

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas**

Predicción de riesgo de quiebre empresarial en el sector manufacturero del  
Ecuador

**PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

**Economía**

Presentado por:

María Fernanda Dávila Santillán

Katiuska Tayrí Hinojoza Barzola

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

Año: 2019

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo en primer lugar a nuestras familias por el apoyo durante toda nuestra carrera universitaria. Un agradecimiento especial también a nuestro tutor por la confianza depositada y la ayuda brindada durante el desarrollo del proyecto. Finalmente, y más importante un agradecimiento a cada una de nosotras por la paciencia y constancia al no dejarnos resignar para la culminación de este trabajo.

## DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"



---

Ma. Fernanda  
Dávila Santillán



---

Katuska Tayri  
Hinojoza Barzola

## EVALUADORES



---

Ing. Milton Ismael Paredes Aguirre

PROFESOR DE LA MATERIA

## RESUMEN

La supervivencia empresarial es un tema de mucha importancia en la actualidad, en nuestro país las empresas del sector manufacturero en los últimos años han sufrido muchos impactos políticos y económicos que ha repercutido en su comportamiento. El presente estudio tiene por objetivo analizar el desempeño de las empresas del sector manufacturero por medio de herramientas estadísticas y financieras para identificar que variables ayudan a predecir la probabilidad de que estas empresas entren en riesgo de quiebra. Esto genera interés tanto académico como práctico debido a que permitirá emplear mecanismos de mejora de acuerdo a los resultados obtenidos. La información utilizada se la obtuvo de la Superintendencia de compañías del Ecuador. Se realizó un análisis descriptivo del desempeño de las empresas del sector manufacturero a través de indicadores financieros durante el periodo 2013-2016. Luego, se estimaron tres modelos para estimar la probabilidad de quiebra empresarial en este sector, los modelos Probit y Logit hicieron un buen trabajo al predecir el posible fracaso de las empresas de este sector al obtener un porcentaje de clasificación correcta global mayor al 75%. Los resultados del estudio indican que la probabilidad de que una empresa quiebre en este sector se puede predecir a través del indicador de liquidez corriente, endeudamiento del activo, solvencia y el tamaño de la firma.

**Palabras claves:** Resiliencia, Quiebra, Ratios financieros, Probit, Logit.

## ***ABSTRACT***

Business survival is an issue of great importance today. In recent years, Ecuador's manufacturing companies have suffered many political and economic impacts that have affected their behavior. The purpose of this study is to analyze the performance of companies in the manufacturing sector through statistical and financial tools to identify which variables help to predict the probability that these companies will enter in bankruptcy risk. This generates both academic and practical interest because it will allow the use of improvement mechanisms according to the results obtained. The information used was obtained from the Superintendence of companies in Ecuador. A descriptive analysis of the performance of companies in the manufacturing sector was carried out through financial indicators during the 2013-2016 period. Then, three models were estimated to predict the probability of business breakdown in this sector, the Probit and Logit models did a good job in predicting the possible failure of companies in this sector by obtaining a percentage of correct global classification greater than 75%. The results of the study indicate that the probability that a company will fail in this sector can be predicted through the indicator of current liquidity, asset indebtedness, solvency and the size of the firm.

**Key words:** Resilience, bankruptcy, Financial ratios, Probit, Logit.

# ÍNDICE GENERAL

EVALUADORES.....	2
RESUMEN.....	I
<i>ABSTRACT</i> .....	II
ÍNDICE GENERAL .....	III
ÍNDICE DE FIGURAS .....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VI
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	1
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1 Descripción del problema .....	2
1.2 Justificación del problema .....	2
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo general .....	3
1.3.2 Objetivo específicos .....	3
1.4 Marco Teórico .....	4
1.4.1 Resiliencia Organizacional .....	4
1.4.1.1 Factores De Resiliencia Organizacional.....	5
1.4.1.1.1 Activos y Recursos.....	5
1.4.1.3 Resiliencia organizacional en las empresas manufactureras .....	5
1.4.1.4 Industria manufacturera en Ecuador .....	6
1.4.1.5 Modelos para el estudio de riesgo de fracaso empresarial .....	7
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	9
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	9
2.1 Modelo de regresión logística.....	9
2.2 Modelo Probit .....	11

2.3 Modelo de probabilidad lineal.....	12
2.4 Especificación de las variables.....	12
2.4.1 Variable dependiente .....	12
2.4.2 Variable independiente.....	13
2.5 Tratamiento de la data .....	17
CAPÍTULO 3.....	20
<b>3. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>20</b>
3.1 Modelo de quiebra empresarial .....	23
3.2 Resultados de clasificación .....	26
CAPÍTULO 4.....	28
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>28</b>
4.1 Conclusiones.....	28
4.2 Recomendaciones.....	30
APÉNDICES.....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Indicadores de liquidez en el sector manufacturero; **Error!** Marcador no definido.0

Figura 1.2. Indicadores de solvencia en el sector manufacturero; **Error!** Marcador no definido.1

Figura 1.3. Indicadores de rentabilidad en el sector manufacturero; **Error!** Marcador no definido.1

Figura 1.4. Indicadores de apalancamiento en el sector manufacturero; **Error!** Marcador no definido.2

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Subsectores manufactureros por código CIUU .....	18
Tabla 1.2. Tamaño de empresa por volumen de ventas .....	18
Tabla 1.3. Estimación de modelos de predicción de quiebre empresarial .....	24
Tabla 1.4. Estimación de efectos Marginales .....	26
Tabla 1.4. Clasificación correct dee modelos Estimados.....	27

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

El sector empresarial se encuentra inmerso en una ola de incertidumbre debido a constantes cambios económicos, sociales, políticos e inclusive internos de la empresa que pueden perjudicarla en cualquier momento. La resiliencia financiera es la sostenibilidad de los recursos económicos de la organización en el tiempo para poder hacer frente a eventos inesperados que puedan afectar la solvencia de esta. Es importante para las empresas saber qué acciones deben tomar con respecto a sus finanzas para que éstas además de mantenerlas solventes puedan prevenirlas de estos shocks externos e internos.

En Ecuador, el sector manufacturero se ha visto afectado por una serie de eventos económicos que han afectado la economía ecuatoriana en los últimos años. Los empresarios han tenido momentos realmente difíciles en hacer que sus negocios crezcan en una economía que ha venido desacelerándose. Algunas empresas han venido acumulando pérdidas que han llegado a ser incluso más grandes que su patrimonio, esto ha afectado su oportunidad de crecer y generar empleo en el país. Sin embargo, una noticia que se publicó en un diario local hace unos meses atrás (El comercio, mayo 2019) evidenció que, a pesar de todas estas irregularidades, existen empresas que se han mantenido exitosamente en el mercado.

Las afectaciones económicas asociadas al fracaso empresarial han generado gran interés en encontrar modelos que ayuden a predecir el fracaso empresarial por medio indicadores financieros que ayuden a anticipar dificultades financieras en las empresas, así como la posterior desaparición de estas. Existen varios estudios que han utilizado modelos univariados y multivariados para predecir el riesgo de quiebre empresarial, con el fin de aumentar el poder predictivo, sin embargo, existen pocos estudios realizados en este campo en Ecuador debido a la falta de información que existe.

Este proyecto aportará con valiosa información a los empresarios o tomadores de decisiones al proporcionar material de referencia que les ayude a crear prevenciones

financieras necesarias para que puedan salvaguardar sus negocios y mantenerlos exitosamente en el mercado.

El presente trabajo se presenta en 4 secciones, en la primera se encontrará la literatura sobre la resiliencia en el sector manufacturero, así como los modelos de predicción de quiebre empresarial. En la sección 2 se explica la metodología usada, así como el detalle de las variables y el tratamiento de la data. En la sección 3 se presenta el modelo de predicción de riesgo de quiebre empresarial y su análisis. Y por último en la sección 4 tendremos las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

### **1.1 Descripción del problema**

Según un estudio realizado por (Castillo, Feijoó, & Garzón, 2017), en el año 2015 se evidencio una reducción de firmas activas y una reducción del tamaño de las empresas en el sector Manufacturero debido a que en el año 2014 la dinámica empresarial de esta industria se vio afectada por la situación económica del país, las restricciones impuestas por el gobierno y al aumento en la carga impositiva a las empresas. Del total de microempresas que nacieron en el año 2010, solo el 38% siguieron activas en el 2015, mientras que cerca del 57% de empresas grandes y medianas que nacieron en el 2010 continuaron viviendo en el 2015.

