



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS,  
ADMINISTRATIVAS Y DE COMERCIO**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERA EN FINANZAS Y AUDITORÍA, CONTADOR PÚBLICO-  
AUDITOR**

**TEMA: INDICADORES FINANCIEROS DETERMINANTES EN EL  
FRACASO EMPRESARIAL DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN DEL  
CANTÓN QUITO**

**AUTOR (ES): ARROBA NARVÁEZ, MÓNICA CRISTINA  
RAMOS GUAYTARILLA, JEANNETH ALEXANDRA**

**DIRECTOR: ING. TACO PIZARRO, ROBERTO ALEX, MGS.**

**SANGOLQUÍ**

**2018**



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y DE  
COMERCIO**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, “INDICADORES FINANCIEROS DETERMINANTES EN EL FRACASO EMPRESARIAL DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN DEL CANTÓN QUITO”, fue realizado por las señoritas: **Arroba Narvárez Mónica Cristina y Ramos Guaytarilla Jeanneth Alexandra**, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 05 de marzo de 2018

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Roberto Alex Taco Pizarro', is written over a horizontal line.

Ing. Roberto Alex Taco Pizarro, Mgs.

C.C. 171295048-2



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y DE  
COMERCIO**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA**

**AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Nosotras, Arroba Narváz Mónica Cristina y Ramos Guaytarilla Jeanneth Alexandra, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“INDICADORES FINANCIEROS DETERMINANTES EN EL FRACASO EMPRESARIAL DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN DEL CANTÓN QUITO”** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 05 de marzo de 2018

Mónica Cristina Arroba Narváz  
C.C. 1721677449

Jeanneth Alexandra Ramos Guaytarilla  
C.C. 1725394751



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y DE  
COMERCIO

CARRERA DE INGENIERÍA EN FINANZAS Y AUDITORÍA

### AUTORIZACIÓN

Nosotras, Arroba Narvárez Mónica Cristina y Ramos Guaytarilla Jeanneth Alexandra, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“INDICADORES FINANCIEROS DETERMINANTES EN EL FRACASO EMPRESARIAL DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN DEL CANTÓN QUITO”**, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 05 de marzo de 2018

A handwritten signature in blue ink, reading 'Mónica Arroba', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Mónica Cristina Arroba Narvárez  
C.C.1721677449

A handwritten signature in blue ink, reading 'Jeanneth Ramos', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Jeanneth Alexandra Ramos Guaytarilla  
C.C. 1725394751

## DEDICATORIA

Con amor incondicional dedico el presente proyecto de investigación a mis amados padres, Mónica y Agustín, quienes han sabido brindarme su incansable e incondicional apoyo en cada momento de mi vida; hay ocasiones en las cuales no demuestro todo lo agradecida que estoy con ustedes, quiero que sepan que los admiro y valoro mucho, que para mí son un ejemplo a seguir.

A mi hermana Karina, por ser mi ángel guardián, por escucharme, apoyarme, y entenderme cuando ni yo mismo me entendía; por siempre luchar por mi felicidad e incluso hacer locuras con tal de hacerme sonreír.

A mi amado esposo Henry, por brindarme tu apoyo incondicional, por tu paciencia y cariño, por creer en mí y acompañarme a cumplir cada uno de mis sueños.

*Mónica Arroba N.*

Este proyecto de investigación está dedicado a mis padres, Marta y Segundo, por el esfuerzo invertido en cada uno de mis logros y por enseñarme con valentía a enfrentar la vida.

A mis hermanos, Lisette y Diego, por brindarme su apoyo incondicional en cada momento.

A Juan José, por el amor y apoyo brindado en cada momento de mi vida.

*Jeanneth Ramos G.*

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, el forjador de nuestros caminos, quien día a día nos ha llenado de fuerzas y esperanza, quien ha sido bondadoso y nos ha colmado de salud, sabiduría y felicidad.

A nuestro estimado Ingeniero Roberto Taco, Director de Tesis, quien tomó el arduo trabajo de transmitirnos sus conocimientos, guiarnos y apoyarnos en el desarrollo del presente proyecto.

A nuestro buen amigo Andrés Carrera, quien compartió con nosotras sus conocimientos y experiencia en parte del desarrollo técnico y metodológico; al Ingeniero Fernando Luzcando, por aportar con sus sabios consejos en la mejora estructural de la presente investigación.

A nuestras familias, Arroba Narváez y Ramos Guaytarilla, por brindarnos su apoyo incondicional y por la confianza depositada en nosotras.

A Henry y Juan José por ser cómplices de nuestras malas noches, por sus largas horas de apoyo investigativo, por su cariño y ayuda permanente.

A Jeanneth, mi compañera de tesis, por ser mi mano derecha durante todo este tiempo; te agradezco por tu desinteresada ayuda, por echarme una mano cuando siempre la necesité, por aportar considerablemente en el presente proyecto, por las largas horas de investigación, discusión y aprendizaje juntas. Te agradezco no solo por el apoyo brindado, sino también por los buenos momentos vividos. Eres una gran persona, compañera y sobre todo amiga.

A Mónica, mi compañera de tesis, te agradezco por cada momento vivido, por haber hecho de este proyecto toda una aventura desde elegir el tema hasta ensayar la defensa, gracias por la paciencia y el apoyo brindado, por compartirme tu vida y regalarme tu amistad. Entre acuerdos y desacuerdos, juntas lo logramos.

*Mónica Arroba N.*

*Jeanneth Ramos G.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CERTIFICACIÓN .....</b>	<b>i</b>
<b>AUTORIA DE RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>ii</b>
<b>AUTORIZACIÓN .....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO .....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xvi</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>xix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xx</b>
<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>1</b>
<b>ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción .....	1
1.2. Tema de investigación.....	2
1.3. Planteamiento del problema .....	2
1.4. Objetivos .....	5
1.4.1. Objetivo general. ....	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. Justificación.....	5
1.6. Variables de investigación .....	7
1.7. Marco contextual o situacional .....	8
1.7.1. Contexto y lugar de la investigación. ....	8
1.7.2. Delimitación temporal.....	9
1.8. Enfoque de investigación .....	10
1.9. Tipología de investigación .....	11
1.9.1. Por su finalidad.....	11
1.9.2. Por fuentes de información. ....	11
1.9.3. Por el alcance.....	12
1.10. Hipótesis de la investigación.....	12

1.11.	Instrumentos de recolección de información .....	12
1.12.	Procedimiento para recolección de datos .....	13
1.13.	Cobertura de las unidades de análisis.....	14
1.13.1.	Universo o Población.....	15
1.13.2.	Muestra. ....	15
1.13.3.	Procedimiento para tratamiento y análisis de información .....	16
1.14.	Sector de la construcción en el Ecuador.....	18
1.14.1.	Actividades económicas del sector.....	22
1.14.1.1.	Actividades de construcción general.....	25
1.14.1.2.	Actividades de obras de ingeniería civil .....	25
1.14.1.3.	Actividades especializadas de la construcción.....	25
1.14.2.	Composición del sector de la construcción en el Ecuador .....	26
1.14.3.	Composición del sector de la construcción en la provincia de Pichincha .....	30
1.14.3.1.	Empresas por tamaño del sector de la Construcción en Pichincha .....	30
1.14.3.2.	Empresas obligadas a llevar contabilidad en Pichincha.....	32
1.14.3.3.	Empresas por tipo de unidad legal y forma institucional en Pichincha .....	33
1.14.4.	Composición del sector de la construcción en el cantón Quito.....	37
1.14.5.	Empleo generado por el sector de la construcción .....	39
1.14.6.	Evolución de la inversión en el sector de la construcción.....	42
1.14.7.	Evolución del monto de crédito otorgado hacia las actividades de construcción .....	44
1.14.7.1.	Tasas de interés y créditos hipotecarios. ....	44
1.14.7.2.	Tasas de interés y créditos hipotecarios .....	50
1.14.8.	Evolución de las contribuciones tributarias del sector de la construcción .....	52
1.14.8.1.	Obligaciones tributarias del sector. ....	52
1.14.8.2.	Contribuciones por concepto de Impuesto a la Renta .....	55
1.14.9.	Análisis del comportamiento de las principales variables financieras .....	56
1.14.9.1.	Apalancamiento.....	56
1.14.9.2.	Razón de autonomía.....	57
1.14.9.3.	Rendimientos sobre los activos - ROA .....	58
1.14.9.4.	Endeudamiento patrimonial .....	59



1.14.9.5. Prueba ácida .....	60
1.14.9.6. Rentabilidad general.....	61
1.14.9.7. Ingresos por ventas.....	62
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>63</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>63</b>
2.1. Teorías de Soporte.....	63
2.1.1. Teorías de la Administración.....	63
2.1.2. Teoría Matemática de la Administración .....	64
2.1.3. Teoría de la Toma de Decisiones .....	67
2.1.4. Teoría de la Administración Financiera .....	70
2.1.4.1. Enfoque empírico (Finales del siglo XIX – 1920) .....	71
2.1.4.2. Enfoque tradicional (1920 – 1950).....	72
2.1.4.3. Enfoque moderno (1950 - 1976) .....	73
2.1.4.4. Enfoque de valuación neutral de riesgos (1976 en adelante) .....	74
2.1.4.5. Principios básicos de la estabilidad financiera .....	75
2.2. Marco referencial .....	77
2.2.1. Análisis de fracaso empresarial en Andalucía, especial referencia a la edad de la empresa (España) .....	79
2.2.2. Los modelos de predicción del fracaso empresarial y su aplicabilidad en cooperativas agrarias (España).....	80
2.2.3. Fracaso empresarial de las pequeñas medianas empresas PYMES en Colombia .....	81
2.2.4. Determinantes de la insolvencia empresarial en el Perú .....	82
2.2.5. Análisis discriminante aplicado a modelos de predicción de quiebra (Perú) .....	82
2.2.6. Modelos de clasificación y predicción de quiebra de empresas: una aplicación a empresas chilenas.....	83
2.2.7. Riesgo de quiebra empresarial en el Ecuador durante 2009 a 2012.....	84
2.2.8. Análisis de la quiebra empresarial de pequeñas y medianas empresas en Ecuador 2006 - 2010 .....	85
2.3. Revisión de Metodologías .....	85
2.3.1. Análisis Univariante .....	87

2.3.2.	Análisis Discriminante .....	88
2.3.3.	Modelos de regresión lineal.....	88
2.3.4.	Modelo Logit .....	88
2.3.5.	Modelo Probit.....	90
2.3.6.	Análisis de Supervivencia .....	90
2.3.7.	Razonamiento Basado en Casos (CBR) .....	91
2.3.8.	Procesamiento Humano de la Información .....	91
2.3.9.	Gráficos CUSUM .....	91
2.4.	Marco conceptual .....	96
2.4.1.	Administración .....	96
2.4.2.	Decisión .....	96
2.4.3.	Toma de decisiones .....	96
2.4.4.	Empresa .....	97
2.4.5.	Fracaso empresarial .....	97
2.4.6.	Gestión financiera.....	97
2.4.7.	Negocio en marcha .....	98
2.4.8.	Quiebra .....	98
2.4.9.	Indicadores Financieros.....	98
2.4.10.	Indicadores de liquidez.....	98
2.4.11.	Indicadores de gestión .....	99
2.4.12.	Indicadores de endeudamiento .....	99
2.4.13.	Indicadores de apalancamiento.....	99
2.4.14.	Sociedad Anónima.....	99
2.4.15.	Sociedad Responsabilidad Limitada.....	99
2.4.16.	Asociación .....	100
2.4.17.	Consortio.....	100
2.4.18.	Sucursal Extranjera.....	101
2.4.19.	Probabilidad de Ocurrencia .....	101
2.5.	Marco legal.....	101
2.5.1.	Constitución de la República del Ecuador.....	101

2.5.2.	Plan Nacional del Buen Vivir.....	102
2.5.3.	Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones.....	106
2.5.4.	Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno .....	106
2.5.5.	Ley Orgánica para evitar la especulación sobre el valor de las tierras.....	107
2.5.6.	Ley de Compañías .....	109
2.5.7.	Reglamento de Información y Documentos a remitir a la Superintendencia.....	110
2.5.8.	Reglamento sobre inactividad, disolución, liquidación, reactivación y cancelación de las compañías anónimas, de economía mixta, en comandita por acciones y de responsabilidad limitada y cancelación del permiso de operación de sucursales de compañías extranjeras .....	111
2.5.9.	Reglamento de disolución, liquidación, reactivación de compañías .....	112
2.5.10.	Reforma al Reglamento sobre inactividad, disolución, liquidación, reactivación y cancelación de las compañías anónimas, de economía mixta, en comandita por acciones y de responsabilidad limitada y cancelación del permiso de operación de sucursales de compañías extranjeras .....	113
2.5.11.	Reglamento sobre inactividad, disolución, liquidación, reactivación y cancelación de compañías nacionales, y cancelación del permiso de operación de sucursales de compañías extranjeras .....	114
	<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>115</b>
	<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>115</b>
3.1.	Desarrollo metodológico .....	115
3.1.1.	Modelo Logit .....	115
3.1.2.	Proceso de estimación del Modelo Logit .....	117
3.2.	Etapa 1. Delimitación inicial.....	120
3.2.1.	Selección de Variables.....	120
3.2.1.1.	Variable Dependiente .....	122
3.2.1.2.	Variabes independientes.....	125
3.2.1.2.1.	Indicadores de Liquidez .....	126
3.2.1.2.1.1.	Liquidez corriente .....	126
3.2.1.2.1.2.	Prueba ácida .....	127

3.2.1.2.2. Indicadores de endeudamiento.....	127
3.2.1.2.2.1. Endeudamiento del Activo.....	128
3.2.1.2.2.2. Endeudamiento Patrimonial.....	128
3.2.1.2.2.3. Endeudamiento del Activo Fijo Neto.....	129
3.2.1.2.2.4. Apalancamiento.....	129
3.2.1.2.2.5. Apalancamiento financiero.....	129
3.2.1.2.3. Indicadores de gestión.....	130
3.2.1.2.3.1. Rotación de Cartera.....	130
3.2.1.2.3.2. Rotación de Activo Fijo.....	130
3.2.1.2.3.3. Rotación de Ventas.....	131
3.2.1.2.3.4. Período Medio de Cobranza.....	131
3.2.1.2.3.5. Período Medio de Pago.....	131
3.2.1.2.3.6. Impacto Gastos Administración y Ventas.....	132
3.2.1.2.3.7. Impacto de la Carga Financiera.....	132
3.2.1.2.4. Indicadores de rentabilidad.....	132
3.2.1.2.4.1. Rentabilidad neta del activo (Dupont).....	133
3.2.1.2.4.2. Margen Bruto.....	133
3.2.1.2.4.3. Margen Operacional.....	134
3.2.1.2.4.4. Rentabilidad Neta de Ventas (Margen Neto).....	134
3.2.1.2.4.5. Rentabilidad Operacional del Patrimonio.....	134
3.2.1.2.4.6. Rentabilidad Neta de Ventas (Margen Neto).....	134
3.2.2. Paquetes estadísticos a utilizar.....	135
3.2.2.1. Paquete estadístico R.....	135
3.2.2.2. Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).....	137
3.3. Etapa 2. Consideraciones del diseño.....	139
3.3.1. Selección de la Muestra.....	139
3.3.2. Análisis univariado.....	141
3.3.2.1. Medidas de tendencia central.....	141
3.3.2.1.1. Media.....	142
3.3.2.1.2. Mediana.....	142

3.3.2.1.3.	Moda .....	142
3.3.2.2.	Medidas de dispersión .....	143
3.3.3.	Análisis bivariado .....	144
3.3.4.	Prueba de Kolmogorov Smirnov (KS) .....	145
3.4.	Etapa 3. Estimación y Evaluación.....	145
3.4.1.	Árboles de decisión .....	145
3.4.2.	Estadístico CHI Cuadrado .....	148
3.4.3.	Estimación de la fórmula.....	149
3.4.3.1.	Teoría de Métodos de Selección de Modelos Paso a Paso .....	149
3.4.3.1.1.	Modelo paso a paso hacia adelante .....	150
3.4.3.1.2.	Modelo paso a paso hacia atrás .....	150
3.4.3.1.3.	Modelo paso a paso Stepwise .....	150
3.4.3.2.	Test de Wald .....	151
3.4.3.3.	Corrección de datos desproporcionados .....	151
3.5.	Etapa 4. Interpretación de Resultados .....	154
3.5.1.	Interpretación de Coeficientes .....	154
3.5.2.	Medidas de calidad del modelo .....	154
3.5.2.1.	Estadístico KS del modelo.....	155
3.5.2.2.	Estadístico GINI .....	155
3.5.2.3.	Tabla Performance.....	156
<b>CAPÍTULO IV .....</b>		<b>157</b>
<b>RESULTADOS.....</b>		<b>157</b>
4.1.	Observaciones muestrales .....	157
4.1.1.	Variable Dependiente .....	158
4.1.2.	Variabes Independientes.....	159
4.1.3.	Variabes independientes cuantitativas.....	159
4.1.4.	Variabes independientes cualitativas.....	160
4.2.	Análisis Univariado.....	161
4.2.1.	Por ubicación geográfica de las empresas .....	162
4.2.2.	Por actividad económica (A nivel de Grupo) .....	162

4.2.3.	Por constitución legal .....	163
4.2.4.	Por situación legal .....	164
4.2.5.	Indicadores financieros (Análisis descriptivo) .....	165
4.3.	Análisis Bivariado .....	168
4.3.1.	Fracaso empresarial y ubicación geográfica.....	168
4.3.2.	Fracaso empresarial y constitucional legal.....	169
4.3.3.	Fracaso empresarial y actividad económica .....	170
4.3.4.	Prueba de KS por variables .....	170
4.4.	Estimación y Evaluación.....	173
4.4.1.	Árboles de Decisión.....	173
4.4.2.	Estimación de la fórmula.....	185
4.5.	Interpretación de Resultados .....	186
4.5.1.	Interpretación de coeficientes .....	186
4.5.2.	Prueba KS del modelo .....	186
4.5.3.	Estadístico GINI .....	187
4.5.4.	Tabla performance .....	187
<b>CAPÍTULO V.....</b>		<b>189</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>189</b>
5.1.	Conclusiones .....	189
5.2.	Recomendaciones.....	191
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>192</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	<i>Variables dependientes e independientes de la investigación</i> .....	7
<b>Tabla 2</b>	<i>Clasificación Nacional de Actividades Económicas CIIU 4.0</i> .....	23
<b>Tabla 3</b>	<i>Definición de tamaño de empresas</i> .....	30
<b>Tabla 4</b>	<i>Comparativo de empresas por año y tamaño de Pichincha</i> .....	30
<b>Tabla 5</b>	<i>Empresas por obligación a llevar contabilidad en Pichincha</i> .....	33
<b>Tabla 6</b>	<i>Empresas por unidad legal en Pichincha</i> .....	34
<b>Tabla 7</b>	<i>Número de empresas por forma institucional en Pichincha</i> .....	36
<b>Tabla 8</b>	<i>Volumen de crédito otorgado al sector de la construcción</i> .....	44
<b>Tabla 9</b>	<i>Volumen de crédito otorgado por bancos privados nacionales</i> .....	45
<b>Tabla 10</b>	<i>Volumen de crédito otorgado por Instituciones financieras públicas</i> .....	47
<b>Tabla 11</b>	<i>Volumen de crédito otorgado por Mutualistas y sociedades financieras</i> .....	49
<b>Tabla 12</b>	<i>Evolución de la contribución tributaria: Impuesto a la Renta del sector de la construcción del cantón Quito (2013 - 2016)</i> .....	56
<b>Tabla 13</b>	<i>Modelos de predicción utilizados</i> .....	68
<b>Tabla 14</b>	<i>Revisión de documentos y estados financieros</i> .....	77
<b>Tabla 15</b>	<i>Clasificación del modelo Logit</i> .....	89
<b>Tabla 16</b>	<i>Definiciones de Fracaso Empresarial (estudios pioneros)</i> .....	122
<b>Tabla 17</b>	<i>Definiciones de Fracaso Empresarial (estudios actuales)</i> .....	123
<b>Tabla 18</b>	<i>Descripción y/o causales para inactividad, disolución, liquidación y cancelación de compañías nacionales y cancelación de permiso de operación para sucursales extranjeras</i> .....	124
<b>Tabla 19</b>	<i>Forma de cálculo de indicadores de liquidez</i> .....	126
<b>Tabla 20</b>	<i>Forma de cálculo de indicadores de endeudamiento o solvencia</i> .....	127
<b>Tabla 21</b>	<i>Forma de cálculo de indicadores de gestión</i> .....	130
<b>Tabla 22</b>	<i>Forma de cálculo de indicadores de rentabilidad</i> .....	132
<b>Tabla 23</b>	<i>Distribución de cuartiles</i> .....	143
<b>Tabla 24</b>	<i>Puntuación KS</i> .....	155
<b>Tabla 25</b>	<i>Codificación de las variables cuantitativas</i> .....	159
<b>Tabla 26</b>	<i>Codificación de las variables independientes cualitativas</i> .....	161

<b>Tabla 27</b> <i>Empresas por situación legal</i> .....	164
<b>Tabla 28</b> <i>Indicadores financieros</i> .....	165
<b>Tabla 29</b> <i>Empresas fracasadas y no fracasadas por ubicación geográfica</i> .....	169
<b>Tabla 30</b> <i>Empresas fracasadas y no fracasadas por tipo de constitución legal</i> .....	169
<b>Tabla 31</b> <i>Empresas fracasadas y no fracasadas por tipo de actividad</i> .....	170
<b>Tabla 32</b> <i>Estadístico KS de variables cuantitativas</i> .....	171
<b>Tabla 33</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 1</i> .....	174
<b>Tabla 34</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 2</i> .....	175
<b>Tabla 35</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 3</i> .....	176
<b>Tabla 36</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 4</i> .....	177
<b>Tabla 37</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 5</i> .....	178
<b>Tabla 38</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 6</i> .....	179
<b>Tabla 39</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 7</i> .....	180
<b>Tabla 40</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 8</i> .....	180
<b>Tabla 41</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 9</i> .....	181
<b>Tabla 42</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 10</i> .....	182
<b>Tabla 43</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 11</i> .....	183
<b>Tabla 44</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 12</i> .....	183
<b>Tabla 45</b> <i>Resumen del modelo. Interacción 13</i> .....	184
<b>Tabla 46</b> <i>Vectores obtenidos del árbol de clasificación</i> .....	185
<b>Tabla 47</b> <i>VARIABLES DEFINIDAS DEL MODELO FINAL</i> .....	186
<b>Tabla 48</b> <i>Puntuación KS</i> .....	187
<b>Tabla 49</b> <i>Tabla performance</i> .....	188
<b>Tabla 50</b> <i>Aplicación de tabla performance</i> .....	188



