



Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Contabilidad y Auditoría

**APLICACIÓN DE MODELOS DE PREDICCIÓN
DE INSOLVENCIA EMPRESARIAL EN EMPRESAS
CERRADAS DEL SECTOR COMERCIAL EN
ECUADOR 2017 AL 2021**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del
grado en Ingeniero en Contabilidad y Auditoría**

Autor: James Andrés Ávila Guamán

Director: Ing. Iván Felipe Orellana Osorio

Cuenca – Ecuador

2023

DEDICATORIA

A mis padres Luis y María, a mis hermanos Juan y Luis, por ser ejemplo de perseverancia, por el apoyo incondicional que me han dado siempre y los valores que me han inculcado.

James

AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiar mi camino y protegerme. Al ingeniero Iván Orellana por compartir sus conocimientos y experiencias indispensables para la orientación de este trabajo. Un agradecimiento a todas y todos los docentes de la universidad que inculcaron en mí y dejaron plasmadas sus enseñanzas y fueron más allá de su deber compartiendo sus pericias haciéndome un mejor profesional en especial al Economista Orlando Espinoza, a la Ingeniera Gabriela Duque, a la Ingeniera Karla Gonzales, al Economista Bladimir Proaño y a toda la comunidad universitaria.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA | ii |
| AGRADECIMIENTO | iii |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS..... | iv |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS | viii |
| ÍNDICE DE ANEXOS | ix |
| Resumen y Abstract..... | x |
| Introducción | 1 |
| CAPÍTULO 1: Marco Teórico..... | 3 |
| 1.1 Antecedentes del Fracaso Empresarial..... | 3 |
| 1.2 Conceptos | 4 |
| 1.2.1 Fracaso empresarial | 4 |
| 1.2.2 Razones Financieras | 5 |
| 1.3 Modelos de Fracaso Empresarial | 6 |
| 1.3.1 Modelo Altman Z | 8 |
| 1.3.2 Modelo Altman Z ₂ | 10 |
| 1.3.3 Modelo Springate | 10 |
| 1.3.4 Modelo Ohlson | 11 |
| 1.3.5 Modelo Fulmer | 13 |

| | |
|--|-----------|
| 1.3.6 Modelo CA-Score..... | 16 |
| 1.3.7 Modelo Erazo | 16 |
| 1.3.8 Otros modelos de predicción de Fracaso Empresarial..... | 18 |
| CAPÍTULO 2: Sector Comercial..... | 20 |
| 2.1 Historia del Sector Comercial | 20 |
| 2.2 Productos y Estructura del Sector Comercial..... | 21 |
| 2.3 Importancia del Sector Comercial Dentro del País | 25 |
| 2.4 Demografía del Sector Comercial | 28 |
| CAPÍTULO 3: Aplicación de Modelos de Fracaso Empresarial..... | 32 |
| 3.1 Metodología | 32 |
| 3.2 Aplicación Modelo Altman Z y Z_2 | 35 |
| 3.3 Aplicación Modelo Springate..... | 38 |
| 3.4 Aplicación Modelo Ohlson | 40 |
| 3.5 Aplicación Modelo Fulmer | 43 |
| 3.6 Aplicación Modelo Ca Score | 45 |
| 3.7 Aplicación Modelo Erazo..... | 47 |
| CAPÍTULO 4: Análisis e Interpretación de Resultados | 50 |
| 4.1 Análisis e Interpretación de Resultados Descriptivo..... | 50 |
| 4.2 Análisis e Interpretación de Resultados General..... | 51 |
| 4.3 Análisis e Interpretación de Resultados por Tamaño de Empresas | 52 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| Conclusiones y Recomendaciones | 54 |
| Futuras líneas de Investigación | 55 |
| Bibliografía | 56 |
| Anexos | 60 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 <i>Estructura del Sector Comercial</i> | 23 |
| Figura 2 <i>Número de Empresas por Sector Económico año 2021</i> | 24 |
| Figura 3 <i>Número de Empresas por Sector Económico año 2022</i> | 24 |
| Figura 4 <i>Ventas y Compras del Sector Comercial por Provincia 2022</i> | 27 |
| Figura 5 <i>Inscripciones y cierres del sector comercial 2017-2021</i> | 28 |
| Figura 6 <i>Ventas trimestrales en millones del sector Comercial 2017-2021</i> | 29 |
| Figura 7.1 <i>Ventas del Sector Comercial por provincias 2017-2022</i> | 30 |
| Figura 7.2 <i>Ventas del Sector Comercial por provincias 2017-2021</i> | 31 |
| Figura 8 <i>Resultados modelo Altman Z</i> | 37 |
| Figura 9 <i>Resultados modelo Altman Z₂</i> | 38 |
| Figura 10 <i>Resultados modelo Springate</i> | 40 |
| Figura 11 <i>Resultados modelo Ohlson</i> | 42 |
| Figura 12 <i>Resultados modelo Fulmer</i> | 45 |
| Figura 13 <i>Resultados modelo Ca-Score</i> | 47 |
| Figura 14 <i>Resultados modelo Erazo</i> | 49 |
| Figura 15 <i>Resultados Generales de los Modelos</i> | 52 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-----------------|---|----|
| Tabla 1 | <i>Ventas 2021 y 2022 por Sector Económico</i> | 26 |
| Tabla 2 | <i>Clasificación de las empresas Cerradas 2018-2022 por tamaño según ventas</i> | 33 |
| Tabla 3 | <i>Número de empresas cerradas del sector comercial por años de vida</i> | 34 |
| Tabla 4 | <i>Promedio de las variables modelo Altman</i> | 36 |
| Tabla 5 | <i>Promedio de las variables modelo Springate</i> | 39 |
| Tabla 6 | <i>Promedio de las variables modelo Ohlson</i> | 41 |
| Tabla 7 | <i>Promedio de las variables modelo Fulmer</i> | 44 |
| Tabla 8 | <i>Promedio de las variables modelo Ca-Score</i> | 46 |
| Tabla 9 | <i>Promedio de las variables modelo Erazo</i> | 48 |
| Tabla 10 | <i>Resultados de Predicción de los modelos</i> | 51 |
| Tabla 11 | <i>Resultado de predicción por tamaño según ventas del sector comercial ecuatoriano</i> | 53 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|----|
| Anexos | 60 |
| Tabla de Índice de Precios al Consumidor | 60 |
| Evidencia Fotográfica de Filtración de Fuentes | 60 |

Resumen:

El objetivo general del presente trabajo fue analizar el nivel de efectividad de diferentes modelos de predicción de fracaso empresarial por insolvencia en el sector comercial ecuatoriano tomando de referencia el periodo del 2017 al 2021.

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, se tomó la base de datos de empresas cerradas extraídas de la página web de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, esta base fue depurada y filtrada. Estos datos se aplicaron a cada modelo de predicción de fracaso empresarial. Como resultado principal se obtuvo que el modelo de predicción de fracaso empresarial que se ajustó de mejor manera a las empresas ecuatorianas un año antes del cierre fue el modelo Ohlson logrando predecir un 73.69%, en segundo lugar se impone el modelo Springate con 70.28%. Como tercer modelo en el ranking de predicción el modelo el modelo Ca-Score de quien cabe recalcar su simplicidad.

Palabras clave: cese de operaciones, fracaso empresarial, modelos econométricos, quiebra, sector comercial

Abstract:

The general objective of this work was to analyze the level of effectiveness of different models for predicting business failure due to insolvency in the Ecuadorian commercial sector, taking as a reference the period from 2017 to 2021. This research has a quantitative approach, the database of closed companies was taken from the website of the Superintendency of Companies, Securities and Insurance, this database was purified and filtered. These data were applied to each business failure prediction model. As a main result, it was obtained that the business failure prediction model that best fit Ecuadorian companies one year before closing was the Ohlson model, managing to predict 73.69%, in second place the Springate model prevails with 70.28%. As the third model in the prediction ranking, the Ca-Score model, whose simplicity is worth noting.

Keywords: bankruptcy, business failure, cessation of operations, commercial sector, econometric models



Este certificado se encuentra en el repositorio digital de la Universidad del Azuay, para verificar su autenticidad escanee el código QR

Este certificado consta de: 1 página

Introducción

El sector comercial es uno de los sectores más importantes en el Ecuador reflejado así por ser el sector que refleja más ventas, mayor número de empresas activas y uno de los principales motores de plazas de empleo en el periodo estudiado por lo que se considera importante los análisis de estas empresas.

Además, el fracaso empresarial es uno de los escenarios a los que se podría enfrentar una empresa o un sector. Como dicen Salazar de los Ríos et al. (2016) la predicción de fracaso empresarial se considera indispensable en el estudio de las finanzas al igual que una información contable veraz y transparente es de vital importancia para evaluar una empresa.

La información o análisis necesarios a nivel de sectorización de las empresas que se dedican al comercio que permitan medir o examinar si se encamina al fracaso empresarial para así poder tomar acciones para impedirlo o mitigar sus efectos es importante porque si bien existen modelos para medir la salud de la empresa como tal no se ha analizado los modelos existentes para empresas ecuatorianas de la rama de comercio en cuestión de fracaso empresarial o cuál de estos se ajusta mejor.

El propósito general del estudio es analizar el nivel de efectividad de diferentes modelos de predicción de fracaso empresarial por insolvencia en el sector comercial ecuatoriano tomando de referencia el periodo del 2017 al 2021. Por medio de los modelos de fracaso empresarial más reconocidos se identifica el nivel de confiabilidad de los métodos en la predicción de fracaso empresarial en el periodo estudiado en empresas ecuatorianas cerradas del sector comercial, esto aporta a la toma de decisiones empresariales. Al existir varios modelos de predicción existe la incertidumbre de cuál de estos se adecua mejor a las empresas ecuatorianas del sector comercial, en el trabajo se mide el porcentaje de las empresas cerradas que se lograron predecir con los 7

modelos analizados: Modelo Altman Z, modelo Altman Z₂, modelo Springate, modelo Ohlson, modelo Fulmer, modelo Ca-Score y modelo Erazo.

En el capítulo 1, Marco teórico, se ahonda en la parte teórica del ámbito del tema de tesis, los precedentes del problema que motivaron la investigación, los conceptos base del análisis financiero, el desarrollo histórico del estudio del fracaso empresarial y los principales modelos propuestos para el fracaso empresarial.

En el capítulo 2, Sector Comercial, se describe el ambiente del sector comercial, la importancia de éste en el país tanto económicamente como socialmente, una breve historial del comercio, los productos y la estructura de la rama, los principales índices económicos en el periodo estudiado y la demografía.

En el capítulo 3, Aplicación de modelos de fracaso empresarial se describen las peculiaridades de cada modelo de predicción, además de aclaraciones en la utilización de algunas variables, y la presentación de los resultados generales y por variables.

En el capítulo 4, análisis e interpretación de resultados, se presentan los resultados del estudio además de un análisis por tamaño de empresa.

CAPÍTULO 1: Marco Teórico

1.1 Antecedentes del Fracaso Empresarial

Según los estudios de Mongrut y Juárez (2020) a través de la encuesta de población adulta (APS) de *Global Entrepreneurship Monitor (GEM)* el simple temor del fracaso empresarial produce que las personas no inicien un negocio, este temor se puede mitigar con procesos de aprendizaje del tema, el conocimiento del emprendedor es relevante pues mientras más educación recibe una persona mayor capacidad tiene para administrar un negocio y tiene menos el miedo al fracaso.

Como indican Zou et al (2022) la alerta temprana de fallas empresariales es un aspecto indispensable de la gestión preventiva de riesgos financieros, un sistema eficiente de alerta temprana puede proporcionar alarmas oportunas a los directivos de una empresa evitando que quiebre, sirve de apoyo crítico para garantizar la estabilidad financiera, además la frecuencia de la quiebra de las empresas es un elemento significativo que impacta en la economía de un país y podría utilizarse para predecir si ocurrirá una crisis financiera.

En la actualidad existe estudios que se enfocan en el fracaso empresarial en algunos casos estudian los agentes o factores desencadenantes que llevan al fracaso empresarial en el Ecuador como la investigación de Morán Montalvo & Marriott Cabrera (2015) que a través de los estudios de relaciones entre variables concluyen que los principales factores del fracaso empresarial son la falta de conocimiento del gobierno corporativo y falta de planificación. Baque Cantos et al. (2020) revelan a través de una investigación descriptiva documental que actualmente estos factores están relacionados con aspectos financieros, de gestión y la pandemia.

Otro estudio a nivel sectorial como el de Palacios (2019), que analiza la predicción del fracaso a través del modelo Springate en empresas de elaboración de pan en la zona 3 del país tiene como resultado que el grado de asociación entre el modelo estudiado y el sector es significativo y si existe una relación entre el modelo y la insolvencia.

Existen estudios de predicción de fracaso empresarial en el sector comercial del país como es el caso de Erazo Garzón (2019), el cual a partir de métodos de análisis factorial y Logit se centra más y concluye con la elaboración y el desarrollo de un nuevo modelo de predicción que se ajuste mejor a las empresas del país más que un análisis de la eficiencia de los existentes.

También existe la investigación en el sector manufacturero del Ecuador por parte de Tonon et al. (2022), quienes hacen un estudio más completo y sin limitarse a zonas geográficas del país, basándose en el modelo de Ohlson aplican un análisis logit y probit obteniendo como conclusión que el modelo logit predijo un estimado del 95,98% y el modelo probit predijo 95,53% en las empresas de ese sector.

Como se puede apreciar en la revisión de literatura existen varias investigaciones que abordan en el tema de fracaso empresarial obteniendo resultados importantes para el estudio del mismo, como la aplicación de modelos existentes a diferentes sectores como a áreas demográficas y también la creación de un nuevo modelo.

1.2 Conceptos

1.2.1 Fracaso empresarial

Como primer punto y al abordar esta investigación el tema del riesgo de fracaso empresarial se empezará por conceptualizar el riesgo según Münch Galindo (2018), quien

menciona que “El riesgo es el grado de incertidumbre que tiene el empresario respecto de las pérdidas o ganancias que genera una inversión” (pág. 86).

Según Beaver (1966), el fracaso empresarial es la incapacidad que tiene una empresa para pagar sus obligaciones financieras al momento de vencidas, es decir que la entidad no puede saldar la deuda de cuentas bancarias, bonos o dividendos. Mientras que Cochran (1981) lo define como la incapacidad que tiene la empresa en seguir adelante, y por consiguiente culminará sus labores.

1.2.2 Razones Financieras

Para este trabajo se aplicarán modelos de predicción que utilizan razones financieras por lo cual se describirán a continuación.

Las razones financieras según Gitman (2007) son herramientas de interés de las empresas, accionistas, acreedores, inversionistas y cualquier parte interesada que utilizan cálculos e interpretaciones para analizar y vigilar el desempeño de la empresa, para esto utilizará la información obtenida del estado de pérdidas y ganancias y del balance general de la empresa. Además, indica que las razones financieras pueden dividirse en cinco categorías que son:

Razones de Liquidez: Se refieren a las razones que miden la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones de corto plazo a medida que estas llegan a su vencimiento. Tomando en cuenta que un síntoma común de la bancarrota o problemas financieros es la limitación de la liquidez.

Razones de Actividad: Estas miden la velocidad a las que varias cuentas se convierten en efectivo, en otras palabras evalúa que tan eficazmente opera la empresa, además se puede evaluar la eficiencia con la que se usan los activos totales.

Razones de Endeudamiento: Son las que miden la parte de los activos financiada por los acreedores. Mientras más grande sea la deuda con terceros mayor será el riesgo de incapacidad para cumplir compromisos contractuales de pago.