Sin embargo, durante este periodo de irregularidades hubo empresas en este sector que se mantuvieron exitosamente en el mercado como Pronaca, Arca Continental, Nestlé, Cervecería Nacional, La Fabril, Holcim, Omnibus BB, Unilever, Adelca, Industrial Danec, y The Tesalia Springs, y se siguen manteniendo según EKOS por tener mayores ingresos por ventas. Que incidencia hizo que unas empresas quebraran mientras otras se mostraron resilientes durante este periodo, es una interrogante que se busca analizar en el presente estudio.

### **1.2 Justificación del problema**

La estructura financiera de una empresa es el reflejo de la administración de los responsables de esta. Estos a través de mecanismos y toma de decisiones son los encargados del crecimiento de las organizaciones, así como de construir provisiones que sirvan como soporte ante eventos inesperados. El presente trabajo se enfoca a través de las ratios financieras, en evaluar y medir la resiliencia financiera que tuvieron las empresas manufactureras de alimentos durante los periodos de crisis económica que afectaron al país en los últimos 10 años.

Es importante diseñar un modelo con la información financiera de las empresas del país, que mida los principales factores que determinan la capacidad de permanencia que tiene las empresas en el mercado. Dado que, el sector manufacturero se ha convertido en un componente importante en la estructura productiva del país ya que es el principal sector de generación de valor agregado en la economía ecuatoriana, además que la heterogeneidad de esta industria hace que sea importante estudiar algunos aspectos que la caracterizan, para volverlas residentes ante eventos inesperados.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Analizar la situación actual de las empresas del sector manufacturero por medio de herramientas estadísticas y financieras para identificar que variables han hecho resiliente financieramente a estas empresas.

#### **1.3.2 Objetivo específicos**

- Analizar el desempeño financiero de las empresas del sector manufacturero a través de indicadores financieros durante el periodo 2013-2016, para observar el comportamiento de estas ante los últimos eventos económicos que han afectado al país.

- Estimar modelos de predicción de quiebre empresarial para las empresas manufactureras del Ecuador, para elegir el modelo que logre predecir de una mejor manera el posible fracaso de estas empresas.
- Identificar los principales indicadores financieros que predicen la posible quiebra de las empresas ecuatorianas en el sector manufacturero, que sirva como referencia en la toma de decisiones de estas.

## **1.4 Marco Teórico**

En primera instancia la etimología de la palabra resiliencia proviene del latín “resilere” el cual significa volver atrás, resaltar, rebotar o a volver su posición original. (Meneghel, Salanova, & Martínez, 2013). El origen de esta palabra se fue dando en los diferentes ámbitos, empezando por el de la ingeniería, donde en la física y química la describen como la velocidad con que un sistema vuelve a la posición anterior después de una perturbación (Holling, 1973; Pimm, 1984; Walker et al., 2006). En el ámbito de la psicología se lo utilizo para describir la capacidad de las personas de aceptar sucesos fuertes en sus vidas que pudieran enfrentar, recuperándose y superando las consecuencias que los estragos negativos haya dejado en ellos. (Westrum, Hollnagel, Woods, & Levenson, 2006). Aunque existen diferentes definiciones, el significado es el mismo, también existen diferentes tipos de resiliencia, para nuestro estudio nos enfocaremos en la resiliencia organizacional.

### **1.4.1 Resiliencia Organizacional**

La resiliencia organizacional ha sido definida por varios autores, primero como una habilidad de adaptación de una organización que crece y desarrolla con el tiempo (Wildavsky ,1988) otro concepto de (Muller, 1996) la define como la capacidad para soportar estrés, producido por factores internos o externos de la empresa. Por su parte (Yossi Sheffi, 2005) dice que la resiliencia organizacional es un tipo de gestión de contingencia, un plan proactivo para permanecer firme en la tormenta de una situación imprevista (financiera, rotación de grandes empleados, circunscripciones predecibles), que ayuda a la organización a recuperarse más rápidamente y la colóquelo en su etapa original de buen desempeño.

Aunque no exista una definición general de resiliencia organizacional, está claro que la misma no es un atributo de las organizaciones sino son procesos que ayudan a mantener los recursos de las empresas de una forma sostenible en el tiempo.

#### **1.4.1.1 Factores De Resiliencia Organizacional**

El entorno empresarial es cada vez más volátil, está más interconectado y es más difícil de predecir, por lo que, si las empresas responden de manera incorrecta o esperan demasiado para reaccionar ante un evento inesperado, es posible que queden fuera del mercado. Es por lo que las empresas deben adaptarse de forma proactiva o anticipada ante cambios en su entorno (De Oliveira Teixeira & Werther Jr., 2013). Sin embargo (Vogus & Sutcliffe, 2007) indican que la resiliencia va más allá de adaptaciones específicas o respuestas ante una crisis, esta implica la presencia de recursos organizacionales latentes y capacidades que pueden activarse, combinarse a medida que surgen condiciones adversas. (Annarellia & Nonino, 2016) informan que varios estudios han resaltado que los recursos y las capacidades son fundamentales para desarrollar la resiliencia organizacional.

##### **1.4.1.1.1 Activos y Recursos**

Los activos y recursos propios de la empresa ayudan a la empresa a resistir un golpe inicial y alimentar su recuperación. Según Freeman (2004) se ha identificado 4 categorías de recursos que una empresa debe mantener en sus reservas adecuadas y se deben reponer. Los Recursos materiales que aún no se efectivizan como las materias primas y los productos en inventarios, utilizados estratégicamente para que sirvan ante problemas inmediatos de ruptura. El recurso financiero se refiere a los depósitos y movilidad de los activos financieros que permita crear una gran base de capital, así mismo tomando en cuenta las coberturas. Los recursos intangibles se refieren a las infraestructuras y demás bienes que cuenta la empresa que no sean bienes muebles. Y por último tenemos los recursos de red se refiere a las fusiones, adquisidores, outsourcing o alianzas estratégicas que le permita obtener más éxito organizacionalmente.

##### **1.4.1.3 Resiliencia organizacional en las empresas manufactureras**

La mayoría de las empresas manufactureras suelen estar orientadas a la exportación y son propiedad de entidades extranjeras. Su distribución se concentra en las empresas grandes

y medianas, y tienden a estar moderadamente endeudadas, mientras que la mayor parte de empresas no manufactureras están más orientadas hacia el mercado interno, son propiedad de entidades nacionales, y están endeudadas de forma moderada a alta. (Marcin, Rubaszek, & Taglioni, 2010)

La resiliencia de las empresas manufactureras es una función de su posición competitiva como resultado de actividades de fabricación estratégicas (Gittell, Cameron, & Lim, 2006). Una forma de lograr resiliencia es vinculando su estrategia de manufactura con la estrategia competitiva, para así lograr un mayor rendimiento, y así cumplir con las expectativas del cliente. (Acquaaha, Amoako-Gyampahb, & Jayaram, 2011)

En un estudio realizado a empresas manufactureras japonesas, (Barker & Santos, 2010) encontraron que estas empresas tienen grandes posibilidades de resiliencia ante interrupciones en las líneas de vida de los servicios públicos causadas por desastres. Varios estudios han desarrollado metodologías para examinar el potencial de estrategias específicas de resiliencia, como el uso de inventarios.

En termino de volumen de negocio, las PYMES (Pequeñas y medianas empresas) parecen verse más afectadas durante una desaceleración económica, mientras que las empresas muy grandes pueden tener ventajas de conocimiento para explotar los mercados, registrando un mejor desempeño. (Varum & Rocha, 2011)

Para las medianas y pequeñas empresas una desaceleración económica puede representar un reto, debido a que son vulnerables ante eventos inesperados. En la mayoría de los casos las PYMES enfrentan condiciones de flujo de caja más débil y tienen menos reservas de capital (Thun, Drüke, & Hoenig, 2011), además estas empresas al no contar con muchos recursos y estar sobrecargadas al corto plazo, no cuentan con las habilidades necesarias para crear estrategias a largo plazo que las ayude a ser resilientes. (Ates & Bititci, 2011)

#### **1.4.1.4 Industria manufacturera en Ecuador**

La industria manufacturera en el Ecuador es uno de los sectores de mayor aportación económica del país, después del comercio, en los últimos años ha aportado en promedio el 12% de valor agregado bruto al país, siendo uno los sectores que generan mayor valor agregado.

Este sector representa un componente importante en el desarrollo de la economía ecuatoriana al ser un elemento importante en la estructura productiva del mismo y generar puestos de trabajos calificados. Además, requiere de elementos de capital y tecnología para su desarrollo y mejora en sus procesos de producción debido a la gran demanda de este tipo de productos en el mercado, así como la presencia de competencia que exigen permanente esfuerzo para mejorar la producción. Sin embargo, este sector ha evolucionado lentamente en comparación con otros países de América Latina, debido al alza de los precios de las materias primas, entre otras políticas que no han permitido el crecimiento de las empresas del sector.