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Importancia de la estructura productiva de Quito.....	3
<b>Figura 2</b> Generación de empleo en Quito .....	4
<b>Figura 3</b> Parroquias urbanas, suburbanas y rurales del Cantón Quito .....	8
<b>Figura 4</b> Proceso cuantitativo.....	10
<b>Figura 5</b> Sección Información Estadística / Sector Societario .....	13
<b>Figura 6</b> Consultas /Sector Societario .....	14
<b>Figura 7</b> Proceso para efectuar el análisis estadístico .....	16
<b>Figura 8</b> Productor Interno Bruto Nacional (2007 – 2016).....	18
<b>Figura 9</b> Participación en el PIB Nacional por sectores económicos) .....	19
<b>Figura 10</b> Composición sectorial de la economía ecuatoriana 2016.....	20
<b>Figura 11</b> Tasas de crecimiento PIB 2016 por sectores .....	21
<b>Figura 12</b> PIB del sector de la construcción.....	22
<b>Figura 13</b> Número de establecimientos relacionados a la construcción por provincia .....	27
<b>Figura 14</b> Número de empresas por tamaño de la provincia de Pichincha en relación con estadísticas nacionales (2012-2016).....	28
<b>Figura 15</b> Número de empresas que componen el sector (participación). .....	28
<b>Figura 16</b> Participación de las empresas en el total de ingresos .....	29
<b>Figura 17</b> Las cinco empresas del sector de la construcción con mayores ingresos.....	29
<b>Figura 18</b> Evolución del número de empresas por tamaño de empresa.....	31
<b>Figura 19</b> Composición del sector por tamaño de empresas en Pichincha al 2016 .....	32
<b>Figura 20</b> Proporción de empresas por unidad legal en Pichincha .....	34
<b>Figura 21</b> Proporción de empresas por forma institucional en Pichincha.....	37
<b>Figura 22</b> Número de empresas por tamaño, cantón Quito (2016) .....	38
<b>Figura 23</b> Proyectos paralizados – abortados en Quito, período 2010-2017 .....	39
<b>Figura 24</b> Estructura funcional del ingreso industrias. Construcción (2007-2015) .....	40
<b>Figura 25</b> Empleo por tamaño de empresas de la provincia de Pichincha respecto al empleo a nivel nacional (2012-2016) .....	41
<b>Figura 26</b> Peso del empleo de la construcción en el total del empleo.....	42
<b>Figura 27</b> Participación del sistema financiero por volumen de crédito.....	45

<b>Figura 28</b> Participación del sistema financiero por volumen de crédito otorgado por bancos privados nacionales a los subsectores de la construcción .....	46
<b>Figura 29</b> Participación del sistema financiero por volumen de crédito otorgado Instituciones financieras públicas a los subsectores de la construcción .....	47
<b>Figura 30</b> Participación del sistema financiero por volumen de crédito otorgado Mutualistas y sociedades financieras a los subsectores de la construcción .....	49
<b>Figura 31</b> Evolución del crédito de vivienda e inmobiliario (USD. Millones) .....	50
<b>Figura 32</b> Proporción del número de empresas por clases de contribuyente .....	52
<b>Figura 33</b> Contribución tributaria (2012- 2016).....	53
<b>Figura 34</b> Contribuciones tributarias por sectores económicos del cantón Quito.....	53
<b>Figura 35</b> Evolución de la contribución tributaria del sector de la construcción del cantón Quito (2012 - 2016).....	54
<b>Figura 36</b> Evolución del apalancamiento del Sector Construcción (Cantón Quito) .....	56
<b>Figura 37</b> Evolución de la razón de autonomía (Cantón Quito) .....	57
<b>Figura 38</b> Evolución del rendimiento sobre activos del Sector Construcción .....	58
<b>Figura 39</b> Evolución del endeudamiento patrimonial del Sector Construcción.....	59
<b>Figura 40</b> Evolución de la prueba ácida del Sector Construcción .....	60
<b>Figura 41</b> Evolución de la rentabilidad del Sector Construcción.....	61
<b>Figura 42</b> Ventas totales por tamaño de las compañías del Sector Construcción .....	62
<b>Figura 43</b> Teorías de la administración .....	64
<b>Figura 44</b> Modelos de predicción utilizados .....	92
<b>Figura 45</b> Distribución de trabajos según su fecha de publicación .....	93
<b>Figura 46</b> Distribución de trabajos por tipo de modelo de predicción de fracaso empresarial .....	94
<b>Figura 47</b> Dimensión de muestras por trabajo .....	94
<b>Figura 48</b> Porcentaje global de acierto del modelo predictivo.....	95
<b>Figura 49</b> Proceso de estimación del modelo Logit .....	117
<b>Figura 50</b> Programa R .....	136
<b>Figura 51</b> Productos del SPSS.....	137
<b>Figura 52</b> Programa SPSS .....	138
<b>Figura 53</b> Íconos de los tipos de variables .....	139

<b>Figura 54</b> Estructura básica de un árbol de decisión.....	147
<b>Figura 55</b> Stepwise hacia adelante .....	150
<b>Figura 56</b> Stepwise hacia adelante .....	150
<b>Figura 57</b> Función logística.....	153
<b>Figura 58</b> Función logística desplazada .....	153
<b>Figura 59</b> Empresas del sector de la construcción a nivel nacional .....	157
<b>Figura 60</b> Empresas del sector de la construcción a nivel local.....	157
<b>Figura 61</b> Proporción de empresas fracasadas y no fracasadas.....	158
<b>Figura 62</b> Empresas por ubicación geográfica .....	162
<b>Figura 63</b> Empresas por actividad económica a nivel de grupo.....	163
<b>Figura 64</b> Empresas por tipo de constitución legal .....	163
<b>Figura 65</b> Diagrama del árbol. Interacción 1 .....	174
<b>Figura 66</b> Diagrama del árbol. Interacción 2. ....	175
<b>Figura 67</b> Diagrama del árbol. Interacción 3 .....	176
<b>Figura 68</b> Diagrama del árbol. Interacción 4 .....	177
<b>Figura 69</b> Diagrama del árbol. Interacción 5 .....	178
<b>Figura 70</b> Diagrama del árbol. Interacción 6 .....	179
<b>Figura 71</b> Diagrama del árbol. Interacción 8 .....	181
<b>Figura 72</b> Diagrama del árbol. Interacción 9 .....	182
<b>Figura 73</b> Diagrama del árbol. Interacción 10 .....	184
<b>Figura 74</b> Diagrama del árbol. Interacción 13 .....	184

## RESUMEN

La salud financiera empresarial es una de las grandes preocupaciones sociales; esta preocupación radica debido a que a lo largo de los años y en la mayoría de las organizaciones, la toma de decisiones no siempre se fundamenta en la información financiera disponible, sino más bien en aspectos empíricos que generalmente ocasionan su desaparición. El entorno actual de incertidumbre económica obliga a las empresas a estudiar y controlar sus finanzas; de allí que los investigadores estén interesados en identificar las variables que determinen una posible situación de fracaso empresarial. En los últimos 40 años, el tema del fracaso empresarial y la posibilidad de predicción, ha tomado gran relevancia en la investigación y su desarrollo ha dado como resultado un gran bagaje aplicativo empírico y teórico. En base al análisis previo realizado, se ha considerado que el presente trabajo de investigación se enfocará en el estudio de los indicadores financieros determinantes en el fracaso empresarial del sector de la construcción; considerando que es uno de los sectores más dinamizadores de la economía. El presente trabajo de investigación aplica un modelo de regresión logística (Logit) que permite identificar las variables financieras determinantes en el fracaso empresarial, dando como resultado una ecuación lógica y exacta que a su vez permita establecer un cuadro performance, simulando un “score crediticio”; esto con la finalidad de identificar la probabilidad de fracaso de una empresa al validar la información financiera de la misma con la que el modelo plantea.

### **Palabras claves**

- **FRACASO EMPRESARIAL**
- **MODELO LOGIT**
- **TOMA DE DECISIONES**
- **INDICADORES FINANCIEROS**

## **ABSTRACT**

Corporate financial health is one of the great social concerns; this concern is due to the fact that over the years and in most organizations, decisions making is not always based on the available financial information, but rather in empirical aspects that generally cause their disappearance. The current environment of economic uncertainty forces companies to study and control their finances. Because of it the majority of investigators are interested about identify those variables that determine a possible situation of business failure. In the last 40's, the issue of business failure and the possibility of prediction have taken great relevance in research and its development has resulted in a large empirical and theoretical application baggage. Based on the previous analysis carried out, it has been considered that the present research work will focus on the study of the financial indicators that determine the business failure of the construction sector; considering that it is one of the most dynamic sectors of the economy. The present research work applies a logistic regression model (Logit) that allows to identify the financial variables that determine the business failure, resulting in a logical and exact equation that in turn allows to establish a performance chart, simulating a "credit score"; this in order to identify the probability of failure of a company to validate the financial information of the same with which the model poses.

### **Keywords**

- **BUSINESS FAILURE**
- **LOGIT MODEL**
- **DECISION MAKING**
- **FINANCIAL INDICATORS**

## CAPÍTULO I

### ASPECTOS GENERALES

#### 1.1. Introducción

La empresa en una definición básica, es la unidad fundamental en la economía de un país o una nación, ya que es el motor de desarrollo de sus habitantes; por lo que se encuentra rodeada de un sinnúmero de variables que influyen en la continuidad o en el fracaso empresarial. Este último según varios autores, se encuentra asociado a las deficiencias administrativas consecuencia de cambios del mercado, problemas de liquidez, ciclos económicos, entre otros factores; que afectan directamente a la salud financiera a corto o largo plazo.

En las últimas cuatro décadas, el concepto de fracaso empresarial y la posibilidad de predecirlo ha tomado gran relevancia en la investigación dentro del paradigma de la utilidad de la información contable y financiera, y su desarrollo ha dado como resultado un gran bagaje aplicativo de tipo empírico, debido a que hasta el momento no se ha desarrollado una teoría administrativa o financiera suficiente. Sin embargo, los múltiples estudios y aportes empíricos han enriquecido el tema permitiendo cada vez realizar mejores y mayores investigaciones de este tipo, con la ayuda de herramientas estadísticas. Es entonces que los investigadores, analistas financieros, entre otros agentes tanto económicos como sociales, se encuentran interesados en identificar las variables que determinen una posible situación de fracaso empresarial.

Actualmente, en el Ecuador existen estudios e investigaciones en relación con la problemática que tienen las empresas desde aspectos como financiamiento estatal o privado, competitividad, incidencia de la tecnología, implementación de normativa, el efecto de medidas arancelarias, entre otros factores; sin embargo, en menor cuantía se ha estudiado el tema interno de las empresas de

un determinado sector, en donde se analicen factores como: la información financiera, su capacidad de diagnóstico y su utilidad para la mejor toma de decisiones, que a corto o largo plazo permita prevenir eventos que afecten la continuidad de una empresa.

Hay análisis que toman como punto de inicio la información de los flujos de caja para el período presente y el período esperado individualmente para cada empresa, esta práctica es común y clásica para definir las entradas y salidas de recursos dentro de un período; sin embargo, otros análisis parten de los indicadores financieros de las empresas de un sector específico, cuya salud financiera se determina tomando como referente los resultados de una muestra representativa del mismo, a lo cual a través de la utilización de modelos estadísticos se pueden incluir otras variables cualitativas y cuantitativas, a fin de evaluar el comportamiento de las variables e identificar las que mayor influencia tienen para que una empresa entre en un proceso de liquidación y cese sus actividades económicas de manera definitiva dentro de un sector determinado.

## **1.2. Tema de investigación**

Indicadores financieros determinantes de fracaso empresarial del sector construcción del cantón Quito

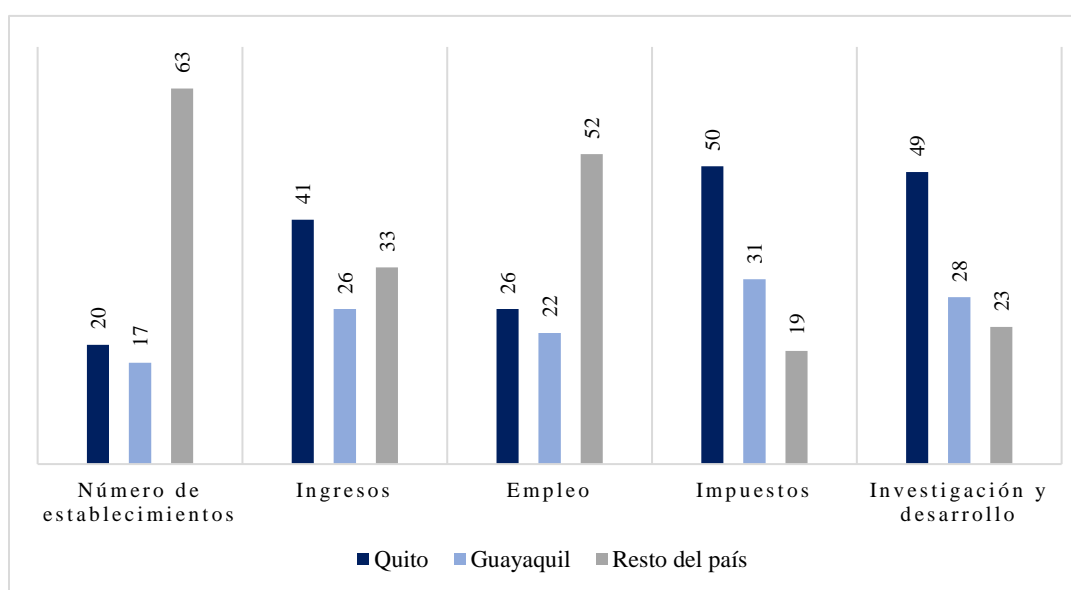
## **1.3. Planteamiento del problema**

La situación económica, el modelo normativo, la gestión financiera y administración actual del Ecuador, según Galo Cárdenas, especialista en derecho laboral y empresarial, son los causantes de que del cien por ciento (100%) de compañías que se constituyen en el país, el 90% fracasan en los 2 primeros años. Esta es una cifra muy alta y aunque la mayoría lo vuelve a intentar, el fracaso significa un desperdicio de recursos (Ecuadorinmediato.com, 2011).

De acuerdo a la Clasificación Nacional de Actividades Económicas CIIU 4.0 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el Ecuador, el sector empresarial se encuentra

dividido en 22 actividades económicas. La economía ecuatoriana se sostiene en seis sectores: petróleo, agricultura, manufactura, transporte, construcción y enseñanza (Unidad de Investigación Económica y de Mercado EKOS, 2017); de estos, la construcción es el cuarto sector que concentra la mayoría de ingresos de las compañías del país, en la última década fue uno de los sectores de mayor dinamismo con un crecimiento promedio del 5% entre el 2007 y el 2016, pero a partir de la desaceleración en el 2014 y tras la fase de recesión entre el 2015 y 2016, el sector ha experimentado una contracción importante en sus indicadores de desempeño (Mundo Constructor, 2017). La construcción más que cualquier otra actividad económica, es un espejo de la economía de un país.

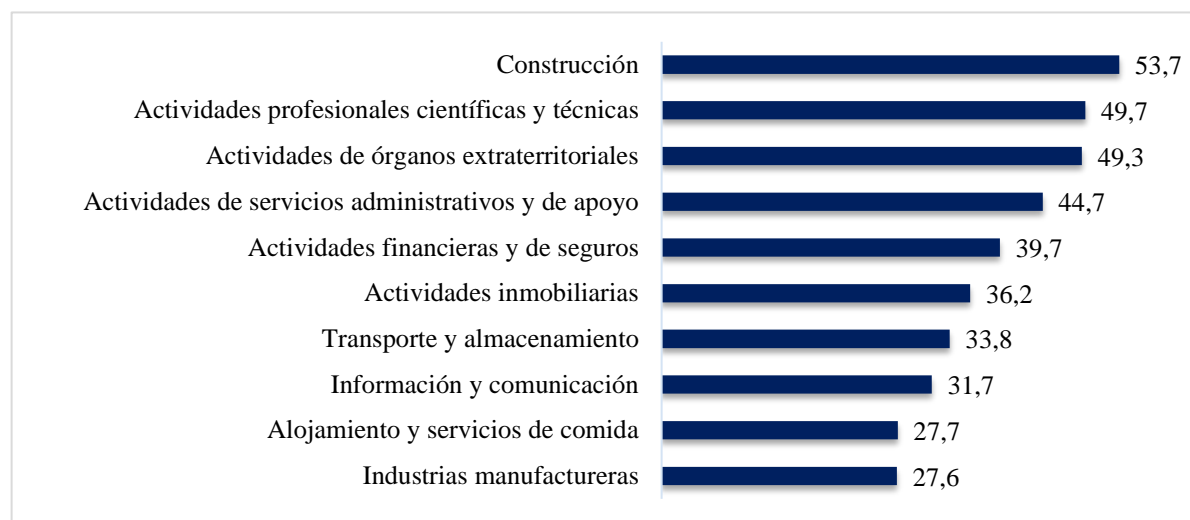
En cifras, Quito aporta con alrededor del 27% al PIB Nacional, según un análisis de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades) realizado en febrero de 2014, Quito superó en número de compañías y ventas a Guayaquil, Durán y Samborondón; evidenciando con ello una estructura productiva sólida y en crecimiento por lo que es considerada desde entonces como la capital económica del país. A continuación, se presenta gráficamente la importancia de la estructura productiva de Quito con relación al resto del país:



**Figura 1.** Importancia de la estructura productiva de Quito



Según datos del año 2016 recogidos por el Instituto de la Ciudad, Quito lidera la generación de empleo, ya que el 53,7% de los empleos del sector de la construcción a escala nacional están en Quito, como se muestra en la figura siguiente. (El Telégrafo, 2016).



**Figura 2.** Generación de empleo en Quito

**Nota:** Porcentaje de mano de obra de la ciudad en relación al país

La baja en el precio del petróleo y la disminución de la inversión pública, desde el 2016, han hecho eco en este sector, ocasionado una menor cantidad de proyectos en Quito, (Jácome E, 2017).

Según datos del Colegio de Arquitectos de Pichincha, empresa acreditada por el Municipio de Quito, desde el 2015 ha disminuido el número de proyectos ingresados con una caída del 38%, que se refleja en el menor número de permisos para construir, menor número y montos de crédito del Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (Biess), menos reservas para compra de vivienda y en sí una caída importante en las ventas de materiales de construcción.

Con estas consideraciones se conforma la problemática, la cual gira en torno al fracaso de las empresas del sector de la construcción en el cantón Quito, lo que conlleva múltiples consecuencias tanto para sus acreedores como para sus empleados, trabajadores, accionistas, socios, clientes y

otras partes interesadas, quienes producen para la empresa o dependen de ella, ya que el cierre de una empresa ocasiona también un deterioro de la sociedad en general; que se refleja en las tasas de crecimiento del PIB, en el empleo, la distribución del ingreso y la inversión de un país, entre otros indicadores económicos y financieros.

## **1.4. Objetivos**

### ***1.4.1. Objetivo general.***

Identificar las características empresariales e indicadores financieros con mayor significancia predictiva del fracaso empresarial en el sector de la construcción mediante el uso de una herramienta estadística.

### ***1.4.2. Objetivos específicos.***

- Describir el marco general de la investigación y del sector de la construcción.
- Elaborar la fundamentación teórica, conceptual y normativa que sustente el desarrollo de la investigación a través de información de fuentes primarias y secundarias.
- Describir el desarrollo metodológico y el proceso de estimación del modelo aplicado en la presente investigación.
- Determinar los coeficientes de los indicadores financieros con mayor predicción de fracaso empresarial en el sector de la construcción.
- Establecer las conclusiones, recomendaciones y futuras líneas de investigación para predicción de fracaso empresarial.

## **1.5. Justificación**

El fracaso empresarial presenta una amplia gama de modelos de predicción basados principalmente en datos extraídos de los estados financieros, estos estudios son decisivos para

prevenir y detectar oportunamente las variables financieras que estimen una posible situación de fracaso, tanto para la protección de intereses económicos como para la gestión efectiva de la empresa.

Tras evidenciar la relevancia de la temática en diferentes estudios y artículos científicos realizados en España y en países de Latinoamérica como Chile, Perú, Colombia y México, que mediante la aplicación de diferentes modelos estadísticos y el análisis de variables cualitativas y cuantitativas, han identificado las variables que mejor predicen el fracaso empresarial en los distintos sectores e inclusive la relación que dichas variables presentan entre sí, es pertinente que se efectúe una investigación similar en el Ecuador, la misma que puede generar nuevas líneas de investigación y ser aplicada a otro sector económico en una zona geográfica de mayor envergadura.

Esta investigación se enfocará en el análisis de indicadores financieros que sirven como insumo en los diferentes modelos estadísticos existentes para predecir el fracaso empresarial, y tomará como datos de entrada, los indicadores financieros del período 2012-2016 de las empresas que realizan actividades relacionadas con el sector de la construcción y otras características como la constitución legal, la ubicación geográfica, la actividad económica específica, la edad y la situación legal que se encuentra publicada en la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, considerando adicionalmente, que la construcción es uno de los sectores más dinamizadores de la economía debido a que este sector se relaciona con múltiples ramas comerciales, industriales y de servicios.

Los resultados serán útiles para identificar la utilidad de la información financiera como apoyo en la toma de decisiones, a fin de que las empresas en base a ello implementen medidas preventivas antes de que se vean obligadas a cesar sus actividades económicas que repercuta negativamente a la economía nacional.