Razones de Rendimiento: Estas permiten que se evalúe las utilidades en relación de las ventas, un cierto grupo de activos o también en función de la inversión de los propietarios.

Razones de mercado: Relacionan el valor del mercado de la empresa, es decir el precio corriente de las acciones. (Gitman 2007, págs. 48-64).

1.3 Modelos de Fracaso Empresarial

Existen muchos autores que a través del tiempo han abordado el tema de fracaso empresarial o similares, en esta investigación se recabará los más relevantes.

Anteriormente se consideraba que la quiebra de las compañías se debía a eventos peculiares como la mala gestión de cada corporación y sin interés o importancia general según Gordon (1971), después se reflexionó que la quiebra puede no deberse únicamente a circunstancias peculiares de la empresa o de la industria, el autor también señala que en 1941 ya se trataba sobre el tema de dificultades financieras y formas de reorganización y propone esa teoría como punto de partida para futuras investigaciones. Si bien se abordaba el tema superficialmente no se analizaba a profundidad las causas, ni mucho menos formas de predecirlo.

Beaver (1966) por su parte comienza indicando que se empezó con el estudio de las razones financieras con el propósito de la evaluación de la solvencia crediticia, aclara que el estudio de las razones financieras no es la única manera de predecir la quiebra, aun así, es un punto de partida para futuras investigaciones. Su trabajo es explicado dentro un marco de flujo de activos líquidos probando los ratios dentro de éste. La empresa es vista como un reservorio

que es abastecido por las entradas y drenado por las salidas, considerando una reserva que sirve como amortiguador para las variaciones de los caudales. Considera cuatro conceptos para el análisis de la predicción: el tamaño propio del depósito, el flujo neto de efectivos, la deuda, los gastos operacionales y con estos formula que: Cuanto mayor sea el depósito menor es la probabilidad de quiebra, cuanto mayor sea el flujo neto de activos líquidos operacionales menor es la probabilidad de quiebra, cuanto mayor sea la cantidad de deuda mantenida mayor será la probabilidad de quiebra y cuanto mayores sean los gastos de fondo para los operaciones mayor será la probabilidad de fracaso. Analiza seis ratios para estos posibles escenarios de forma individual y colectiva.

Este estudio es uno de los pioneros en tratar sobre el fracaso empresarial utilizando razones financieras, aunque habla sobre estas como alarmas del fracaso no se analiza en conjunto de manera ponderada o aplicándole algún grado de sensibilidad a cada ratio.

Existen varios tipos de modelos en la predicción de fracaso, como lo indica Altman (1968) el análisis de discriminante múltiple (MDA) ha sido utilizado desde 1930 aproximadamente, se empezó a usar para áreas biológicas y de comportamiento para después ser utilizado en el ámbito financiero en análisis de inversiones y créditos. Como el nombre lo indica estos tipos de modelos recopilan datos, variables, ratios en diferentes grupos para luego derivar la combinación lineal que mejor discrimine entre los grupos. Entre estos modelos se tiene el modelo de Altman Z, modelo Altman Z_2 , modelo Springate, Ca-Score.

También existe el modelo de regresión Logística logit donde como indican Ferrando Bolado & Blanco Ramos (1998) la relación entre la probabilidad de fracaso y los indicadores financieros de cada empresa en un determinado periodo es una curva en S acotada entre cero y uno. Por otro lado, Gómez García & Leyva Ferreiro (2019) indican que estos tipos de modelos

valoran la influencia de aspectos determinados en el grado de probabilidad de que ocurra un evento en peculiar, en el ámbito de fracaso empresarial obtiene la probabilidad de fracaso de la empresa a partir y en función de los indicadores y variables utilizadas. Entre estos modelos se tiene el modelo de Ohlson y el modelo Fulmer.

Otro tipo de modelo que surgió fue el modelo probit. “El modelo probit está asociado a la función acumulativa de probabilidad normal, suponiendo de antemano una distribución normal” (Pereira et al., 2010, p. 4).

Del mismo modo se revisó fuentes bibliográficas de diferentes autores conocedores de la temática, tanto en teorías ya definidas como también en nuevos modelos propuestos para este sector con el objetivo de abarcar la máxima información posible que se tiene sobre el tema.

A continuación, se mostrará de manera detallada los parámetros de cada uno de los modelos que serán aplicados a las empresas del sector estudiado

1.3.1 Modelo Altman Z

En 1968, Edward Altman (1968) vio la necesidad de formular un modelo de fracaso empresarial al observar que si bien había índices que alertaban como por ejemplo si una empresa tiene un historial de rentabilidad y/o solvencia deficiente puede considerarse en peligro de quiebra, pero debido a su liquidez por encima del promedio no podría considerarse grave. Viendo estas falencias en los métodos de determinar la posible quiebra publicó el artículo “Ratios financieros, análisis discriminante y predicción de quiebra”, creando el modelo Z-score que a través de 66 empresas aplicándole un análisis de discriminante múltiple dándole una ponderación a los cinco ratios que consideró sensibles en la predicción del fracaso.

$$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + .999X_5$$

Donde:

X_1 = capital de trabajo/activos totales

X_2 = utilidades retenidas/activos totales

X_3 = utilidades antes de intereses e impuestos/activos totales

X_4 = valor de las acciones en el mercado/valor en libros de la deuda total

X_5 = ventas/activos totales.

Como indica Altman(1968) para el mejor valor crítico para Z se elige 1.81 como el valor que discrimina entre empresas quebradas y no quebradas de tal modo que las empresas que estén por debajo de este valor estarán quebradas y las que estén por encima, según el autor se pronostica que quebrarán.

X_1 La relación de capital de trabajo y activos totales es una medida de los activos líquidos netos en relación con la capitalización total de la empresa, cuando una empresa presenta pérdidas operativas constantes producirá activos circulantes cada vez más reducidos.

X_2 La edad de la empresa se considera implícitamente en esta relación dado que las empresas nuevas tienen mayor incidencia del fracaso.

X_3 Es una medida de la productividad de los activos excluyendo de los factores fiscales o de apalancamiento.

X_4 Esta medida muestra cuanto puede disminuir el valor de los activos de la empresa antes que los pasivos excedan a los activos y la empresa se vuelva insolvente.

X₅ Esta es una relación estándar que refleja la capacidad de generación de ventas de los activos de las empresas. Es una medida de la capacidad de gestión para hacer frente a las condiciones competitivas.

1.3.2 Modelo Altman Z₂

Después de unos años se introdujo el modelo a empresas no manufactureras en un nuevo estudio, modelo EMS, en la cual excluyeron el ratio de actividad y cambiando los coeficientes del modelo, dando paso a el modelo Z₂.

$$Z_2 = 6.56X_1 + 3.26X_2 + 6.72X_3 + 1.05X_4$$

Donde:

X₁ = capital de trabajo/activos totales

X₂ = utilidades retenidas/activos totales

X₃ = utilidades antes de intereses e impuestos/activos totales

X₄ = patrimonio/valor en libros de la deuda total

Las relaciones o ratios que se presentan en este modelo son similares al modelo anterior, cambiando únicamente los coeficientes y eliminando la variable X₅ para adecuarse mejor a las empresas de cualquier giro. Además, que se cambió la cotización en bolsa por el valor del patrimonio.

1.3.3 Modelo Springate

Desarrollado por Gordon Springate en 1978, siguiendo lineamientos parecidos a Altman usando el análisis estadístico desarrolló en la universidad Simón Fraser de Canadá este modelo

utilizando cuatro razones financieras aplicadas a 50 empresas obtuvo un 92.5% de precisión (Springate, 1978).

$$Z = 1.03A + 3.07B + 0.66C + 0.40D$$

Donde:

A= capital de trabajo/activo total

B= utilidad neta antes de intereses e impuestos/activo total

C= utilidad neta antes de impuestos/pasivo circulante

D= ventas/activo total

Para el modelo Springate se toma como valores de Z menores de 0.862 como empresas insolventes.

El capital de trabajo se calcula a partir de restar activo corriente menos pasivo corriente, al dividirlo para el activo total nos muestra que parte del activo se destina para la relación de las operaciones del negocio.

1.3.4 Modelo Ohlson

En el caso de Ohlson en 1980 utiliza el modelo formato condicional de regresión logística logit, considera más variables para el estudio, analizó ciento cinco empresas en bancarrota y dos mil cincuenta y ocho empresas que no lo estaban. Según el autor con este modelo se cubren deficiencias que presenta el modelo de multivariable (Ohlson, 1980).

Para el modelo Ohlson se utilizó el modelo para predicción de quiebra de un año

$$O_1 = 1 / (1 + \exp(-Y))$$

Donde O_1 es la probabilidad de fracaso, $\exp(e)$ es una constante irracional y Y viene dado por:

$$Y = -1.32 - 0.407X_1 + 6.03X_2 - 1.43X_3 + 0.0757X_4 - 2.37X_5 - 1.83X_6 + 0.285X_7 - 1.72X_8 - 0.521X_9$$

Donde:

$$X_1 = \log(\text{activos totales} / \text{Índice de precios})$$

$$X_2 = \text{Pasivos totales} / \text{activos totales}$$

$$X_3 = \text{capital de trabajo} / \text{activos totales}$$

$$X_4 = \text{pasivo circulante} / \text{activo circulante}$$

$$X_5 = \text{utilidad} / \text{activos totales}$$

$$X_6 = \text{utilidad operativa} / \text{pasivos totales}$$

$$X_7 = \text{¿utilidad negativa dos años seguidos?} = 1;0$$

$$X_8 = P > A?: 1;0$$

$$X_9 = (\text{ingreso neto año actual} - \text{ingreso neto año anterior}) / (\text{valor absoluto del ingreso neto año actual} + \text{valor absoluto ingreso neto del año anterior})$$

Según Ohlson (1980) la variable X_1 representa el tamaño de la empresa, el valor del índice de precios del consumidor se toma de un año anterior de la fecha del balance según lo indica el autor.

X_2 Representa la estructura financiera reflejada por la medida del apalancamiento.

Las variables X_3 y X_4 son medidas relacionadas con la liquidez actual.

X₅ Esta es una medida de desempeño con respecto a los activos totales.

X₆ También es una medida de desempeño, pero con respecto a los pasivos totales.

X₇ En esta variable se castiga, es decir aumenta la probabilidad de quiebra cuando se ha tenido dos últimos años han sido de pérdidas.

X₈ Este término está relacionado con X₂ y según el autor del modelo sirve como corrección de discontinuidad, una empresa que tiene un valor contable negativo es decir patrimonio, deducido de que el activo fuese menor que el pasivo, es un caso especial pues la supervivencia tendría a depender de muchos factores complicados, es necesario poner especial cuidado en el apalancamiento extremo. Esta variable contrarresta en parte el efecto del ratio X₂.

X₉ Este indicador se compone de la diferencia del ingreso neto del periodo menos el ingreso del periodo anterior, dividido para la suma de los ingresos en valor neto este denominador sirve como un indicador de nivel, por lo tanto, la variable pretende medir el cambio de ingreso neto. Cabe recalcar que este modelo no arroja un índice cerrado, el resultado del modelo está definido en el porcentaje de posible quiebra.

1.3.5 Modelo Fulmer

Este modelo fue desarrollado por John Fulmer en 1984, siguiendo una metodología como Altman de un análisis multivariable dicotómico, tomando una muestra de sesenta empresas, treinta solventes y treinta insolventes, y nueve variables obtuvo un nivel de predicción del 98%. (Fulmer et al., 1984)

Fulmer

$$H = 5.528X_1 + 0.212X_2 + 0.073X_3 + 1.270X_4 - 0.120X_5 + 2.335X_6 + 0.575X_7 + 1.083X_8 + 0.894X_9 - 6.075$$

Donde:

X_1 = utilidades retenidas/activo total

X_2 = ventas/activo total

X_3 = utilidades antes de impuestos/capital contable

X_4 = flujo de caja/pasivo total

X_5 = deuda/activo total

X_6 = pasivo circulante/activo total

X_7 = activo total tangible (por acción)

X_8 = capital de trabajo/pasivo total

X_9 = $\log(\text{utilidad operativa/gastos financieros})$

X_1 Como indica Gitman (2007) las utilidades retenidas son el total acumulado que se ha reinvertido en la empresa desde sus inicios.

Por lo tanto, esta razón indica la parte del activo que ha sido financiada con recursos propios de la empresa, no incluyendo el capital aportado directamente por accionistas o socios, sino las reinversiones de las utilidades.

X₂ Gitman (2007) también indica que este ratio indica la eficiencia con la que se ha utiliza los activos para generar ventas.

Mientras más ventas existan con respecto al activo este indicador será mejor y aportará a alejarse al fracaso empresarial.

X₃ Gitman (2007) menciona también el retorno sobre la inversión como el ratio que mide el retorno ganado por los accionistas sobre su inversión. Mientras más sea el rendimiento los propietarios ganaran más. O en este caso mientras más alto sea el indicador la empresa se desviará más de un posible fracaso.

X₄ Este indicador según Legis (2011) muestra la capacidad para producir los fondos necesarios para cubrir el total de obligaciones, cuando el resultado de este ratio tienda a cero denotará la posibilidad de no poder cumplir las obligaciones de la empresa en un futuro.

X₅ Este índice es conocido por Gitman(2007) como el de endeudamiento y mide la proporción de los activos que se financian con terceros.

X₆ Para Legis (2011) el radio refleja el nivel de apalancamiento procedente de la contribución de los acreedores en un periodo menor a un año en los activos de la empresa.

X₇ Este es un indicador de estructura del activo que indica que parte del mismo corresponde al activo fijo.

X₈ El capital de trabajo se calcula como en los modelos anteriores.

X₉ Como indica Ibarra Mares (2009) este es un radio de cobertura de intereses, la transformación logarítmica tiene como objetivo disminuir el efecto distorsionador de la cobertura de intereses.

1.3.6 Modelo CA-Score

Según Astorga, secretario técnico de IFECOM este modelo es recomendado por la orden de contadores certificados de Quebec, desarrollado por Jean Legault utilizando 173 empresas manufactureras obteniendo un promedio de confianza del 83% usando el análisis estadístico iterativo de discriminación múltiple (Astorga Hilbert, 2020).

$$\text{CA SCORE} = 4.5913X_1 + 4.5080X_2 + 0.3936X_3 - 2.7616$$

Donde:

X_1 = capital contable/activo total

X_2 = (utilidades antes de impuestos y rubros extraordinarios+gastos financieros)/activo total

X_3 = ventas/activo total

Según Legis (2011) X_1 es una razón de independencia financiera y representa cuanto corresponde a los propietarios del total invertido.

Las variables X_2 y X_3 ya fueron mencionadas en modelos anteriores.