Entre los principales subsectores del país que conforman esta industria están la fabricación de alimentos y bebidas, fabricación de productos químicos, productos de petróleo y cemento, industria textil y cuero, industria maderera y metálica.

#### **1.4.1.5 Modelos para el estudio de riesgo de fracaso empresarial**

Desde 1930 se han propuesto estudios para establecer la probabilidad que una empresa quiebre a través de una etapa descriptiva, usando solo razones financieras, sin embargo, fue a partir de 1960 donde tres principales trabajos de investigadores buscaron predecir el fracaso financiero a través de los siguientes modelos: Univariante (Beaver 1966), Multivariante MDA (Altman 1968), y Logit (Olshon 1980). Beaver seleccionó para la variable dependiente el “fracaso” o “quiebra” y como variables independientes, seleccionó un conjunto de 30 indicadores financieros que aplicó sobre la clasificación dicotómica de empresas que estaban quebradas y las que estaban sanas para así poder constatar la capacidad del modelo para predecir la quiebra. De este primer trabajo, Beaver llegó a la conclusión de que ciertos ratios son excelentes predictores de quiebras, pues permiten detectar la falta de solvencia al existir evidencia de significativas diferencias entre los ratios de las dos submuestras de empresas.

El segundo trabajo fue de Altman quien trabajó por primera vez utilizando Análisis Discriminante Múltiple (MDA) a través de múltiples predictores de quiebra, creando el modelo original “Z-Score” (1977). En este modelo los ratios financieros son ponderados y sumados

para obtener un puntaje general que se establece como la base para dividir a las empresas en dos grupos con Dificultades Financieras Y Sin Dificultades Financieras.

En el año 1980, Ohlson utilizó por primera vez un modelo econométrico de probabilidad condicional de regresión logística (Logit) donde a través de las variables independientes, razones financieras, explica la probabilidad que se relacione con el fracaso empresarial , para intentar mejorar las deficiencias y problemas teóricos que mostraba el modelo de Análisis de Discriminante múltiple (MDA), como la ventaja de no asumir normalidad, y la de que las matrices de covarianza de ambos grupos de empresas (frágiles y sanas) no tengan que ser iguales. Además, el también sugiere que el “MDA Score” tiene poco valor interpretativo comparado con el modelo Logit y por ello su estudio se centraba más en la metodología.

Un estudio aplicado de este último fue de (Pérez G., Jorge Iván; González C., Karen Lorena; Lopera C., Mauricio 2013) Desarrollaron un estudio para Colombia utilizando Modelos de predicción de la fragilidad empresarial, un modelo Logit y Probit , donde buscan determinar que indicadores son útiles para explicar la fragilidad de las empresas colombianas, y cuál de estos tendría más importancia al momento de estimar la probabilidad de que una empresa entre en riesgo de quiebra y analizar los resultados que de forma independiente ofrece cada modelo. El modelo Logit presento un mejor pronóstico que el modelo probit debido a que el modelo logit tiene un mejor porcentaje de clasificación, según los autores debido a que supone heterocedasticidad.

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

Dado que nuestro estudio es sobre la resiliencia financiera los modelos que mejor se ajustan son los de riesgo de quiebre empresarial. La literatura con respecto este tema muestra varios estudios que han utilizado modelos para clasificar a una empresa como frágil o sana, que son los siguientes:

*Modelos Univariantes:* Utilizan una sola variable para predecir el fracaso empresarial.

*Modelos Multivariantes:* Utilizan más de una variable para predecir el fracaso empresarial.

Estos modelos se dividen en dos grupos:

*Modelos paramétricos:*

Modelos de probabilidad condicional

Modelo Logit

Modelo Probit

Modelos discriminantes (MDA)

*Métodos no paramétricos:*

Modelos de Particiones iterativas

Modelo de Argenti

Modelo de redes neuronales

Las metodologías que se van a utilizar en el presente estudio son una de las más utilizadas en este campo, los modelos de probabilidad condicional Logit y Probit, además de estos modelos se incluirá en el estudio un modelo de probabilidad lineal que aplicaremos a efectos de la comparación para determinar cuál de estos hace un mejor trabajo en la predicción de riesgo de quiebre en las empresas en el sector manufacturero del Ecuador.

### 2.1 Modelo de regresión logística

El modelo de regresión logística (Logit) estimado por el método de máxima verosimilitud busca medir la probabilidad de que las variables independientes se relacionen al fracaso o

quiebre empresarial. Además, permite modelar variables de resultado dicotómicas como una combinación lineal de las variables explicativas o predictoras. La variable dependiente o de resultado toma valores de 0 y 1. Este modelo se base en una función de distribución acumulada, razón por la cual no necesita que las variables explicativas sean normales. El modelo Logit le asigna a cada una de las variables independientes un peso, de esta forma permite predecir la pertenencia a un grupo por medio de variables que pueden ser continuas, discretas o dicotómicas o una combinación de estas.

Se eligió este modelo debido a que es una técnica adecuada en la predicción de problemas financieros cuando la variable de resultado es categórica. La ventaja de utilizar este modelo es que no se necesitan hacer supuestos de la normalidad en la distribución de las variables independientes, ni de las probabilidades a priori. Además, los errores del modelo se distribuyen normalmente con media cero y varianza constante. Este modelo también tiene un mayor porcentaje de clasificación correcta en estudios realizados en este campo. Otro punto a favor en este tipo de modelos es que se puede trabajar con variables cualitativas, tal como el tamaño o sector al que pertenece la empresa.

Este modelo determina la probabilidad de riesgo de quiebre empresarial a partir de la siguiente expresión:

$$P(y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_n x_{ni})}} \quad (2.1)$$

La relación entre los indicadores financieros de una empresa en un año determinado  $X_{ij}$  y la probabilidad de que esta empresa entre en riesgo de quiebra  $P_i$  tiene la siguiente función de logística acumulada:

$$P_i = \text{prob}(y = 1/x_{1i} + x_{2i} + \dots + x_{mi}) \frac{1}{1 + e^{-t_i}} \quad (2.2)$$

El modelo general para estimar la probabilidad de que una empresa quiebre en función de indicadores financieros aparece en la siguiente expresión:

$$\text{logit}(p_i) = \alpha + \beta_1 \text{ratiofinanciero}_i + \dots + \beta_5 \text{tamaño}_i + \beta_6 \text{Edad}_i + \beta_7 \text{Actividad}_i + \beta_8 \text{Tipoempresa}_i$$

La variable dependiente tomará el valor de 0 cuando el estado de empresa aparezca como “inactivo” en la Superintendencia de compañías y 1 si la empresa aparece como “activa”.

Donde:

- Los subíndices: “i” se refiere la información de cada una de las empresas de la base  $i = 1, 2, 3, \dots, n$ ;
- $X_{1-4}$ : Representa los indicadores financieros significativos que se tomará para el modelo, se escogerá los 4 más importantes.
- $X_5$ : Corresponde el tamaño de las empresas, pequeña, mediana o grande.
- $X_6$ : Es la edad de la empresa en el mercado.
- $X_7$ : Es la actividad que desarrolla la empresa en el sector manufacturero, dentro de las 9 clasificaciones guiadas por la CIIU.
- $X_8$ : Representa a qué tipo de empresa corresponde es decir nacional o extranjera.

## 2.2 Modelo Probit

El modelo de regresión binaria Probit es un modelo en el que la variable dependiente toma igualmente los valores de 1 y 0, el primero para indicar el éxito y el otro valor para indicar el fracaso. Los primeros trabajos utilizando esta metodología fue desarrollado por Zmijewski (1984), el cual utiliza una función de distribución normal con comportamiento igual al de la función logística. Este método ha sido menos utilizado en comparación con el modelo de regresión binaria Logit debido a que utiliza una función de distribución normal en  $W_j$ , proporcionando resultados similares a los de la función logística.

Zmijewski (1984) utilizó datos de empresas de la bolsa de valores de Nueva York y considerando solamente 3 ratios financieros diseñó un modelo Probit formando 6 grupos entre empresas solventes e insolventes, asignando a cada grupo una función  $W^*$ . De la función con menor sesgo obtuvo los resultados de los coeficientes, y la relación que guardan

con la probabilidad de quiebra de las empresas. La ecuación general para esta metodología es igual a la del modelo Logit anterior:

$$\text{Probit}(p_i) = \alpha + \beta_1 \text{ratiofinanciero}_i + \dots + \beta_5 \text{tamaño}_i + \beta_6 \text{Edad}_i + \beta_7 \text{Actividad}_i + \beta_8 \text{Tipoempresa}_i$$

### 2.3 Modelo de probabilidad lineal

Este modelo supone que la esperanza condicional de la variable binaria Y es lineal. El valor predicho de la variable dependiente Y se interpreta como la probabilidad de que Y = 1. El coeficiente  $\beta_1$ , se lo interpreta como el cambio en la probabilidad producido por un cambio unitario en x. A continuación, se presenta el modelo cuando la variable dependiente es binaria.

$$E(Y/X = x) = \Pr(Y = 1/X = x) = p(x) = \beta_0 + \beta_1 x \quad (2.5)$$

La ventaja de utilizar este modelo es la facilidad de estimación e interpretación de los datos, además su inferencia es similar a la utilizada en modelos de regresión múltiple. En este modelo se deben utilizar errores estándar robustos porque el MPL es heterocedástico. Las limitaciones de este modelo es que nos da un cambio en la probabilidad predicha para un valor determinado de la variable independiente x que es el mismo para las demás variables X, pero esto no tiene sentido cuando la probabilidad de un evento está acotada. Es por ello que la mayoría de los estudios no utiliza este modelo para predecir el fracaso empresarial.

