando las características de las empresas exportadoras, el entorno institucional y el proceso de internacionalización”. Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona. España. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=120144>.
- Zurita, Jaime. 2014. “Análisis de la concentración y competencia en el sector bancario”. Madrid: BBVA Bank, Economic Research Department.

## Anexos

### Anexo 6.1. Índice de Herfindahl-Hirschman

IHH	Interpretación
Menor que 1000	Competencia perfecta, mercado desconcentrado.
Entre 1000 y 1800	Competencia monopolística, moderadamente concentrado
Más de 1800	Oligopolio, mercado altamente concentrado

Fuente: Parkin y Loria (2010).

### Anexo 6.2. Índice de Herfindahl-Hirschman Normalizado

IHHN	Interpretación
Menor de 0.1	Mercado desconcentrado
Entre 0.1 y 0.18	Mercado moderadamente concentrado
Más de 0.18	Mercado altamente concentrado
Igual a 1	Monopolio

Fuente: Alonso (2016).

### Anexo 6.3. Índice de Entropía

E	Interpretación
Menor a 0.50	Incertidumbre mínima
Entre 0.50 y 1	Incertidumbre moderada
Más de 1 hasta Ln (N)	Incertidumbre máxima

Elaborado por la autora.

*Nota:* Dado que E no contempla intervalos, para ubicar el grado de incertidumbre, en este trabajo se planteó esta propuesta como aproximación.

### Anexo 6.4. Índice de Entropía Normalizado

EN	Interpretación
Menor a 0.50	Incertidumbre mínima
Entre 0.50 y 0.80	Incertidumbre moderada
Más de 0.80	Incertidumbre máxima

Elaborado por la autora.

*Nota:* Dado que EN no contempla intervalos, para ubicar el grado de incertidumbre, en este trabajo se planteó esta propuesta como aproximación.

### Anexo 6.5. Índice de Dominancia

ID	Interpretación
Menos de 0.1	Mercado desconcentrado
Entre 0.1 y 0.18	Mercado moderadamente concentrado
Más de 0.18	Mercado altamente concentrado

Elaborado por la autora.

*Nota:* Dado que el ID es una modificación del IHH, la interpretación se la realiza de forma similar a dicho indicador.

### Anexo 6.6. Categorías de liquidez corriente y prueba ácida

Nivel	Rango	Liquidez corriente	Prueba ácida
Bajo	Min	0.000	0.000
	Max	0.819	0.660
Medio	Min	0.820	0.661
	Max	1.651	1.344
Alto	Min	1.652	1.345
	Max	Inf	Inf

*Fuente:* Información extraída y adaptada de Yáñez (2018).

### Anexo 6.7. Categoría de endeudamiento y apalancamiento

Nivel	Rango	Endeudamiento	Apalancamiento
Bajo	Min	0.000	0.000
	Max	0.660	1.269
Medio	Min	0.661	1.270
	Max	0.985	4.480
Alto	Min	0.986	4.481
	Max	Inf	Inf

*Fuente:* Información extraída y adaptada de Yáñez (2018).



### Anexo 6.8. Categoría periodo medio de cobranza

Nivel	Rango	Período de cobranza
Bajo	Min	0.000
	Max	39.124
Medio	Min	39.125
	Max	135.858
Alto	Min	135.859
	Max	Inf

Fuente: Información extraída y adaptada de Yánez (2018).

### Anexo 6.9. Categorías ROA, ROE, margen bruto y margen neto

Nivel	Rango	ROA	ROE	Margen bruto	Margen neto
Bajo	Min	-Inf	-Inf	-Inf	-Inf
	Max	0.000	0.000	0.000	0.000
Medio	Min	0.001	0.001	0.001	0.001
	Max	0.112	0.332	0.432	0.055
Alto	Min	0.113	0.333	0.433	0.056
	Max	Inf	Inf	Inf	Inf

Fuente: Información extraída y adaptada de Yánez (2018)