1.3.7 Modelo Erazo

Este modelo fue desarrollado por Erazo José en 2019 específicamente para empresas comerciales ecuatorianas por lo que es de gran interés para la investigación, usa la metodología de regresión logística alcanzando un nivel de acierto general es de 63.30% de prueba de predicción a un año de fracaso. (Erazo Garzón, 2019).

$$P = \frac{1}{1 + \exp -(0.341 + 0.177A - 0.096B - 0.363C - 0.018D + 0.17E - 0.034F + 0.008G - 0.06TAMAÑO)}$$

Donde

$A = \text{Liq4}(\text{liquidez}) = (\text{activo corriente} - \text{pasivo corriente}) / \text{activo total}$

$B = \text{Act1}(\text{actividad}) = \text{ventas} / \text{activo total}$

$C = \text{Solv1}(\text{solventia}) = \text{resultados acumulados} / \text{activo total}$

$D = \text{Rent3}(\text{Rentabilidad}) = \text{ingresos del negocio} / \text{patrimonio neto}$

$E = \text{ROA} = \text{utilidad antes de intereses e impuestos} / \text{activo total}$

$F = \text{ROCE} = \text{utilidad antes de intereses e impuestos} / (\text{activo total} - \text{pasivo corriente})$

$G = \text{Edad} = \text{años de la empresa}$

Tamaño = Logaritmo natural del total de activos

Erazo Garzón (2019) detalla los indicadores utilizados así que liq4 es un indicador de liquidez que mide la parte de los activos que representa el capital de trabajo, mientras más alto sea este indicador mayor será la cantidad de recursos para la operación de la empresa. Act1 evalúa la capacidad de generar ventas que tienen los activos. Solv1 es un ratio de solventia y mide que parte del activo es financiado por los recursos acumulados de la entidad. El indicador Rent3 corresponde al rendimiento (ingresos) del financiamiento por parte de los socios o accionistas. ROA evalúa la parte de la utilidad antes de intereses e impuestos con respecto a los activos totales, este es un indicador de rentabilidad. El ratio ROCE mide la cantidad que corresponde a la utilidad antes de intereses e impuestos con relación a los activos corrientes libres de deudas corrientes. La variable de edad es una variable de control y representa los años de operación de la empresa. Por último, el indicador de tamaño está definido por el logaritmo

natural del total de activos y representa el tamaño de la empresa. Además, este modelo cuenta con un valor constante de 0.341. El resultado del modelo es la probabilidad de fracaso P .

Algunas variables en cada modelo no se describieron dado que se repetían en otros modelos.

1.3.8 Otros modelos de predicción de Fracaso Empresarial

Existen demasiados modelos propuestos por diferentes autores, a continuación, se mencionarán algunos que se consideró de relevancia, aunque no serán aplicados al estudio.

El algoritmo de aprendizaje automático guiado *extreme gradient boosting* utiliza regulación ponderada de variables a través de árboles de decisión individuales pero que se regulan progresivamente, en el estudio realizado por Romero et al. (2020) tomando 56 empresas fracasadas y 56 empresas sanas obteniendo como resultado una precisión de 86.36% en cooperativas españolas y señalan que la ventaja de este modelo es que autorregula para alcanzar cada vez más precisión.

También existe modelos de redes neuronales para la predicción de fracaso empresarial como alternativa, aunque según Boritz y Kennedy (1995) el rendimiento de estos modelos no es una mejora espectacular con respecto a los modelos convencionales de análisis de discriminante, logit, probit, además estos últimos tienen la ventaja de ser bastante bien entendidos, fáciles de aplicar utilizando paquetes estadísticos. En conclusión, los modelos de redes neuronales no parecen proporcionar una ventaja significativa.

Un factor que no es considerado en la mayoría de modelos es la edad de la empresa, pudiendo ocasionar inexactitud en las predicciones, aunque según los estudios de Kücher et al.

(2020) en 455 empresas austriacas en quiebra, las empresas de 1 hasta los 8 años son propensas a casi el mismo porcentaje de quiebra.

Otro aspecto a considerar es la relación entre las estrategias de marketing y el fracaso empresarial, según la investigación de Peñate et al. (2021) en empresas ecuatorianas las estrategias de plaza y promoción influyen al fracaso empresarial, mientras que las estrategias de producto y precio son inversas al fracaso empresarial, lo que significa que la probabilidad de fracaso disminuye al aumentar la aplicación de estas estrategias de marketing.

CAPÍTULO 2: Sector Comercial

2.1 Historia del Sector Comercial

La historia del comercio es tan antigua como la humanidad misma, el cazador daba parte de sus presas al pescador a cambio de un pescado, ayudando el labrador a edificar una casa al que le había ayudado con su arado, así se intercambiaban bienes y labores en forma de trueque. Esta forma de comercio presentaba muchos inconvenientes, por ejemplo, para que el trueque se lleve a cabo debía coincidir que las dos partes estén interesadas en el bien o labor de la otra, además que exista la satisfacción de la cantidad recibida por lo entregado. (Huet Pedro, 1793)

Al enfrentarse este inconveniente en el comercio se creó el dinero. Según Davies (2002) el cauri, una concha ovoide, fue uno de los utilizados como dinero primitivo que se ocupó por cientos de años, después aparecieron los caracoles y posteriormente se utilizaría dientes de ballenas y piedras de yap, mientras que el dinero de los indios americanos eran el maíz y el trigo la forma de pago común. Después con el conocimiento metalúrgico aparecería el dinero de metal precioso como el oro, plata, cobre por ejemplo los chinos al final de la era de piedra empezaron a fabricar cauris de bronce o cobre, los metales pasaron a ser usados durante mucho tiempo como dinero a veces en su forma base sin marcar. Davies también indica que los arqueólogos encontraron recibos de depósito y contratos de dinero lo que confirma operaciones bancarias en Babilonia, el pago en monedas de metales preciosos se generalizó, aunque desde la actualidad ya existían papeles que representaban dinero, los billetes emitidos por los bancos se popularizaron a mediados del siglo XVII pero no existía un ente de control, cada banco emitía diferentes billetes. Después de varios debates de autoridades británicas se estableció el oro como estándar de valor, al aparecer el barco de vapor para transportar entre países y los trenes internamente cada vez se iba incremento el comercio, mientras tanto en estados unidos ya se estableció el dólar

oficialmente, pero tenía un problema similar y no sería hasta el año 1900 que se estableció el oro como respaldo del dólar, estableciendo una reserva del metal precioso.

Como se puede observar el comercio ha evolucionado conforme ha evolucionado la forma de intercambio, además con la ayuda de nuevas formas de transportar la mercancía.

Como indica Sampedro Guamán et al. (2021) la manera de relacionarse con los clientes ha cambiado a través del tiempo, el uso del marketing digital y redes sociales es vital para que las ventas no se vean reducidas, el uso de la tecnología es fundamental para los negocios, como por ejemplo en su estudio durante la pandemia el 53% de las empresas de Santo Domingo, Ecuador que utilizaron ventas por redes sociales las vieron aumentadas. El uso de marketing digital tiene varios usos desde gestionar la reputación del negocio hasta incrementar las ventas.

Oleas Montalvo (2010) señala que en Ecuador el comercio existe desde mucho antes de su colonización especialmente tejidos a las zonas mineras de Perú, en la era republicana se desarrolló la agricultura avanzando a la exportación de cacao y en el siglo XX proliferaría la exportación de banano, por otra parte, la era petrolera inició por los años 70 al igual que la exportación de camarones y flores. También señala que la exportación esta monopolizada y que el 95% de las empresas exportadoras se encuentran en cinco cantones.

2.2 Productos y Estructura del Sector Comercial

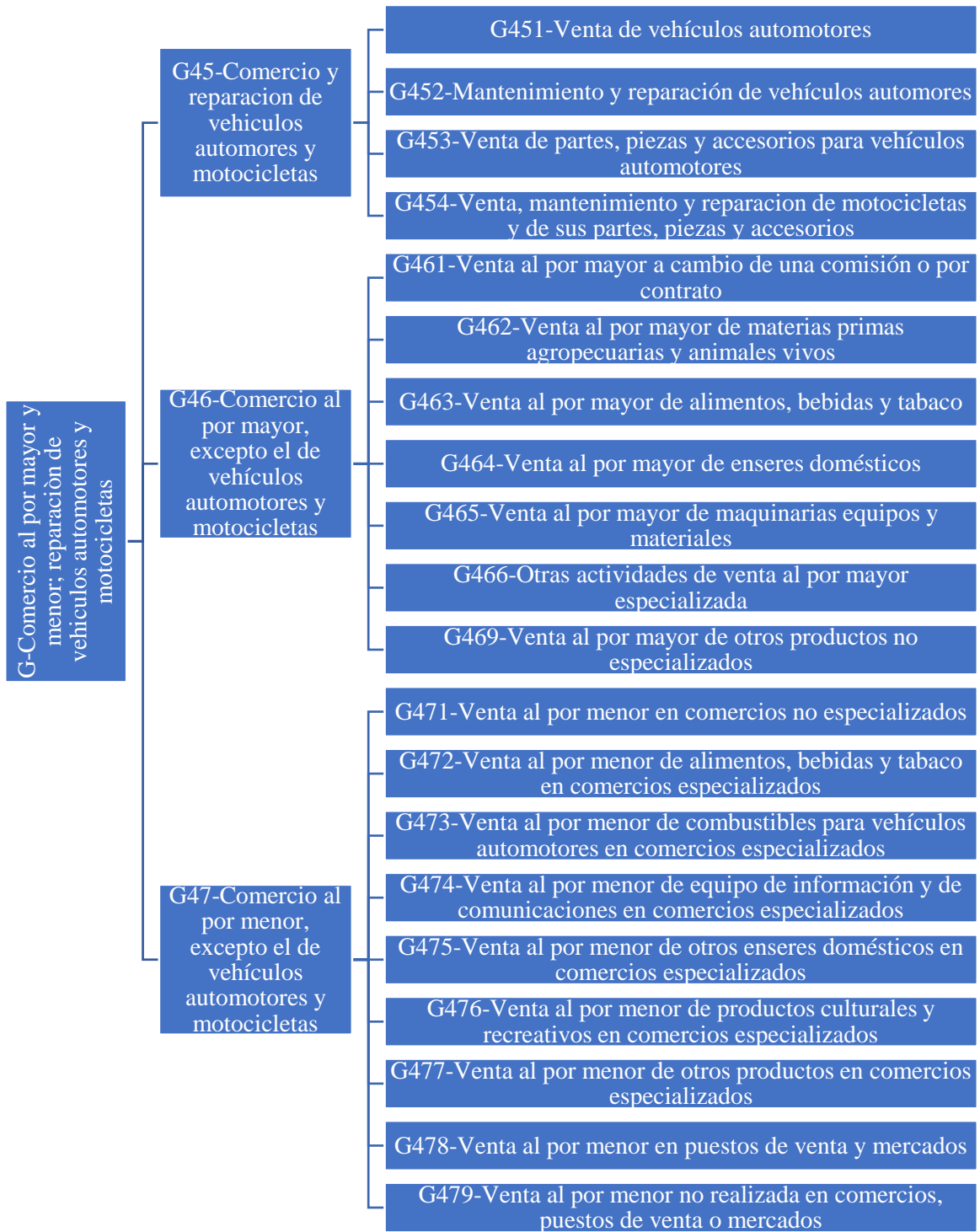
La rama del sector comercial, según clasificación internacional de actividades G se denomina: Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas, está compuesto por subcategorías en la figura 1 se muestra la estructura del sector comercial con sus subdivisiones hasta el nivel tres de elaboración propia según datos extraídos del INEC (2012). Como se puede apreciar el sector esta dividido principalmente en tres grupos que

son comercio al por mayor, comercio al por menor y comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas. La figura 2 muestra el número de empresas activas en diciembre del año 2021 siendo el sector comercial (G) en donde existen más empresas siendo 640473 y representando más del 29% del total de las empresas, de estas 605730 son personas naturales y 34743 son sociedades. Del total de empresas del sector comercial las principales provincias son: Guayaquil con 149188 empresas que representa el 23.29% del total de empresas comerciales del Ecuador, seguida de Pichincha con 142471 empresas es decir el 22.24% y a continuación Manabí con 54434 empresas, Azuay 31332 y El Oro 30260 empresas del sector comercial en el año 2021.

La figura 3 muestra el número de empresas activas del 2022 y mantienen una proporción similar al 2021 con un crecimiento y el sector comercial sigue siendo donde existe más empresas activas.

Figura 1

Estructura del Sector Comercial



Fuente: INEC (2012)

Figura 2

Número de Empresas por Sector Económico año 2021

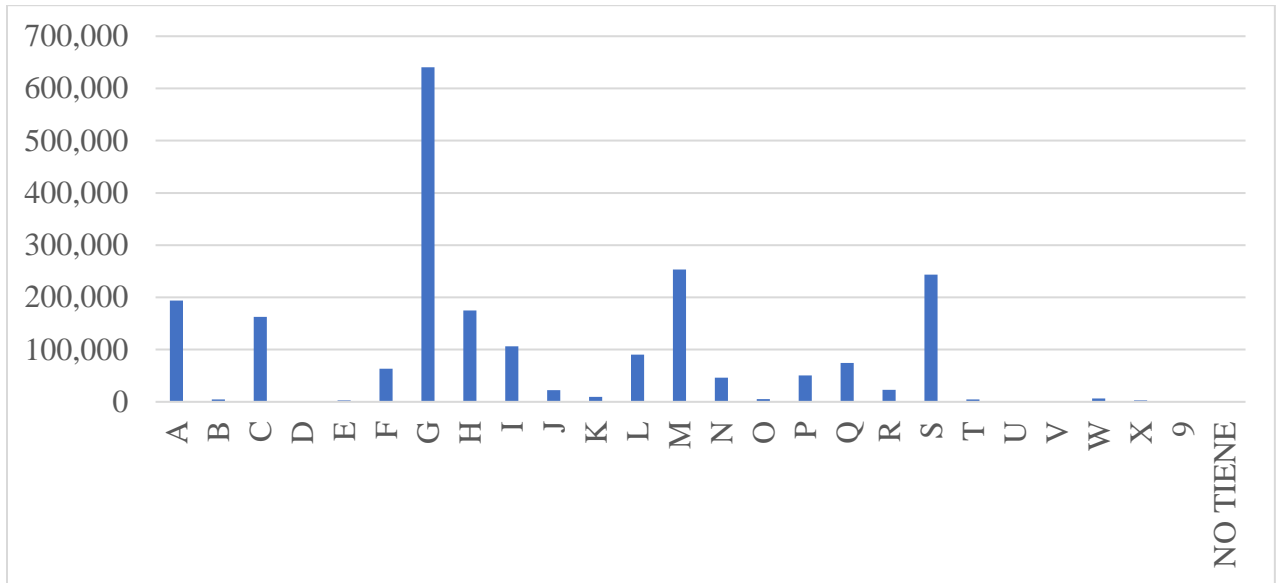
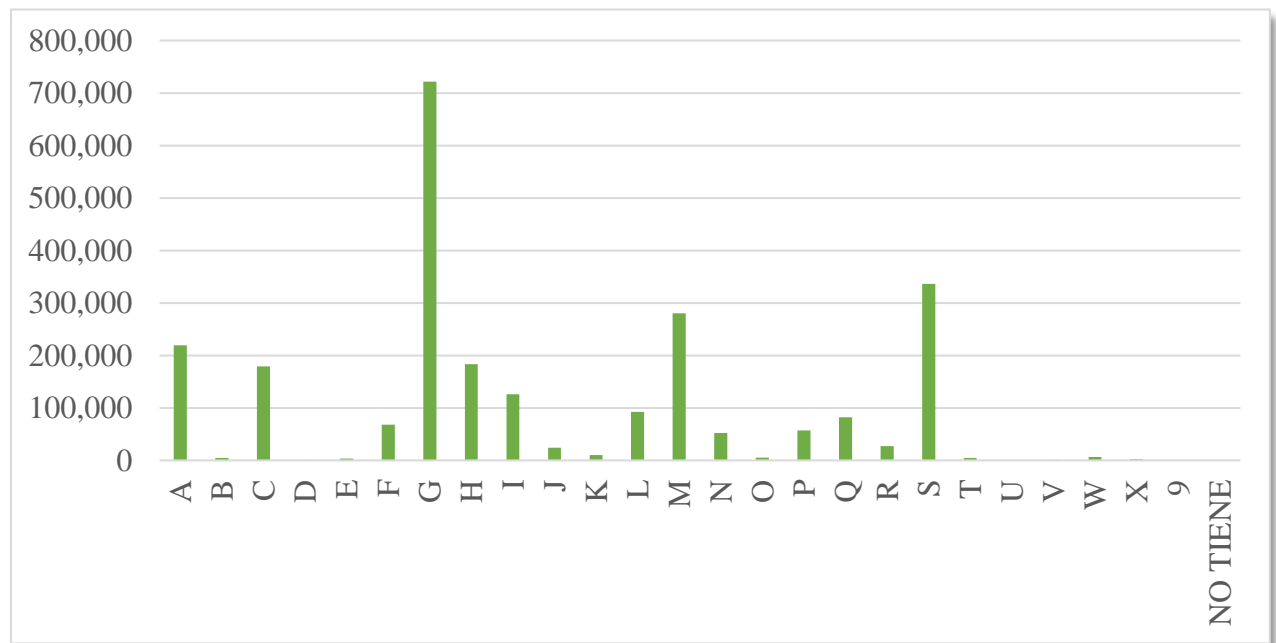


Figura 3

Número de Empresas por Sector Económico año 2022



2.3 Importancia del Sector Comercial Dentro del País

El sector comercial es uno de los más importantes para la economía del Ecuador, tanto a nivel de ingresos o ventas como nivel social. “El sector del comercio lideró el rebote de la economía ecuatoriana en el 2021, tras la pandemia por covid-19” (El Comercio, 2021).