### 2.4 Especificación de las variables

#### 2.4.1 Variable dependiente

Como variable dependiente usaremos una variable dicotómica, donde clasificaremos como 1 a las empresas que fracasaron y 0 las que fueron resilientes, para ello trabajamos con el directorio de las superintendencias de compañía en el año 2018, donde se encuentra el estado actual de las empresas, activas e inactivas. Se decidió no utilizar ningún indicador

financiero como variable dependiente para evitar problemas tautológicos, ya que las variables independientes se las obtiene de los mismos estados financieros.

## **2.4.2 Variable independiente**

### **RATIOS FINANCIEROS**

Las ratios financieras miden el desempeño de la empresa y su situación financiera a través de las cuentas de sus estados financieros. Las principales razones financieras son de liquidez, rentabilidad, actividad y endeudamiento.

La razón de liquidez nos permite ver la capacidad de pago de la empresa en el corto plazo frente a sus obligaciones. El índice de endeudamiento financiero es una relación de deuda que sirve para medir el apalancamiento financiero de una empresa. El índice de rentabilidad es el beneficio o pérdida neta que tiene una inversión durante un ciclo de tiempo determinado, expresado como un porcentaje del costo inicial de la inversión. Por último los indicadores de actividad reflejan el grado de eficiencia con el cual de la empresa maneja sus recursos y la recuperación de estos.

A continuación, se muestra las principales ratios financieras que serán utilizados, los cuales fueron seleccionados por ser los más reconocidos en la literatura, para determinar aquellos que brindaran una mayor explicación al modelo. Un problema que se presenta en la mayoría de los estudios es determinar el número correcto de ratios, y seleccionar aquellos que tiene un mayor poder de predicción en el modelo.

### **Ratios de liquidez**

#### **Ratio liquidez corriente**

Esta es una medida importante de la salud financiera de una empresa. La razón de liquidez corriente mide la capacidad de la empresa para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo. Este indicador es componente importante en la evaluación crediticia de las empresas del sector manufacturero, comercial y de servicios. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Ratio de Liquidez Corriente} = \text{Activo Corriente} / \text{Pasivo Corriente}$$

El valor ideal se encuentra entre 1 y 2, dependiendo de tipo de industria. Las empresas con un índice de liquidez muy bajo pueden caer en riesgo de incumplimiento, y pueden tener problemas para reunir capital, por el contrario un elevado valor en esta ratio implica que la empresa no está utilizando eficientemente sus activos actuales, en especial el efectivo, o sus opciones de financiamiento a corto plazo. Un exceso de efectivo podría estar reduciendo las ganancias de la empresa con un costo de interés implícito, lo que dificulta el crecimiento de esta. Se debería reducir el valor de esta ratio para tener una posición de liquidez óptima que no afecte la rentabilidad y eficiencia de la empresa.

### **Ratio de prueba acida**

Este índice mide la capacidad que tiene una empresa para hacer frente a sus obligaciones en un periodo menor a 12 meses. Esta es una medida de que tan bien una empresa puede financiar sus obligaciones financiera actuales (corto plazo). No se incluye en inventario debido a que puede ser muy difícil venderlo a corto plazo. Este indicador usualmente se lo utiliza para evaluar empresas en industrias que usan grandes cantidades de inventario, como el sector manufacturero y minorista. La fórmula de calcular este indicador financiero es:

$$\text{Ratio de prueba acida} = (\text{Activo Corriente} - \text{Inventario}) / \text{Pasivo Corriente}$$

### **Ratio De Solvencia**

Este indicador refleja la capacidad de pago de la empresa para hacer frente a todas sus deudas y obligaciones. Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Ratio de endeudamiento} = \text{Activo} / \text{Pasivo}$$

Este valor indica cuantos dólares tiene la empresa, entre bienes y derechos, por cada dólar que tiene de deuda. Para este indicador el valor optimo se establece en torno al 1.5, si el calculado es menor a este valor indica que el nivel de solvencia de la empresa no es

suficiente y mientras más bajo este sea puede generar más desconfianza en los acreedores. Por el contrario, si el resultado toma un valor superior a 1.50 los acreedores estarán muy fortalecidos sin embargo este puede denotar que existe muchos activos improductivos.

## **Ratio de endeudamiento**

### **Endeudamiento del activo**

Mide la relación que existe entre el grado de endeudamiento de una empresa con relación a las deudas. La fórmula de apalancamiento es la siguiente:

$$\text{Ratio de endeudamiento} = \text{Pasivo} / \text{Activo}$$

Su valor óptimo se sitúa entre 0.4 y 0.6. Cuando el valor del indicador es elevado significa que la empresa depende mucho de los acreedores y que dispone de una limitada capacidad de endeudamiento, es decir la empresa se está descapitalizando y tiene una estructura financiera más arriesgada. Un índice bajo por el contrario significa un alto grado de independencia de la empresa frente a sus acreedores.

### **Endeudamiento del patrimonio**

Este indicador mide la relación que existe entre los fondos propios de la empresa con relación a las deudas que tiene. Es decir, nos permite medir cuanta deuda resiste la empresa con sus propios recursos para conseguir los activos que posee. La fórmula de apalancamiento es la siguiente:

$$\text{Ratio de endeudamiento} = \text{Pasivo} / \text{Patrimonio Neto}$$

El valor de la ratio indica cuantos dólares de financiación ajena tiene la empresa por cada dólar de financiación propia. El valor aceptable de este indicador depende de cada sector económico y de la idiosincrasia propia de cada empresa, pero el criterio generalmente aceptado es que el valor óptimo de la ratio de endeudamiento es el que está comprendido entre 0,40 y 0,60. Si el valor es menor al 40% la empresa podría tener un exceso de capitales

ociosos, por el contrario, si es un resultado mayor al 60% significa que la empresa está soportando un excesivo volumen de deudas.

### **Ratio de rentabilidad**

#### **ROA**

Refleja la capacidad de una empresa para generar beneficios con sus recursos utilizados. Este sirve para dar una idea a los inversionistas de la efectividad del dinero que han invertido. La fórmula es la siguiente:

$$ROE = Utilidad Neta / Activo$$

Este se interpreta como el retorno que proporciona la inversión de un dólar dentro de la empresa o la capacidad que tiene un dólar de activo para generar un retorno dentro de la misma. Los valores óptimos de ROA, aceptables para los inversionistas, son aquellos que se encuentran por encima del 5%, sin embargo, cuanto mayor sea este valor, mejor para los inversionistas, porque la empresa genera más dinero en menos tiempo. Además, este valor también varía por industria, ya que por ejemplo las empresas que requieren de mayor inversión tendrán retornos menores ya que requieren más de sus activos a pesar de tener mayor beneficio.

#### **ROE**

Este indicador es una medida de la rentabilidad de una empresa. Un valor elevado en esta razón financiera es generalmente bueno, esto indica que la empresa es eficiente en la generación de ingresos con nuevas inversiones.

$$ROE = Utilidad Neta / Patrimonio$$

#### **Margen neto**

Este indicador muestra cuán bien esa cubriendo las empresas sus costos y gastos con sus ingresos en capacidad de sus activos. Su fórmula es la siguiente:

$$MARGEN NETO = Utilidad Neta / Ventas$$

Este indicador significa cuánto gana la empresa por cada dólar que vende. Este indicador siempre debe ser positivo, ya que indica que la empresa está generando ingresos de sus activos para cubrir los costos y gastos operativos del negocio. Un valor negativo indica en cambio que la empresa no está generando ingresos necesarios para cubrir los costos.