## 1.6. Variables de investigación

**Tabla 1**

*Variables dependientes e independientes de la investigación*

Dependientes	Independientes	Covariables	Categorías de las variables
<b>Fracaso empresarial</b>	Indicadores financieros	Indicadores de liquidez	Financiera
		Indicadores de solvencia	
		Indicadores de gestión	
		Indicadores de rentabilidad	
	Aspectos macroeconómicos	Planes de desarrollo	Administrativa/ Financiera
		Normativa	
		Financiamiento estatal	
		Inversiones	
	Características empresariales	Años en el mercado	Administrativa
		Actividad económica	
		Constitución legal	
		Situación legal	
		Ubicación geográfica	

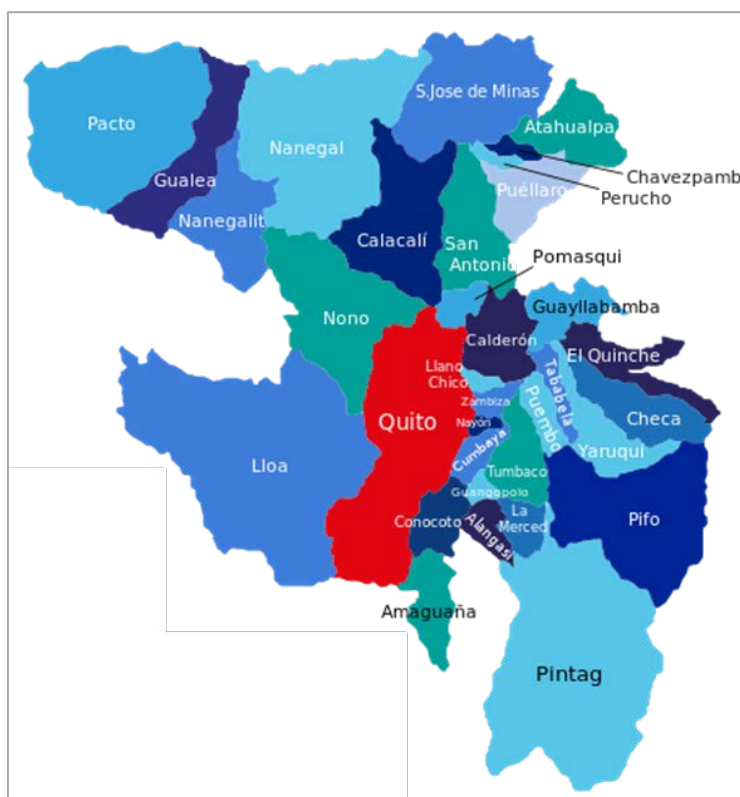
En la presente investigación las variables independientes no varían intencionalmente ya que los indicadores financieros son tomados de la información financiera consolidada y son nuestro objeto de análisis, debido a ello se aplica una investigación no experimental, que según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, pág. 245) :

*“Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos”.*

## 1.7. Marco contextual o situacional

### 1.7.1. Contexto y lugar de la investigación.

El área de estudio estará situada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, el mismo que se encuentra dividido en nueve zonas metropolitanas conocidas como administraciones zonales: La Delicia, Calderón, Eugenio Espejo, Manuela Sáenz, La Mariscal, Eloy Alfaro, Quitumbe, Los Chillos y Tumbaco (Figura 3); las cuales se fraccionan en 32 parroquias urbanas y 33 parroquias rurales y suburbanas, permitiendo determinar sectores geográficos de crecimiento y de recesión con base en el número de empresas relacionadas con actividades de construcción (Alcaldía de Quito, 2015).



**Figura 3.** Parroquias urbanas, suburbanas y rurales del Cantón Quito

En Quito, el mercado de la construcción se concentra en la Administración Eugenio Espejo que aglutina a más del 40% de los proyectos que buscan licencias arquitectónicas (Carvajal, 2017);

sin embargo, la construcción en la capital y en el país ha tenido un decrecimiento considerable en relación a años anteriores, afectando la continuidad de las empresas debido a la disminución de proyectos y la construcción informal, por lo que la presente investigación se enfocará en el análisis empresarial del sector de la construcción del cantón Quito, de acuerdo a los datos disponibles en el portal de información del Sector Societario de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros.

### ***1.7.2. Delimitación temporal.***

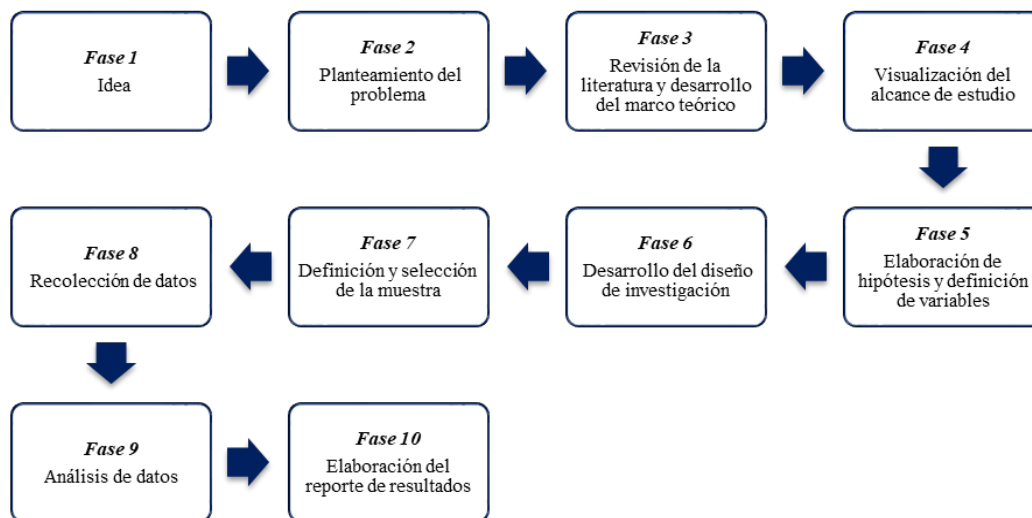
La presente investigación se desarrollará de acuerdo a la realidad financiera de las empresas del sector de la construcción del cantón Quito, en el período 2012 - 2016, delimitación de tiempo que permite analizar las variables financieras y no financieras de las empresas que continúan en operaciones (no fracasadas) y las empresas que han entrado en procesos de cancelación o liquidación (fracasadas).

El periodo de tiempo se definió considerando que, a partir del año 2012, entran en vigencia tanto el Reglamento para la Actualización de la Información General, cuanto el Registro y obtención de claves de acceso en línea al portal web institucional de las sociedades sujetas al control y vigilancia de la Superintendencia de Compañías (Supercias, 2012).

El mencionado portal web cual regula la implementación del nuevo y didáctico portal de información que actualmente permite realizar consultas, visualizar información estadística, información general y otros servicios para el sector societario; en tal virtud, los datos obtenidos tienen un grado alto de veracidad dada la obligatoriedad de las empresas de actualizar y subir información conforme lo establecido en la Ley de Compañías.

### 1.8. Enfoque de investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo ya que a fin de obtener resultados o respuestas para probar la validez o no de las hipótesis, realizamos un proceso secuencial, en el cual cada etapa precede a la siguiente y resulta imposible eludir pasos (Figura 4). Este enfoque tiene como línea de partida una idea, la cual va reestructurándose; “(...) una vez delimitada, se derivan objetos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye una perspectiva teórica (...)” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010); de las preguntas se establecen hipótesis y se determinan variables; se traza un plan para probarlas, se miden, se analizan sus mediciones mediante el uso de métodos estadísticos y se llega las conclusiones planteadas respecto de la hipótesis.



**Figura 4.** Proceso cuantitativo

El enfoque cuantitativo mide y estima la temporalidad y ocurrencia de un fenómeno, en este caso el fracaso empresarial; el investigador que utiliza este tipo de enfoque debe plantear un problema “*delimitado y concreto*”; tras plantear el problema de estudio, es importante tomar en consideración lo revisado en el marco teórico a fin de derivar una o varias hipótesis, las cuales mediante el diseño de métodos de investigación son probadas o no.

El marco teórico del presente estudio carece de una teoría base inherente al fracaso empresarial; sin embargo, existen un sinnúmero de estudios que han abordado el tema alrededor del mundo, por lo cual, esta investigación replicará dicho análisis a fin de determinar la validez o no de las hipótesis planteadas; finalmente para la obtención de resultados, se utilizará una herramienta estadística.

Las investigaciones cuantitativas se interpretan en base a predicciones iniciales (hipótesis) y de estudios previos (teoría). *“La interpretación constituye una explicación de cómo los resultados encajan en el conocimiento existente”* (Creswell, 2013). Los estudios cuantitativos siguen patrones estructurados; su idea principal es la formulación y demostración de teorías.

## **1.9. Tipología de investigación**

### ***1.9.1. Por su finalidad.***

La tipología de la investigación por su finalidad es aplicada, ya que de acuerdo a (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) se define como investigación aplicada *“(...) a la clase de investigación que se enfoca en la resolución de problemas (...)”*; y dado que la presente investigación ayudará a que la toma de decisiones de las empresas del sector de la construcción con principal atención a la información proporcionada por los factores financieros de mayor probabilidad de fracaso empresarial.

### ***1.9.2. Por fuentes de información.***

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizan fuentes de información tanto documentales como de campo; es decir, se aplica una tipología de investigación mixta, ya que por un lado, el análisis de literatura existente referente al fracaso empresarial permite obtener una base teórica e histórica que se enfoque de manera objetiva y fundamentada la investigación; mientras que la investigación de campo se entiende como *“(...) el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y*



*factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo (...)*”, (Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 2003), lo cual permite definir cuál es el modelo metodológico idóneo para el estudio de fracaso empresarial en un sector económico y geográfico específico.

### **1.9.3. Por el alcance.**

El alcance de la investigación será de tipo correlacional, debido a que este estudio busca determinar el grado en que dos o más variables se relacionan, de manera que se busca evaluar el grado de asociación entre las características empresariales, los indicadores financieros y su incidencia en el fracaso empresarial.

### **1.10. Hipótesis de la investigación**

Las hipótesis de investigación a ser probadas son:

- **Hi:** Los indicadores financieros permiten predecir el fracaso empresarial en el sector de la construcción.
- **Ho:** Los indicadores financieros no permiten predecir el fracaso empresarial en el sector de la construcción.

### **1.11. Instrumentos de recolección de información**

La recolección de datos del enfoque cuantitativo se basa en instrumentos estandarizados, estos datos se obtienen por observación, medición y documentación. Se emplean instrumentos utilizados en investigaciones previas y que han demostrado ser veraces y fiables.

Datos secundarios (recolectados por otros investigadores), de acuerdo a (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010) este instrumento de recolección de información implica la revisión de documentos, registros públicos y archivos físicos o electrónicos.

### 1.12. Procedimiento para recolección de datos

Debido al instrumento de recolección de información utilizado en la presente investigación, datos secundarios (recolectados por otros investigadores), para la recolección de información se sigue el siguiente proceso:

- Tras ingresar a la página oficial de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, ente de supervisión y control de todas las empresas constituidas legalmente en Ecuador; es necesario acceder a la sección de “*Indicadores Financieros Compañías Activas*”, para descargar las matrices de información de manera anual desde el año 2012 al año 2016 del sector de la construcción “*Actividad F*”.



**Figura 5.** Sección Información Estadística / Sector Societario

Con las matrices consolidadas se obtiene una base de datos con 20 indicadores financieros de las empresas del sector de la construcción registradas en el Registro Mercantil; sin embargo, para la presente investigación resulta necesario incluir información adicional a la citada.

- Por el alcance de la investigación, se requiere datos inherentes a características empresariales, que lastimosamente en la página web de la Superintendencia de Compañías no hay bases de datos actualizadas que contengan dicha información; por lo que es necesario buscar una a una a cada empresa en la sección de consultas en el módulo **“Búsqueda de Compañías”** y obtener: la fecha de constitución, tipo de empresa, situación legal, capital social, entre otros aspectos generales.



**Figura 6.** Consultas /Sector Societario

- Una vez consolidada toda la información de los numerales anteriores, se exporta al paquete estadístico R, a fin de depurar la información, obtener estadísticas puntuales y aplicar el modelo planteado para esta investigación.

### 1.13. Cobertura de las unidades de análisis

De acuerdo con el planteamiento de la investigación y el alcance del estudio, la unidad de análisis comprende las empresas del sector de la construcción.

### **1.13.1. Universo o Población.**

La población que es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

Una vez definida la unidad de análisis, se procede a delimitar la población que comprende las empresas que realizan actividades económicas enmarcadas en la actividad F. Construcción del CIIU 4.0, con domicilio en la provincia de Pichincha, cantón Quito y cuya información financiera se encuentre publicada en el módulo de “Indicadores Financieros Compañías Activas” de la sección de información estadística del portal de información del sector societario de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, en el período 2012–2016.

Según datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 1703 empresas del sector de la construcción han reportado su información financiera ante este ente gubernamental de control en el período 2012–2016.

### **1.13.2. Muestra.**

La muestra es un subconjunto de elementos que pertenecen a la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativa (Behar, 2008, págs. 51-53).

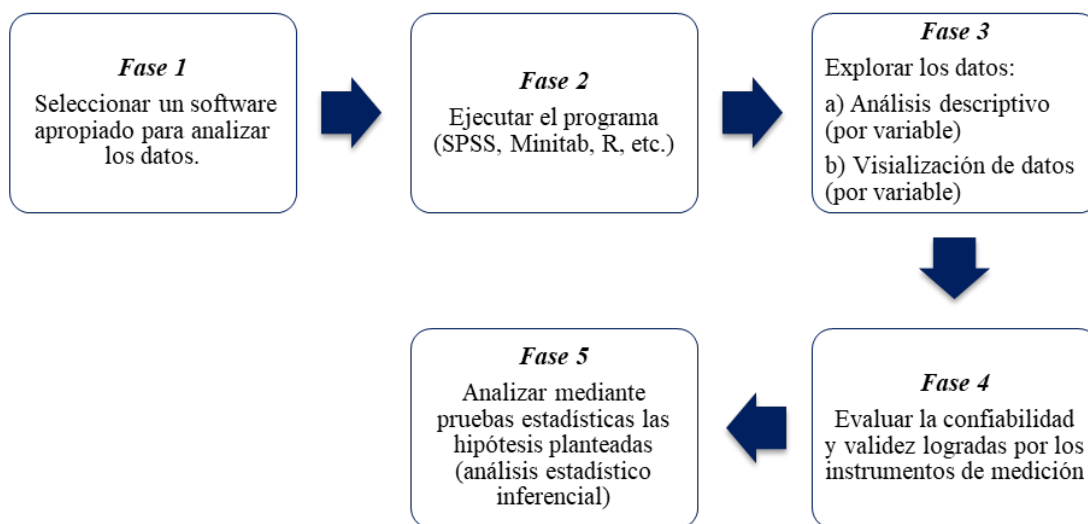
De la población delimitada, la selección de la muestra no se realiza de forma aleatoria y tampoco se aplica fórmula alguna; ya que, dado el planteamiento de la investigación, se considera como muestra las empresas que han reportado consecutivamente su información a la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, de tal manera que la muestra la comprende 488 empresas del sector de la construcción han reportado la información de sus indicadores financieros en los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016.

Cabe señalar, que la veracidad de la información suministrada por cada empresa que se encuentra publicada en el portal de información, es de plena responsabilidad de los administradores, auditores y contadores de cada una de ellas.

### **1.13.3. Procedimiento para tratamiento y análisis de información**

Una vez obtenida la información objeto de estudio y depurada (cero errores o datos inconsistentes), se procede a analizarla mediante la determinación de la herramienta informática a utilizar; al manejarse gran cantidad de información es indispensable apoyarse mediante el uso de nuevas tecnologías y softwares; en el tratamiento de la base de datos el resultado final se manifiesta mediante el análisis y la interpretación de los resultados del método estadístico o cuantitativo utilizado, mas no se manifiesta en el cálculo realizado. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

El proceso de análisis se esquematiza paso a paso de la siguiente manera:



**Figura 7.** Proceso para efectuar el análisis estadístico

Actualmente existe una gran diversidad de programas que permiten analizar datos, todos funcionan de manera similar ya que toman como base de su análisis tanto las definiciones de las variables cuando la matriz de datos; para la presente investigación se utiliza el programa R; “*R es*

*un lenguaje de programación interpretado, de distribución libre, bajo Licencia GNU, y se mantiene en un ambiente para el cómputo estadístico y gráfico*". (Santana & Farfán, 2014). Se selecciona el programa R ya que actualmente es uno de los softwares libres y gratuitos más utilizados y con mejores herramientas para el análisis estadístico; R permite combinar sin inconvenientes ni recortes de información todo tipo de información, es la herramienta estadística ideal si de realizar una regresión logística se trata; adicionalmente R permite realizar gráficos de gran calidad. (Carmona , 2007)

Tras seleccionar el programa, se procede a ingresar la información en el software, manipular las variables, realizar un análisis univariado, posterior el análisis bivariado; en ambos análisis se pudieron detectar las variables más significativas del modelo; posteriormente, mediante árboles de decisión a fin de seleccionar las variables que permitirán determinar el fracaso empresarial de las empresas y finalmente se obtiene la fórmula del algoritmo que permitirá obtener los scores para determinar la probabilidad de fracaso de las empresas.

Con la finalidad de realizar los análisis mencionados en el párrafo anterior es indispensable hacer uso tanto de estadística descriptiva cuando inferencial; por un lado, la estadística descriptiva permite *“presentar los datos de modo tal que sobresalga su estructura. Hay varias formas simples e interesantes de organizar los datos en gráficos que permiten detectar tanto las características sobresalientes como las características inesperadas”*. (Orellana , 2001).

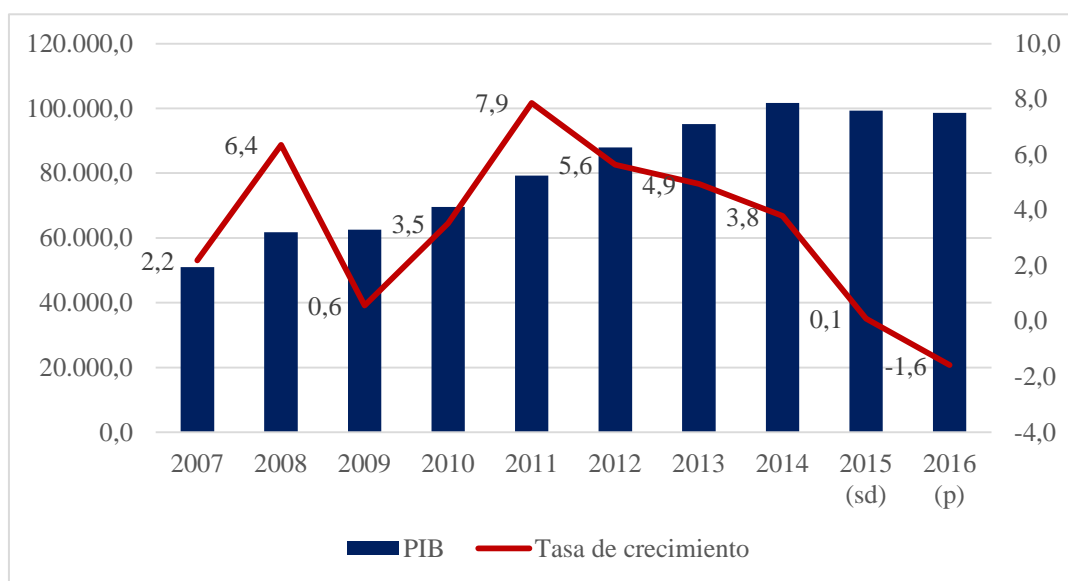
Por otro lado, la estadística inferencial trabaja en base a un conjunto de métodos que permiten realizar predicciones respecto de características específicas de un fenómeno; la estadística inferencial se utiliza especialmente en *“la evaluación de ciertos resultados cuando se cumplen determinados valores de los parámetros de una población”* (Vargas Sabadías , 1995)

### 1.14. Sector de la construcción en el Ecuador

El Ecuador produce diversos bienes y servicios que han permitido satisfacer las necesidades de consumo interno del país como orientarse al exterior; sin embargo, más allá de los esfuerzos realizados por el gobierno, existen factores que afectan directamente la producción del país, tales como la demanda interna, las restricciones comerciales, el tipo de cambio, los tributos, la aplicación de estas medidas impactan a la importancia de insumos y bienes de capital, políticas, entre otros.

El Producto Interno Bruto se puede definir como el valor monetario de bienes y/o servicios producidos en un lugar y período determinado. Este indicador macroeconómico es considerado el reflejo de la competitividad de las empresas ya que permite cuantificar el crecimiento de la producción de bienes y/o servicios de las empresas, o por el contrario el decrecimiento de la misma.

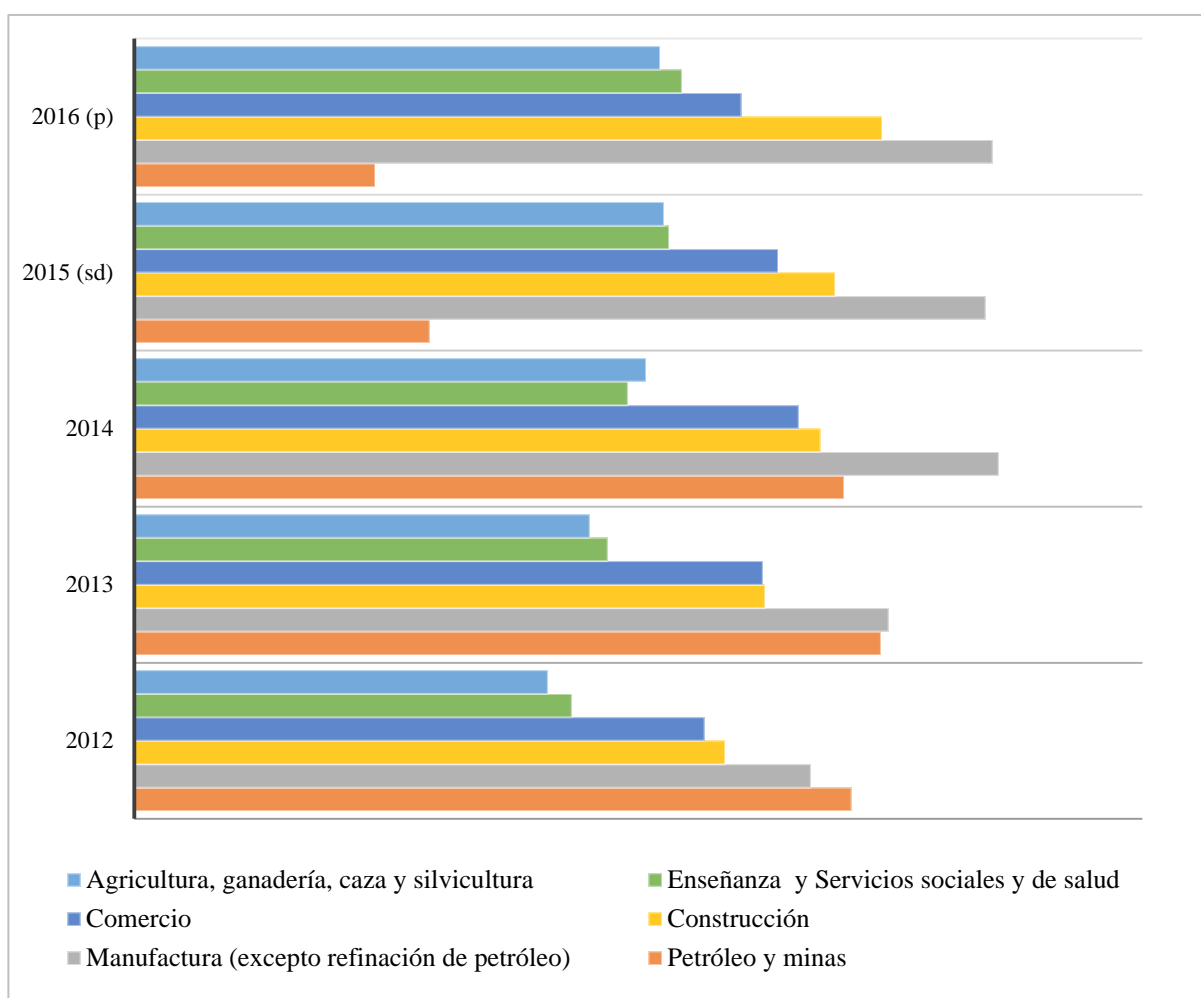
Como se observa en la figura siguiente, el Producto Interno Bruto Nacional, hasta el año 2014, ha presentado un crecimiento constante en términos nominales, y en los años 2015 y 2016 presenta ya una recesión de la economía nacional, con valores negativos de hasta -1,6%.