### Anexo 6.10. Ratios financieras por estado de supervivencia-Medias 2010-2018

Tipo	Indicador	Vivas	Fallecidas
Liquidez	LiqC	7.21	5.18
	PruA	6.16	4.61
Endeudamiento	EndeuAct	0.68	1.47
	EndeuActFjo	2.36	0.71
	EndeuPat	12.71	5.74
	Apalanc	13.66	6.58
Gestión	RotCart	12.43	3.42
	RotVtas	2.41	1.80
	ImpFin	0.004	0.001
	PermCob	44.32	134.60
	PermPgo	49.19	41.07
Rentabilidad	ROA	0.06	0.03
	ROE	0.17	0.06
	MgnBrto	0.45	0.24
	MgnNto	0.03	0.02

Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

### Anexo 6.11. Ratios financieras por estado de supervivencia y tamaño - Medias 2010-2018

Tipo	Indicador	Vivas				Fallecidas			
		Grande	Mediana	Micro	Pequeña	Grande	Mediana	Micro	Pequeña
Liquidez	LiqC	1.78	2.08	10.14	3.33	2.33	3.07	5.48	3.88
	PruA	1.34	1.57	8.77	2.66	2.24	2.76	4.93	2.92
Endeudamiento	Apalanc	22.33	16.82	13.06	14.59	13.21	61.82	4.98	19.28
	EndeuAct	0.79	0.74	0.70	0.72	0.72	0.77	1.64	0.75
	EndeuPat	21.35	15.84	12.11	13.64	12.38	60.88	4.16	18.37
	EndeuActFjo	11.93	8.71	0.95	5.63	12.19	6.43	0.34	5.62
Gestión	RotCart	163.95	65.96	3.42	33.50	60.56	95.27	1.21	23.67
	RotVtas	5.62	4.37	1.46	4.95	23.38	25.85	0.86	17.01
	ImpFin	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01
	PermCob	46.30	41.37	53.61	45.46	18.75	43.58	165.36	62.05
	PermPgo	120.66	101.11	28.74	97.72	55.27	78.45	29.47	186.29
Rentabilidad	ROA	0.07	0.08	0.04	0.11	0.08	0.09	0.02	0.12
	ROE	0.36	0.37	0.10	0.35	0.35	0.32	0.04	0.33
	MgnBrto	0.40	0.50	0.37	0.67	0.27	0.44	0.20	0.62
	MgnNto	0.03	0.03	0.03	0.04	0.01	0.01	0.02	0.04

Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

### Anexo 6.12. Ratios financieras por estado de supervivencia y sector económico - Medias 2010-2018

Tipo	Indicador	Vivas						Fallecidas					
		Agricultura, ganadería y pesca	Comercio	Construcción	Manufactura	Petróleo y minas	Servicios	Agricultura, ganadería y pesca	Comercio	Construcción	Manufactura	Petróleo y minas	Servicios
Liquidez	LiqC	8.96	6.22	8.94	8.29	13.22	7.01	5.44	5.35	5.37	24.99	15.71	4.75
	PruA	7.65	4.58	6.98	6.61	10.59	6.52	4.41	4.64	4.17	24.83	13.62	4.41
Endeudamiento	Apalanc	26.41	14.88	17.53	12.48	19.03	11.26	12.33	8.48	7.16	4.61	10.87	5.50
	EndeuAct	0.70	0.78	0.60	0.73	0.72	0.64	2.30	1.76	0.93	4.96	0.87	1.34
	EndeuPat	25.45	13.94	16.58	11.53	18.09	10.31	11.49	7.66	6.31	3.80	10.02	4.66
Gestión	RotCart	19.50	17.60	7.00	11.56	11.96	11.08	6.24	5.61	2.47	4.57	1.16	2.79
	RotVtas	2.48	2.38	2.18	1.93	0.95	2.57	2.41	2.32	1.47	1.53	4.83	1.72
	ImpFin	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	PermCob	29.85	48.21	66.57	43.61	76.57	41.52	174.40	255.41	336.69	73.16	40.27	105.07
	PermPgo	57.60	82.16	63.99	87.33	55.75	28.24	67.39	69.92	28.46	70.31	121.81	28.51
Rentabilidad	ROE	0.16	0.19	0.16	0.17	0.11	0.17	0.05	0.07	0.06	0.08	0.04	0.07
	ROA	0.04	0.05	0.06	0.05	0.03	0.07	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.03
	MgnBrto	0.33	0.32	0.36	0.38	0.32	0.55	0.18	0.18	0.17	0.20	0.19	0.29
	MgnNto	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.02	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02

Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

### Anexo 6.13. Ratios financieras por estado de supervivencia y provincia - Medias 2010-2018

Tipo	Indicador	Vivas				Fallecidas			
		Azuay	Guayas	Otras	Pichincha	Azuay	Guayas	Otras	Pichincha
Liquidez	LiqC	9.60	8.21	8.31	5.06	3.91	6.88	5.57	3.31
	PruA	7.78	6.86	7.20	4.48	2.92	6.31	4.72	2.92
Endeudamiento	EndeuAct	0.89	0.57	0.52	0.94	5.78	0.73	0.67	4.00
	EndeuPat	14.87	16.68	8.57	11.23	5.14	7.67	3.35	5.24
	Apalanc	15.81	17.65	9.53	12.16	5.92	8.55	4.17	6.02
Gestión	RotCart	17.27	12.02	11.46	13.08	1.73	4.28	2.89	3.05
	RotVtas	2.17	2.33	3.00	2.11	1.51	2.24	1.75	1.41
	PermCob	49.42	39.15	36.43	57.23	81.52	109.81	375.33	109.72
	PermPgo	76.44	41.68	47.92	56.65	28.87	33.91	53.55	48.67
Rentabilidad	ROE	0.17	0.17	0.15	0.19	0.06	0.07	0.05	0.07
	ROA	0.05	0.06	0.06	0.06	0.02	0.03	0.03	0.03
	MgnBrto	0.45	0.42	0.41	0.52	0.15	0.23	0.17	0.27
	MgnNto	0.04	0.03	0.03	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02