### **Margen operativo**

Este índice de rentabilidad mide que porcentaje de ingresos totales este compuesto por el ingreso operativo. Esta razón muestra el nivel de ingreso después de que se hayan pagado todos los costos operativos o variables.

$$\text{MARGEN OPERATIVO} = \text{Utilidad Operacional} / \text{Ventas}$$

## **CARACTERISTICAS DE LA EMPRESA**

Otras variables que se incluyen en el modelo es la antigüedad que tienen las empresas seleccionadas, desde su constitución hasta la actualidad, además de su ubicación geográfica y el tipo de subsector al que pertenece. En cuanto a la información, el año de constitución de la empresa es proporcionado por la Superintendencia de compañías, y los años de vida de esta se lo obtiene restando el año de su constitución menos el presente año. La ubicación geográfica como el subsector de las empresas también son obtenidos de la misma entidad pública competente.

### **2.5 Tratamiento de la data**

Para realizar el presente estudio se recolecto información financiera de la superintendencia de compañías del Ecuador de las empresas que pertenecen al sector manufacturero (C) para el periodo 2013-2016, para así tener una mejor referencia del desempeño de estas empresas antes y después de la crisis por la caída de los precios del petróleo. Se decidió

trabajar con los subsectores que generan un mayor aporte a esta industria. A continuación, se detalla los subsectores con los cuales trabajaremos:

**Tabla 1.1 Subsectores manufactureros por código CIUU**

<b>CODIGO CIUU</b>	<b>DESCRIPCION</b>
C10	ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS
C11	ELABORACION DE BEBIDAS
C13	FABRICACION DE PRODUCTOS TEXTILES
C15	FABRICACION DE CUEROS
C16	FABRICACION DE MADERA
C20	FABRICACION DE PRODUCTOS QUIMICOS
C24	FABRICACION DE METALES COMUNES
C28	FABRICACION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

Luego, se procedió a clasificar a las empresas según su tamaño (microempresas, empresas pequeña, mediana y grande) de acuerdo con el nivel de sus ingresos.

**Tabla 2.2 Tamaño de empresa por volumen de ventas**

Pequeña Empresa	Volumen de ventas anuales entre \$100.001 a \$1'000.000.
Mediana Empresa	Volumen de ventas anuales entre 1.000.001 - 5.000.000
Grandes Empresas	Volumen de ventas anuales mayores a 5.000.000

Se decidió eliminar del estudio a las microempresas debido a que la mayoría de estas presentaba inconsistencia en la información que publicaba anualmente en sus estados financieros.

Además, se verificó que las empresas seleccionadas cuenten con información necesaria para calcular los indicadores financieros de liquidez, rentabilidad, endeudamiento y solvencia para todos los años del estudio. Se procedió a eliminar aquellas empresas que

presentaran inconsistencia o incongruencias en sus valores, además no se tomó en cuenta a las empresas que reportaban valores como cero o “# ¡CAMPO!” en las cuentas de sus estados financieros porque esto dificultaba el cálculo de las razones financieras.

Con la ayuda del software estadístico Stata se ingresarán las variables más significativas independientes que expliquen la variable dicotómica de resiliencia financiera, que nos permita obtener los coeficientes que explique nuestro estudio.

# CAPÍTULO 3

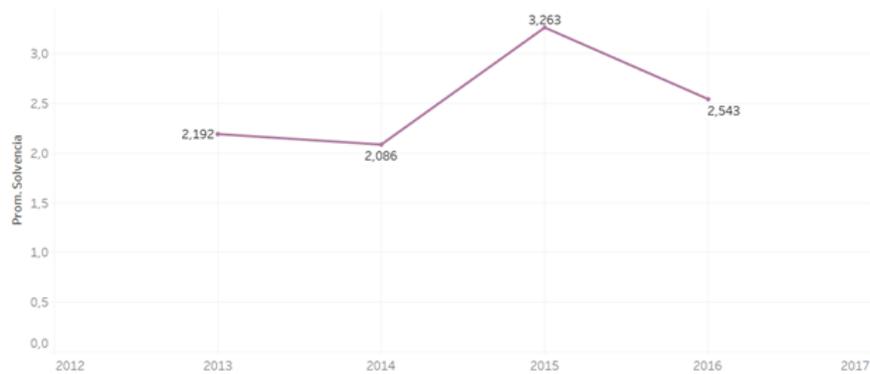
## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Para iniciar nuestro estudio realizamos una evaluación descriptiva para observar cómo se comportaron financieramente las empresas del sector manufacturero en los últimos años, a través de cada uno de los ratios que utilizamos.

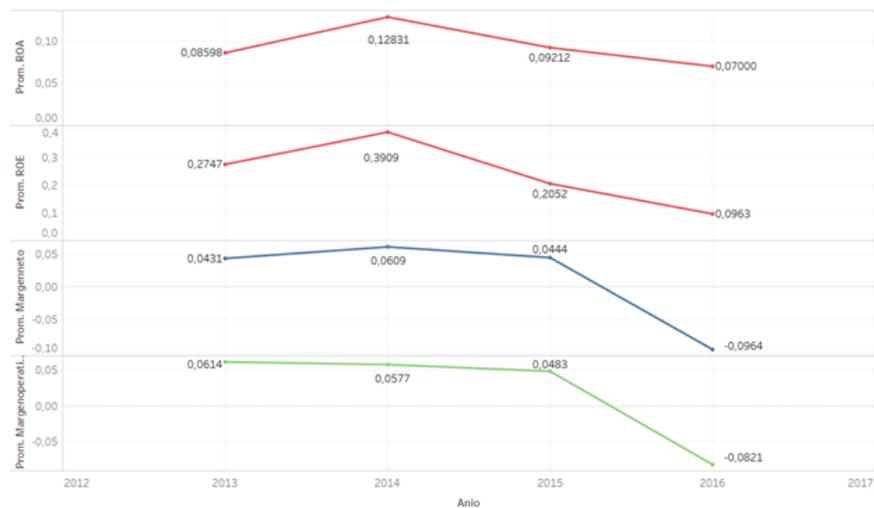


**Figura 1.1. Indicadores de liquidez en el sector manufacturero**

Los indicadores de liquidez corriente y prueba ácida se mostraron de forma inconsistente a través de los años, decreciendo del 2013 al 2014 y subiendo en el año 2015, siendo este el año que presenta un mayor valor en estos indicadores, posteriormente vuelvo a descender, a su promedio normal de años anteriores. Posiblemente esto se debió a que, en el año posterior a la caída del precio del petróleo, los empresarios no decidieron invertir en capital por especulación o tenían menos en inventarios porque se vio afectado el consumo en este sector. Así mismo en la gráfica 2 se muestra la ratio de solvencia en el sector manufacturero el cual al igual que los dos indicadores primeros, tuvo un aumento en el año 2015 comparado con los años anteriores, debido a la falta de activos productivos en las empresas, teniendo un claro exceso de liquidez para ese año.



**Figura 1.2. Indicadores de solvencia en el sector manufacturero**

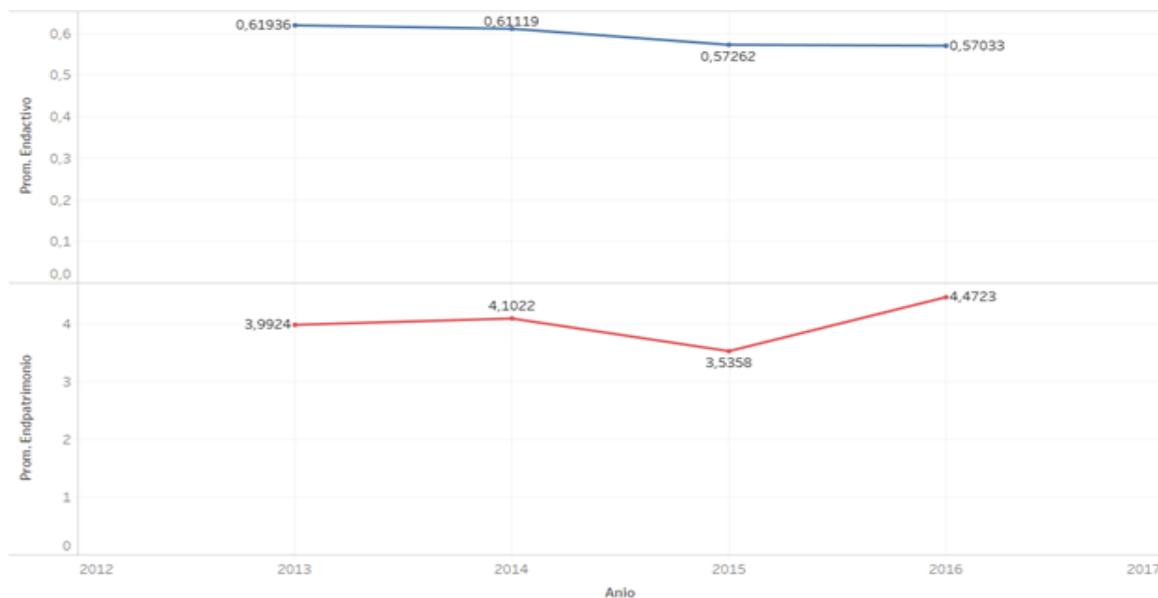


**Figura 1.3. Indicadores de rentabilidad en el sector manufacturero**

Respecto a los indicadores de margen neto y operativo se pudo observar que, en el año 2014 las empresas del sector manufacturero tuvieron un margen neto mayor que en el año 2013 debido a que había más dinero en la economía para que los hogares y empresas puedan consumir más, y como consecuencia los beneficios de estas aumentaron. Sin embargo, el margen operativo disminuyó en ese año debido a las cargas tributarias y legales que se implementaron. Para el año 2016, el margen neto y operativo disminuyó como consecuencia de una disminución en las ventas de las empresas debido a que la economía fue afectada por la caída en los precios del petróleo, como consecuencia los hogares dejaron de consumir en la misma medida que en los años anteriores, y el gobierno al no tener dinero ni encontrar quien le financie sus necesidades de gasto impuso más

restricciones y aumento la carga impositiva a las empresas, empeorando aún más su panorama. Todo esto se reflejó en una disminución considerable de los beneficios en las empresas. Esto fue preocupante debido a que las empresas en esta industria dependen de su producción y ventas para seguir operando.