**Figura 8.** Productor Interno Bruto Nacional (2007 – 2016)

Fuente: Banco Central del Ecuador

Analizando la delimitación temporal de la investigación, se ha identificado seis sectores económicos que mayor participación tienen en el PIB Nacional, como el Petróleo y minas, Manufactura (excepto refinación de petróleo), la Enseñanza y Servicios sociales y de salud, el sector de la Construcción, el Comercio y la Agricultura, ganadería, caza y silvicultura; de lo cual se desprende que el sector construcción en los últimos cinco años, ha ocupado el tercer y cuarto lugar de los sectores que mayor aporte tienen al PIB.



**Figura 9.** Participación en el PIB Nacional por sectores económicos)

Nota: (p) provisional, (sd) semi-definitivo



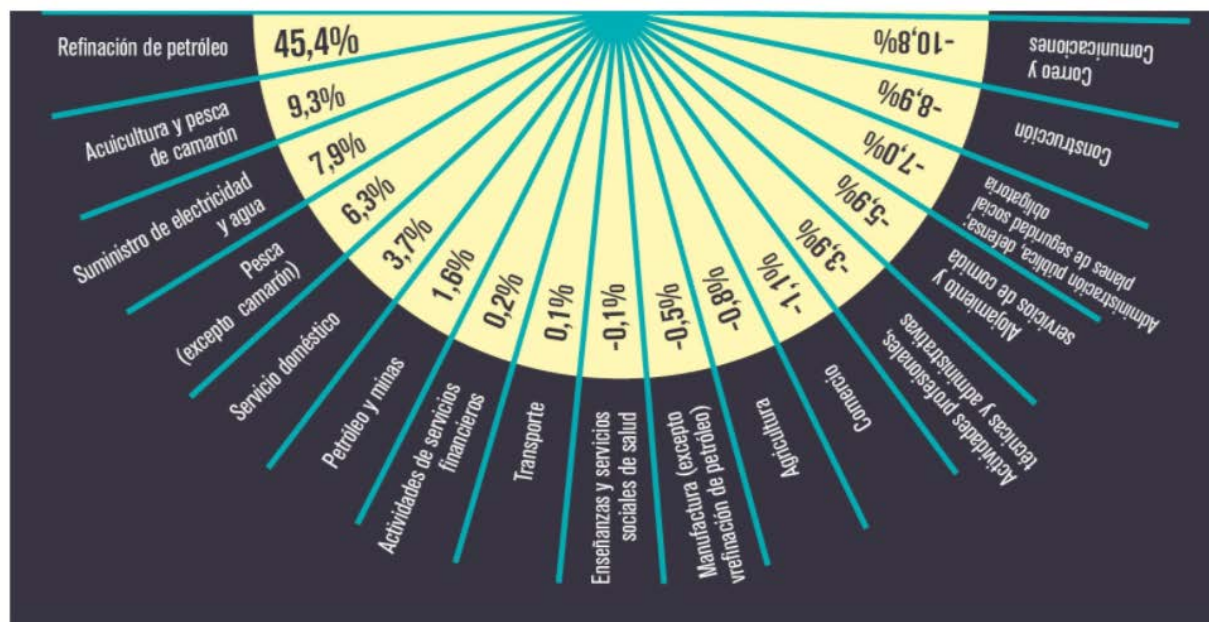
De acuerdo a un estudio realizado por la Revista Ekos, al 2016, la economía se encontraba compuesta principalmente por los sectores de manufactura, minas, construcción, transporte, actividades agropecuarias, correo y comunicaciones, y actividades financieras; siendo el sector construcción, el tercero con una participación del 12% (Maldonado, Burgos, & Chávez, 2017).



**Figura 10.** Composición sectorial de la economía ecuatoriana 2016

Fuente: Adaptado por EKOS, datos obtenidos del Banco Central del Ecuador

Al analizar la tasa de crecimiento del PIB Nacional por sector, en el año 2016 se evidencia que los sectores con mejor proyección son la refinación de petróleo con el 45,4%, seguido por la acuicultura y pesca de camarón, suministro de electricidad y agua; y, pesca (excepto camarón; con tasas de crecimiento entre 9% y 6%, lo que se explica con la puesta en marcha de varios proyectos gubernamentales. Sin embargo, debido a la disminución de inversión pública, los sectores de administración pública, desensa, planes de seguridad social obligatoria, la construcción, y el correo y comunicaciones presentaron tasas negativas de -7,0%; -8,9% y -10,8%, respectivamente.



**Figura 11.** Tasas de crecimiento PIB 2016 por sectores

Fuente: Adaptado por la Revista Ekos.

El sector de la construcción, en particular, desde el gobierno anterior (2007-2017) se convirtió en uno de los sectores más importantes debido a la implementación de nuevas políticas gubernamentales y su fuerte relación con el crecimiento del PIB, como se observó en la Figura 8 y Figura 9, referentes al PIB; presentando un crecimiento sostenido durante los últimos 10 años. Esta actividad económica mantuvo un nivel de crecimiento importante desde el año 2008 hasta el año 2014, debido a los altos niveles de inversión del sector público y privado, y el acceso al crédito impulsado por el gobierno; siendo el año 2011, el mejor año para este sector con un crecimiento del 17,6%.



**Figura 12.** PIB del sector de la construcción

Fuente: Adaptado por la Revista Ekos.

Durante el 2015 y el 2016 se reporta tasas de crecimiento negativas del -1,7% y -8,9% respectivamente, convirtiéndose en el segundo sector de mayor contracción en la economía durante el 2016, solo superado por el de comunicaciones, que presentó una reducción del -10,8%. Esta contracción se explica por la disminución de los ingresos del Estado, que mermó fuertemente los proyectos de inversión pública en infraestructura, así como la reducción de la inversión privada en edificaciones habitacionales y de oficinas, mixtas o turísticas dada la disminución en los consumos de los hogares.

#### **1.14.1. Actividades económicas del sector**

La actividad económica se trata de la descripción de la actividad principal de la unidad económica. Esto es, la actividad que genera más ventas a la empresa. Está codificada según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme – Revisión 4 (CIIU 4.0) que es una clasificación industrial impulsada desde Naciones Unidas con el fin de estandarizar los conceptos y por lo tanto

las estadísticas mundiales (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2016). En la CIIU se desagrega la economía a los niveles más detallados de industrias. La clasificación puede utilizarse para examinar industrias o grupos de industrias concretos o para analizar la economía en su conjunto desagregándola a diferentes niveles de detalle. La CIIU se desagrega en los siguientes niveles:

- Sección (1 dígito)
- División (2 dígitos)
- Grupo (3 dígitos)

De acuerdo a la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 4.0, el sector de la construcción incluye las actividades de construcción general especializada en edificios y obras de ingeniería civil, nuevas obras de reparación, adición y alteración, la construcción de edificios prefabricados o estructuras en el lugar, así como también las construcciones de naturaleza temporal (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2012). A continuación, se encuentran desglosadas las actividades económicas del sector de la construcción hasta el nivel 3:

**Tabla 2**

*Clasificación Nacional de Actividades Económicas CIIU 4.0*

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>F</b>	<b>Construcción.</b>
<b>F41</b>	<b>Construcción de edificios.</b>
F410	Construcción de edificios.
F4100.1	Construcción de edificios residenciales.
F4100.2	Construcción de edificios no residenciales.
F4100.3	Montaje y levantamiento de construcciones prefabricadas en el lugar.

Continúa

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>F42</b>	<b>Obras de ingeniería civil.</b>
F421	Construcción de carreteras y líneas de ferrocarril.
F4210.1	Construcción de carreteras y autopistas.
F4210.2	Construcción de líneas de ferrocarril y metro.
F4210.3	Construcción de túneles y puentes.
F422	Construcción de proyectos de servicios públicos.
F4220.1	Construcción de proyectos de redes para fluidos.
F4220.2	Construcción de redes eléctricas y de telecomunicaciones.
F429	Construcción de otras obras de ingeniería civil.
F4290.1	Construcciones de obras hidráulicas.
F4290.9	Construcción de otros proyectos de ingeniería civil N.C.P.
<b>F43</b>	<b>Actividades especializadas de la construcción.</b>
F431	Demolición y preparación del terreno.
F4311.0	Demolición.
F4312.0	Preparación de terrenos.
F432	Instalaciones eléctricas y de fontanería y otras instalaciones para obras de construcción.
F4321.0	Instalaciones eléctricas.
F4322.0	Instalación de sistemas de calefacción, plomería y aire acondicionado
F4329.0	Otras instalaciones para obras de construcción.
F433	Terminación y acabado de edificios.
F4330.1	Trabajos de enlucido (revocamiento).
F4330.2	Instalación de carpintería.
F4330.3	Revestimiento de suelos y paredes.
F4330.4	Pintura e instalación de vidrios.
F4330.9	Otros acabados de edificios N.C.P.
F439	Otras actividades especializadas de construcción.
F4390.1	Otras actividades de construcción especializada N.C.P.
F4390.2	Alquiler de equipo de construcción o demolición dotado de operarios.
F4390.9	Otras construcciones.

---

Fuente: (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), 2012)

#### ***1.14.1.1. Actividades de construcción general.***

Esta división incluye la construcción general de edificios de todo tipo. Así como trabajos nuevos, reparación, adiciones y alteraciones, levantamiento de estructuras prefabricadas o estructuras sobre el lugar, también la construcción de naturaleza temporal.

La construcción general es la construcción de viviendas, por ejemplo: edificios de oficinas, almacenes y otros edificios públicos, construcciones en granjas, etc. (división 41).

#### ***1.14.1.2. Actividades de obras de ingeniería civil***

La construcción de obras de ingeniería civil tales como, autopistas, calles, puentes, túneles, líneas de ferrocarril, campos de aterrizaje, puertos y otros proyectos acuáticos, sistemas de irrigación, sistemas de alcantarillado, instalaciones industriales, tuberías de distribución o transportación y líneas eléctricas, instalaciones deportivas, etc.

Este trabajo puede realizarse por cuenta propia o a cambio de una retribución o por contrato. Partes del trabajo y algunas veces prácticamente todo el trabajo puede ser subcontratado.

#### ***1.14.1.3. Actividades especializadas de la construcción***

Esta división comprende actividades especializadas de construcción (obras especiales), es decir, la construcción de partes de edificios y de obras de ingeniería civil sin asumir la responsabilidad de la totalidad del proyecto.

Por lo general, esas actividades se concentran en un aspecto común a diferentes estructuras, que requiere la utilización de técnicas o equipo especiales, como la hincadura de pilotes, la cimentación, la erección de estructuras de edificios, el hormigonado, la colocación de mampuestos de ladrillo y piedra, la instalación de andamios, la construcción de techos, etc. Las actividades de construcción especializadas suelen realizarse en régimen de subcontratación, en particular en el caso de los trabajos de reparación que se realizan directamente para el dueño de la propiedad.

Se incluyen asimismo las actividades de terminación y acabado de edificios. Está comprendida la instalación de todo tipo de dispositivos y sistemas necesarios para el funcionamiento de la construcción. Se incluyen actividades tales como la instalación de sistemas de fontanería, de calefacción y de aire acondicionado, antenas, sistemas de alarma y otros dispositivos eléctricos, sistemas de aspersores de extinción de incendios, ascensores y escaleras mecánicas, etc.

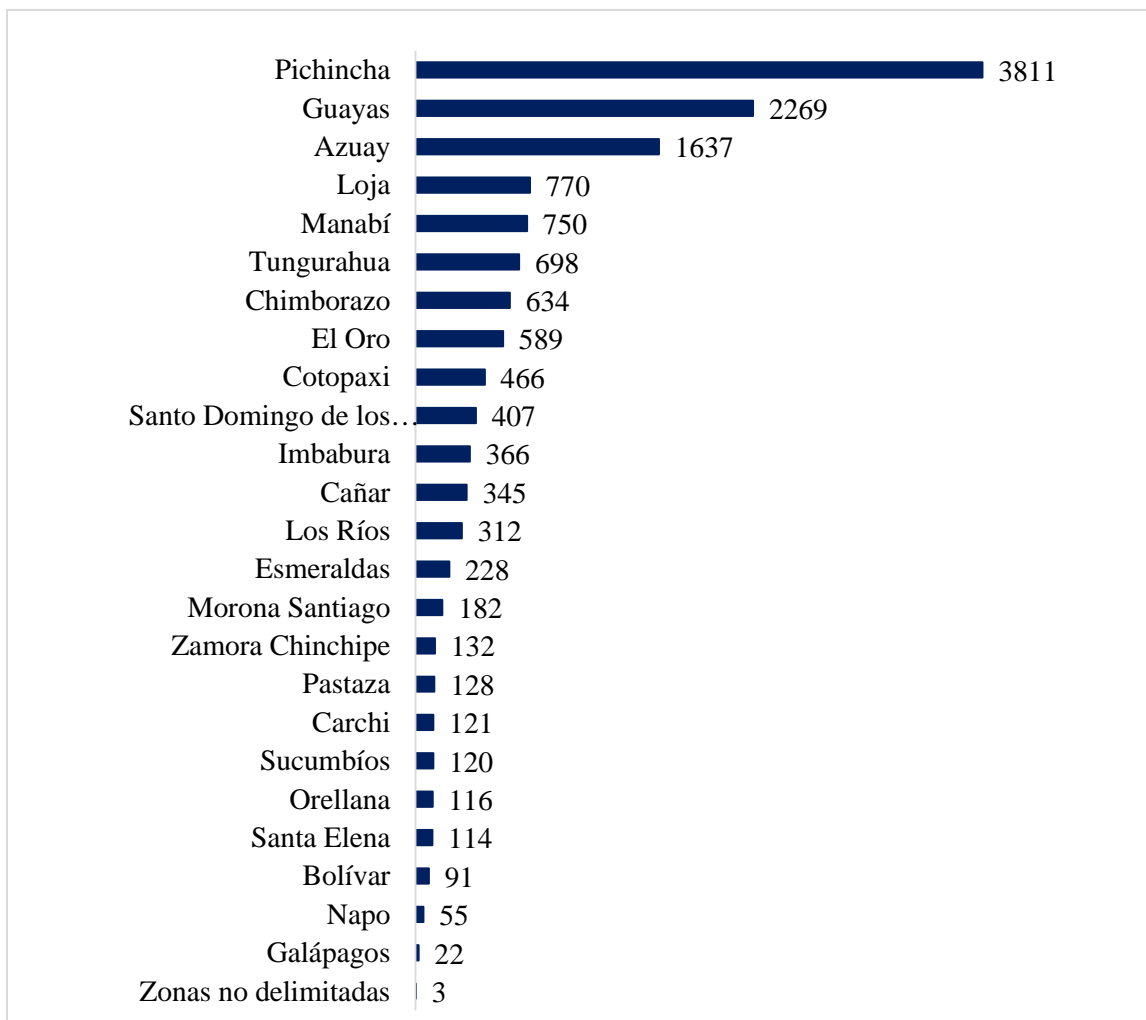
Es importante considerar que este sector productivo tiene actividades económicas que incluyen desde la realización de grandes obras públicas hasta la edificación de viviendas. Por lo que, a modo general se caracteriza principalmente por la inexistencia de autonomía, dado que este sector depende de industrias auxiliares de la construcción, tales como: plásticos, cerámica, vidrio, cementera, madera y principalmente la industria de la siderurgia; lo que ocasiona que el Estado intervenga de forma directa o indirecta para evitar en lo posible el estancamiento de este sector.

#### ***1.14.2. Composición del sector de la construcción en el Ecuador***

Al 2012, en el Ecuador existían 14.366 empresas dedicadas a actividades relacionadas con la industria de la construcción divididas de la siguiente manera:

- 6562 empresas dedicadas a la fabricación de productos metálicos, de hierro y acero.
- 2001 empresas dedicadas a la fabricación de cal, cemento y hormigón
- 2053 relacionadas con actividades especializadas de construcción
- 1912 de extracción de madera para construcciones
- 910 de venta de materiales para la construcción al por mayor
- 778 empresas dedicadas a la construcción de proyectos, edificios, carreteras y obras de ingeniería civil
- 150 dedicadas a la fabricación de equipo eléctrico, bombas, grifos y válvulas.

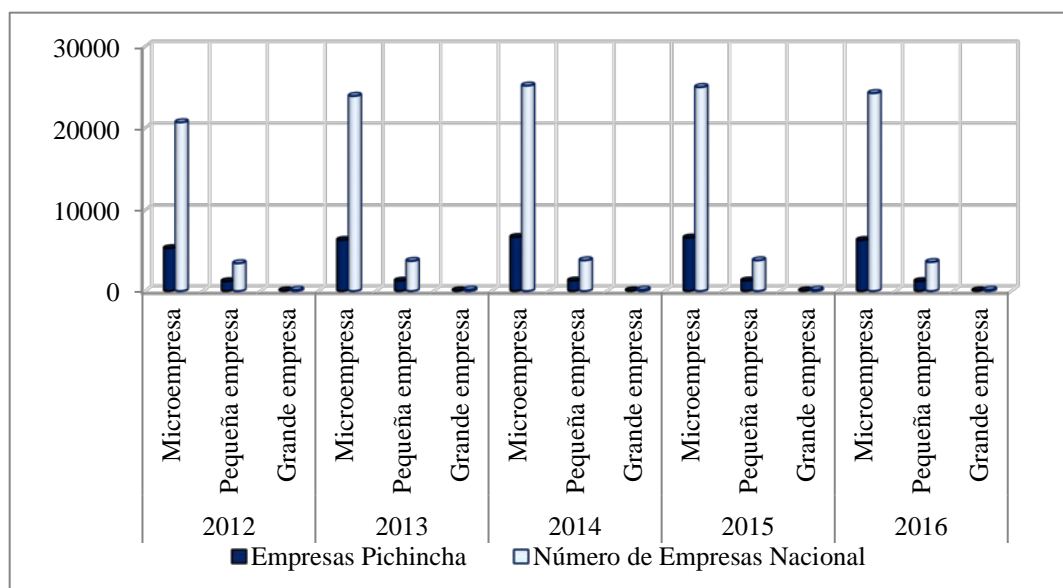
El 46% de los 14.366 establecimientos económicos se dedica a la fabricación de productos metálicos, seguido por el 14% de empresas dedicadas a actividades especializadas de construcción y un 5,4% representan las empresas dedicadas a la construcción de proyectos, edificios, carreteras y obras de ingeniería civil.



**Figura 13.** Número de establecimientos relacionados a la construcción por provincia

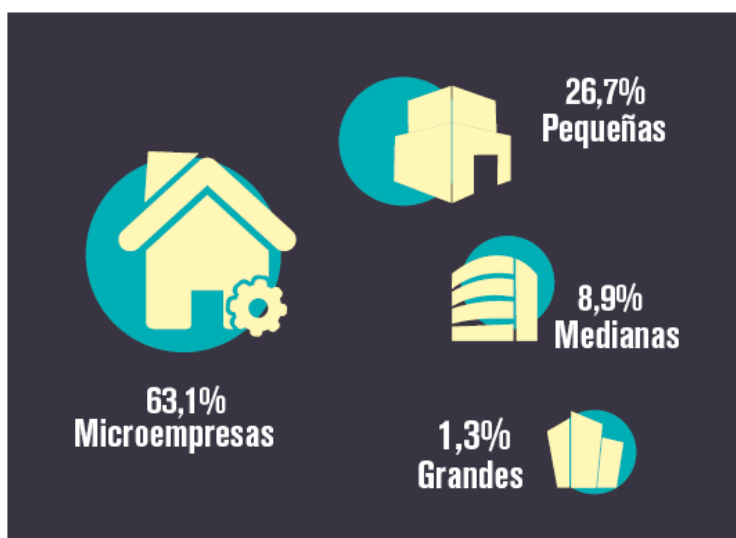
Del análisis por provincia, se muestra que al 2012, el mayor número de empresas se ubican en la provincia de Pichincha con un 27%, seguido por Guayas y Azuay con el 16% y 11% respectivamente.





**Figura 14.** Número de empresas por tamaño de la provincia de Pichincha en relación con estadísticas nacionales (2012-2016)

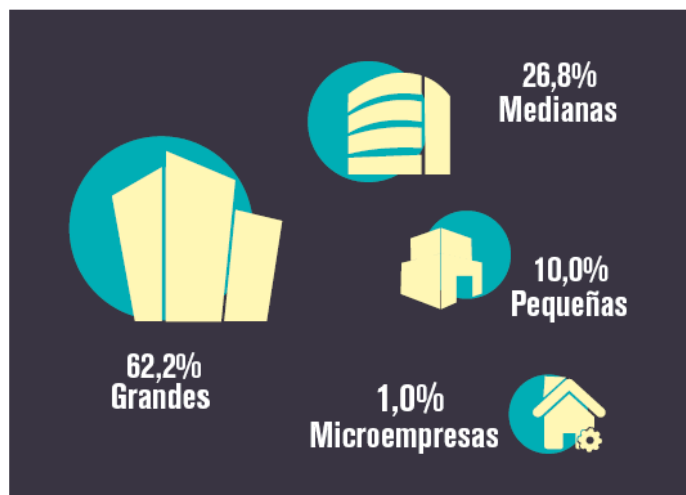
Para el año 2016, como se observa en la Figura 14, según datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, el mercado de la construcción por el tamaño de las empresas, a nivel nacional estuvo compuesto en su mayoría por micro y pequeñas empresas, con un 63,1% y 26,7% respectivamente, seguidas de un 8,9% de medianas y apenas un 1,3% de empresas grandes.



**Figura 15.** Número de empresas que componen el sector (participación).

Fuente: Adaptado por la Unidad de Investigación Económica y de Mercado Ekos

A pesar de que las micro y pequeñas empresas representan el 89,8% del total, estas únicamente generaron el 11% de los ingresos en el 2016, son entonces las medianas y grandes empresas las que generan los mayores niveles de ingreso con un 26,8% y 62,2%.