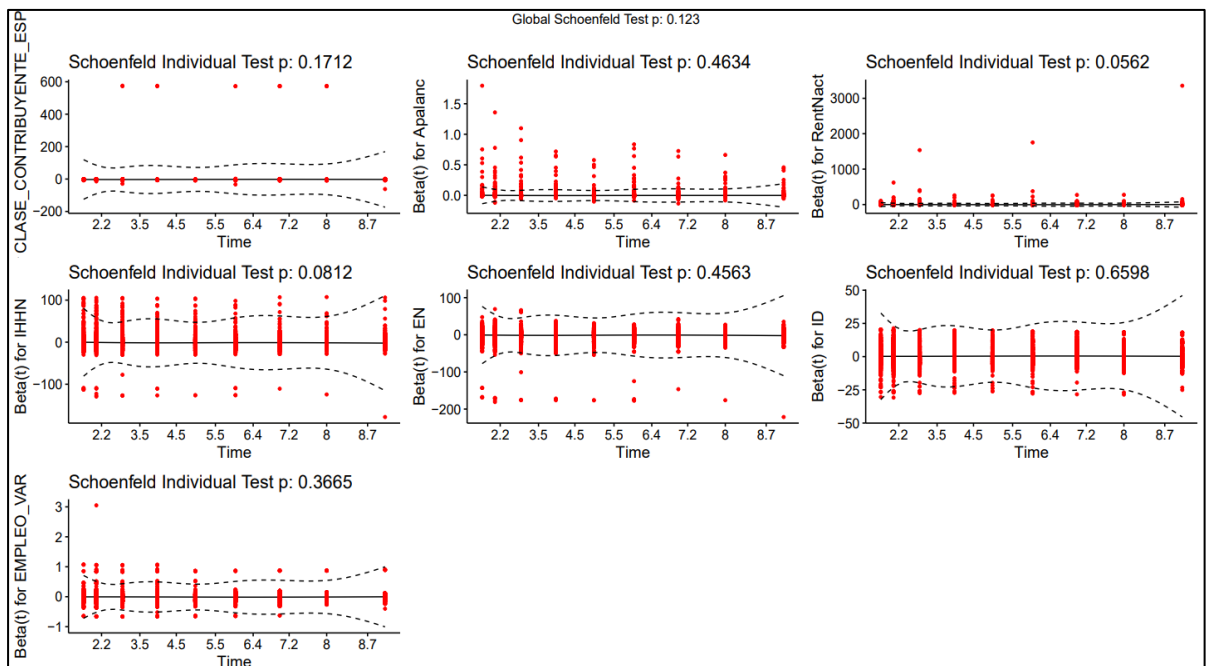
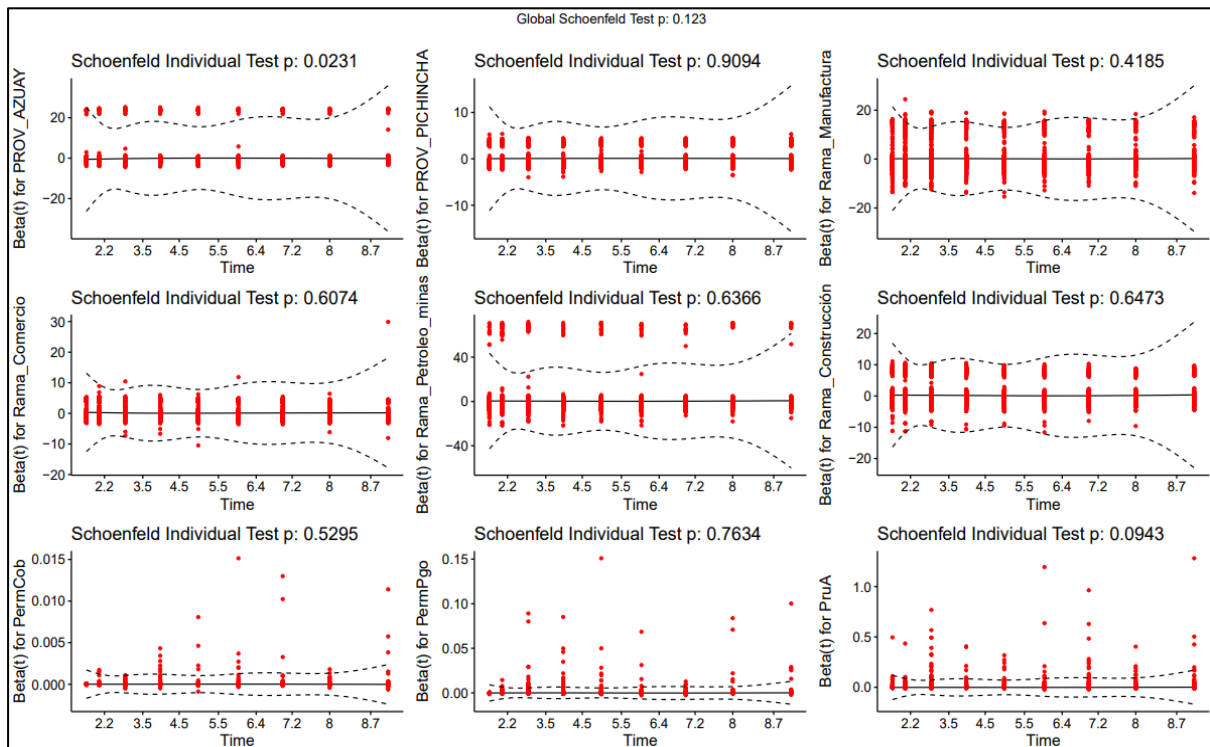
Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

### Anexo 6.14. Ratios financieras por estado de supervivencia y región - Medias 2010-2018

Tipo	Indicador	Vivas				Fallecidas			
		Costa	Insular	Oriente	Sierra	Costa	Insular	Oriente	Sierra
Liquidez	LiqC	7.79	16.26	6.38	6.62	6.14	1.93	5.17	3.97
	PruA	6.51	10.72	6.00	5.78	5.55	0.92	5.13	3.42
Endeudamiento	EndeuAct	0.57	0.45	0.42	0.85	0.70	0.30	0.31	3.52
	EndeuPat	15.43	6.16	4.69	10.50	7.02	0.88	3.70	4.32
	Apalanc	16.40	7.14	5.65	11.44	7.90	1.75	4.51	5.10
Gestión	RotCart	12.39	7.88	5.90	13.24	4.04	10.52	1.66	2.72
	RotVtas	2.51	1.97	3.78	2.21	2.06	4.29	1.72	1.47
	PermCob	38.04	25.12	59.17	51.01	117.17	11.93	1,622.34	96.79
	PermPgo	42.17	51.60	72.44	57.06	38.95	109.50	42.81	44.15
Rentabilidad	ROA	0.06	0.07	0.08	0.06	0.03	0.07	0.02	0.03
	ROE	0.17	0.15	0.16	0.18	0.07	0.09	0.03	0.06
	MgnBrto	0.41	0.51	0.42	0.50	0.22	0.37	0.20	0.25
	MgnNto	0.03	0.04	0.03	0.04	0.02	0.05	0.02	0.02