En Ecuador las ventas del sector comercial en el año 2022 sobrepasaron los 103 mil millones de dólares representando un 45% del total de ventas registradas por el Servicio de Rentas Internas superando el año anterior que registró más de 78 mil millones de dólares, esto demuestra un crecimiento cerca del 33% en el sector, en la tabla 1 se puede ver que estos dos últimos años refleja que las empresas comerciales son las que tienen mayores ventas respecto a los demás sectores lo que implica el impacto en la economía del país y la importancia de estudios de este segmento, cifras extraídas de la base de datos del Servicio de Rentas Internas (Servicio de Rentas Internas, 2023).

Tabla 1*Ventas 2021 y 2022 por Sector Económico*

| SECTOR COMERCIAL | VENTAS 2021 | %2021 | VENTAS 2022 | %2022 |
|------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| A | \$ 17.570.224.837,57 | 8,7931% | \$ 19.587.113.067,99 | 8,6130% |
| B | \$ 18.960.961.999,36 | 9,4891% | \$ 7.374.074.511,61 | 3,2426% |
| C | \$ 30.972.955.510,45 | 15,5005% | \$ 35.082.320.543,23 | 15,4267% |
| D | \$ 3.142.142.312,89 | 1,5725% | \$ 3.407.205.085,99 | 1,4982% |
| E | \$ 728.211.167,41 | 0,3644% | \$ 771.841.271,03 | 0,3394% |
| F | \$ 4.641.017.496,31 | 2,3226% | \$ 5.369.873.713,20 | 2,3613% |
| G | \$ 78.080.037.371,04 | 39,0753% | \$ 103.838.951.944,34 | 45,6609% |
| H | \$ 8.916.372.201,09 | 4,4622% | \$ 10.787.485.602,81 | 4,7436% |
| I | \$ 2.412.866.770,86 | 1,2075% | \$ 2.906.377.009,87 | 1,2780% |
| J | \$ 5.049.404.910,08 | 2,5270% | \$ 5.103.796.610,20 | 2,2443% |
| K | \$ 5.001.640.957,19 | 2,5031% | \$ 5.874.339.605,28 | 2,5831% |
| L | \$ 2.545.003.315,08 | 1,2737% | \$ 2.789.290.564,73 | 1,2265% |
| M | \$ 7.736.000.074,69 | 3,8715% | \$ 8.537.231.806,67 | 3,7541% |
| N | \$ 3.082.090.420,27 | 1,5424% | \$ 4.062.673.940,39 | 1,7865% |
| O | \$ 795.450.446,28 | 0,3981% | \$ 930.920.929,50 | 0,4094% |
| P | \$ 2.247.735.644,47 | 1,1249% | \$ 2.472.416.027,89 | 1,0872% |
| Q | \$ 4.891.798.480,51 | 2,4481% | \$ 5.177.154.814,24 | 2,2765% |
| R | \$ 334.256.617,63 | 0,1673% | \$ 467.891.740,39 | 0,2057% |
| S | \$ 2.683.648.354,47 | 1,3430% | \$ 2.844.191.990,15 | 1,2507% |
| T | \$ 14.803.504,27 | 0,0074% | \$ 12.536.643,68 | 0,0055% |
| U | \$ 2.489.335,10 | 0,0012% | \$ 2.255.930,54 | 0,0010% |
| V | \$ 1.489.579,47 | 0,0007% | \$ 2.968.123,75 | 0,0013% |
| W | \$ 6.392.001,38 | 0,0032% | \$ 7.986.489,74 | 0,0035% |
| X | \$ 739.062,99 | 0,0004% | \$ 1.595.245,67 | 0,0007% |
| 9 | \$ 1.530.337,24 | 0,0008% | \$ 795.949,81 | 0,0004% |
| TOTAL | \$ 199.819.262.708,10 | 100,0000% | \$ 227.413.289.162,70 | 100,0000% |

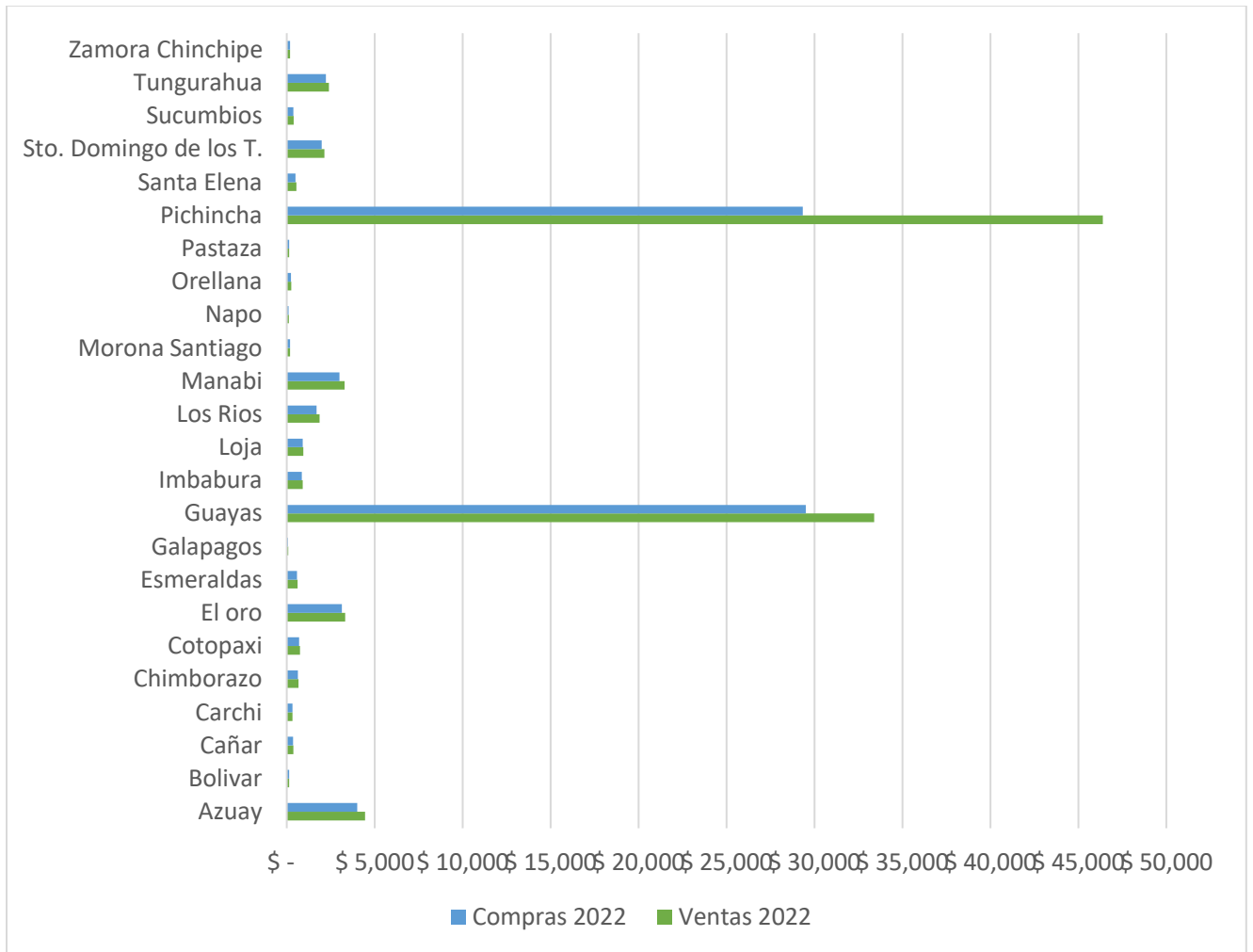
Pichincha lidera las ventas del sector comercial en el año 2022 con más de 46 mil millones de dólares, seguido por Guayas y Azuay con más de 33 mil millones y cuatro mil millones de dólares respectivamente, Figura 4.

El sector comercial también es un motor económico de plazas de empleo, según datos extraídos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2023) se registran 491113 empleos en

el sector comercial ecuatoriano en el año 2021 siendo las ciudades que registran mayor impacto Quito y Guayaquil. En el año 2020 se registra en el sector comercial 488894 empleos, en el año 2019 el sector 517035 empleos. El sector comercial en promedio estos años representa 18.37% del total de empleos del total registrado.

Figura 4

Ventas y Compras del Sector Comercial por Provincia 2022

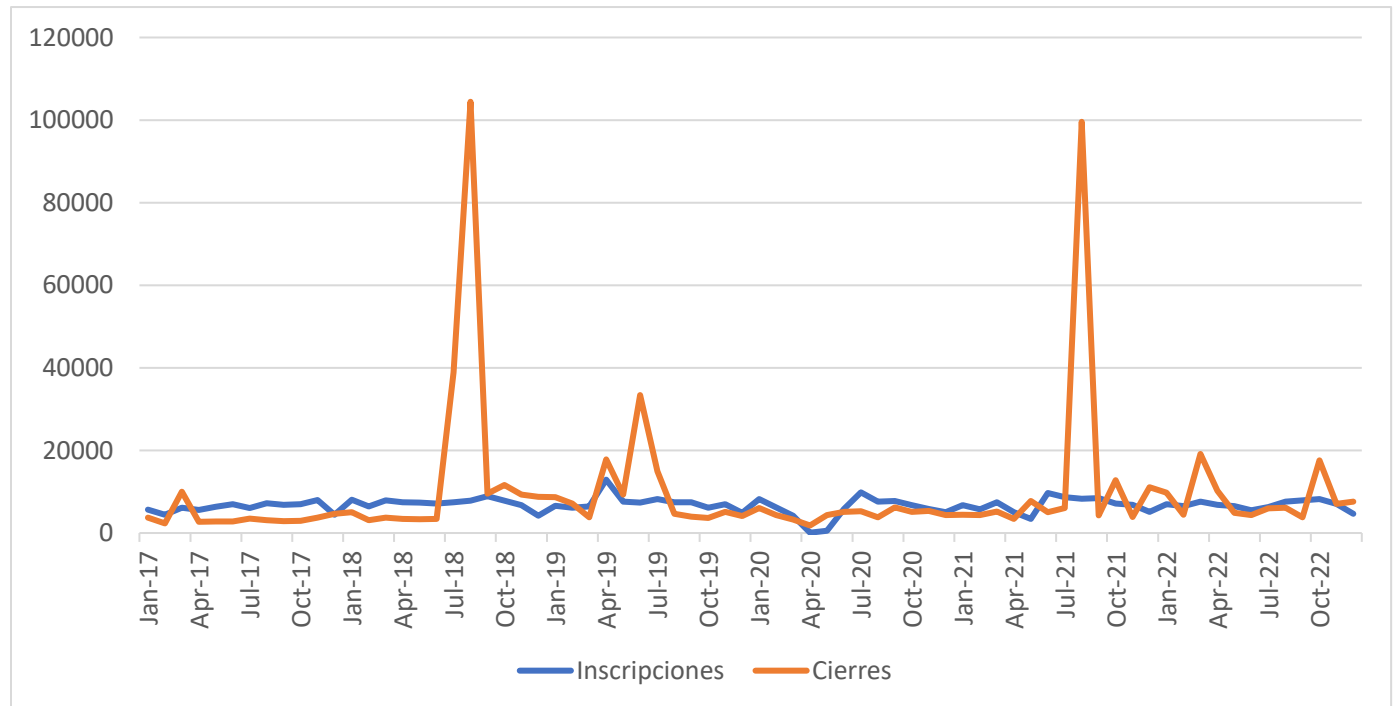


2.4 Demografía del Sector Comercial

La demografía del sector comercial en cuanto a aperturas de empresas es el siguiente: Según datos extraídos de la base de datos del Servicio de Rentas Internas (SRI) en el 2017 se registraron la apertura de 74666 empresas, en 2018 abrieron 873225 empresas, 88051 empresas para 2019, 67885 empresas para 2020, en 2021 se abrió 82544 empresas y finalmente en 2022 existieron 81594 empresas nuevas. En las estadísticas de cierre de empresas del sector comercial se registró 45163 empresas para 2017, en 2018 cerraron 204577 empresas comerciales, en 2019 cerraron 116556 empresas, 54970 empresas para 2020, en el año 2021 se registró el cierre de 167819 empresas y para terminar en el 2022 se cerraron 100947 empresas. Se puede observar dos picos significativos en los cierres de las empresas en agosto de 2018 y en agosto de 2021 y una estabilidad relativa para el año 2022.