En los indicadores ROE y ROA se pudo observar un crecimiento del año 2013 al 2014, sin embargo, después de este año estos indicadores cayeron considerablemente debido a que la utilidad de muchas empresas disminuyó, incluso algunas registraron pérdidas como consecuencia de la situación económica del país.



**Figura 1.4. Indicadores de apalancamiento en el sector manufacturero**

En la gráfica 3 se pueden observar los indicadores de apalancamiento del activo y patrimonio. La ratio de endeudamiento del activo en el sector manufacturero se encontró dentro del valor promedio óptimo, es decir las empresas dependían de los acreedores y disponían de una capacidad de apalancamiento adecuada, lo cual fue normal, las empresas se endeudan constantemente en este sector para mejorar sus procesos de producción, ya que a través de sus activos generan la estructura financiera adecuada para hacerle frente a sus obligaciones. Por otra parte, el valor en el endeudamiento del patrimonio para el 2014 y 2016 fue alto, lo cual significó que no hubo mucho riesgo en esta industria, ya que el patrimonio es menor, es decir que los altos pasivos fueron compensados por la alta

rentabilidad de los activos. Y se puede evidenciar como en el 2015 estuvo en riesgo los recursos de los propietarios, debido al evento económico ya antes mencionado que afectó al sector empresarial.

### **3.1 Modelo de quiebra empresarial**

Se realizaron 3 modelos de regresión binaria para predecir la probabilidad de quiebre de las empresas manufactureras utilizando como variables explicativas indicadores financieros para así identificar qué modelo me ayuda a predecir de una mejor manera el riesgo de que una empresa en este sector entre en riesgo de fracaso empresarial.

El modelo de probabilidad Logit por el método de máxima verosimilitud identificó como variables relevantes la liquidez corriente, el endeudamiento de activo, la solvencia y la edad para la medición del riesgo de quiebre en estas empresas. Estas variables explicativas fueron significativas a un nivel de significancia menor o igual al 10%. El signo positivo en los coeficientes de los indicadores de liquidez, endeudamiento del activo y solvencia indicaron una relación directa respecto la probabilidad de que la empresa quiebre, mientras que el signo negativo en el coeficiente de la edad indicó una relación inversa entre esta variable y la probabilidad de que la empresa entre en riesgo de quiebra. Los resultados reflejaron que los datos del modelo están clasificados correctamente en un 76.24%.

El modelo de probabilidad probit identificó las mismas variables explicativas que el modelo logístico para la medición del riesgo de quiebre de las empresas en este sector. Estas variables explicativas fueron significativas a un nivel de significancia menor o igual al 10%. Los resultados reflejan que los datos del modelo están clasificados correctamente en el mismo porcentaje que el modelo Logit 76.24%.

En el modelo de probabilidad lineal se identificaron como variables relevantes la liquidez corriente, el endeudamiento de activo, la prueba acida, la solvencia y la edad, para la medición del riesgo de quiebre de las empresas. Estas variables explicativas fueron significativas a un nivel de significancia menor al 10%. Este modelo tuvo un R2 de 0.12. Es decir, el modelo no describe adecuadamente la relación entre las variables explicativas y la variable dependiente.

**Tabla 3.3 Estimación de modelos de predicción de quiebre empresarial**

INDICADORES	LINEAL	PROBIT	LOGIT
Liquidez	0.021 (2.12)**	0.264 (3.45)***	0.451 (3.55)***
Endeudamiento Activo	0.466 (3.16)***	7.085 (7.63)***	11.843 (7.35)***
ROA	-0.1 (0.60)	-0.726 (1.29)	-1.33 (1.35)
Solvencia	0.025 (2.10)**	1.535 (5.84)***	2.562 (5.58)***
Años	-0.004 (2.20)**	-0.009 (1.73)*	-0.016 (1.78)*
Constante	0.073 (0.59)	-7.722 -7.44	-12.906 -7.14
R2	0.08		
N	463		

*Nivel de significancia \*p<10%; \*\*p<5%; \*\*\*p<1%*

- Al interpretar el coeficiente de la ratio de liquidez corriente se obtuvo que un aumento en un punto porcentual en este indicador aumenta el riesgo de quiebra para las empresas en esta industria, es decir si los pasivos corrientes de la empresa fueron mayores a los activos corrientes, disminuye la probabilidad de quiebra en este sector debido a que los empresarios utilizaron sus activos más líquidos en inversiones, en vez de tener activo disponible.
- El coeficiente de endeudamiento del activo reflejó que el aumentar una unidad en la medida el apalancamiento de los bienes propios de la empresa aumenta el riesgo de fragilidad de la empresa. Esto quiere decir que, si la mayor parte del activo de la empresa fue financiado por terceros o acreedores, la empresa estará en un estado preocupante de endeudamiento y va a tener un mayor riesgo de quiebra o no ser resiliente para afrontar una crisis.

- El índice de solvencia indicó que un aumento en un punto porcentual en la capacidad financiera de la empresa aumenta su probabilidad de quiebra. Es decir, si la empresa aumentó su capacidad de pago o el valor de sus bienes y derechos fueron más que suficientes para cancelar sus deudas, puede que su salud financiera se viera afectada por tener activos improductivos que afectaron su rentabilidad. Como nos podemos dar cuenta ambos indicadores de solvencia y liquidez, los cuales no son lo mismo, ya que no toda empresa que tiene solvencia es necesariamente líquida, sin embargo, si esta tiene liquidez si es suficiente para ser solvente, estos mostraron que, ante un mayor número de activos, hace fundamentalmente en este sector que la empresa a través del aumento en sus ratios tenga una mayor probabilidad de quiebra o no ser resistentes.
- Los años de las empresas que participan en el sector manufacturero también influyó en la probabilidad de quiebra de las empresas. Esta relación fue negativa para esta característica del sector, un aumento en una unidad en los años de las empresas manufactureras disminuye el riesgo de quiebra debido a que las empresas que ingresan a este mercado tienen un riesgo más alto de fracasar por la poca experiencia o falta de recursos en comparación con las empresas que tienen más años en la industria.
- Las demás variables características del sector como el tamaño, los subsectores que conforman la industria manufacturera y la región a la que pertenece las empresas no presentaron significancia estadística al modelo, por ello no repercutieron en la probabilidad de riesgo de quiebra de las empresas en este sector (Ver Anexo 2).

Adicionalmente escogiendo el modelo que mejor clasifica a las empresas, Logit, calculamos los efectos marginales de las ratios financieras, los cuales se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 4.4 Estimación de efectos Marginales**

E.Marginales	
Liquidez	0.1123 (3.56)**
Endeudamiento Activo	2.9488 (7.64)***
ROA	-0.3312 (-1.35)
Solvencia	0.6379 (5.78)**
Años	-0.0040 (-1.78)**
<i>Nivel de significancia *p&lt;10%; **p&lt;5%; ***p&lt;1%</i>	

Al aumentar la vida de las empresas manufactureras en un año, en promedio la probabilidad de ser resiliente aumentó en 0.004%.

La probabilidad de que la empresa entre en riesgo de quiebra fue en promedio 298% mayor al aumentar en un punto el ratio de endeudamiento del activo, igualmente el promedio de liquidez y solvencia aumentaron la probabilidad de quiebra en un 15% y 65%, respectivamente cuando aumentó en un porcentual dichas ratios.