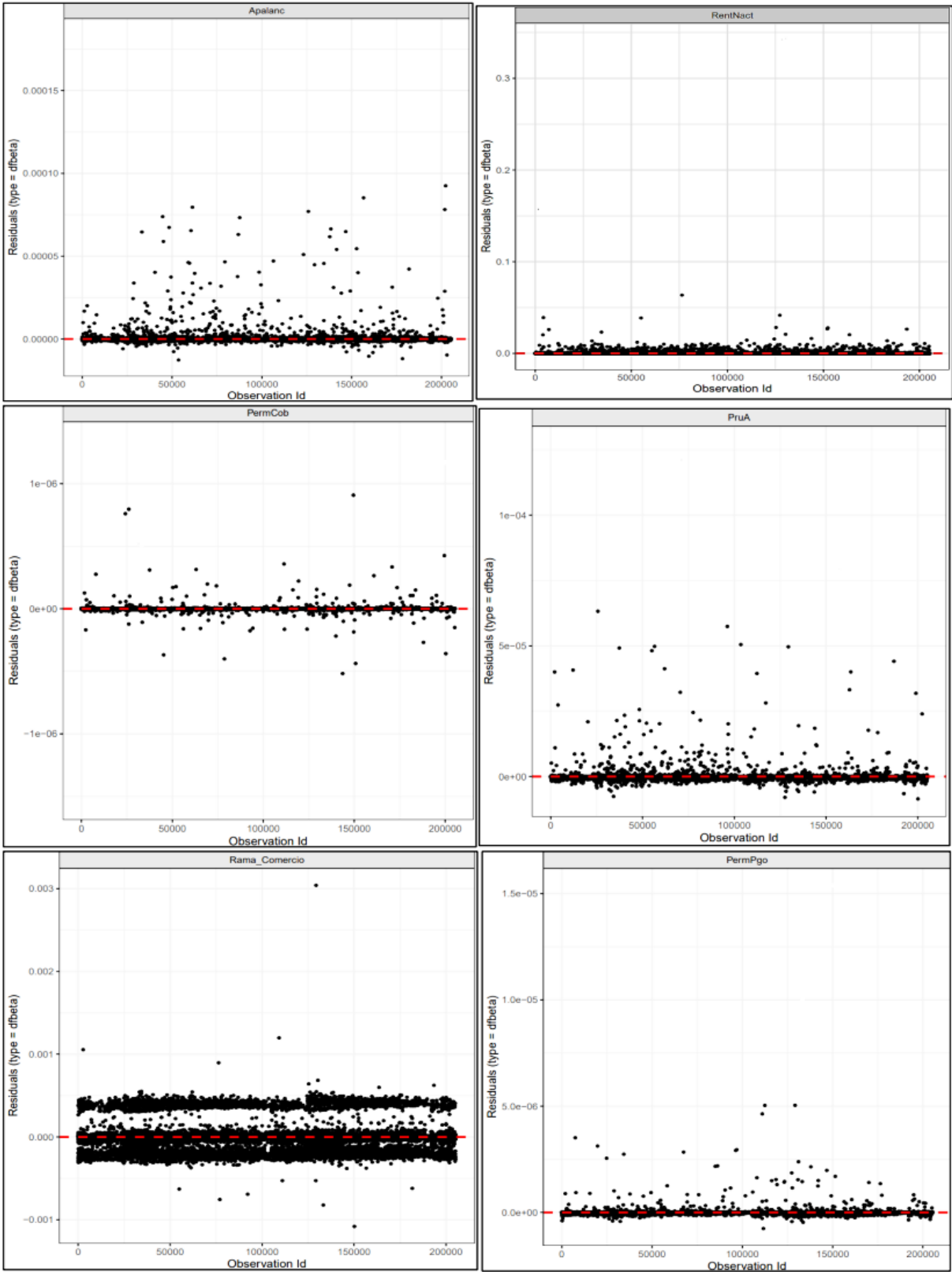
Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

## Anexo 6.15. Residuos Schoenfeld - Riesgos proporcionales de Cox



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).

**Anexo 6.16. Residuos Dfbetas**



Elaborado por la autora con base en SCVS (2010-2018).