**Figura 16.** Participación de las empresas en el total de ingresos

Fuente: Adaptado por la Revista Ekos.

Según datos de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, en el año 2016, las empresas con mayores ingresos de la industria de la construcción, son:

<b>1</b>	<b>HOLCIM ECUADOR S.A.</b>	<b>450,60</b>	<b>159,17</b>
		Ingreso total	Utilidad del ejercicio
<b>2</b>	<b>CONSTRUMERCADO S.A.</b>	<b>360,91</b>	<b>34,81</b>
		Ingreso total	Utilidad del ejercicio
<b>3</b>	<b>ACERIA DEL ECUADOR CA ADELCA</b>	<b>250,54</b>	<b>26,41</b>
		Ingreso total	Utilidad del ejercicio
<b>4</b>	<b>CHINA CAMC ENGINEERING CO., LTD.</b>	<b>241,15</b>	<b>7,23</b>
		Ingreso total	Utilidad del ejercicio
<b>5</b>	<b>HIDALGO E HIDALGO S.A.</b>	<b>227,68</b>	<b>105,15</b>
		Ingreso total	Utilidad del ejercicio

**Figura 17.** Las cinco empresas del sector de la construcción con mayores ingresos

### 1.14.3. Composición del sector de la construcción en la provincia de Pichincha

De acuerdo a la clasificación emitida por la Comunidad Andina de Naciones CAN, las unidades económicas se dividen de acuerdo a dos criterios: volumen de ventas anuales y personal ocupado como se detalla en la Tabla 3; sin embargo, en caso de discrepancia, para empresas privadas prevalece el criterio de ventas, mientras que para estratificar el tamaño de la Institución Pública se considera primero el número de personal ocupado y segundo el volumen de ventas.

**Tabla 3**

*Definición de tamaño de empresas*

Clasificación de las unidades económicas	Volumen de ventas anuales	Personal ocupado
<b>Microempresas</b>	Menor a US\$100.000	1 a 9
<b>Pequeñas empresas</b>	De US\$100.001 a US\$1'000.000	10 a 49
<b>Medianas empresas "A"</b>	De US\$1'000.001 a US\$2'000.000	50 a 99
<b>Medianas empresas "B"</b>	De US\$2'000.001 a US\$5'000.000	100 a 199
<b>Grande empresa</b>	De US\$5'000.001 en adelante	200 en adelante

Fuente: Adaptado por INEC. Clasificación emitida por la CAN

En la figura, se presenta la desagregación de las empresas del sector de la construcción por año de acuerdo al tamaño de las unidades económicas considerando la clasificación emitida por la Comunidad Andina de Naciones.

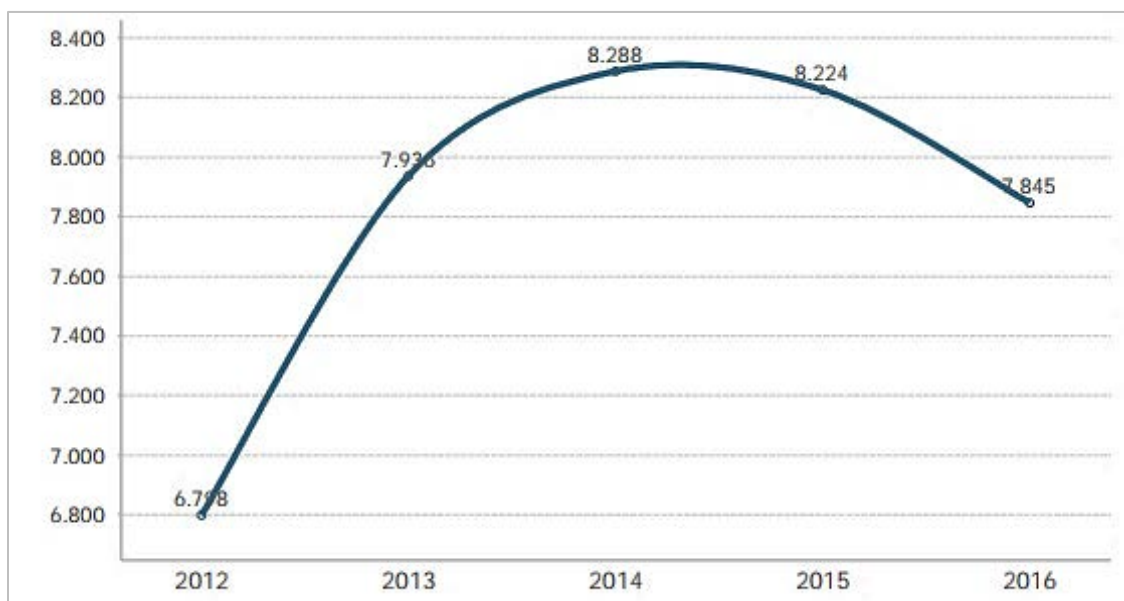
#### 1.14.3.1. Empresas por tamaño del sector de la Construcción en Pichincha

**Tabla 4**

*Comparativo de empresas por año y tamaño de Pichincha*

Tamaño de Empresa	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Microempresas</b>	5.292	6.311	6.668	6.599	6.298
<b>Pequeñas empresas</b>	1.201	1.269	1.289	1.290	1.215
<b>Medianas empresas A</b>	144	160	145	163	156
<b>Medianas empresas B</b>	86	110	104	99	99
<b>Grandes empresas</b>	75	86	82	73	77
<b>Total</b>	<b>6.798</b>	<b>7.936</b>	<b>8.288</b>	<b>8.224</b>	<b>7.845</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

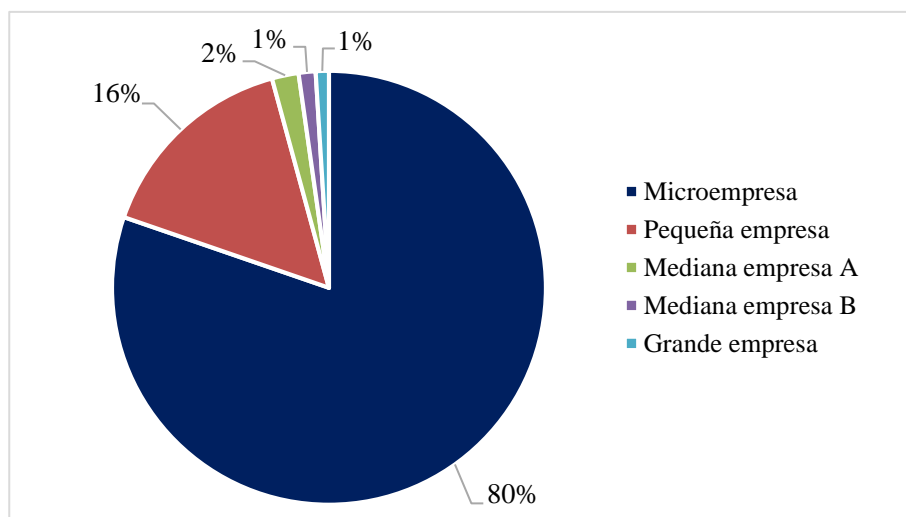


**Figura 18.** Evolución del número de empresas por tamaño de empresa

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

Como se observa, hasta el año 2014, el sector mantuvo un crecimiento constante de empresas dedicadas a actividades de construcción alcanzando en este año, 8288 compañías activas; sin embargo, dadas las condiciones del entorno, las políticas gubernamentales y la disminución de la inversión, el sector no pudo mantener el mismo panorama para el año 2015, en donde ya presentó una disminución de 64 empresas, esta situación no mejoró para el año siguiente, y para el 2016, se cuantifican 7845 compañías activas, una disminución del -4,6%.

A continuación, se presenta la composición del sector en la provincia de Pichincha al 2016, en donde las microempresas alcanzan el 80,3% de participación del sector, seguido por las pequeñas empresas con un 16% y apenas el 1% lo representan las grandes empresas.



**Figura 19.** Composición del sector por tamaño de empresas en Pichincha al 2016

#### **1.14.3.2. Empresas obligadas a llevar contabilidad en Pichincha.**

De acuerdo a lo señalado en el Art. 19 de la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno y de conformidad con el Art. 34 de su Reglamento, están obligadas a llevar contabilidad y declarar el impuesto en base a los resultados que arroje la misma todas las sociedades. Igualmente, están obligadas las personas naturales y las sucesiones indivisas que realicen actividades empresariales y cumplan lo siguiente:

- Capital propio que al inicio de sus actividades económicas o al 1ro. de enero de cada ejercicio impositivo haya superado los USD 60.000. <sup>1</sup>
- Ingresos brutos anuales de las actividades empresariales del ejercicio fiscal inmediato anterior superiores a USD 100.000
- Costos y gastos anuales, imputables a la actividad empresarial del ejercicio fiscal inmediato anterior superiores a USD 80.000.

<sup>1</sup> Se entiende como capital propio, la totalidad de los activos menos pasivos que posea el contribuyente, relacionados con la generación de la renta gravada.

Las personas naturales que realicen actividades empresariales y que operen con un capital u obtengan ingresos inferiores a lo previsto, así como los profesionales, comisionistas, artesanos, agentes, representantes y demás trabajadores autónomos deberán llevar una cuenta de ingresos y egresos para determinar su renta imponible.

**Tabla 5**

*Empresas por obligación a llevar contabilidad en Pichincha*

<b>Obligado a llevar contabilidad</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
No	4.886	5.866	6.003	5.816	5.426
Si	1.912	2.070	2.285	2.408	2.419
<b>Total</b>	<b>6.798</b>	<b>7.936</b>	<b>8.288</b>	<b>8.224</b>	<b>7.845</b>

Fuente: Instituto Nacional de estadísticas y Censos (INEC)

Conforme se muestra en la tabla anterior, del total de empresas que se dedican al sector de la construcción anualmente menos del 45% se encuentran obligados a llevar contabilidad. Así se obtiene que, 2015 y 2016 son los años que presentan el mayor número de empresas obligadas a llevar contabilidad con el 41,4% y el 44,6%, respectivamente, del total de empresas por año.

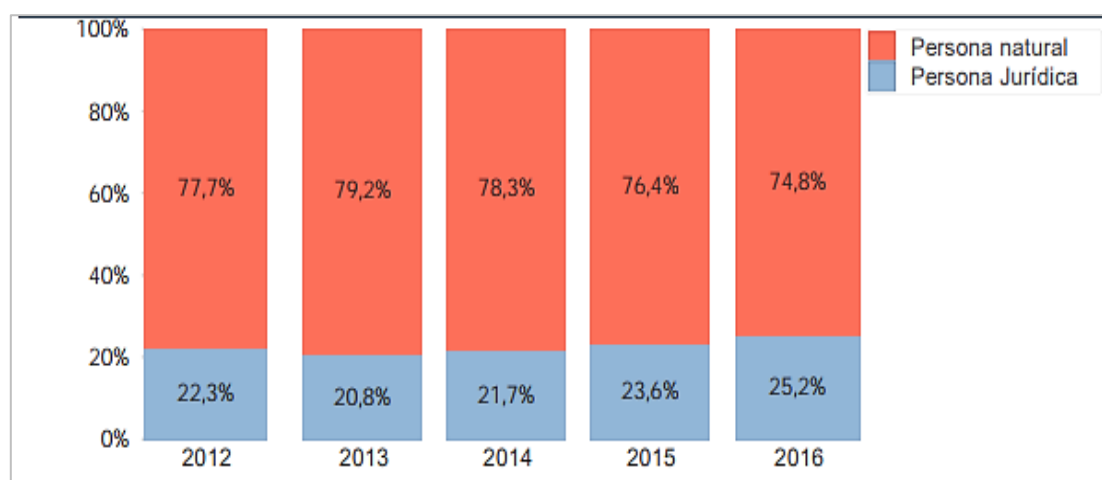
#### ***1.14.3.3. Empresas por tipo de unidad legal y forma institucional en Pichincha***

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, el *tipo de unidad legal* es la clasificación de las unidades económicas e instituciones de acuerdo a la constitución legal, esta puede ser persona natural (ejerce derechos y cumple obligaciones a título personal) o persona jurídica (ejerce derechos y cumple obligaciones a nombre de una sociedad).

**Tabla 6***Empresas por unidad legal en Pichincha*

Unidad Legal	2012	2013	2014	2015	2016
Persona natural	5.282	6.288	6.490	6.284	5.869
Persona Jurídica	1.516	1.648	1.798	1.940	1.976
<b>Total</b>	<b>6.798</b>	<b>7.936</b>	<b>8.288</b>	<b>8.224</b>	<b>7.845</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

**Figura 20.** Proporción de empresas por unidad legal en Pichincha

Como se muestra en la figura precedente, en cada año de análisis el mayor número de empresas del sector de la construcción por su unidad legal, se agrupa en la categoría de persona natural con un 77% en el año 2012 y un 75% en el año 2016, lo cual es consistente las estadísticas de empresas por tamaño dado que alrededor del 80% son microempresas y pequeñas empresas constituidas por personas naturales y de iniciativa familiar.

El INEC define a la *forma institucional* como una sub-clasificación de la unidad legal, que permite identificar a las unidades económicas dentro de una tipología más cercana al tipo institucional del Sistema de Cuentas Nacionales, de acuerdo a sus características jurídicas.

Las categorías institucionales son:

- **RISE:** se acogen al RISE pequeños negocios, de personas naturales con ventas al año inferiores a US\$ 60.000 y con menos de 10 empleados. Pequeños negocios cuyos propietarios, además, perciban ingresos en relación de dependencia anuales menores a la fracción básica delimitada en cada año por Impuesto a la Renta y que en conjunto con las ventas no superen los US\$ 60.000 anuales. Quienes inicien actividades económicas y no prevean superar ventas por US\$ 60.000 anuales. Excepto:
  - Personas jurídicas- sociedades.
  - Personas que fueron agentes de retención en los últimos 3 años.
  - Quienes desarrollen actividades de:
    - Propaganda y publicidad
    - Comercialización y distribución de combustibles.
    - Libre ejercicio profesional.
    - Arrendamiento de Bienes muebles e inmuebles.
    - Comisionistas.
    - Producción y cultivo de banano, entre otras.
- **Persona natural no obligada a llevar contabilidad.**
- **Persona natural obligada a llevar contabilidad.**
- **Sociedad con fines de lucro:** Persona jurídica que se dedica a realizar actividades económicas lícitas bajo una figura legal propia. En el Ecuador, las sociedades se rigen para su constitución, cancelación y funcionamiento por la Ley de Compañías.



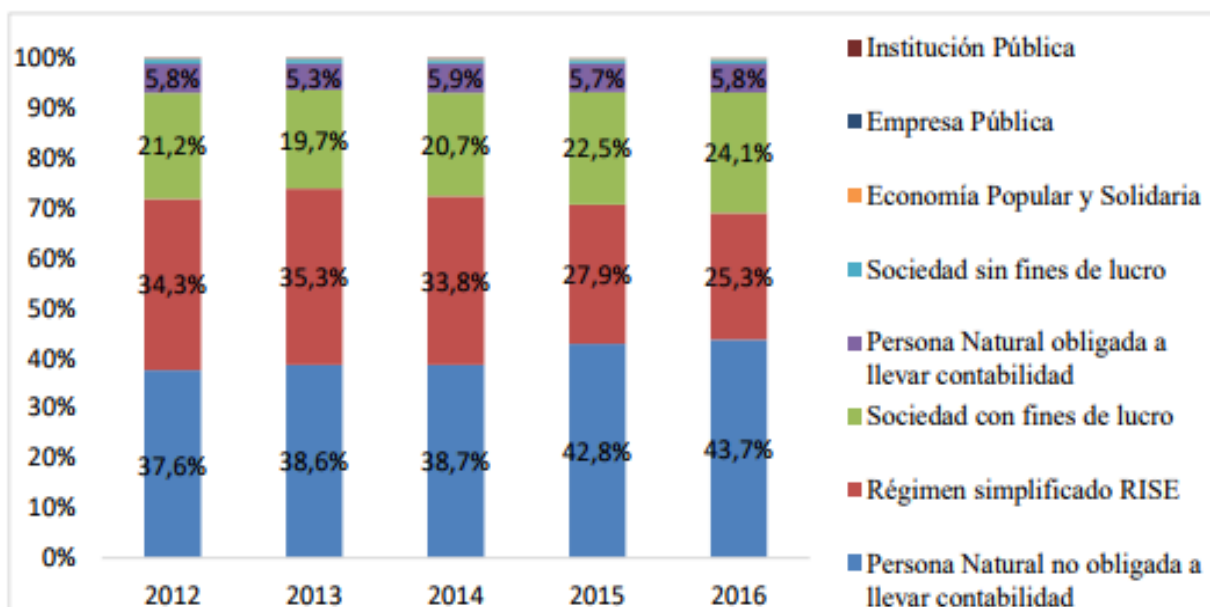
- **Organización constituida en sociedad sin fines de lucro:** Organizaciones que no tienen como objetivo el lucro económico; es decir que, las utilidades que generan no son repartidas entre sus socios, sino que se destinan a su objeto social.
- **Empresa Pública:** Entidades que pertenecen al Estado en los términos que establece la Constitución.
- **Institución pública:** Organismo que ha sido fundado para una función de interés público conforme lo señalado en el Art. 225 de la Constitución.
- **Organizaciones de la economía popular y solidaria:** Integran por los Sectores Comunitarios, Asociativos y Cooperativistas, así como también las Unidades Económicas Populares, reguladas por la Superintendencia de Economía Popular y Solidaria.

**Tabla 7**

*Número de empresas por forma institucional en Pichincha*

<b>Forma Institucional</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Personas Naturales no obligadas a llevar contabilidad	2.554	3.065	3.204	3.521	3.429
Régimen simplificado RISE	2.332	2.801	2.798	2.294	1.985
Sociedades con fines de lucro	1.440	1.566	1.713	1.854	1.890
Personas Naturales obligadas a llevar contabilidad	396	422	488	469	455
Sociedades sin fines de lucro	62	66	60	61	64
Empresas de la Economía Popular y Solidaria	10	11	20	20	17
Empresas Públicas	3	4	4	5	5
Instituciones Públicas	1	1	1	0	0
<b>Total</b>	<b>6.798</b>	<b>7.936</b>	<b>8.288</b>	<b>8.224</b>	<b>7.845</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

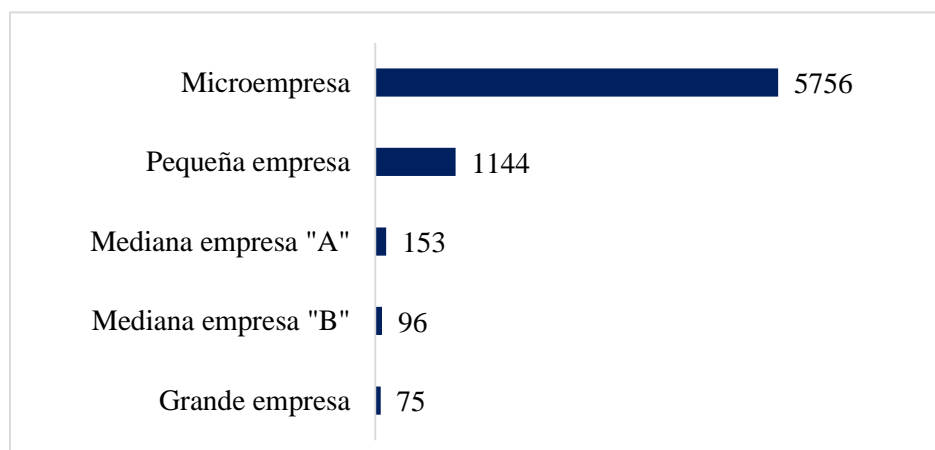


**Figura 21.** Proporción de empresas por forma institucional en Pichincha

La distribución de compañías por la forma institucional muestra que el mayor porcentaje de empresas se encuentra en la sub-clasificación de persona natural no obligada a llevar contabilidad; es decir, al 2016, de las 5869 empresas clasificadas por unidad legal como persona natural, el 58% de ellas no se encuentra obligada a llevar contabilidad, condición que impide que este grupo sea considerado dentro de la investigación puesto que dada su forma de constitución no se encuentra disponible su información financiera en la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros.

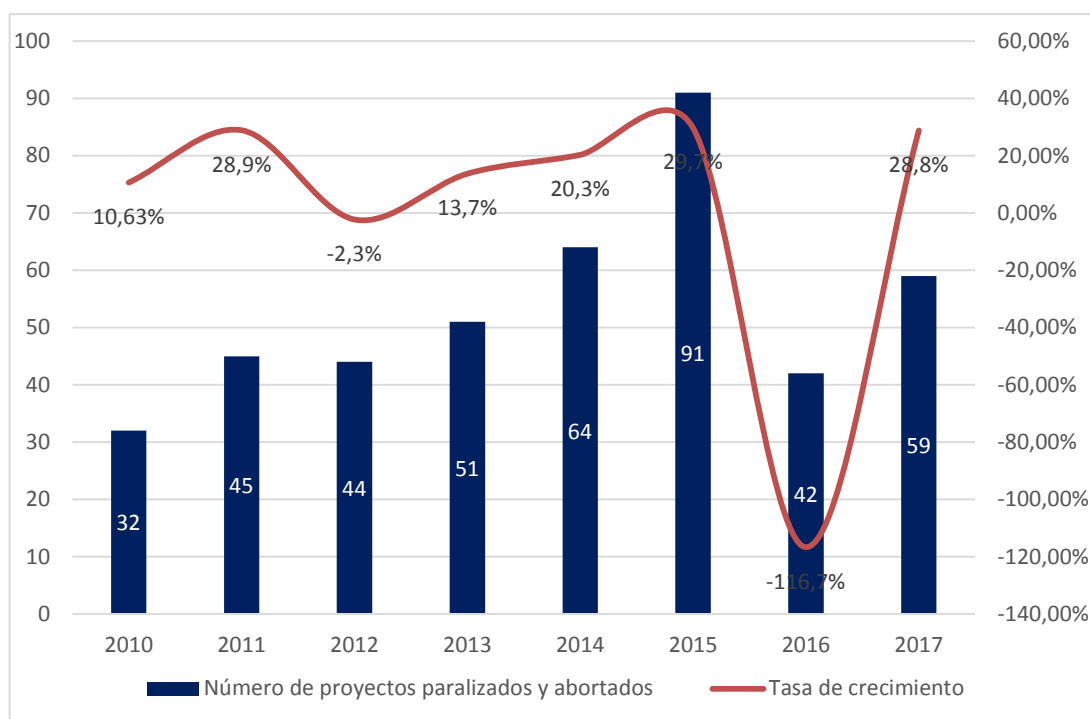
#### **1.14.4. Composición del sector de la construcción en el cantón Quito**

De las 7.845 empresas del sector de la construcción que se registran en la provincia de Pichincha en el año 2016, 7.224 se encuentran en el cantón Quito de las cuales 5756 son microempresas, lo que representa cerca del 80% del total.