Figura 5

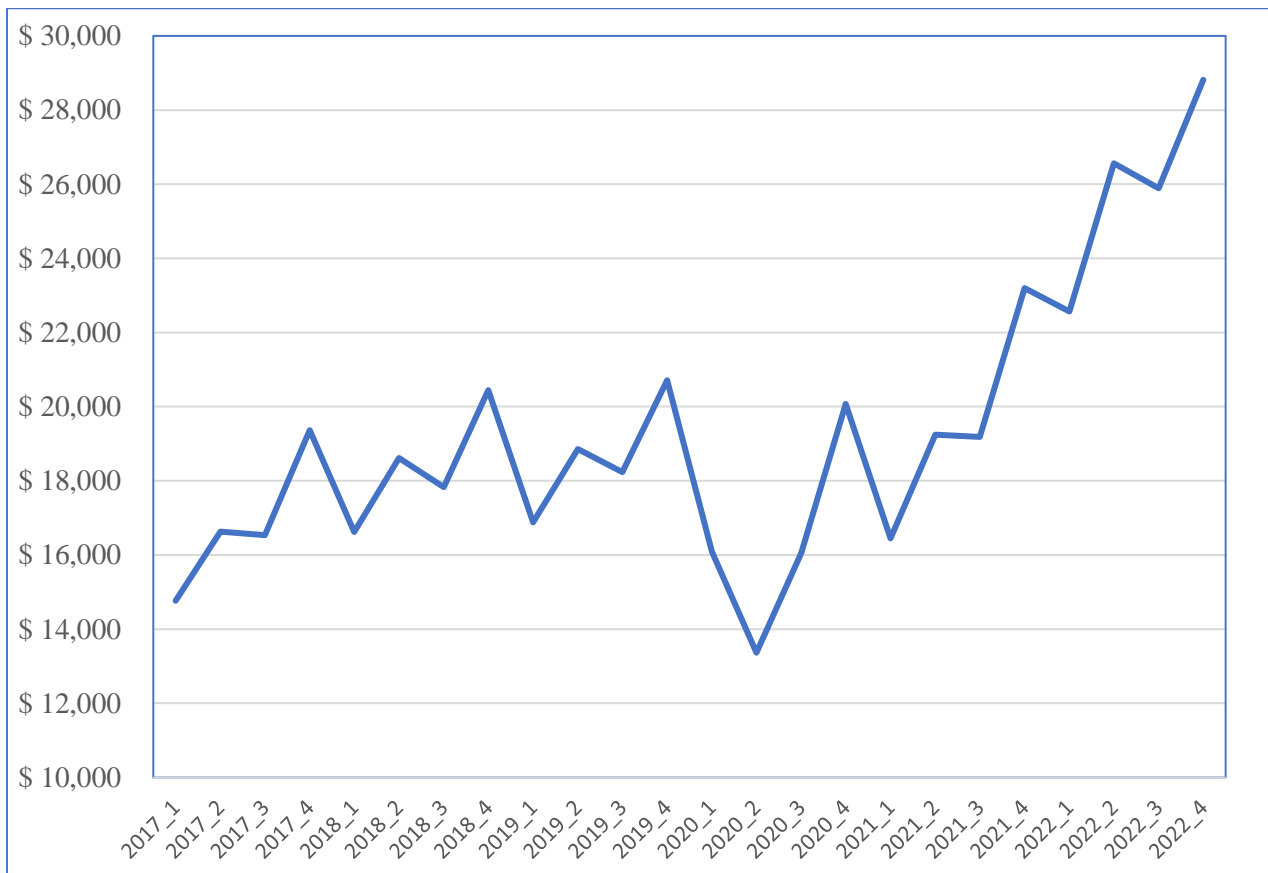
Inscripciones y cierres del sector comercial 2017-2021



Respecto al desarrollo del sector comercial de las ventas a través del tiempo, se ha agrupado los datos en trimestres a partir de la base de datos obtenida del SRI en el gráfico de la figura 6 se puede observar que tiene un ciclo establecido siendo el mayor periodo de ventas del sector comercial en el cuarto trimestre de cada año, también se puede observar una caída en los primeros trimestres del año 2020 que bien podrían ser atribuidos a la pandemia de ese año, se puede apreciar también una recuperación significativa para el año 2021 pese a que en el gráfico anterior se puede ver un pico de aumento en los cierres en ese mismo año. El 2022 refleja un crecimiento general.

Figura 6

Ventas trimestrales en millones del sector Comercial 2017-2021



En la figura 7.1 y 7.2 se muestra el progreso de las ventas del sector comercial por provincias, se observa un crecimiento constante con una baja en el 2020 en la mayoría de provincias, se observa también que en 2017 la provincia de Pichincha lideraba las ventas en el sector, mientras que desde el 2019 el Guayas logró posicionarse por encima y se ha mantenido hasta el 2021, en el siguiente año Pichincha se posiciona encima, en tercer puesto esta la provincia del Azuay que se ha mantenido en este al igual que el Oro y Manabí en el tercer y cuarto puesto respectivamente. Referente a las demás provincias se evidencia un crecimiento constante y una baja en 2020, se puede observar que la provincia de Tungurahua se vio más afectada en ese año que Santo Domingo y Los Ríos, en efecto se observa que inusualmente Los Ríos tiene un crecimiento en sus ventas para el año 2020.

Figura 7.1

Ventas del Sector Comercial por provincias 2017-2022

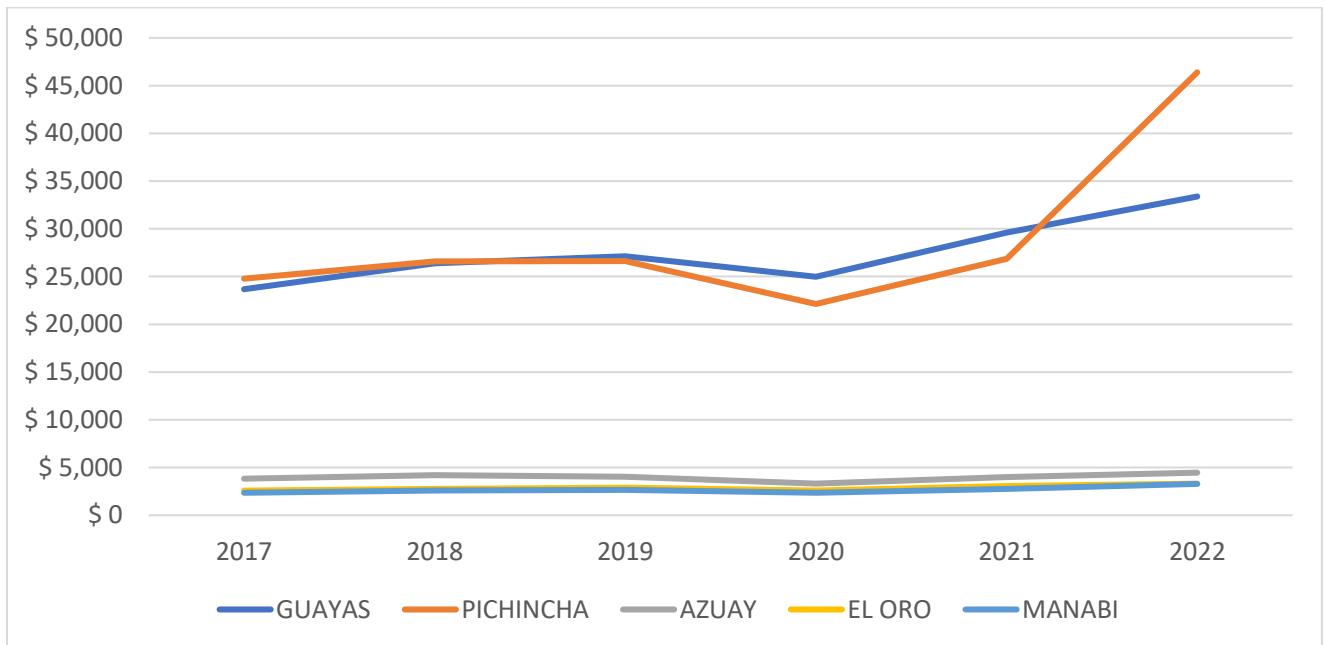
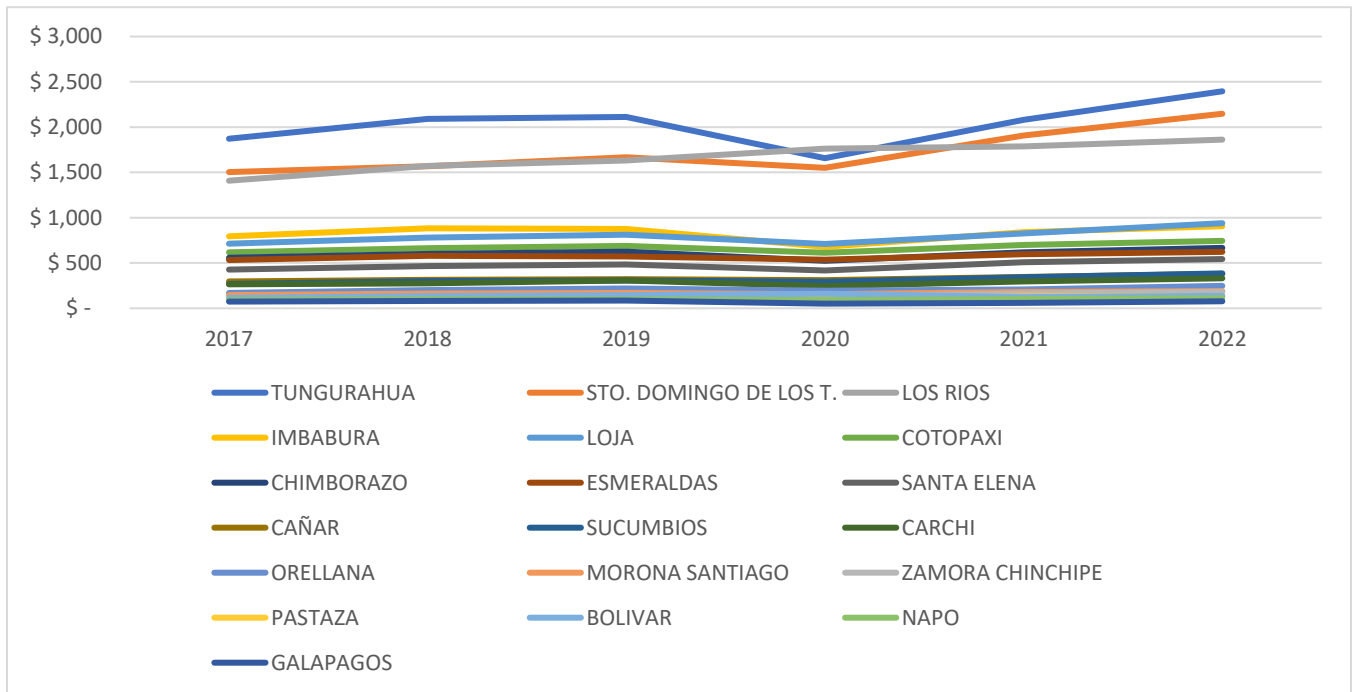


Figura 7.2

Ventas del Sector Comercial por provincias 2017-2022



CAPÍTULO 3: Aplicación de Modelos de Fracaso Empresarial

3.1 Metodología

Esta investigación sobre la aplicación de modelos de predicción de fracaso empresarial en el sector comercial en empresas del Ecuador tiene un enfoque cuantitativo, para la investigación se analiza la capacidad predictora del fracaso empresarial de diferentes modelos expuestos en el capítulo anterior, para esto se ha tomado una base de datos de las empresas cerradas en el periodo 2018 al 2022 ya que se analizarán los balances del año anterior al cierre de cada empresa, es decir la capacidad predictora de cierre en empresas desde el 2017 al 2021.

Para la obtención de los datos se ha descargado los balances y declaraciones de la Superintendencia de Compañías, Seguros y Valores, los mismos que fueron procesados, filtrados y depurados para extraer las cuentas necesarias para la aplicación de los modelos de predicción de cada año del periodo analizado. Se tomaron solo las empresas que se encontraron en situación legal de: disolución o proceso de disolución, cancelación o proceso de cancelación, inactivas y en liquidación del sector comercial.

La determinación de las empresas a aplicarse los modelos no será muestreo probabilístico pues se tomará todas las empresas no activas una vez descartadas las empresas que no presentan balances, también se excluyen aquellas empresas que tengan menos de un año de vida, pues no presentan balances completos anuales. El número de empresas que se ha obtenido los datos necesarios es 498 empresas del sector comercial.

Como indica el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2021) las microempresas son aquellas que sus ventas no superan los 100.000 dólares, las pequeñas empresas se encuentran entre 100.001 y 1.000.000, las empresas en el intervalo de ventas es 1.000.001 y 2.000.000 son medianas A, las empresas medianas B son las que sus ventas están entre 2.000.001 y 5.000.000 y

las grandes empresas son las que sus ventas superan los 5.000.000 de dólares. A continuación, se presenta la tabla 2 donde se muestra el número de empresas que se tomaron para este estudio con el criterio de esta clasificación. Como se observa en la tabla la mayoría de empresas del estudio son microempresas con ventas menores de 100.000 dólares, seguidas por las pequeñas empresas.

Tabla 2

Clasificación de las empresas Cerradas 2018-2022 por tamaño según ventas

| Tipo de empresas | Intervalo de Ventas | Número de Empresas |
|---------------------|---------------------|--------------------|
| Microempresas | < 100.000 | 387 |
| Pequeñas empresas | 100.001-1.000.000 | 81 |
| Empresas medianas A | 1.000.001-2.000.000 | 9 |
| Empresas medianas B | 2.000.001-5.000.000 | 11 |
| Grandes empresas | >5.000.000 | 10 |

Otra clasificación que se consideró para la base de datos utilizada en el estudio fue por el rango de años de vida de la empresa, esta información se presenta en la tabla 3 donde se puede apreciar el número de empresas clasificado por años de vida. De estos datos se puede calcular algunos estadísticos como la media que se encuentra en 15 lo que indica que en promedio de las empresas estudiadas cerraron al tener 15 años de vida, la moda se ubica en las empresas que cerraron a los 10 años de vida siendo 35 empresas las que sufrieron este escenario. También se puede observar que, aunque reducido si existen empresas que han llevado larga trayectoria y han cerrado siendo la empresa más longeva de 81 años.

Tabla 3

Número de empresas cerradas del sector comercial por años de vida

| Años de vida | Número de empresas cerradas | Años de vida | Número de empresas cerradas | Años de vida | Número de empresas cerradas |
|--------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|
| 1 | 13 | 19 | 13 | 37 | 4 |
| 2 | 12 | 20 | 9 | 38 | 1 |
| 3 | 13 | 21 | 10 | 39 | 3 |
| 4 | 17 | 22 | 8 | 40 | 2 |
| 5 | 20 | 23 | 6 | 41 | 1 |
| 6 | 16 | 24 | 11 | 42 | 2 |
| 7 | 28 | 25 | 3 | 43 | 1 |
| 8 | 23 | 26 | 6 | 44 | 1 |
| 9 | 28 | 27 | 6 | 45 | 3 |
| 10 | 35 | 28 | 7 | 46 | 3 |
| 11 | 21 | 29 | 4 | 47 | 1 |
| 12 | 21 | 30 | 3 | 48 | 2 |
| 13 | 28 | 31 | 2 | 50 | 2 |
| 14 | 30 | 32 | 5 | 51 | 1 |
| 15 | 14 | 33 | 3 | 52 | 1 |
| 16 | 14 | 34 | 4 | 55 | 1 |
| 17 | 15 | 35 | 2 | 81 | 1 |
| 18 | 16 | 36 | 2 | | |

El grado de compatibilidad de cada modelo será determinado por la capacidad predictora aplicada a las empresas cerradas en los balances un año antes del cierre.

3.2 Aplicación Modelo Altman Z y Z₂

Particularidades en la aplicación de Altman

En la aplicación del modelo Altman Z se toma el punto crítico $Z=1.81$ como delimitador, las empresas que arrojen un valor por debajo de este valor teóricamente quebrarán al año, el autor menciona un área gris que esta entre los valores Z 1.81 y 2.99, se considera estos valores como no predictores de quiebra al ser una zona de incertidumbre.

Para la parte de la variable X_4 valor de las acciones en el mercado, dado que la mayoría de empresas no cotiza en la bolsa de valores se toma el valor de capital contable para este rubro. El capital de trabajo se calcula a través de que “El capital de trabajo neto es el monto al que los activos corrientes de una empresa exceden a sus pasivos corrientes” (Gitman, 2007. p. 328). Es decir, los activos corrientes menos los pasivos corrientes.

Para el modelo de predicción Z_2 de Altman se toma el valor el valor de $Z=1.1$ como separador de insolvencia, los valores menores de este presentaran insolvencia mientras que los valores superiores a este indicador no presentaran insolvencia en el periodo de un año.

Para el componente de la variable X_1 capital de trabajo, y para el X_4 se toma los valores similares al modelo anterior.