### **3.2 Resultados de clasificación**

Una vez estimados los modelos de probabilidad condicional Probit y Logit, se procede a medir la capacidad predictiva del modelo obteniendo la probabilidad estimada de riesgo de quiebre para cada empresa calculando la tasa de error (clasificación incorrecta). Las empresas del sector manufacturero fueron clasificadas como fracasadas o sanas a partir de la información proporcionada por las variables significativas de cada modelo. Los resultados de clasificación del modelo Logit y Probit se puede observar en la tabla 1.4. Como se puede observar, la proporción global de clasificación correcta del modelo Logístico está por encima

del 75%, lo cual es algo bueno porque el modelo logro clasificar bien a más del 50% de las empresas fracasadas, y al 92 % de las empresas sanas. Adicionalmente, se debe tomar en cuenta que el 49% de las empresas fracasadas están mal clasificadas constituye un error de tipo I, mientras que el 7.19% de las empresas sanas que están clasificadas como fracasadas corresponde a un Error Tipo II. Una razón por la cual la proporción de clasificación correcta de las empresas fracasadas es menor que la de las empresas resilientes podría ser porque la proporción de empresas fracasado es bastante baja comparada con la proporción de empresas sanas. El porcentaje de clasificación global del modelo Probit es similar al del modelo logístico, este modelo logra clasificar bien a más del 90% de las empresas sanas y a más del 50% de las empresas fracasadas.

**Tabla 5.5 Clasificación correcta de modelos Estimados**

	Empresas clasificadas según el modelo Logit		Empresas clasificadas según el modelo Probit	
	Fracasadas	Sanas	Fracasadas	Sanas
Fracasadas	50.88%	49.12%	50.88%	49.12%
Sanas	7.19%	92.81%	7.53%	92.47%

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

El presente estudio es de interés tanto académico como empresarial debido a que no hay muchos trabajos realizados en este campo, además muestra como una buena administración de recursos financieros y de liquidez ayuda a las empresas a soportar periodos de estrés, evitando así una afectación en su desempeño y crecimiento en el futuro. Este estudio proporciona información para la toma de decisiones de los dueños o gerentes de las empresas del sector manufacturero y las personas involucradas en su funcionamiento, al mostrar un mecanismo que permita predecir la quiebra de las empresas en este sector por medio de indicadores financieros que muestren como la gestión de recursos financieros que han tenido hasta esos momentos puede afectar su crecimiento y supervivencia en el futuro.

Por medio de un análisis descriptivo de razones financieras que miden la rentabilidad, liquidez y endeudamiento de las empresas manufactureras, se pudo observar claramente como los índices de liquidez corriente y solvencia presentaron en el año 2015 un valor más alto que los años anteriores debido a que las empresas no decidieron invertir ese exceso de recursos que tenían por la situación económica que atravesaba el país. Por otro lado, se pudo evidenciar una disminución en los valores de los indicadores de rentabilidad a partir del año 2013, reflejando la gran afectación económica que ha tenido el sector manufacturero en los últimos años. Así mismo, los indicadores de endeudamiento mostraron un efecto más pronunciado en el año 2015 comparado con otros años, mostrando el bajo nivel de deuda que contrajeron en dicho año. Este análisis nos permitió hacer un diagnóstico de como se ha comportado este sector en los últimos años, sin embargo, este análisis no permite concluir nada respecto a la predicción de fracaso en las empresas de este sector.

Con el fin de identificar los factores que ayudan a predecir el riesgo de quiebra en las empresas de este sector se utilizaron tres modelos de probabilidad condicional para

identificar cual hizo un mejor trabajo. Para ello, aplicamos dos de los modelos más utilizados en estudios realizados en este campo, los modelos de probabilidad Logit y Probit. Estos métodos de estimación han sido utilizados en muchos estudios por los supuestos poco restrictivos y por los buenos porcentajes de clasificación que presentan, además de su buen poder predictivo, mientras que el modelo de probabilidad lineal no ha sido muy utilizado a las limitaciones que presenta. Los modelos Logit y probit hicieron un buen trabajo en comparación al modelo de probabilidad lineal al tener porcentajes de clasificación global mayores al 75%.

Los tres modelos indicaron que la probabilidad de que una empresa quiebre en este sector se las puede predecir a través del indicador de liquidez corriente, endeudamiento del activo, solvencia y el tamaño de la firma. Esto es normal debido a que contraer más deudas con terceros, lo único que ocasiona es que la empresa no pueda responder en el corto plazo ante eventos que la perjudiquen debido a que está muy apalancada. Inclusive el efecto marginal de este indicador es mayor en comparación con los demás indicadores financieros, mostrando que, ante un aumento en un punto porcentual de este indicador, aumenta en gran porcentaje casi el 300% la probabilidad de fracaso de las empresas.

Por su parte los indicadores de liquidez y solvencia en este sector indicaron que la empresa no debe mantener activos en exceso, ya que se convierten en activos ociosos y no contribuyen a la empresa, produciendo solo que la empresa aumente su riesgo de fracaso antes afectaciones económicas porque no los está utilizando para producir y generar más ingresos. Por otro lado, los años que tenga la empresa dentro del sector manufacturero aumenta la probabilidad de las empresas de ser resilientes, debido a que las empresas con más años cuentan con mayor experiencia y recursos en comparación con las empresas nuevas que tienden a ser más inestables cuando existe algún riesgo.

Es importante resaltar que la quiebra de las empresas del sector manufacturero tiene efectos negativos para el desarrollo de la economía ecuatoriana, pues este sector es uno de los que contribuye en mayor proporción al PIB ecuatoriano, además de generar mayor nivel de valor agregado en el país y ofrecer puesto de trabajo formales y calificados. Según datos del INEC en septiembre del año 2018 esta industria generó el 11% de fuentes de

trabajo en el país. Por lo tanto, es necesario tomar medidas para evitar el riesgo de fracaso en este sector industrial.

## **4.2 Recomendaciones**

Es importante que las empresas controlen y analicen constantemente sus indicadores financieros para que puedan utilizar esta información al momento de tomar decisiones, ya que por medio de estos se puede obtener una fotografía real de la gestión financiera de la empresa, además se puede comparar los valores de estas razones con el promedio de la industria manufacturera para ver cómo está la empresa respecto al mercado.

Las empresas manufactureras no deberían tener exceso de activos debido a que no le garantiza solvencia, ni liquidez, más bien esto hace que la rentabilidad de esta disminuya. Las empresas en este sector deberían sacar el máximo provecho a sus activos, invirtiendo en capital y tecnología, debido a que este sector requiere constantemente de mejoras e innovaciones para mejorar sus procesos de producción, y así ser más eficientes. Por otro lado, las empresas que tienen pocos años en la industria manufacturera deberían implementar un plan de contingencia o reservorios, debido a que tienen mayor probabilidad de fracasar ante algún evento que afecte este sector o a la economía del país.

Además, deberían controlar su nivel de apalancamiento, pues, aunque necesiten inversiones considerables en capital un valor elevado en el nivel de deudas puede afectar la salud de la empresa. Esto también dificulta la posibilidad que la empresa haga frente a dificultades que se le presente en el corto plazo debido a que está muy endeudada, por eso debe de balancear mejor sus cuentas para así reducir su nivel de financiamiento con terceros.

Una de las limitaciones que presenta este estudio es la falta de datos en el país, debido a que esto dificulta la implementación de modelos de riesgo de quiebre empresarial que utilicen indicadores financieros. La base de datos con la que trabajamos presenta varios problemas de información debido a que algunos datos en los estados financieros estaban incompletos o presentaban inconsistencias, esto de alguna forma sesga los resultados obtenidos en las estimaciones de los modelos y no permite obtener conclusiones

generalizables. Una forma de mitigar este problema fue realizar una depuración de la base de datos obtenida por la superintendencia de compañías, para así obtener resultados aceptables.