**Figura 22.** Número de empresas por tamaño, cantón Quito (2016)

De acuerdo a información publicada por la Cámara de la Industria de la Construcción CAMICON, en relación a proyectos de construcción paralizados y abortados, muestra que el año 2015 fue el más crítico para el sector de la construcción en Quito, ya que alcanzó 91 proyectos que se estancaron lo que representó en términos porcentuales un 29,7% en relación con los proyectos del año anterior, pero gracias al impulso del gobierno local con la gestión de permisos entre otros aspectos se redujo dicha cifra pasando de 91 proyectos paralizados – abortados a 42, con un decrecimiento del -116,7%; sin embargo, tras la aprobación de la Ley de llamada Ley de Plusvalía incrementó nuevamente el número de proyectos paralizados debido a la incertidumbre que generó en inversionistas y demandantes alcanzando al 2017, 59 proyectos en esta situación, panorama se espera mejore tras la posible derogatoria de citada Ley.



**Figura 23.** Proyectos paralizados – abortados en Quito, período 2010-2017

Fuente: Cámara de la Industria de la Construcción

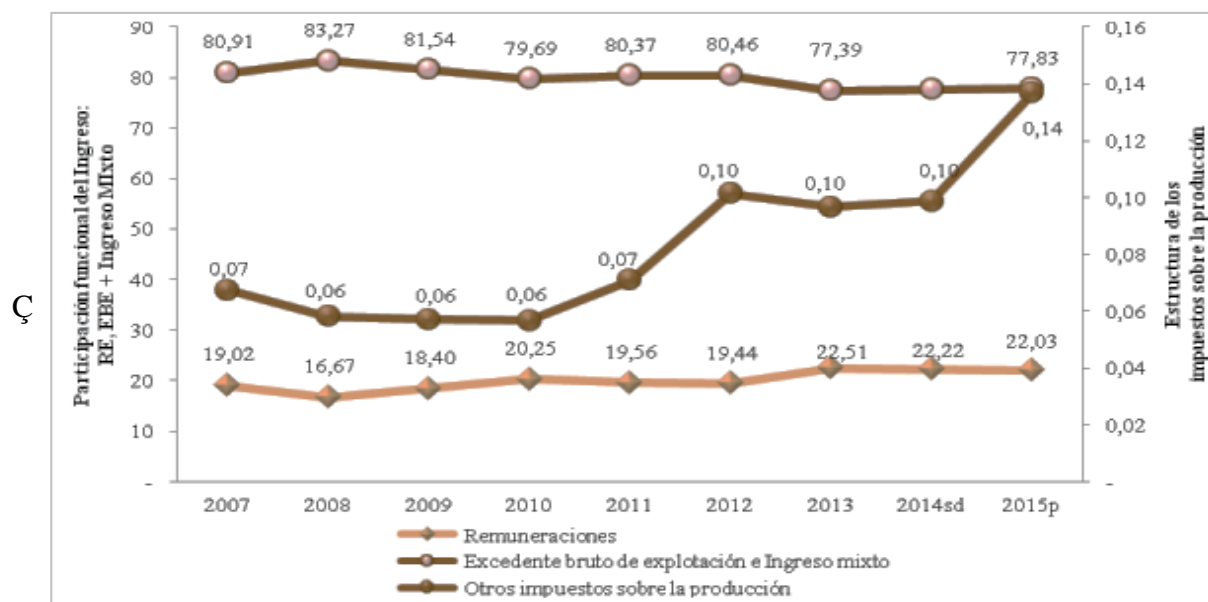
De las tres actividades económicas del sector, la que se ha visto afectada en mayor proporción es la actividad inmobiliaria, debido a la menor demanda que ha presentado y otros problemas como la dificultad de detener el proceso de construcción (productivo), dado que los inversionistas y constructores no pueden dejar proyectos sin concluir, a menos que sus índices de liquidez lo obliguen a ello; así como, los trámites y permisos locales que pueden tomar inclusive más de tres años en obtenerse, a esto se agrega el incremento de impuestos prediales y el cargo de una plusvalía por cambio de zonificación. Por lo que las medidas que han sido impulsadas por el gobierno central a modo general no han causado el beneficio esperado.

#### **1.14.5. Empleo generado por el sector de la construcción**

Se denomina empleo a la generación de valor a partir de la actividad producida por una persona; es decir la recepción de una remuneración a cambio de la prestación de un servicio, es el

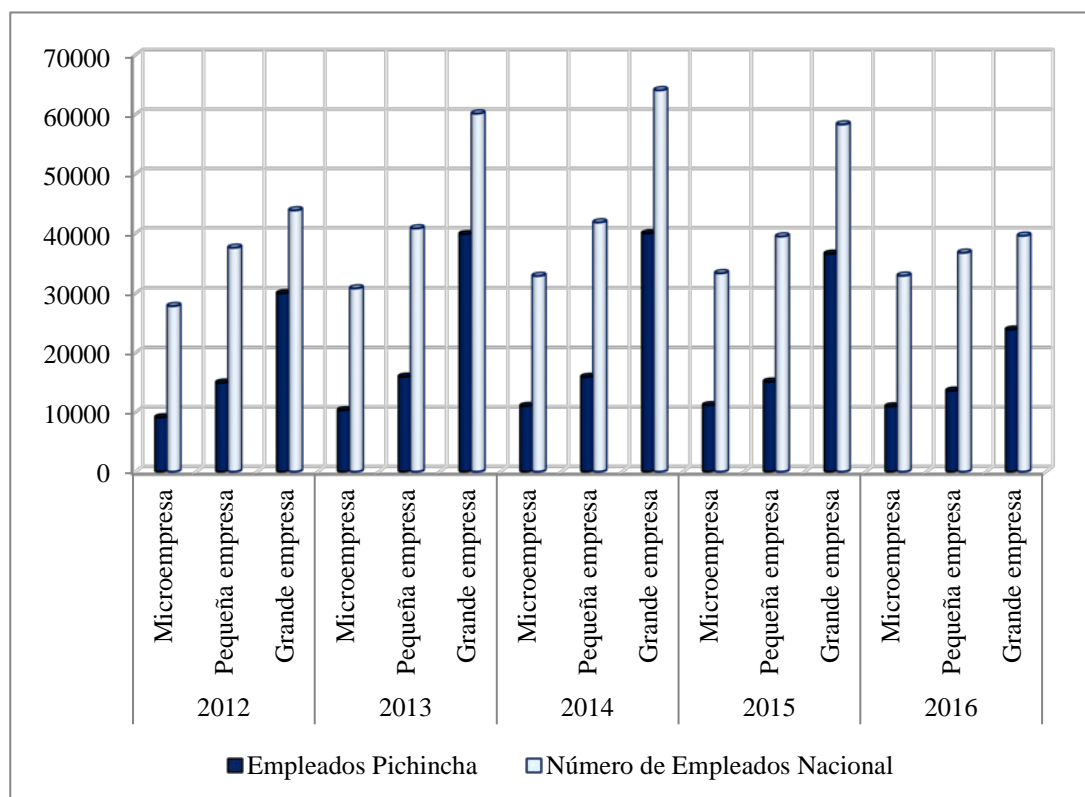
elemento fundamental para distinguir a los trabajadores de los no trabajadores de la economía de un mercado. La relación de las sociedades con respecto al empleo es uno de los índices principales que mide su desarrollo (Jusidman, 1971).

La construcción es una actividad económica que tiene un aporte bastante significativo a la economía nacional ya que es un gran demandante de empleo no calificado. En la figura siguiente se encuentran las remuneraciones entre 2007 y 2015 con un incremento de su participación en 3,01% y en cambio el excedente bruto de explotación y el ingreso mixto se redujeron en un 3,08%; datos que evidencian los efectos que ha tenido en este sector la política pública relacionada con el incremento de salario mínimo y controles en los aportes de seguridad social que son obligatorios para el patrono o empleador; la política de crédito hacia la construcción de vivienda residencial, al igual que los créditos externos que incrementaron la infraestructura no residencial (Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómica, 2017).



**Figura 24.** Estructura funcional del ingreso industrias. Construcción (2007-2015)

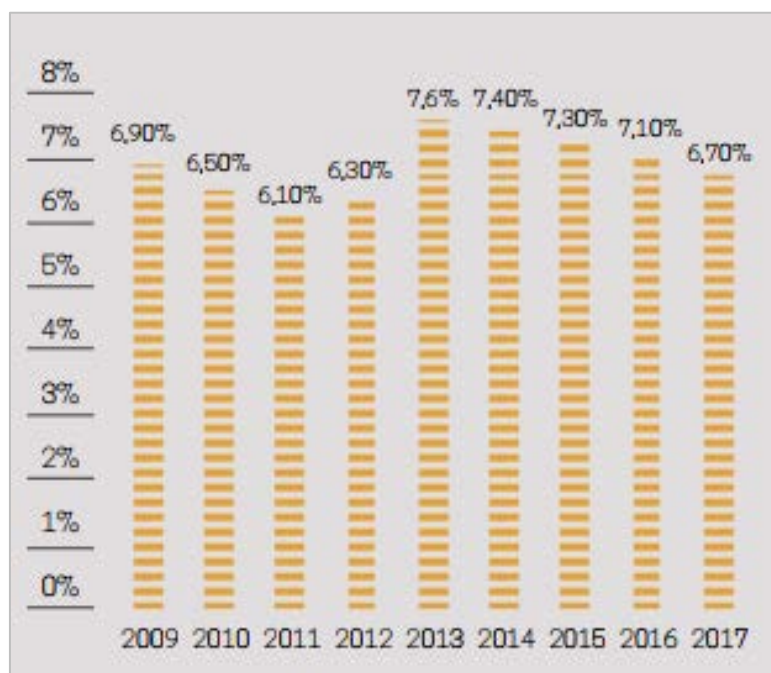
Fuente: Banco Central del Ecuador



**Figura 25.** Empleo por tamaño de empresas de la provincia de Pichincha respecto al empleo a nivel nacional (2012-2016)

Como se muestra en la figura precedente, la provincia de Pichincha tiene una participación importante por tamaño de empresas en lo relacionado al empleo que genera el sector de construcción, siendo la provincia con el mayor volumen de plazas de trabajo en este sector económico en comparación con el resto del país, lo que resulta una característica importante para el contexto de la investigación dado el aporte que el estudio tiene al sector empresarial el cual se replica en otros sector económicos y con ello influye directamente en los porcentajes de empleo.

Según información del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, el empleo que genera el sector de la construcción a finales del 2017, alcanzó el 6,7% del empleo nacional, cifra inferior a la obtenida en años anteriores; siendo su mejor año el 2013, en donde alcanzó el 7.6% del total del empleo a nivel nacional, como se muestra en la siguiente figura:



**Figura 26.** Peso del empleo de la construcción en el total del empleo

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

De acuerdo al análisis sectorial realizado por la revista Ekos, la reducción de inversión pública, la normativa relacionada con la llamada Ley de Plusvalía y los menores niveles de confianza de los constructores y demandantes, han afectado no sólo al sector sino a toda la economía en conjunto, lo cual se refleja en la disminución de plazas de trabajo y ello una recesión económica.

#### **1.14.6. Evolución de la inversión en el sector de la construcción**

La inversión pública constituye un factor fundamental para promover el Buen Vivir de la ciudadanía y que debe ser conocida por todas y todos, según menciona la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. Durante los últimos años (2007 – 2016) se ha realizado una inversión en infraestructura para el desarrollo de más de US\$ 26 256,87 millones de dólares.

A partir del año 2009, el Estado ha impulsado varias políticas e iniciativas con el fin de dinamizar al sector de la construcción mediante incentivos e inversión; principalmente, del sector público; dado que este sector aporta beneficios tanto económicos por la cantidad de empresas

dedicadas a actividades directas y relacionadas; como beneficios sociales por ser el mayor generador de empleo. (Peña & Pinta, 2012)

En los primeros años de gobierno, la prioridad se dio a la infraestructura y mega proyectos que beneficiaron a otros sectores como: salud, educación, deporte, seguridad, transformación de la matriz productiva y energética. En lo más relevante se puede mencionar:

- La inversión social, a través de la construcción de hospitales, centros de salud, escuelas, centros infantiles, entre otros, tuvo un considerable aumento (de 4% en términos del PIB, a más del 11,6% entre 2006-2016).
- En el sector de seguridad la financiación incrementó 12,36 veces, lo que permitió la construcción de 455 Unidades de Policía Comunitaria y 13 Unidades de Vigilancia Comunitaria.
- Respecto a los sectores estratégicos, se duplicó la capacidad de generación con fuentes de energía renovable (principalmente con la operación de las centrales Coca Codo Sinclair, Sopladora, Manduriacu, Villonaco, entre otras), que han generado un ahorro histórico en el consumo de combustibles.

Según el Foro Económico Mundial (Schwab, 2017), gracias a la considerable intervención estatal realizada en el período 2007-2016, el Ecuador escaló 58 posiciones en el listado de países con mejor calidad vial, ubicándose en el primer lugar de América Latina con 9 296,41 km intervenidos y un presupuesto de US\$ 7 741,48 millones.

En el informe de la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción se recalca que la inversión pública del Estado ecuatoriano principalmente en el desarrollo vial, permitió que otros sector económicos se dinamicen y con ello contribuyeron de forma significativa al PIB Nacional como se muestra en la Figura 9; sin embargo, ya para el año 2014, el sector de la



construcción no mantuvo el ritmo de crecimiento presentado en años anteriores, como el 14% en 2012 y 21,6% en 2011; debido a que el Estado destinó para este año menos recursos a la inversión en obra pública y a la par el sector inmobiliario perdió dinamismo debido a la disminución de la inversión privada . (El Comercio, 2011).

En el Plan Anual de Inversiones 2015, el Estado realizó una inversión mayor a \$8.400 millones para el sector de la construcción, cifra equivalente al 2,39% del total de las construcciones registradas en Latinoamérica, las cuales presentaron un total de inversión de \$355.200 millones en dólares (El Telégrafo, 2015). De acuerdo a información de medios públicos, el sector de la construcción espera que con la ejecución del plan gubernamental Casa Para Todos, que impulsa el actual gobierno, la inversión privada en el sector sea de \$ 1.427,50 millones; en 2019 será de \$ 1.758,50 millones; y en 2020 alcanzaría los \$1.187 millones (El Telégrafo, 2017).

#### ***1.14.7. Evolución del monto de crédito otorgado hacia las actividades de construcción***

##### ***1.14.7.1. Tasas de interés y créditos hipotecarios.***

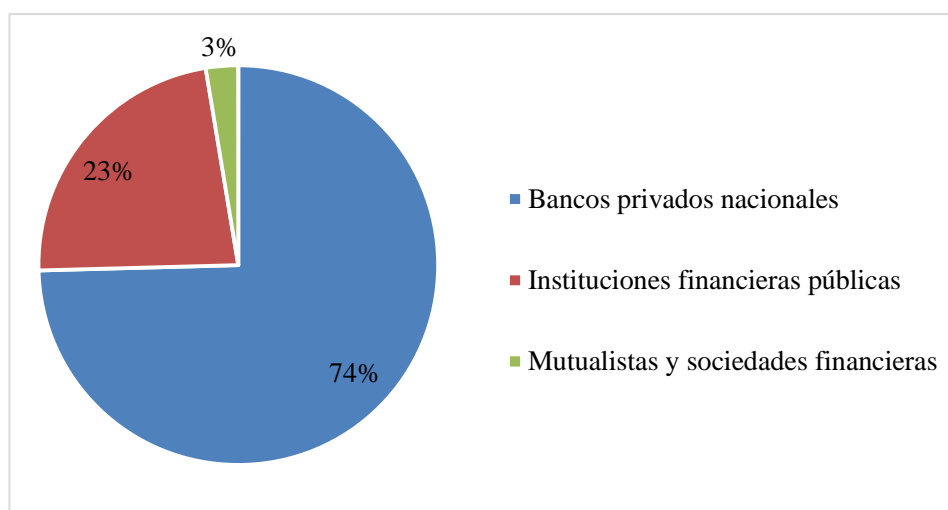
A continuación, se muestra el volumen de crédito otorgado por las instituciones del sector financiero al sector de la construcción y a los subsectores:

**Tabla 8**

*Volumen de crédito otorgado al sector de la construcción*

<b>Sistema financiero</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>Total</b>
Bancos privados nacionales	1.419,93	1.636,53	1.364,59	1.197,27	5.618,32
Instituciones financieras públicas	374,23	573,36	350,19	420,42	1.718,19
Mutualistas y sociedades financieras	75,46	69,36	33,68	18,15	196,65
<b>Total</b>	<b>1.869,62</b>	<b>2.279,25</b>	<b>1.748,46</b>	<b>1.635,83</b>	<b>7.533,17</b>

Fuente: Adaptado por la CFN. Superintendencia de Bancos del Ecuador



**Figura 27.** Participación del sistema financiero por volumen de crédito

Fuente: Adaptado por la CFN. Superintendencia de Bancos del Ecuador

Uno de los factores favorables para el crecimiento del sector de la construcción, es el otorgamiento de un mayor monto de crédito, principalmente de los bancos privados, como se muestra en el gráfico ha alcanzado un 74% de participación, colocando al 2016, un monto de \$ 1.635,83 millones de dólares. Debido a la diversidad de actividades del sector de la construcción, es importante analizar el monto de crédito otorgado por el sector financiero a cada subsector económico, el cual se muestra a continuación:

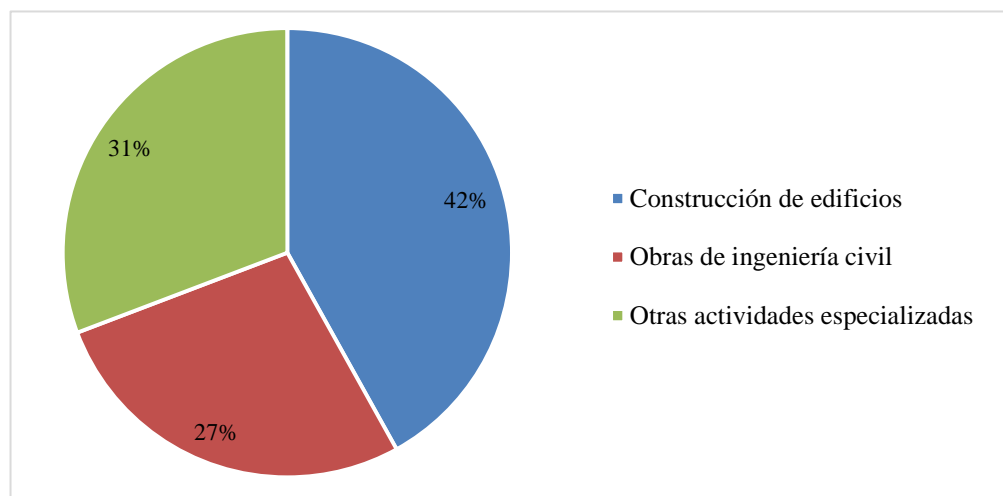
**Tabla 9**

*Volumen de crédito otorgado por bancos privados nacionales*

Subsectores de la construcción	2013	2014	2015	2016	Total
Construcción de edificios	530,77	657,17	547,68	619,55	<b>2.355,17</b>
Obras de ingeniería civil	418,86	438,87	346,42	328,84	<b>1.532,99</b>
Otras actividades especializadas	470,30	540,48	470,49	248,88	<b>1.730,15</b>
<b>Total</b>	<b>889,16</b>	<b>1.636,53</b>	<b>1.364,59</b>	<b>1.197,27</b>	<b>5.618,32</b>

Fuente: Adaptado por la CFN. Superintendencia de Bancos del Ecuador

Nota: Expresado en millones de USD.



**Figura 28.** Participación del sistema financiero por volumen de crédito otorgado por bancos privados nacionales a los subsectores de la construcción

Fuente: Adaptado por la CFN. Superintendencia de Bancos del Ecuador

El Estado ha establecido políticas para que los bancos privados se inmiscuyan en el mercado hipotecario y se generen más opciones crediticias para las familias de clase media y jóvenes profesionales que quieran dejar de emplear sus ingresos en pagar arriendos para destinarlos a cancelar las cuotas para obtener su propia vivienda. A estas casas y departamentos, cuyos precios de venta van desde los \$40.000 a los \$70.000 dólares, se las clasificó como viviendas de interés prioritario.

Los bancos privados nacionales colocaron un mayor monto de crédito en el subsector de construcción de edificios contribuyendo con ello al crecimiento del sector inmobiliario, con una participación del 42%. Según la Asociación de Bancos Privados del Ecuador (ABPE), las 23 instituciones financieras otorgaron entre enero y mayo de 2016, \$206 millones en créditos al segmento de vivienda, un 24% más con respecto al mismo período de 2014.

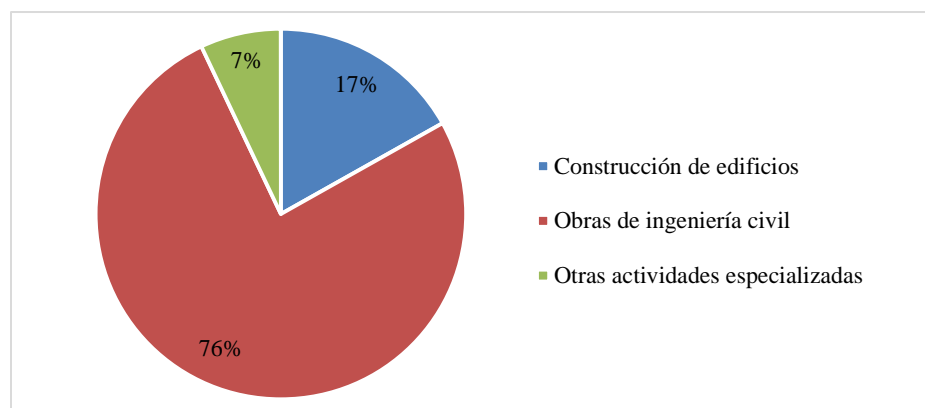
**Tabla 10**

*Volumen de crédito otorgado por Instituciones financieras públicas*

<b>Subsectores de la construcción</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>Total</b>
Construcción de edificios	75,59	49,51	45,53	118,72	<b>289,34</b>
Obras de ingeniería civil	270,36	495,43	272,23	269,81	<b>1.307,83</b>
Otras actividades especializadas	28,28	28,43	32,43	31,89	<b>121,03</b>
<b>Total</b>	<b>374,23</b>	<b>573,36</b>	<b>350,19</b>	<b>420,42</b>	<b>1.718,19</b>

Fuente: Adaptado por la CFN. Superintendencia de Bancos del Ecuador

**Nota:** Expresado en millones de USD



**Figura 29.** Participación del sistema financiero por volumen de crédito otorgado Instituciones financieras públicas a los subsectores de la construcción

Fuente: Adaptado por la CFN. Superintendencia de Bancos del Ecuador

Respecto a los créditos otorgados hacia el sector de la construcción, el Estado implementó ciertas medidas de apoyo, por ejemplo, el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social como institución financiera de los que tienen acceso a la seguridad social, realizó entrega de créditos hipotecarios para la compra de bienes inmuebles (vivienda, terrenos, oficinas, locales comerciales o consultorios) y para la ampliación, remodelación, construcción y/o mejoramiento de las mismas; así como también la sustitución de créditos hipotecarios otorgado por otras instituciones del sector financiero.