Aplicación del modelo Altman

Tabla 4

Promedio de las variables modelo Altman

| Altman | |
|----------|----------------------------|
| Variable | Promedio (498 empresas) |
| X1 | -23,45 |
| X2 | 2,70 |
| X3 | 0,59 |
| X4 | 65,63 |
| X5 | 5,24 |

Al aplicar el modelo Altman los resultados de cada variable en promedio se presentan en la tabla 4. El resultado del promedio de X₁ muestra que en promedio el capital de trabajo es 23 veces los activos totales. X₂ en promedio muestra que las utilidades retenidas son 2.7 veces los activos totales. El promedio de X₃ muestra que las utilidades antes de intereses e impuestos son 0.58 veces los activos totales. La media aritmética de X₄ indica que el capital contable es 65.62 veces el valor de la deuda total. El promedio de X₅ indica que los ingresos son 5.24 veces el total de activos.

$$Z = 1.2(-23.45) + 1.4(2.70) + 3.3(0.59) + 0.6(65.63) + .999(5.24)$$

$$Z = -28.37 + 3.78 + 1.93 + 39.38 + 5.24$$

Además, como se puede observar las variables del modelo Altman Z que más impacto tienen en el resultado de Z obtenidas de multiplicar los coeficientes por los promedios de cada variable son X₄ (capital contable sobre pasivo total) y X₁ (capital de trabajo sobre activo total) el

cual en promedio es negativo disminuyendo el coeficiente Z sesgando al pronóstico del fracaso empresarial.

$$Z_2 = 6.56(-23.45) + 3.26(2.70) + 6.72(0.59) + 1.05(65.63)$$

$$Z_2 = -153.83 + 8.79 + 3.93 + 68.91$$

En cuanto al modelo Z_2 siguiendo la misma metodología anterior las variables que más significativas son X_1 (capital de trabajo) al ser negativo convierte el termino en negativo además que en este modelo a diferencia del anterior da más importancia a esta variable por lo que su ponderación es más alta y de mayor significancia para el modelo, la variable X_4 (capital contable sobre pasivo) también tiene una influencia importante en el modelo.

Figura 8

Resultados modelo Altman Z

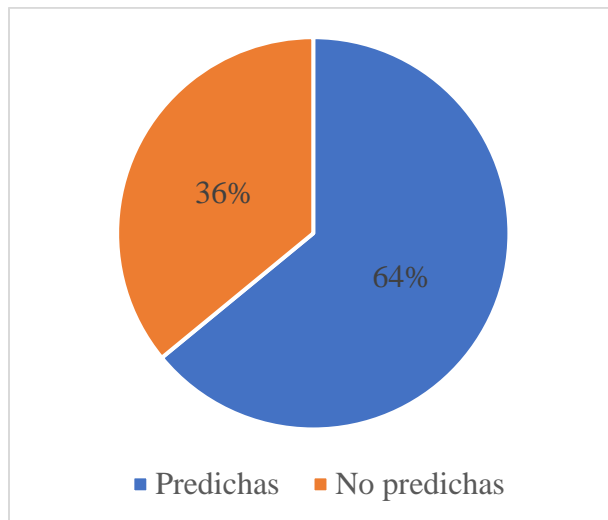
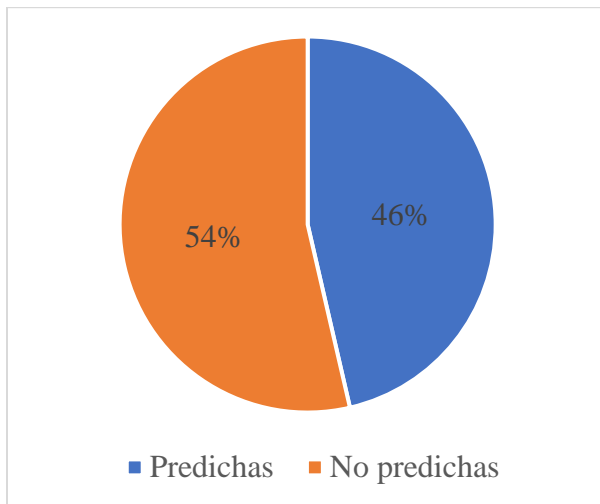


Figura 9

Resultados modelo Altman Z_2



En cuanto al resultado general del modelo Z y Z_2 las empresas predichas un año antes de su cierre fueron 64% y 46% respectivamente.

3.3 Aplicación Modelo Springate

Particularidades en la aplicación del modelo Springate

El modelo Springate toma como valor diferenciador de quiebra $Z=0.862$ dando como pronóstico los valores superiores a 0.862 como predictores de insolvencia mientras que los inferiores no.

El capital de trabajo se calcula como en los modelos anteriores.

Aplicación del Modelo Springate

Tabla 5

Promedio de las variables modelo Springate

| Springate | |
|-----------|------------|
| Variable | Promedio Z |
| A | -23,45 |
| B | 0,59 |
| C | 3214,05 |
| D | 5,24 |

Aplicando el modelo de predicción Springate los resultados individuales de las variables son los siguientes: la variante A el capital de trabajo es -23 veces el activo total. La variante B muestra que la utilidad antes de intereses e impuestos representa 59% del activo total. El promedio de la variable C refleja que la utilidad antes de impuestos es 3214 veces con respecto al pasivo circulante. Por último, la media aritmética de la razón D indica que los ingresos en promedio son 5 veces el activo total.

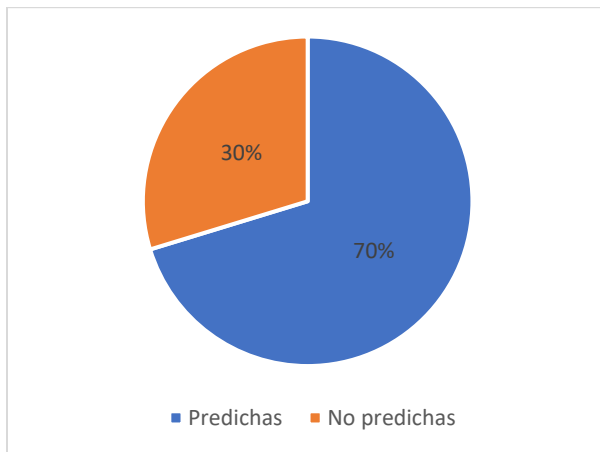
$$Z = 1.03(-23.45) + 3.07(0.59) + 0.66(3214.05) + 0.40(5.24)$$

$$Z = -24.15 + 1.80 + 2121.27 + 2.10$$

Los resultados en la aplicación del modelo muestran que la variable mas influyente es C (utilidad neta antes de impuestos sobre pasivo circulante) siendo extraordinario, cifras fuera de lo común es de esperarse en ratios de empresas que cerraron. Otra variable a considerar es A que es negativa y vuelve al término de la ecuación también negativa disminuyendo el total del índice del modelo acercando al pronostico del fracaso.

Figura 10

Resultados modelo Springate



El resultado general del modelo Springate es 70% de alcance de predicción en empresas cerradas con un año de anticipación.

3.4 Aplicación Modelo Ohlson

Particularidades en la aplicación del modelo Ohlson

Para el índice de precios al consumidor se toma la de un año anterior a la fecha del balance, este dato se toma del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos que toma como base de índice el año 2014 como 100.

Para la variable X_1 el modelo aplica logaritmo en base 10. El capital de trabajo se calcula como los modelos anteriores. Para la variable X_7 se extrajo las utilidades de cada empresa del año estudiado y de uno anterior, para las empresas que se encontraron dos años con utilidades negativas el valor es uno y cero para las que no tuvieron este escenario. Para la variable X_8 las empresas que arrojaron un pasivo mayor al activo se colocó 1 y 0 para las empresas que tenían un pasivo igual o menor al activo.

Para la determinación de la predicción de quiebra de este modelo se utilizaron como punto de corte las empresas que mostraron un porcentaje superior 50% como posibles insolvencias.

Aplicación del modelo Ohlson

El promedio de la variable X_1 señala el tamaño de las empresas. X_2 muestra que el pasivo total es 32 veces el activo total en promedio. Mientras que la media aritmética de la razón X_3 refleja que el capital es más de 23 veces el activo total. La variable de X_4 indica que el pasivo circulante es más de 190 mil veces que el activo circulante, es una medida extrema lo que representa que el pasivo circulante es excesivo en relación al activo circulante debido a que el pasivo es demasiado grande o el activo demasiado pequeño, valores inusuales se esperaban en empresas que cerraron al año siguiente de la toma de datos. La variable X_5 indica que en

Tabla 6

Promedio de las variables modelo Ohlson

| Ohlson | |
|----------|----------------------------|
| Variable | Promedio (498 empresas) |
| X1 | 2,54 |
| X2 | 32,05 |
| X3 | -23,45 |
| X4 | 190934,24 |
| X5 | -0,87 |
| X6 | -4,56 |
| X7 | 0,23 |
| X8 | 0,27 |
| X9 | -0,01 |

promedio las empresas del estudio representan 0.87 veces el activo total. El indicador X₆ refleja que la utilidad operativa es 4.56 veces los pasivos totales. La variable X₇ indica que el 23% de las empresas del estudio presentaron dos años seguidos de utilidades negativas. El indicador X₈ muestra que el 27% de las empresas del estudio tienen un pasivo mayor que el activo.

$$Y = -1.32 - 0.407(2.54) + 6.03(32.05) - 1.43(-23.45) + 0.0757(190934.24) - 2.37(-0.87) - 1.83(-4.56) + 0.285(0.23) - 1.72(0.27) - 0.521(-0.01)$$

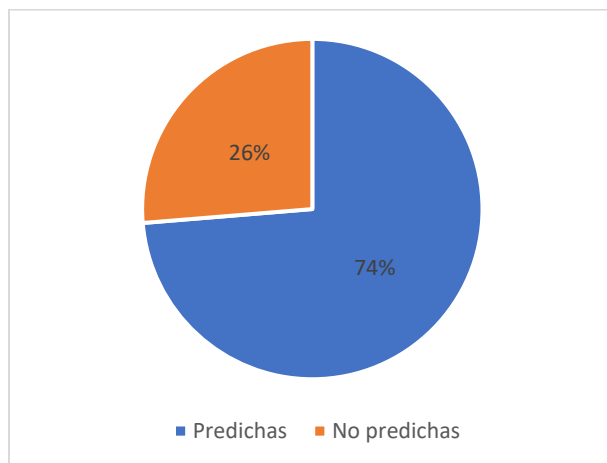
$$Y = -1.32 - 1.03 + 193.29 - 33.53 + 14453.72 - 2.07 - 8.35 + 0.07 - 0.46 - 0.003$$

En la aplicación del modelo se puede observar que las variables que más incidencia tienen son X₄ aun cuando el coeficiente es bajo al ser multiplicado por este gran valor produce un numero influyente. La otra variable es X₂ que su variable no es tan grande como la anterior, pero al multiplicarse por el coeficiente más alto del modelo contribuye al resultado.

En general el resultado del modelo Ohlson es de 74% de empresas que lograron ser predichas en su cierre mientras que el 26% no logro predecir su cierre.

Figura 11

Resultados modelo Ohlson



3.5 Aplicación Modelo Fulmer

Particularidades en la aplicación del modelo Fulmer

En la aplicación del modelo Fulmer se utiliza los valores positivos, es decir mayores de cero, para las empresas que en teoría quebrarían y los valores negativos para las empresas que no lo harían.

Para el componente de la variable X_4 Flujo de caja, se utilizó el valor extraído de los balances efectivo y equivalente de efectivo. Para la variable X_7 Activo Tangible, como sugiere Galán y Torres(2017) en este indicador se utilizó la razón activo fijo dividido para activo total, que nos muestra que parte de la inversión fue destinada al activo fijo. Del mismo modo en la variable X_9 se utilizó logaritmo en base 10, este ratio por la incidencia del logaritmo se coloca el valor de uno si la empresa no presenta gastos financieros y se coloca cero si la utilidad de operación está en valor cero o es negativa.

Aplicación en el modelo Fulmer

Al aplicar el modelo Fulmer se encontró que la variable X_1 representa que las utilidades retenidas son 2.7 veces el activo total en promedio. En la tabla también se puede observar que en promedio la variable X_2 las ventas son 5.24 veces los activos totales, mientras que la variable X_3 indica que las utilidades antes de intereses e impuestos en promedio son 1.4 veces el capital contable. La razón X_4 señala que en promedio el efectivo o equivalente a efectivo es 6.92 el pasivo total. La variable X_5 muestra que el pasivo es 32 veces el activo total en estas empresas. El índice X_6 indica que el pasivo circulante es 25 veces el activo total. El promedio de la variable X_7 representa que el activo tangible es 14.47 veces el patrimonio en adecuación al activo tangible por acción. Los resultados de la media aritmética de la razón X_8 señala que el capital de trabajo

Tabla 7*Promedio de las variables modelo Fulmer*

| Fulmer | |
|----------|------------------------|
| Variable | Promedio(498 empresas) |
| X1 | 2,70 |
| X2 | 5,24 |
| X3 | -1,40 |
| X4 | 6,92 |
| X5 | 32,05 |
| X6 | 25,04 |
| X7 | 14,47 |
| X8 | 221,61 |
| X9 | 0,83 |

es 221.6 veces el pasivo total. El promedio del indicador X₉ indica que el logaritmo del cubrimiento de intereses es 0.83.

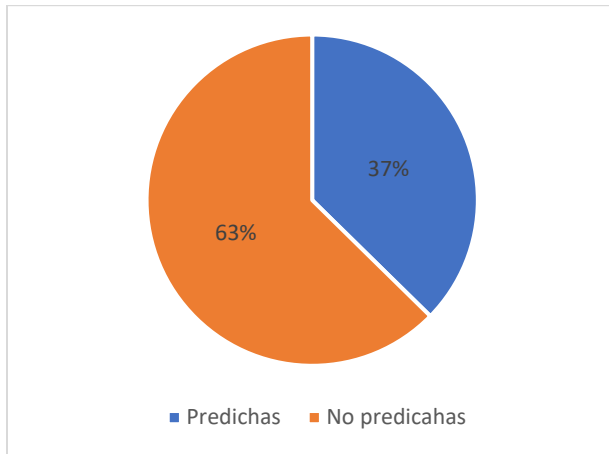
$$H = 5.528(2.70) + 0.212(5.24) + 0.073(-1.40) + 1.270(6.62) - 0.120(32.05) + 2.335(25.04) + 0.575(14.47) + 1.083(221.61) + 0.894(0.83) - 6.075$$

$$H = 14.91 + 1.11 + -0.10 + 8.79 - 3.85 + 58.46 + 8.32 + 240 + 0.74 - 6.075$$

En la aplicación de este modelo se puede desprender que el indicador que más influye en el modelo es X₈ (activo circulante menos pasivo circulante sobre pasivo total) resaltando significativamente de los otros términos.

Figura 12

Resultados modelo Fulmer



El resultado general del modelo Fulmer fue una predicción del 63% en empresas del sector comercial ecuatoriano.

3.6 Aplicación Modelo Ca Score

Particularidades en la aplicación del modelo Ca score

El modelo Ca-Score toma como punto de corte para diferenciar las empresas con posibilidad de insolvencia aquellas que su indicador sea inferior a -0.3 , mientras que aquellas que estén por encima no tendrán problemas. Este modelo utiliza ratios simples con lo cual no se presenta ninguna peculiaridad.

Aplicación del modelo Ca Score

Tabla 8

Promedio de las variables modelo Ca-Score

| Ca Score | |
|----------|------------------------|
| Variable | Promedio(498 empresas) |
| X1 | 3,26 |
| X2 | -0,70 |
| X3 | 5,24 |

El resultado del promedio de la variable X_1 muestra que el capital contable es 3.26 veces el activo total. La razón X_2 indica que en promedio las utilidades antes de impuestos son -0.7 veces el activo total. La media aritmética de las ventas sobre el activo total es 5.24 y es presentada en X_3 .