Se recomienda ampliar la muestra del estudio incluyendo todas las empresas del sector manufacturero debido a que en el presente estudio se analizaron solamente los ocho subsectores que aportan mayor valor agregado a este sector, para de esta forma ver si así mejora el porcentaje de clasificación correcta de las empresas consideradas como fracasadas y los resultados obtenidos en las estimaciones de los modelos.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- Acquaaha, M., Amoako-Gyampahb , K., & Jayaram, J. (2011). Resilience in family and nonfamily firms: an examination of the relationships between manufacturing strategy, competitive strategy and firm performance. *International Journal of Production Research*, 5527–5544.
- Alvarez, R. a. (2011). *“Multinationals as stabilisers? Economic crisis, access to finance and employment.”*
- Annarellaia, A., & Nonino, F. (2016). Strategic and operational management of organizational resilience: Current state of research and future directions. *Elsevier*, 1–18.
- Ates, A., & Bititci, U. (2011). Change process: a key enabler for building resilient SMEs. *Journal of Production Research*, 5601-5618.
- Barker, K., & Santos, J. (2010). Measuring the efficacy of inventory with a dynamic input-output model. *International Journal of Production Economics* 126(1), 130-143.
- Bridges, S. a. (2008). *“Firms in financial distress, a survival model analysis”* .
- Cameron, K., Whetten, D., & Kim, M. (1987). Organizational dysfunctions of decline. *Academy of Management Journal*, 30(1), 126-138.
- Castillo , C., Feijoó, E., & Garzón, N. (2017). Panorama Laboral y empresarial Ecuador. Obtenido de INEC.
- De Oliveira Teixeira, E., & Werther Jr., W. B. (2013). Resilience: Continuous renewal of competitive. *Elsevier Inc*, 333—342.
- Desai, M. A. (2008). *“Financial constraints and growth: multinational and local.”*
- El comercio. (10 de mayo de 2019). La crisis no existe para el top 10 de las compañías.
- Freeman, S. (2004). *Beyond traditional systems thinking: resilience as a strategy for security and sustainability.*
- Fukao, K. (2001). *“How Japanese subsidiaries in Asia responded to the regional crisis—an empirical analysis.”*
- Gertler, M., & Gilchrist, S. (1994). Monetary Policy, Business Cycles, and the Behavior of Small Manufacturing Firms. *The Quarterly Journal of Economics*, 309-340.
- Gittell, J., Cameron, K., & Lim, S. (2006). Relationships, layoffs, and organizational resilience: airline industry responses to September 11. *Journal of Applied Behavioral Science*, 42(1), 300-329.
- Greenaway, D. A. (2007). *“Financial factors and exporting”*.

- Guzmán, C. A. (2005). *RATIOS FINANCIEROS Y MATEMATICAS DE LA MERCADOTECNIA*.
- Harrison, A. a. (2003). "Does direct foreign investment affect domestic firms credit constraints."
- Harrison, A., & Mcmillan, M. (2003). Does direct foreign investment affect domestic credit constraints? *Journal of International Economics*, 73-100.
- Hatum, A. (2006). *Determinants of organizational flexibility: a study in an emerging economy*.
- Hedberg, B., Nystrom, P., & Starbuck, W. (1976). Camping on seesaws: Prescriptions for a self-designing organization. *Administrative Science Quarterly*, 38, 20-50.
- Holling, C. S. (1973). *Resilience and stability of ecological systems*. *Annual Review of Canada*.
- John J. Wild, K. R. (2007). *ANALISIS DE ESTADOS FINANCIEROS*. Madison.
- Keller, S., & Price, C. (2011). *Beyond Performance: How Great Organizations*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc , Hoboken.
- Mangan, J. (2008). *Global Logistics and Supply Chain Management*.
- Marcin , K., Rubaszek, M., & Taglioni, D. (2010). Firms in the great global recession: The role of foreign ownership and financial dependence. *Elsevier*, 341-357.
- Melitz, M. J. (2003). "The Impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity".
- Muller, S. (1996). *Como medir la sostenibilidad, Una propuesta para el área de la Agricultura y de los Recursos Naturales*.
- P.R., S. (1993). *The negotiated order of organizational reliability*.
- Pimm, S. (1984). *The complexity and stability of economic system*.
- Seville, E., Brunson, D., Dantas, A., Le Masurier, J., Wilkinson, S., & Vargo, J. (2006). Building Organisational Resilience: A summary of Key Research Findings.
- Sheffi, Y. (2005). *A supply chain view of the resilient enterprise*.
- Sheffi, Y. (2005). *The resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for competitive Advantage*. MIT Press.
- Somers, S. (2009). Measuring Resilience Potential: An Adaptive Strategy for Organizational Crisis Planning. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 17(1), 12-23.
- Starbuck, W., Greve, A., & Hedberg, B. (1978). Responding to crisis. *Journal of Business Administration* 9 (2), 111-137.

- Sunley, M. &. (2013). *On the Notion of Regional Economic Resilience: Conceptualisation and ExplanatiON*. UK.
- Tomáš Klieštika, K. K. (2014). Logit and Probit Model used for Prediction of Financial Health of Company. *SCIENCE DIRECT*.
- Thun, J., Drüke, M., & Hoenig, D. (2011). Managing uncertainty—an empirical analysis of supply chain risk management in small and medium sized enterprises. . *International Journal of Production Research* 49, 5511-5525.
- Tushman, M., & Anderson, P. (1986). Technological discontinuities and organizational environments. *Administrative Science Quarterly*, 439-465.
- Varum, C., & Rocha, V. (2011). Do foreign and domestic firms behave any different during economic slowdowns? *Elsevier*, 48-59.
- Varum, C., Rocha, V., & Valente Da Silva, H. (2014). Economic slowdowns, hazard rates and foreign ownership. *International Business Review*, 23, 761-773.
- Vogus, T. J., & Sutcliffe, K. M. (2007). Organizational resilience: Towards a theory and research agenda. *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*.
- Walker, B. G. (2006). *A handful of heuristic and some propositions for understanding resilience in socioecological*.
- Westrum, R. H. (2006). *A tipology of Resilience Situations; Resilience engineering: concepts and precepts*.
- Wildavsky, A. (1988). *Searching for safety*.
- Zang, P. T. (2018). The foreign business and domestic enterprise relationship: Its implications for local entrepreneurial resilience.
- Zmijewski, M. E. (1984). Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models. *JSTOR*.





**Apéndice C. Modelo de probabilidad lineal incluyendo variables características de las empresas.**

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	463
Model	13.2301071	17	.778241594	F(17, 445)	=	3.66
Residual	94.6143853	445	.212616596	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.1227
				Adj R-squared	=	0.0892
Total	107.844492	462	.233429637	Root MSE	=	.4611

D11	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
LIQUIDEZ	.1285821	.0378973	3.39	0.001	.0541022 .203062
PRUEBAACIDA	-.1145255	.038792	-2.95	0.003	-.1907638 -.0382872
ENDACTIVO	.433957	.1453435	2.99	0.003	.1483121 .7196019
ENDPATRIMONIO	.0010818	.0009736	1.11	0.267	-.0008315 .0029952
ROA	-.0463458	.2054513	-0.23	0.822	-.4501211 .3574296
ROE	.0245119	.0416745	0.59	0.557	-.0573914 .1064152
MARGENNETO	-.2655764	.551508	-0.48	0.630	-1.34946 .8183074
MARGENOPERATIVO	-.1139484	.4285228	-0.27	0.790	-.9561281 .7282314
SOLVENCIA	.0238443	.0108294	2.20	0.028	.0025611 .0451274
AÑOS	-.0041736	.0018433	-2.26	0.024	-.0077963 -.0005509
alimentos	.0226936	.0794395	0.29	0.775	-.1334297 .1788168
bebidas	.1345941	.1033643	1.30	0.194	-.0685488 .3377369
cuero	.1384402	.1482329	0.93	0.351	-.1528833 .4297636
madera	-.1009239	.1067641	-0.95	0.345	-.3107484 .1089005
maquina	.0684003	.101536	0.67	0.501	-.1311492 .2679499
metales	-.1659911	.1282036	-1.29	0.196	-.4179508 .0859686
quimicos	-.0129796	.0860426	-0.15	0.880	-.1820798 .1561207
_cons	.0527948	.1400334	0.38	0.706	-.2224141 .3280037

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	463
Model	11.2824614	12	.940205113	F(12, 450)	=	4.38
Residual	96.5620311	450	.214582291	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.1046
				Adj R-squared	=	0.0807
Total	107.844492	462	.233429637	Root MSE	=	.46323

D11	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
LIQUIDEZ	.1293808	.03785	3.42	0.001	.054996 .2037656
PRUEBAACIDA	-.1151428	.038696	-2.98	0.003	-.1911902 -.0390954
ENDACTIVO	.4509601	.1454284	3.10	0.002	.1651569 .7367632
ENDPATRIMONIO	.0009294	.0009598	0.97	0.333	-.000957 .0028157
ROA	-.0000406	.2057162	-0.00	1.000	-.4043244 .4042432
ROE	.030614	.0411355	0.74	0.457	-.0502275 .1114555
MARGENNETO	-.3143267	.5487724	-0.57	0.567	-1.392801 .764148
MARGENOPERATIVO	-.1666002	.4265453	-0.39	0.696	-1.004868 .6716677
SOLVENCIA	.02461	.0108789	2.26	0.024	.0032302 .0459897
AÑOS	-.0039262	.0018105	-2.17	0.031	-.0074843 -.0003682
Tamaño_G	-.0377749	.2090916	-0.18	0.857	-.448692 .3731423
Tamaño_M	.0464637	.1285374	0.36	0.718	-.2061443 .2990718
_cons	.0028634	.1833284	0.02	0.988	-.3574226 .3631493