El Biess se situó como un actor fundamental para proveer créditos hipotecarios a los clientes finales. Escenario que permitió que muchas familias que no contaban con vivienda propia la adquirieran mediante estos nuevos planes que el Gobierno puso en vigencia. Este dinamismo hizo que la ciudadanía se motive para obtener vivienda propia y en muchos casos adquirirlas como nuevas inversiones.

Por otro lado, la Corporación Financiera Nacional creó el tipo de crédito que se ajusta a las necesidades de los promotores y constructores inmobiliarios y que se alcance el objetivo social. Así nació en abril de 2015, CFN Construye que hasta el 2017 ha financiado 41 proyectos de vivienda en 15 ciudades del país. En una entrevista, María Soledad Barrera, presidenta del Directorio de Corporación Financiera Nacional, afirmó que la importancia del producto CFN Construye es que aquellos USD 160 millones colocados en créditos a los constructores permite que existan USD 411 millones en créditos hipotecarios para los compradores finales.

La Corporación Financiera Nacional no sólo se enfocó en atender al cliente final, también se preocupó en el constructor y estableció un programa de créditos para constructores a fin de que este sector se potencialice en conjunto con la reducción de los intereses de los créditos hipotecarios que también representaba un incentivo para los constructores, dado que las personas podían aspirar hasta viviendas de USD 70.000 dólares.

En un plano general, las instituciones financieras públicas colocaron un mayor volumen de crédito en el subsector de obras de construcción civil que abarca el 72% del total.

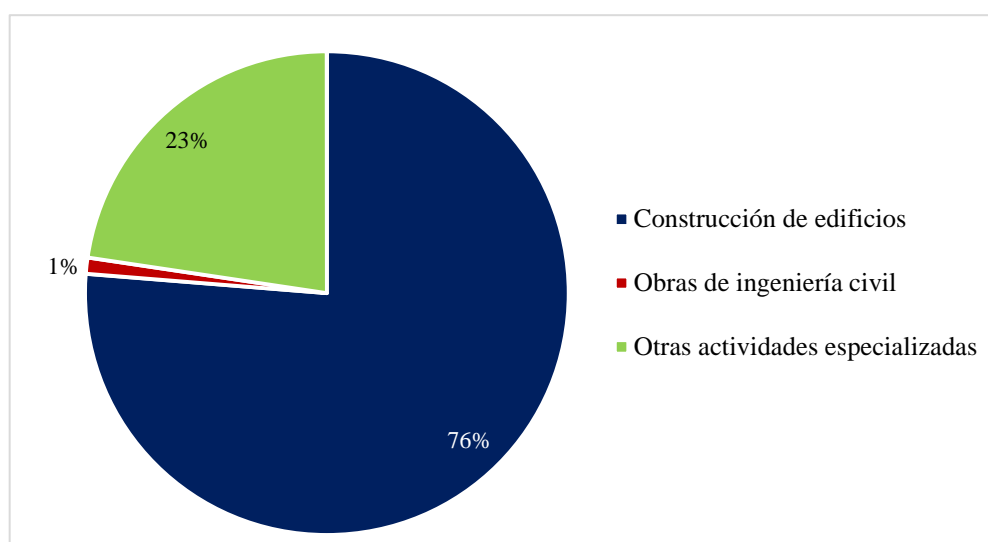
**Tabla 11**

*Volumen de crédito otorgado por Mutualistas y sociedades financieras*

Subsectores de la construcción	2013	2014	2015	2016	Total
Construcción de edificios	67,93	56,62	13,81	11,65	<b>150,01</b>
Obras de ingeniería civil	0,25	0,57	0,73	0,57	<b>2,11</b>
Otras actividades especializadas	7,28	12,18	19,14	5,92	<b>44,53</b>
<b>Total</b>	<b>75,46</b>	<b>69,36</b>	<b>33,68</b>	<b>18,15</b>	<b>196,65</b>

Fuente: Adaptado por la CFN. Superintendencia de Bancos del Ecuador

Nota: Expresado en millones de USD



**Figura 30.** Participación del sistema financiero por volumen de crédito otorgado Mutualistas y sociedades financieras a los subsectores de la construcción

Fuente: Adaptado por la CFN. Superintendencia de Bancos del Ecuador

Respecto a la colocación de mutualistas y sociedades financieras, se han centrado en atender créditos enfocados en la construcción de edificios con un 76%, que representa un monto de \$ 150,01 millones de dólares entre el año 2012 y 2016.



**Figura 31.** Evolución del crédito de vivienda e inmobiliario (USD. Millones)

#### ***1.14.7.2. Tasas de interés y créditos hipotecarios***

Las medidas tanto para el sector financiero privado como público se adoptaron bajo el concepto de “vivienda de interés social (hasta USD 40.000)” y “viviendas de interés público (entre USD 40.000 y USD 70.000)” con el fin de incentivar la construcción de inmuebles y que las personas puedan acceder con mejores tasas de interés y un plazo mayor para el pago de los créditos respectivos.

En el año 2015, la Junta de Regulación Monetaria y Financiera a través de la resolución Nro. 045-2015-F estableció las tasas de interés para créditos hipotecarios de la banca privada al 4,99% (antes 10 %) financiados hasta 20 años plazo y cuyo beneficiario aporta hasta el 5% del valor de la casa como entrada. Mientras que las tasas establecidas por el Banco del Instituto Ecuatoriano de

Seguridad Social pasaron del 8,48% al 6% financiados a 25 años plazo y no sin la necesidad de que el beneficiario dé un valor como entrada; con ello se redujeron de las tasas de interés para créditos hipotecarios para viviendas de hasta \$70 mil. Cabe señalar que los créditos hipotecarios que fueron ofertados por el Biess representaron el 70% de la cartera de hipotecarios para ese año.

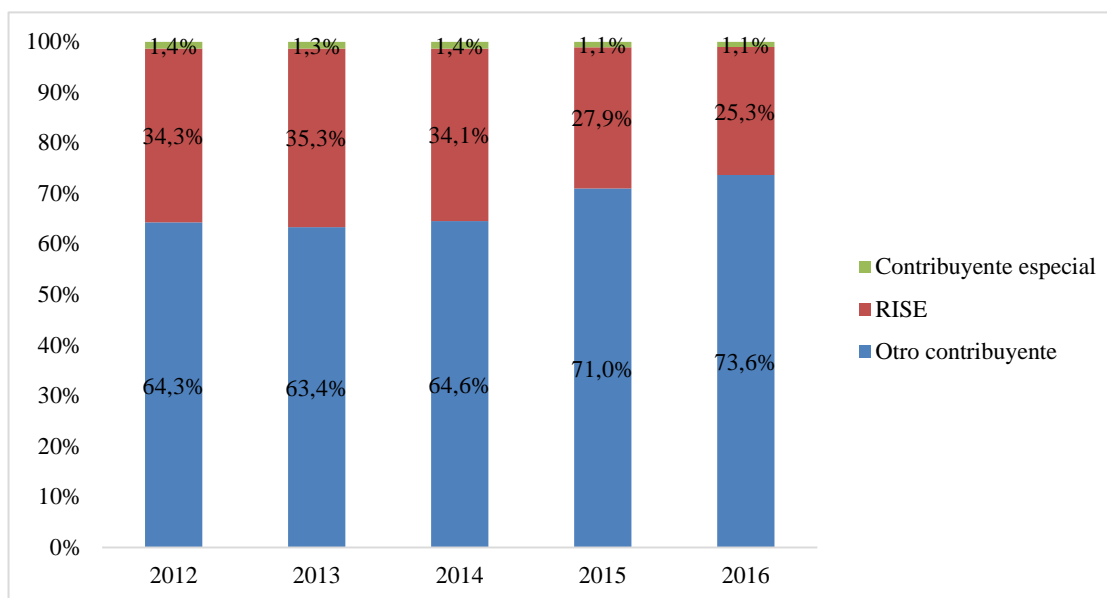
Para el 2016, el Biess preveía colocar \$ 1.250 millones en préstamos hipotecarios a una tasa del 6%; mientras que la banca privada estimaba inyectar \$ 85'632.682 con un interés del 4,99%; meta que a finalizar dicho año no se cumplió dado el sector de la construcción sufrió una desaceleración y no obtuvo el crecimiento que se planteaba.

Al momento el Biess y Banco del Pacífico ofrecen el producto con bajas tasas de interés; 14 de las 23 instituciones privadas aún no se suman al proceso. Las entidades que también han acatado la disposición obligatoriamente son: Banco Pichincha, Produbanco, Banco Bolivariano, Banco General Rumiñahui, Banco Guayaquil, Banco Internacional, Banco de Loja. El resto de bancos privados podrán acogerse voluntariamente al proceso.

El Banco Pichincha, a través de un comunicado, informó que la entidad ha gestionado \$ 26 millones para viviendas de interés social. La entidad aprobó en el mes de julio de 2016, \$ 5,5 millones en créditos para constructores y otros \$ 15 millones fueron entregados a empresas de este tipo, con los que se espera edificar alrededor de 400 unidades habitacionales en todo el país. La entidad tiene listo para entregar \$ 6 millones en créditos directos a sus clientes, a un promedio de \$ 45 mil por solución habitacional, con un interés de 4,99% y un plazo a 20 años.



### 1.14.8. Evolución de las contribuciones tributarias del sector de la construcción



**Figura 32.** Proporción del número de empresas por clases de contribuyente

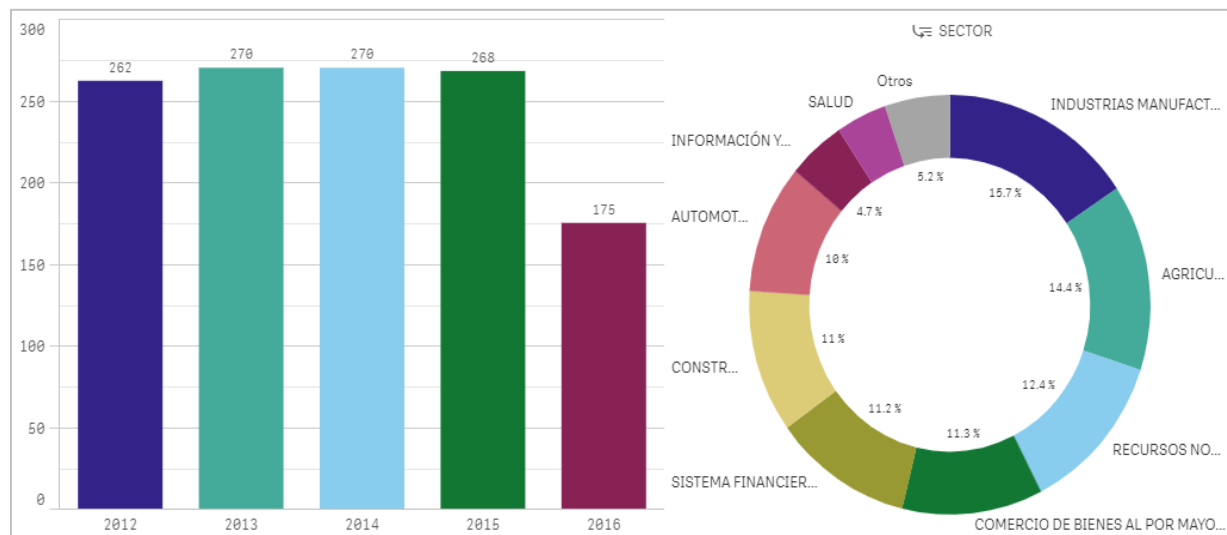
De acuerdo a la composición del sector de la construcción por tipo de contribuyente se identifica que el mayor porcentaje se encuentra en el grupo de otros contribuyentes, seguido de contribuyentes RISE que dentro de este sector ocupan entre el 25% y el 35%, en el período de análisis, datos congruentes con las estadísticas del número de empresas por fundamento legal

#### 1.14.8.1. Obligaciones tributarias del sector.

Las obligaciones tributarias surgen a consecuencia de la necesidad de pagar tributos a fin de brindar al país el soporte económico suficiente para el sostenimiento de los gastos del estado; el incumplimiento de estas obligaciones tributarias conlleva la correspondiente sanción tributaria.

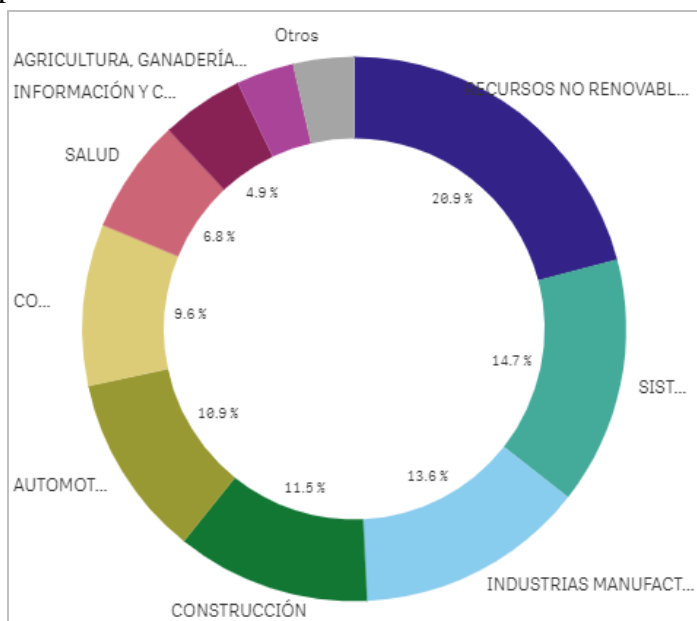
A consecuencia de la obligatoriedad tributaria surgen obligaciones entre contribuyentes y la administración; es decir existe una relación entre los contribuyentes y la administración, por lo cual, el estado tiene las competencias para reclamar el pago de tributos y en caso de incumplimiento emitir la sanción respectiva. El pago de tributos tiene por objetivo que el contribuyente, de acuerdo

a su capacidad económica, aporte, a fin de poder sostener los gastos necesarios para mantener la estructura del estado.



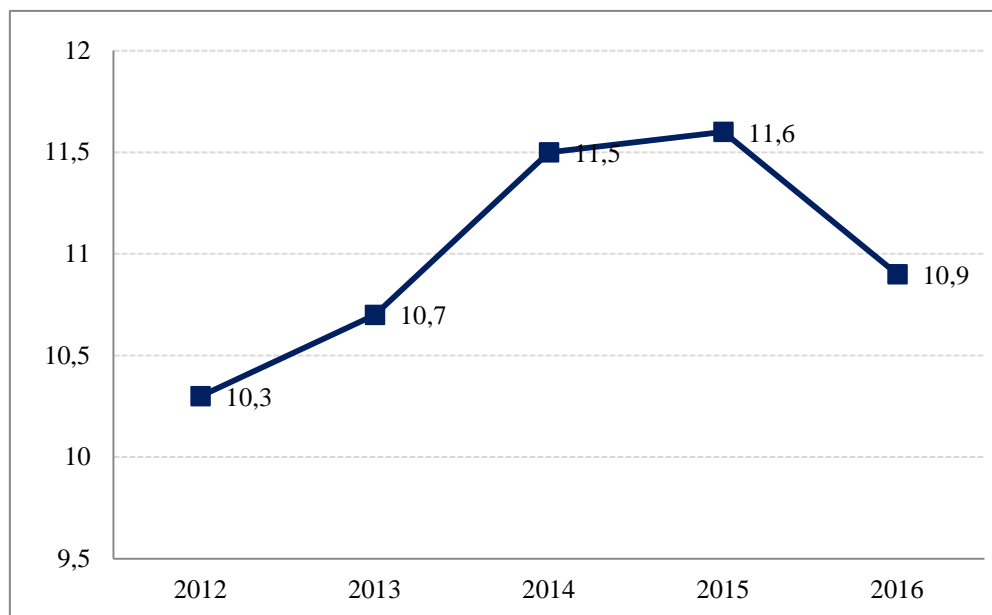
**Figura 33.** Contribución tributaria (2012- 2016)

En el gráfico estadístico circular, se puede identificar que el sector de la construcción, a nivel nacional, según datos del Servicio de Rentas Internas (SRI) aporta con un 11% sobre el total de contribuciones tributarias; es decir, el sector construcción es el sexto sector productivo más representativo del país.



**Figura 34.** Contribuciones tributarias por sectores económicos del cantón Quito

Adicionalmente, de acuerdo a la información pública de la página del SRI, se puede determinar a su vez, que en el 2016 del 11% de contribución nacional del sector de la construcción, el 9,6% se concentra en la ciudad de Quito y el 1,4% restante se distribuye a lo largo de las demás ciudades del país.



**Figura 35.** Evolución de la contribución tributaria del sector de la construcción del cantón Quito (2012 - 2016)

Adicionalmente, en la gráfica estadística superior, se puede evidenciar la evolución del sector de la construcción en cuanto a su contribución tributaria, la cual a partir del año 2012 empieza a incrementarse hasta alcanzar sus máximos niveles de contribución durante los años 2014 y 2015 esto debido a que durante ese periodo se encontraban en ejecución los proyectos de construcción más emblemáticos del país, para lo cual el gobierno inyectó una fuerte inversión al sector; sin embargo, a finales del año 2015 y en año subsiguiente dicha bonanza llegaría a su fin con la finalización de los proyectos emblemáticos y la aplicación de la nueva normativa que generó incertidumbre por parte de oferta y demanda, disminuyendo así la inversión privada también.

#### ***1.14.8.2. Contribuciones por concepto de Impuesto a la Renta***

De acuerdo a lo estipulado en el Art. 2 de la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno, se considera renta a:

*“Los ingresos de fuente ecuatoriana obtenidos a título gratuito o a título oneroso provenientes del trabajo, del capital o de ambas fuentes, consistentes en dinero, especies o servicios; y a los ingresos obtenidos en el exterior por personas naturales domiciliadas en el país o por sociedades nacionales, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 98 de esta Ley”.* (Congreso Nacional del Ecuador, 2004)

Por efectos normativos y de control, en el Ecuador se estableció el cobro del impuesto a la renta, el cual se aplica sobre aquellas rentas que obtengan las personas naturales, las sucesiones indivisas y las sociedades sean nacionales o extranjeras; el ejercicio impositivo comprende del 1 de enero al 31 de diciembre. (Servicio de Rentas Internas, 2017). La declaración de Impuesto a la Renta es obligatoria para todas las personas naturales, las sucesiones indivisas y las sociedades, nacionales o extranjeras, domiciliadas o no en el país, conforme los resultados de su actividad económica.

De acuerdo a lo expuesto, se puede evidenciar que el impuesto a la renta se constituye en un indicador de la economía de las empresas del país, ya que la declaración del mismo se realiza en base a los ingresos generados en el periodo fiscal respectivo; a fin de determinar la contribución brindada por el sector de la construcción en este indicador tributario importante se ha procedido a investigar las estadísticas públicas, en la página web institucional del ente rector de los tributos del país, el Servicio de Rentas Internas, en dicha página, se pudo obtener la siguiente información:

**Tabla 12**

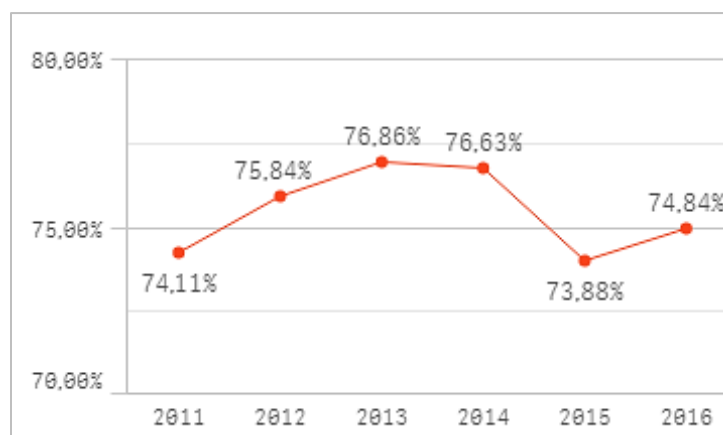
*Evolución de la contribución tributaria: Impuesto a la Renta (2013 - 2016)*

<b>Construcción</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Construcción de edificios	44,31	47,61	47,34	44,01
Obras de ingenierías Civil	49,92	49,05	52,92	69,95
Actividades especializadas de la construcción	12,08	11,67	10,08	8,17
<b>Total</b>	<b>106,32</b>	<b>108,34</b>	<b>110,34</b>	<b>122,13</b>

A pesar de que los años 2014 y 2015 fueron los de mayor bonanza para el sector, esto no puede evidenciarse en la contribución tributaria por el rubro de impuesto a la renta; esto es debido a la naturaleza contractual de los proyectos emblemáticos, cuyos pagos generalmente se realizan de manera prorrateada durante el tiempo de duración del mismo, impidiendo de esta manera visualizar el periodo de bonanza en este rubro. Para el 2016, debido a la implementación de la nueva normativa, las ventas del sector cayeron, generando un impacto directo en la renta de las empresas y por ende al valor de contribución tributaria.

#### **1.14.9. Análisis del comportamiento de las principales variables financieras**

##### **1.14.9.1. Apalancamiento**



**Figura 36.** Evolución del apalancamiento del Sector Construcción (Cantón Quito)

La construcción es una actividad que demanda altos niveles de apalancamiento. Son varios los mecanismos a través de los cuales el sector obtiene financiamiento de acuerdo a la obra a realizarse: financiamiento de organismos internacionales para obras de infraestructura pública, crédito bancario para vivienda o edificaciones, operaciones de fideicomiso y crédito directo otorgado por los constructores.