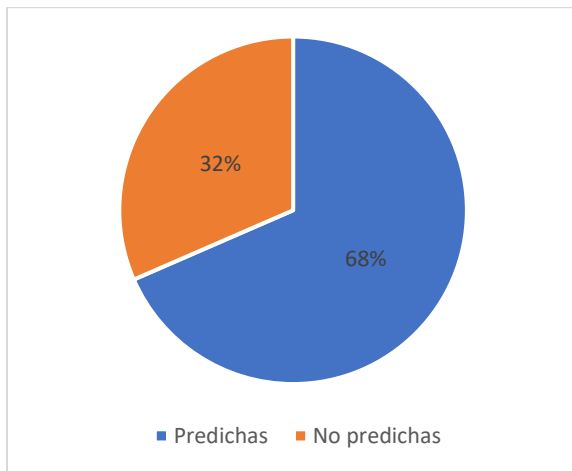
$$CA\ SCORE = 4.5913(3.26) + 4.5080(-0.7) + 0.3936(5.24) - 2.7616$$

$$CA\ SCORE = 14.97 - 3.15 + 2.06 - 2.7616$$

Además, en la aplicación del modelo Ca-Score se puede mostrar que la variable más influyente es X_1 (capital contable sobre activo total) teniendo también el coeficiente más alto.

Figura 13

Resultados modelo Ca-Score



El resultado general del modelo Ca Score alcanzó una predicción del 68% en empresas cerradas del sector comercial del Ecuador para un año de anticipación al cierre.

3.7 Aplicación Modelo Erazo

Para la aplicación del modelo Erazo se considera valores superiores a 50% como riesgo de insolvencia. Se aplicó logaritmo natural al total de activos tal como indica el autor y el exp, coeficiente de Euler elevado al resultado de los coeficientes con los indicadores propios del modelo.

En la aplicación del modelo Erazo en el resultado individual de las variables Liq4 indica que en promedio el capital de trabajo es -23.45 veces el activo total. El indicador Act1 muestra que las ventas son 5.24 veces el activo total. En promedio Solv1 representa que los resultados acumulados son -32.41 veces el activo total. La razón Rent3 señala que los ingresos son 30 veces el patrimonio en promedio. La media aritmética del ROA de las empresas estudiadas indica que las utilidades antes de intereses e impuestos son el 59% del activo, el indicar ROCE muestra que

Tabla 9*Promedio de las variables modelo Erazo*

| Erazo | |
|----------|------------------------|
| Variable | Promedio(498 empresas) |
| Liq4 | -23,45 |
| Act1 | 5,24 |
| Solv1 | -32,41 |
| Rent3 | 30,01 |
| ROA | 0,59 |
| ROCE | -0,33 |
| Edad | 15 |
| Tamaño | 10,51 |

el promedio de las utilidades antes de intereses e impuestos representan -0.33 del capital de trabajo. En promedio la edad de las empresas del estudio son 15 años. Y por último el promedio del tamaño interpretado por el logaritmo natural de los activos fue 10.51.

P

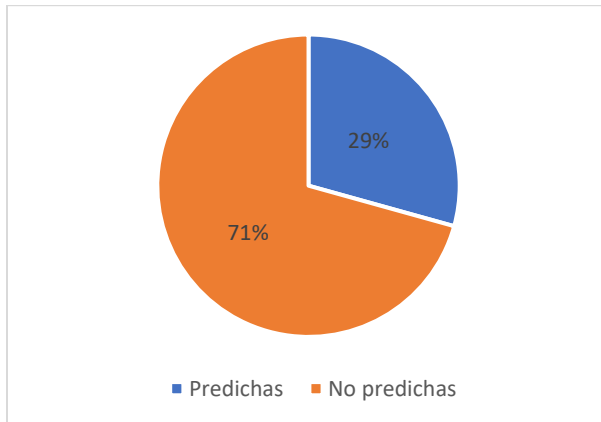
$$= \frac{1}{1 + \exp(-(0.341 + 0.177(-23.45) - 0.096(5.24) - 0.363(-32.41) - 0.018(30) + 0.17(0.59) - 0.034(-0.33) + 0.008(14.11) - 0.06(10.51))}$$

$$P = \frac{1}{1 + \exp(-(0.341 - 4.15 - 0.50 - 11.77 + 0.54 + 0.10 - 0.01 + 0.11 + 0.63))}$$

Para la aplicación del modelo Erazo se obtuvo que la variable más influyente es Solv1(resultados acumulados sobre activo total) tiene el coeficiente más alto al igual que la variable.

Figura 14

Resultados modelo Erazo



En general el resultado del modelo Erazo fue la predicción de 29% de las empresas del estudio.

Como acotación final se puede observar que en promedio las empresas del estudio se encuentran con liquidez suficiente para cubrir el pasivo y del mismo modo se aprecia que en promedio tienen pérdidas, algo esperado en empresas que cerraron.

CAPÍTULO 4: Análisis e Interpretación de Resultados

4.1 Análisis e Interpretación de Resultados Descriptivo

Al aplicar los siete modelos de predicción de fracaso empresarial se encontró que la mayoría de modelos lograron predecir en un porcentaje mayor al 50% la insolvencia de las empresas ecuatorianas del sector comercial un año antes del cierre.

En cuantos a los modelos de Altman Z y Z_2 obtuvieron porcentajes de 64,06% y 46.39% respectivamente en el acierto de predicción de quiebra a un año en empresas ecuatorianas del sector comercial, entonces se puede observar que de estos dos el modelo Z se adapta de mejor manera para empresas ecuatorianas aun cuando el modelo Z_2 haya sido modificado por el autor para empresas comerciales y de servicios.

Por su parte el modelo Springate produjo un acierto de 70.28% en la predicción de quiebra, con la predicción de 350 empresas de las 498 estudiadas, siendo el segundo modelo que más se adapta a las empresas ecuatorianas del sector comercial y el modelo multivariante lineal que más se adaptó de los modelos estudiados.

El modelo Ohlson obtuvo una predicción del 73.69% siendo el modelo que alcanzo el porcentaje más alto en predecir la insolvencia en este estudio, prediciendo el cierre de 367 de las 498 empresas analizadas.

Para el modelo de Fulmer las empresas del sector comercial que fueron predichas sus cierres son 186 lo que representa el 37.35% del total de empresas del estudio con lo que demuestra que su adaptabilidad en empresas ecuatorianas del sector no es el mejor.

Por su parte el modelo Ca-score logró predecir el cierre de 341 de las 498 empresas del sector comercial ecuatoriano lo que equivale al 68.47% del total. Se considera un buen nivel al tomar en cuenta la simplicidad de este modelo y las pocas variables que utiliza.

El modelo Erazo acertó en la predicción de insolvencia de 146 empresas un año antes del cierre de las mismas, este número con respecto al total de empresas analizadas corresponde al 29.32% de aciertos en la predicción situándose en el porcentaje más bajo de pronóstico de los modelos estudiados.

4.2 Análisis e Interpretación de Resultados General

El modelo que más se adaptó a la predicción de fracaso empresarial en el sector comercial del Ecuador fue el modelo Ohlson, modelo logit, seguido por el modelo Springate, modelo de análisis discriminante multivariante. La diferencia de precisión entre estos modelos es baja pues solo representa 3.41% entre ellos. A continuación, se presenta la tabla 10 y el gráfico 15 que muestra los resultados de cada modelo.

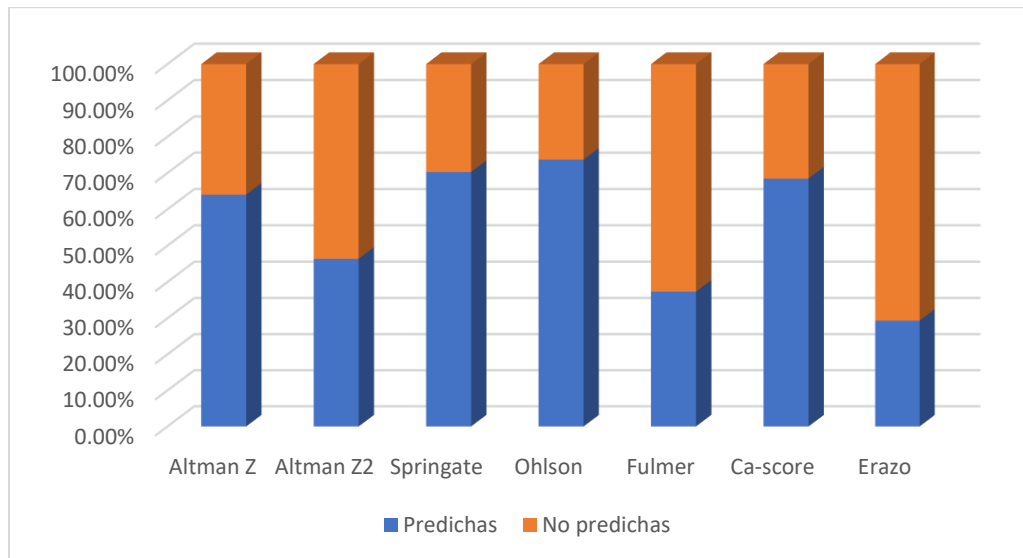
Tabla 10

Resultados de Predicción de los modelos

| Modelo de Predicción | Predichas | No predichas |
|----------------------|-----------|--------------|
| Altman Z | 64,06% | 35,94% |
| Altman Z2 | 46,39% | 53,61% |
| Springate | 70,28% | 29,72% |
| Ohlson | 73,69% | 26,31% |
| Fulmer | 37,35% | 62,65% |
| Ca-score | 68,47% | 31,53% |
| Erazo | 29,32% | 70,68% |

Figura 15

Resultados Generales de los Modelos



4.3 Análisis e Interpretación de Resultados por Tamaño de Empresas

Los resultados obtenidos en la aplicación de los modelos de predicción de fracaso empresarial por tamaño de empresa según sus ventas fueron los siguientes:

En microempresas el modelo con más aciertos que arrojó el estudio fue el modelo Springate seguido por el modelo Ohlson, también se puede observar que los modelos Altman Z, Springate y Erazo tienen mayor porcentaje de acierto en este tipo de empresas.

En cuanto las empresas medianas tipo A los modelos Ohlson y Fulmer tuvieron más incidencia en los aciertos teniendo porcentajes de 88.89% y 44.44% respectivamente del resto del tipo de empresas. El modelo Ca-Score tiene más aciertos en empresas medianas tipo B alcanzando el 81.82% de aciertos.

El mayor puntaje de acierto en general es de Ohlson en las empresas medianas A, lo cual es de esperarse al ser el modelo que más se adecuó a las empresas ecuatorianas del sector comercial en general.

Los resultados de la predicción de fracaso empresarial por tamaño según las ventas se presentan en la tabla 11.

Tabla 11

Resultado de predicción por tamaño según ventas del sector comercial ecuatoriano

| Modelo | Microempresas | Pequeñas empresas | Medianas A | Medianas B | Grandes Empresas |
|-----------|---------------|-------------------|------------|------------|------------------|
| Altman Z | 70,03% | 43,21% | 44,44% | 36,36% | 50,00% |
| Altman Z2 | 48,58% | 38,27% | 22,22% | 45,45% | 50,00% |
| Springate | 76,74% | 46,91% | 55,56% | 36,36% | 60,00% |
| Ohlson | 74,94% | 66,67% | 88,89% | 63,64% | 80,00% |
| Fulmer | 39,53% | 29,63% | 44,44% | 27,27% | 20,00% |
| Ca-score | 68,48% | 66,67% | 77,78% | 81,82% | 60,00% |
| Erazo | 35,92% | 7,41% | 0,00% | 9,09% | 0,00% |

Conclusiones y Recomendaciones

En esta sección recapitulando y en respuesta a los objetivos y las preguntas de investigación se puede llegar a las conclusiones que brinda el presente trabajo y se presenta a continuación. En general se han alcanzado los objetivos planteados.

Según los datos expuestos en el presente trabajo se puede concluir que el sector comercial es uno de los más importantes en el país a nivel económico y social, siendo el sector que más ventas genera un motor financiero para la economía del país y los ecuatorianos.

A raíz de los datos recabados se concluye que en el periodo del año 2017 al año 2021 en total 589085 empresas se enfrentaron al cierre en el sector comercial ecuatoriano.

En resumen, el modelo de predicción de fracaso empresarial que se ajustó de mejor manera a las empresas ecuatorianas un año antes del cierre fue el modelo Ohlson logrando predecir casi tres de cada cuatro empresas que cerraron pues alcanzó 74.94% de aciertos, en segundo lugar, considerando el nivel de número de empresas predichas su cierre se impone el modelo Springate cuyos resultados están muy cerca del modelo anterior. Como tercer modelo en el ranking de predicción se presenta el modelo el modelo Ca-Score de quien cabe recalcar su simplicidad al tener pocas variables lo cual hace atractivo la utilización de este, el siguiente modelo con más aciertos es el de Altman Z seguido por Altman Z2, modelo Fulmer y modelo Erazo. En cuanto a una conclusión general se puede mencionar que los cuatro primeros modelos mencionados lograron predecir más del 50% de empresas que cerraron.

También se pudo concluir que por tamaño de empresas en microempresas el modelo Springate obtuvo mejores resultados, en pequeñas empresas el modelo Ohlson y Ca-score lograron una mejor predicción. Empresas medianas A Ohlson nuevamente obtuvo más

predicciones. En empresas medianas B el modelo Ca-Score se distingue en mayor predicción. Y en grandes empresas el modelo Ohlson nuevamente es la que mas aciertos tuvo en la predicción.

Una conclusión que también se puede rescatar es que, según la revisión de literatura y la recurrencia en los modelos de predicción, en cuanto a los fondos de financiamiento es aconsejable financiar con terceros siempre analizando que no sobrepase con extremidad los fondos propios y que los gastos que se incurran por estos no sean mayores a los beneficios producidos por el aumento de fondos.

Como recomendación se puede sugerir que si bien los modelos de predicción de fracaso empresarial arrojan un valor general a partir del cual se puede pronosticar un resultado es igual de importante el análisis del sector vulnerable, dicho de otro modo, ver si la empresa tiene un problema de liquidez, de rentabilidad o cualquier otro que están encaminando al cierre y del cual se deba tomar acciones para corregir o mitigar sus efectos.

Futuras líneas de Investigación

Una línea de investigación considerable es la aplicación de modelos de fracaso empresarial en los demás sectores económicos, ya que cada sector tiene estructuras y operaciones diferentes.

Una segunda línea posible está determinada por la existencia de numerosos modelos de predicción existentes, aunque esta investigación ha recaudado los modelos más aceptados no se rechaza la aparición de un modelo con mayor adaptabilidad a las empresas ecuatorianas.

Bibliografía

- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609. <https://doi.org/10.2307/2978933>
- Astorga Hilbert, A. (2020). *Modelos de predicción de la insolvencia empresarial*. Ciencia y tecnica administrativa(cyta).
http://www.cyta.com.ar/elearn/tc/marterial/insolvencia_Hilbert%20.htm
- Baque Cantos, M. A., Chele Chele, J. E., Cedeño Chenche, B. S., & Gaona Obando, V. B. (2020). Fracaso de las pymes: Factores desencadenantes, Ecuador 2020. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*, 5(4), 3-25. <https://doi.org/10.23857/fipcaec.v5i4.293>
- Beaver, W. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, 4, 71-111. <https://doi.org/10.2307/2490171>
- Boritz, E., y Kennedy, D. (1995). Effectiveness of neural network types for prediction of business failure. *Expert Systems with Applications*, 9(4), 503-512.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0957417495000208>
- Cochran, A. B. (1981). Small busines mortality rates: a review of the literature. *Journal of Small Business Management*, 19(000004) 50-59. Disponible en:
<https://www.proquest.com/openview/e2d2b953ce77ea92db55a677b54c2359/1?pq-origsite=gscholar&cbl=49243>
- Davies, G. (2002) *A history of money: from ancient times to the present day*. University of Wales Press.
- Erazo Garzón, J. F. (2019). *Desarrollo de un modelo de predicción de riesgo de quiebra empresarial para el sector comercial del Ecuador: un enfoque de regresión logística* [Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma de Nuevo León]. Repositorio Académico Digital.
<http://eprints.uanl.mx/19657/>
- El Comercio. (2021, 27 de diciembre). *Sector comercio lidera ganancias de empresas ecuatorianas*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/sector-comercio-ganancias-empresas-ecuatorianas.html>

- Ferrando Bolado, M., & Blanco Ramos, F. (1998). La Previsión del Fracaso Empresarial en la Comunidad valenciana: Aplicación de los Modelos Discriminante y Logit. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 27(95), 499-540. <https://www.jstor.org/stable/42782142>
- Fulmer, J., Moon, J., Gavin, T., & Erwin, M. (1984). A bankruptcy classification model for small firms. *The journal of comercial bank lending*, 171-182.
- Galán-Barrera, J. A., & Torres-García, L. F. (2018). El fracaso empresarial en Colombia: aproximación a través del modelo de Fulmer. *Revista civilizar de Empresa y Economía*, 7(13), 147-174. <https://revistas.usergioarboleda.edu.co/index.php/ceye/article/view/1085>
- Gómez García, S. L., & Leyva Ferreiro, G. (2019). Utilidad de los modelos de predicción de fracaso y su aplicabilidad en las cooperativas. *COFIN Habana*, 13(3), 1-13. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612019000300013
- Gitman, L. J. (2007). *Principios de Administración Financiera* (11a. ed.). Pearson Educación.
- Gordon, M. J. (1971). Towards a Theory of Financial Distress. *The Journal of Finance*, 26(2), 347-356. <https://doi.org/10.2307/2326050>
- Huet, P. (1793). *Historia del comercio y de la navegación de los antiguos*. Imprenta Ramon Ruiz. https://books.google.com.ec/books?id=ZyBS6o-9P_0C&hl=es&pg=PA3#v=onepage&q&f=false
- Ibarra Mares, A. (2009). *Desarrollo del análisis factorial multivariable aplicado al análisis financiero actual*. Eumed.net.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2012). Ecuador en Cifras. <https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/descargas/ciiu.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2021). Ecuador en Cifras. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/DirectorioEmpresas/Directorio_Empresas_2020/Principales_Resultados_DIEE_2020.pdf

- Kücher, A., Mayr, S., Mitter, C., Duller C., Feldbauer, B. (2020). Firm age dynamics and causes of corporate bankruptcy: age dependent explanations for business failure. *Review of Managerial Science*, 14, 633-661. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11846-018-0303-2>
- Legis. (2011). *Plan único de cuentas para comerciantes* (19a. ed.). Legis Editores S.A
- Ministerio de Trabajo. (2021). *Boletín Estadístico Anual: El mercado laboral en el Ecuador No. 2* 2021. https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2022/04/BoletinAnual_Final.pdf?x42051
- Mongrut, S., & Juárez, N. (2020). Miedo al fracaso: ¿Qué lo impulsa en América Latina? *Revista Mexicana de economía y finanzas*, 15(2, Especial Aniversario), 473-501. <https://doi.org/10.21919/remef.v15i0.542>
- Morán Moltalvo, C., & Marriott Cabrera, J. L. (2015). *Factores determinantes del fracaso empresarial en el Ecuador, en pequeñas y medianas empresas durante los cinco primeros años de su creación* [Tesis de Grado, Universidad de Especialidades Espíritu Santo]. Repositorio digital de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo. <http://repositorio.uees.edu.ec/handle/123456789/1166>
- Münch Galindo, L. (2018). *Administración. Gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo*. Pearson educación.
- Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-131. <https://doi.org/10.2307/2490395>
- Oleas Montalvo J. (2010). Comercio exterior y desarrollo. *Revista la Tendencia*, (10), 26-31. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/4571>
- Palacios Chérrez, S. E. (2019). *Modelo de Predicción Springate de fracaso empresarial del CIU 1071.01, elaboración del pan y otros productos de panadería secos de la zona 3* [Tesis de Maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Universidad Técnica de Ambato <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30499>
- Peñate Santana, Y., Arce Recalde, J., Lozada Núñez, D., Intriago Toledo, N. V. (2021). Estrategias de marketing como factor determinante del fracaso de las Pymes. *Revista Universidad y*

- Sociedad*, 13(3), 391-400. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000300391
- Pereira, J. M., Basto, M., Gómez, F. D., & Albuquerque, E. B. (2010). *Los modelos de predicción del fracaso empresarial. Propuesta de un ranking*. XIV encuentro da Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas.
- Romero Martínez, M., Carmona Ibáñez P., Pozuelo Campillo J. (2020). La predicción del fracaso empresarial de las cooperativas españolas. Aplicación logaritmo extreme gradient boosting. *Revista CIRIEC*, (101), 255-288. <https://ojs.uv.es/index.php/ciriecespana/article/view/15572>
- Salazar de los Ríos, J. A., Figueroa Marín, E., & Caballero Olaya, S. M. (2016). Fracaso Empresarial: Análisis Bibliométrico. *Revista CIES*, 7(2), 15-30. <http://revista.escolme.edu.co/index.php/cies/article/view/76>
- Sampedro Guamán, C. R., Palma Rivera, D. P., Machuca Vivar, S. A., Arrobo Lapo, E. V. (2021). Transformación digital de la comercialización en las pequeñas y medianas empresas a través de las redes sociales. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 484-490. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000300484
- Servicio de Rentas Internas. (2022). *DATASETS*. <https://www.sri.gob.ec/datasets>
- Springate, G. (1978). *Predicting the Possibility of Failure in a Canadian Firm: A Discriminant Analysis*. Simon Fraser University.
- Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. (2023). Portal de Información. https://appscvsmovil.supercias.gob.ec/PortalInformacion/sector_societario.html
- Tonon Ordoñez, L. B., Orellana Osorio, I. F., Pinos Luzuriaga, L. G., & Reyes Clavijo, M. A. (2022). Riesgo de fracaso empresarial en el sector c23 de manufactura del Ecuador. *PODIUM* (41), 71-90. doi:<https://doi.org/10.31095/podium.2022.41.5>
- Zou, Y., Gao C., & Gao H. (2022). Business Failure Prediction Based on a Cost-Sensitive Extreme Gradient Boosting Machine. *IEEE Access*, 10, 42623- 42639. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9760439>

Anexos

Tabla de Índice de Precios al Consumidor



Índice de Precios al Consumidor

Serie del Índice General Nacional

ÍNDICE GENERAL NACIONAL

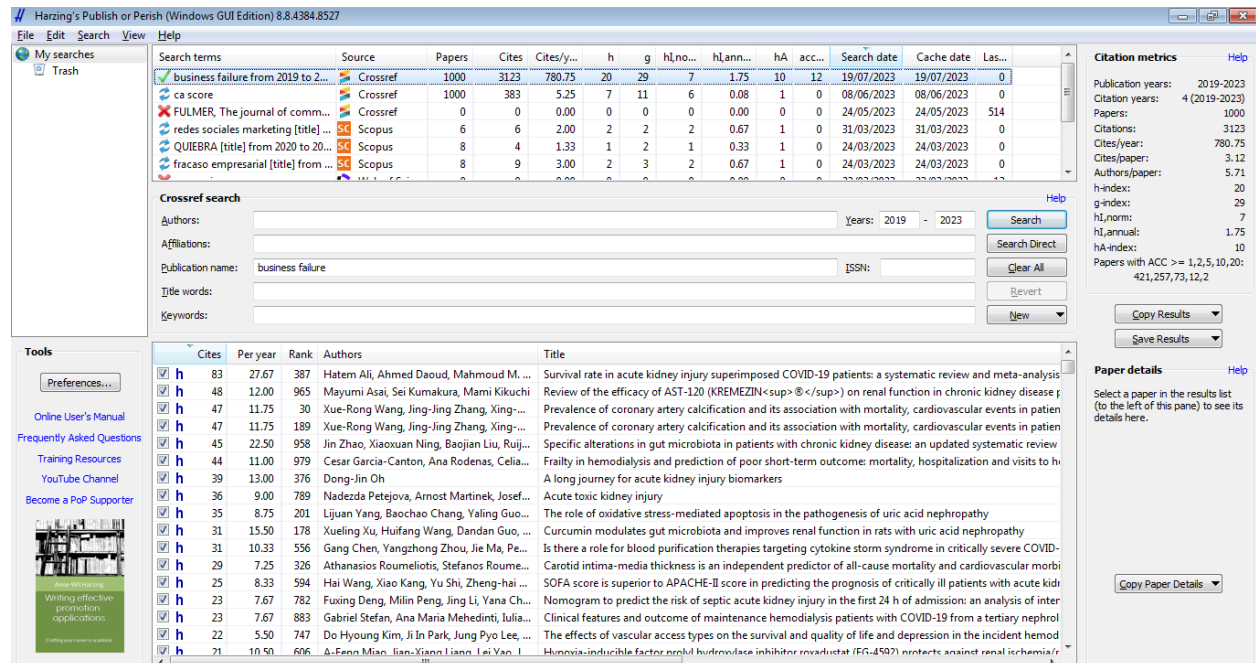
| AÑOS | MESES | | | | | | | | | | | |
|------|--------|---------|--------|--------|--------|---------------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| 2014 | 97,78 | 97,89 | 98,57 | 98,86 | 98,82 | 98,93 | 99,33 | 99,53 | 100,14 | 100,35 | 100,53 | 100,64 |
| 2015 | 101,24 | 101,86 | 102,28 | 103,14 | 103,32 | 103,74 | 103,66 | 103,66 | 103,93 | 103,84 | 103,95 | 104,05 |
| 2016 | 104,37 | 104,51 | 104,65 | 104,97 | 105,01 | 105,38 | 105,29 | 105,12 | 105,28 | 105,20 | 105,04 | 105,21 |
| 2017 | 105,30 | 105,51 | 105,66 | 106,12 | 106,17 | 105,55 | 105,40 | 105,42 | 105,26 | 105,10 | 104,82 | 105,00 |
| 2018 | 105,20 | 105,37 | 105,43 | 105,29 | 105,09 | 104,81 | 104,80 | 105,08 | 105,50 | 105,45 | 105,18 | 105,28 |
| 2019 | 105,77 | 105,53 | 105,31 | 105,49 | 105,48 | 105,45 | 105,54 | 105,43 | 105,42 | 105,97 | 105,22 | 105,21 |
| 2020 | 105,45 | 105,29 | 105,50 | 106,56 | 106,28 | 105,62 | 104,97 | 104,63 | 104,47 | 104,27 | 104,26 | 104,23 |
| 2021 | 104,35 | 104,44 | 104,63 | 104,99 | 105,08 | 104,89 | 105,45 | 105,57 | 105,58 | 105,80 | 106,18 | 106,26 |
| 2022 | 107,02 | 107,27 | 107,39 | 108,03 | 108,63 | 109,34 | 109,51 | 109,54 | 109,93 | 110,06 | 110,05 | 110,23 |
| 2023 | 110,36 | 110,38 | 110,45 | 110,67 | 110,77 | 111,18 | | | | | | |

Nota:

Los índices del IPC (Base: 2004=100) han sido empalmados para enlazarse a los índices del IPC (Base: 2014=100)

Fuente: Índice de Precios al Consumidor

Evidencia Fotográfica de Filtración de Fuentes



The screenshot shows the Harzing's Publish or Perish (Windows GUI Edition) 8.8.4384.8527 interface. The main window displays a table of search results for the query 'business failure from 2019 to 2023'. The table includes columns for Cites, Per year, Rank, Authors, and Title. The top results are:

| Cites | Per year | Rank | Authors | Title |
|-------|----------|------|--|--|
| 83 | 27.67 | 387 | Hatem Ali, Ahmed Daoud, Mahmood M. ... | Survival rate in acute kidney injury superimposed COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis |
| 48 | 12.00 | 965 | Mayumi Asai, Sei Kumakura, Mami Kikuchi | Review of the efficacy of AST-120 (KREMEZIN[®]) on renal function in chronic kidney disease p... |
| 47 | 11.75 | 30 | Xue-Rong Wang, Jing-Jing Zhang, Xing-... | Prevalence of coronary artery calcification and its association with mortality, cardiovascular events in patien... |
| 47 | 11.75 | 189 | Xue-Rong Wang, Jing-Jing Zhang, Xing-... | Prevalence of coronary artery calcification and its association with mortality, cardiovascular events in patien... |
| 45 | 22.50 | 958 | Jin Zhao, Xiaoxuan Ning, Baojian Liu, Ruiju... | Specific alterations in gut microbiota in patients with chronic kidney disease: an updated systematic review |
| 44 | 11.00 | 979 | Cesar Garcia-Canton, Ana Rodenas, Celia... | Frailty in hemodialysis and prediction of poor short-term outcome: mortality, hospitalization and visits to h... |
| 39 | 13.00 | 376 | Dong-Jin Oh | A long journey for acute kidney injury biomarkers |
| 36 | 9.00 | 789 | Nadezda Petejova, Amost Martinek, Josef... | Acute toxic kidney injury |
| 35 | 8.75 | 201 | Lijuan Yang, Baochao Chang, Yaling Guo... | The role of oxidative stress-mediated apoptosis in the pathogenesis of uric acid nephropathy |
| 31 | 15.50 | 178 | Xueling Xu, Huifang Wang, Dandan Guo, ... | Curcumin modulates gut microbiota and improves renal function in rats with uric acid nephropathy |
| 31 | 10.33 | 556 | Gang Chen, Yangzhong Zhou, Jie Ma, Pe... | Is there a role for blood purification therapies targeting cytokine storm syndrome in critically severe COVID- |
| 29 | 7.25 | 326 | Athanasios Roumeliotis, Stefanos Roume... | Carotid intima-media thickness is an independent predictor of all-cause mortality and cardiovascular morbi... |
| 25 | 8.33 | 594 | Hai Wang, Xiao Kang, Yu Shi, Zheng-hai ... | SOFA score is superior to APACHE-II score in predicting the prognosis of critically ill patients with acute kid... |
| 23 | 7.67 | 782 | Fuxing Deng, Milin Peng, Jing Li, Yana Ch... | Nomogram to predict the risk of septic acute kidney injury in the first 24 h of admission: an analysis of inter... |
| 23 | 7.67 | 883 | Gabriel Stefan, Ana Maria Mehedinti, Lulia... | Clinical features and outcome of maintenance hemodialysis patients with COVID-19 from a tertiary nephrol... |
| 22 | 5.50 | 747 | Do Hyoung Kim, Ji In Park, Jung Pyo Lee, ... | The effects of vascular access types on the survival and quality of life and depression in the incident hemod... |
| 21 | 10.50 | 606 | A-Feng Miao, Jian-Xiang Liang, Lei Yao, L... | Hypoxia-inducible factor prolyl 4-hydroxylase inhibitor roxadustat (EG-4507) protects against renal ischemia/r... |

The interface also shows search filters, citation metrics (e.g., Publication years: 2019-2023, Papers: 1000), and paper details for the selected results.