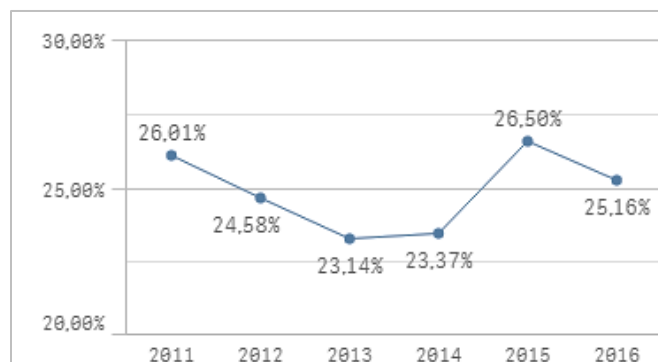
Otro mecanismo de financiamiento que ha tenido gran auge en los últimos años, especialmente para llevar a cabo proyectos de construcción de edificaciones, es la constitución de fideicomisos. Por lo general, los dueños de los terrenos ceden en fideicomiso su propiedad, lo que garantiza que no se perderá el capital de riesgo inicial.

Por último, existe una notable tendencia a que los promotores de proyectos financien la venta directa de los mismos. Este mecanismo brinda al comprador una mayor facilidad de acceso; sin embargo, el plazo del crédito es menor en comparación a los otorgados por instituciones financiera. (Trávez, 2011).

#### **1.14.9.2. Razón de autonomía**

Se calcula de la siguiente forma:

$$\frac{\text{Total patrimonio}}{\text{Total activo}}$$

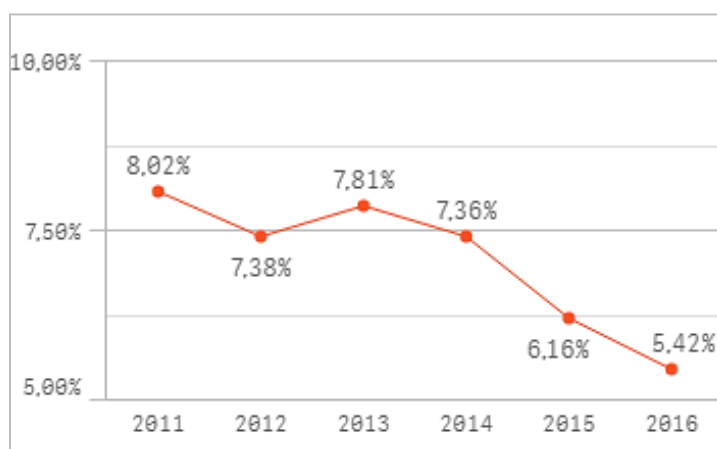


**Figura 37.** Evolución de la razón de autonomía (Cantón Quito)

Este indicador permite medir la capacidad que tiene la empresa de financiarse con capital propio; durante los años 2013 y 2014, periodo de bonanza debido a los millonarios contratos firmados con el gobierno para la ejecución de mega obras; las empresas justamente en este periodo presentan una razón de autonomía con tendencia a la baja en relación con años pasados, es decir su capacidad de autofinanciamiento se redujo; sin embargo, tomando en consideración que para dar cumplimiento a los contratos de mega proyectos, para muchas empresas fue necesario invertir grandes cantidades de capital a fin de adquirir maquinarias y tecnologías de punta para así adaptarse a las condiciones y exigencias del mercado, lo cual notablemente redujo su capacidad de financiamiento propio.

Para el año 2015, la mayoría de proyectos llegaron a su fin, en este periodo las empresas pudieron recuperar lo invertido, reforzando así sus capitales y por ende su capacidad de autofinanciamiento, por lo cual el indicador sube nuevamente. Para el 2016, esta capacidad vuelve a bajar, debido al impacto de la nueva normativa, la especulación y temor tanto de las empresas por invertir en nuevos proyectos, cuanto de los clientes por adquirir bienes inmuebles.

#### **1.14.9.3. Rendimientos sobre los activos - ROA**



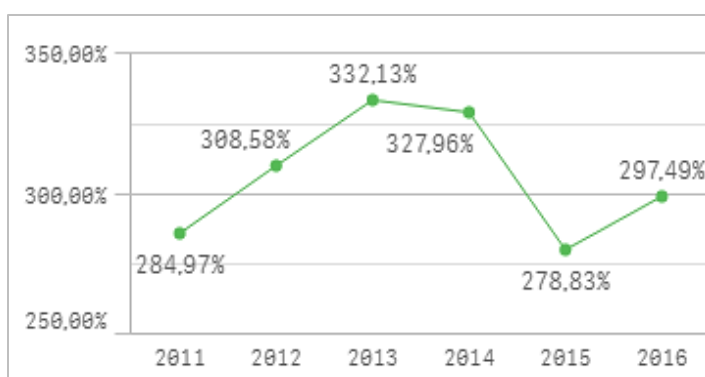
**Figura 38.** Evolución del rendimiento sobre activos del Sector Construcción

Fuente: Servicio de Rentas Internas

El ROA es un indicador que permite apreciar cómo las empresas manejan los activos existentes mientras generan ganancias, es decir este indicador permite determinar la eficiencia con la que la gerencia toma decisiones al momento de realizar negocios. En el caso del sector de la construcción el ROA durante los años 2012, 2013 y 2014 supera el 7%, esto debido a los montos de inversión elevados en los que las empresas tuvieron que incurrir para dar cumplimiento a los contratos de construcción de mega obras en el país; es decir, las empresas invertían grandes cantidades y a la par estas inversiones generaban un buen retorno de efectivo.

Para el año 2015 y 2016, el ROA tiene tendencia a la baja debido a que la mayoría de empresas finalizaron sus proyectos, por ende, disminuyeron también sus inversiones para acoplarse a la nueva corriente del negocio, que durante estos años ha sido de incertidumbre, impidiendo así al sector desarrollarse, adquirir nuevas maquinarias, nuevas tecnologías, realizar nuevas inversiones y demás.

#### ***1.14.9.4. Endeudamiento patrimonial***



**Figura 39.** Evolución del endeudamiento patrimonial del Sector Construcción

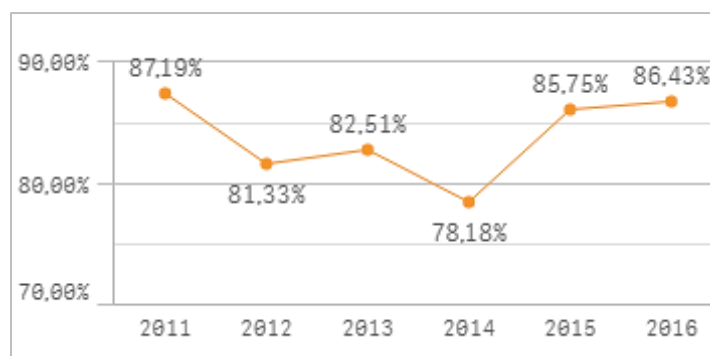
Fuente: Servicio de Rentas Internas

Este indicador financiero permite medir las veces en las que el patrimonio de la empresa está comprometido con sus acreedores; es decir, este indicador permite determinar la capacidad de créditos y saber si los propietarios o los acreedores son los que financian mayormente a la empresa,



mostrando el origen de los fondos que ésta utiliza, ya sean propios o ajenos e indicando si el capital o el patrimonio son o no suficientes. Como se puede apreciar en el gráfico estadístico; el patrimonio está comprometido en alrededor de tres veces su capacidad; es decir los propietarios de las empresas del sector de la construcción son sus mayores fuentes de financiamiento.

#### **1.14.9.5. Prueba ácida**



**Figura 40.** Evolución de la prueba ácida del Sector Construcción

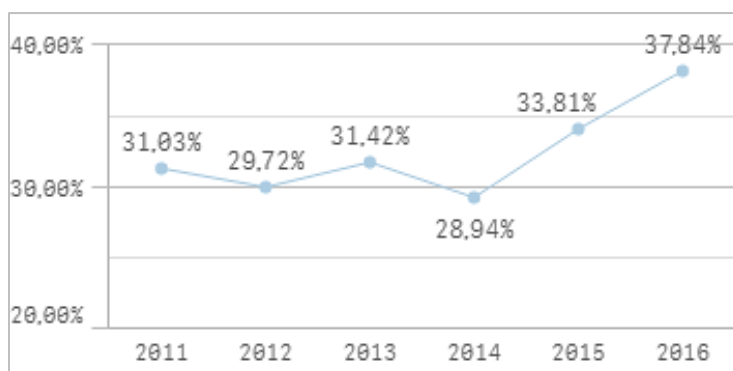
Fuente: Servicio de Rentas Internas

Uno de los elementos más importantes de la estructura financiera de la empresa es la disponibilidad de recursos para cubrir los pasivos a corto plazo; se considera de gran importancia que la empresa disponga de los recursos necesarios en el supuesto que los acreedores exijan los pasivos de un momento a otro.

La empresa debe garantizar que, en cualquier eventualidad, se disponga de los recursos sin tener que recurrir a financiamiento adicional; de acuerdo a la gráfica estadística se puede evidenciar que, durante los años 2012 y 2013, la prueba ácida bordea el 81%, mientras que para el 2014, despunta totalmente con un 78% y ya para los años 2015 y 2016 el valor sube nuevamente a los 85% y 886%.

Este indicador financiero durante todos los años de análisis es bastante bueno, ya que la empresa dispone de un promedio de \$81 por cada dólar que la empresa adeuda.

### 1.14.9.6. Rentabilidad general



**Figura 41.** Evolución de la rentabilidad del Sector Construcción

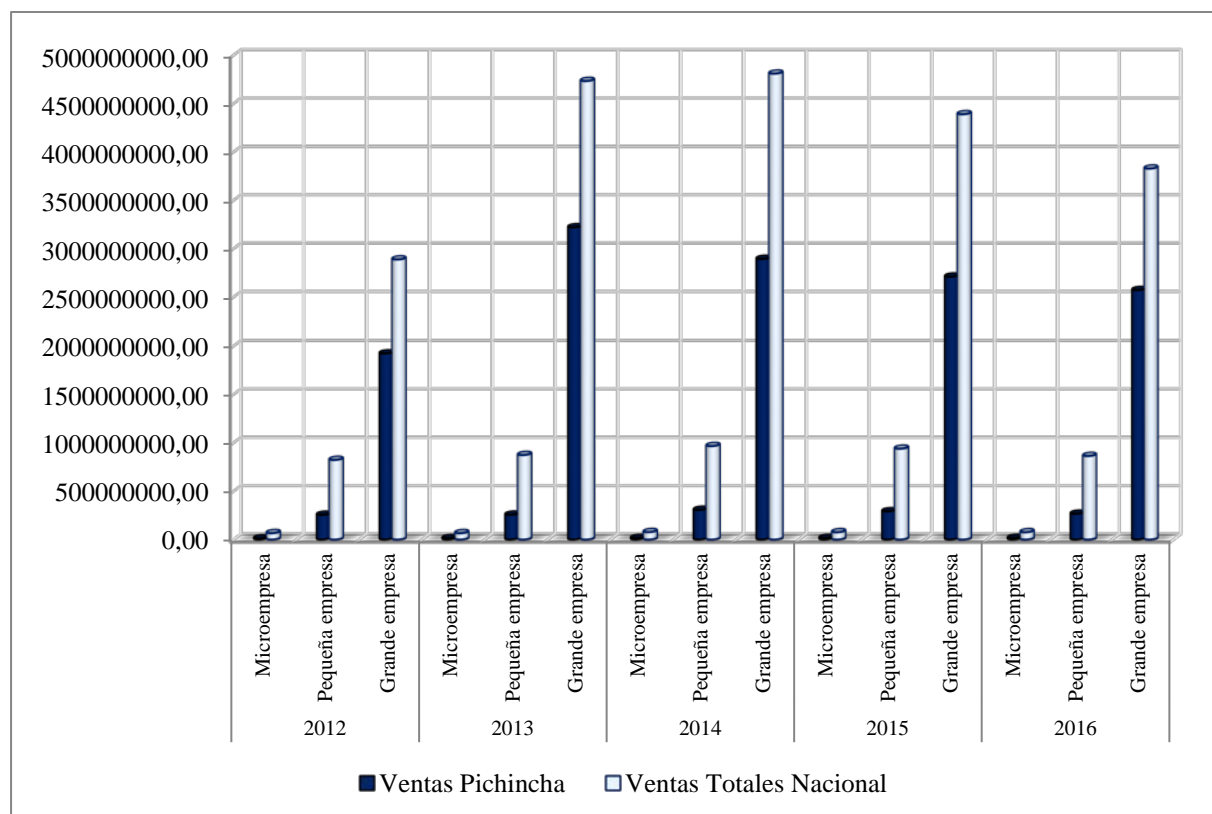
Fuente: Servicio de Rentas Internas

Este indicador permite determinar la capacidad de la empresa para generar renta, la rentabilidad es el rendimiento obtenido de las inversiones; es decir, la rentabilidad permite determinar si la empresa se encuentra generando o no ganancias.

Con el paso del tiempo la rentabilidad general de las empresas del sector de la construcción ha tenido una proyección bastante positiva, en 2012 y 2013 el sector obtenía ganancias por un promedio de \$30 por cada \$100 invertidos; sin embargo, para el 2014 este resultado se deprime a \$28 por cada \$100 invertidos, seguramente debido a la finalización de los mega proyectos.

Para el año 2015 y 2016, se puede visualizar una importante recuperación del sector, debido a que en estos años y una vez finalizados los contratos con el Estado se disminuyeron gastos, permitiendo así, a las empresas contar con \$33 en 2015 y \$37 en 2016 como ganancia por cada \$100 vendidos.

### 1.14.9.7. Ingresos por ventas



**Figura 42.** Ventas totales por tamaño de las compañías del Sector Construcción

Evidentemente desde los años 2013 y 2014 fueron años de bonanza para el sector de la construcción, información que es respaldada por los volúmenes de venta que solamente en el cantón Quito ascienden a \$3.607'688.755, es decir el 51,71% de ventas a nivel nacional; sin embargo, para los años 2015 y 2016, se puede verificar en los volúmenes de venta disminuyen en 4,45% y 5,35% respectivamente.

Estas disminuciones en los volúmenes de ventas se ven relacionadas por los cambios normativos, la creación de nuevas leyes (Ley de Herencias, Ley de Plusvalías), las cuales han generado desconfianza e incertidumbre por parte de la población (clientes); otro factor que incide en el decaimiento del sector es la tensa situación política del momento, el nivel de riesgo país, ocasionando así que cada vez menos personas se interesen en adquirir bienes inmuebles.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

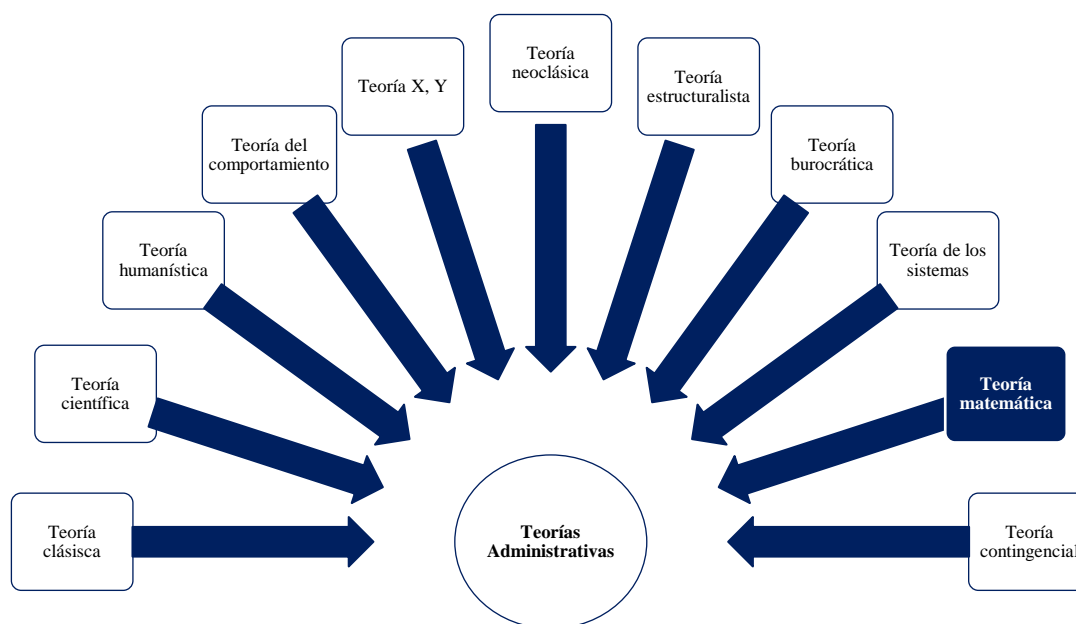
#### 2.1. Teorías de Soporte

##### 2.1.1. *Teorías de la Administración*

El mundo actual en el que vivimos, la globalización, la internacionalización, la nueva era tecnológica y digital hace que esta sea una época de incertidumbre, perplejidad y sobre todo cambio. La nueva era tecnológica y de información trae consigo desafíos organizacionales, sobre todo al área administrativa. “Nunca antes, la teoría administrativa fue tan imprescindible para el éxito del administrador y de las organizaciones, dada la necesidad constante de innovación y renovación, la búsqueda de flexibilidad y la rapidez para generar cambio y transformación y la adopción de ideas nuevas”. (Chiavenato, 2009)

La teoría administrativa es una disciplina orientada a brindar las pautas básicas para el comportamiento profesional de los profesionales del campo de la administración; esta teoría no se enfoca en enseñar a hacer las cosas (ejecutar); se enfoca en enseñar al administrador lo que hay que hacer (cómo hacer) y el por qué. La teoría general de la administración busca enseñar al profesional de la administración a pensar y discernir en base a su bagaje de conocimientos.

Esta teoría busca diferenciar al administrador de un ejecutor de tareas, el segundo ejecuta las tareas de manera mecánica; mientras que el primero sabe analizar, proponer soluciones y resolver situaciones problemáticas debido a su enfoque de aprendizaje enfatizado en el razonamiento, pensamiento y discernimiento; ya que la administración es tratada no solo como una teoría empírica sino más bien como una ciencia, con el pasar de los años se crearon teorías administrativas con varios enfoques, las cuales se pueden apreciar en el siguiente gráfico.



**Figura 43.** Teorías de la administración

Debido al alcance y profundidad de la presente investigación, esta sección se centra en el análisis de la Teoría Matemática de la administración; tomando en consideración que la Teoría Matemática ha contribuido mucho en la Teoría General de la Administración ya que se han generado modelos matemáticos a fin de brindar soluciones a problemas empresariales; la gran mayoría de decisiones estratégicas en el ámbito administrativo se toman en base a soluciones contenidas en fórmulas matemáticas las cuales simulan experiencias reales que obedecen ciertas leyes o patrones regulares.

### **2.1.2. Teoría Matemática de la Administración**

La aplicación de la Teoría Matemática en la solución de problemas administrativos es conocida como Investigación Operativa; la Teoría Matemática de la Administración enfatiza sus estudios en el proceso de la toma de decisiones, el cual es tratado de manera lógica y racional, a través de un enfoque lógico, cuantitativo y determinístico.

La Teoría Matemática de la Administración surge a partir de cinco causales:

- La teoría de juegos de Von Neumann y Morgenstern (1947) y de Wald (1954) y Savage (1954) quienes son los padres de la Teoría Estadística de la Decisión; la contribución de H. Raiffa, R. Schlaifer y R. Howard fue fundamental.
- El estudio del proceso de decisión realizado por Herbert Simon y con este el surgimiento de la Teoría de las Decisiones, la cual resaltó la importancia de la decisión y en segundo lugar de la acción; la toma de decisiones pasó a ser decisiva en el éxito organizacional.
- Las decisiones programables: Simon definió las decisiones cualitativas, las cuales no eran programables y debían ser tomadas por el hombre; y las decisiones cuantitativas, mismas que son programables y programadas por una máquina). A pesar de la complejidad del proceso de decisión y de las variables involucradas en el mismo; la mayoría de decisiones pueden cuantificarse y representarse en modelos matemáticos.
- El avance tecnológico, la creación de programas y técnicas matemáticas y estadísticas a ser desarrolladas en ordenadores.
- La teoría matemática, la cual surgió con la Segunda Guerra Mundial y dio paso a la utilización de investigación operativa en empresas públicas y privadas, e inclusive en el campo militar.

La Teoría Matemática enfatiza su enfoque en la decisión que antecede el cometimiento de una acción; el proceso de toma de decisiones es su principio básico, de esta manera se constituye el estudio de la Teoría de la Decisión, la cual es una sub línea de la Teoría Matemática. La toma de decisiones es el punto crítico del enfoque cuantitativo, es decir la Teoría Matemática; la teoría de la toma de decisiones se estudia desde dos perspectivas, el proceso y el problema:

- Perspectiva del Proceso: se basa en las etapas para tomar una decisión, aquí se delimita la mejor alternativa de decisión, es decir aquella decisión que produzca mayor eficiencia.
- Perspectiva del Problema: tiene su orientación en la resolución de problemas; en esta perspectiva, el que toma la decisión aplica métodos cuantitativos a fin de transformar el problema en una ecuación y obtener la mejor solución con aval matemático y probabilístico.

La teoría matemática basa sus estudios en construir modelos matemáticos con capacidad de simulación de circunstancias empresariales reales; estos modelos se enfocan en la resolución de problemas mediante la toma de decisiones. Los modelos planteados en la teoría matemática simulan situaciones futuras y evalúan su probabilidad de ocurrencia. Las principales técnicas de la teoría matemática y su rama específica de estudio, la investigación de operaciones, son:

- Programación lineal
- Programación dinámica
- Teoría de colas
- Teoría de juegos
- Teoría de grafos
- Análisis estadístico y cálculo de probabilidad

El análisis estadístico es un método matemático utilizado para obtener información con una mínima cantidad de datos; entre sus aplicaciones más conocidas se puede destacar el control estadístico. Los modelos estadísticos “(...) proveen medios para la elección de muestras y sus características para ser representativas del universo de datos y cuál es el riesgo asociado en la decisión de aceptar o rechazar una decisión (...)” (Chiavenato, 2009)

La teoría matemática ha contribuido en grandes escalas con la teoría clásica de la administración; esta teoría ha ofrecido técnicas de planeación y control en el empleo de recursos organizacionales; a su vez ha brindado un soporte formidable en la toma de decisiones, disminuyendo así riesgos y optimizando la ejecución de planes de trabajo.

La teoría matemática de la administración contribuye con el presente estudio, ya que desde su enfoque desarrolló sub teorías específicas enmarcadas en el ámbito matemático estadístico que benefician esencialmente a la toma de decisiones lógicas y racionales. Esta teoría centra su estudio en el uso de la estadística para crear modelos que permitan configurar, comparar y medir la correlación entre variables a fin de obtener resultados que permitan tomar decisiones lógicas y lo más acercadas al éxito.

### ***2.1.3. Teoría de la Toma de Decisiones***

La toma de decisiones es una actividad proveniente de tiempos inmemorables; tomar decisiones muchas veces se convierte en algo tan cotidiano que rara vez se tiende a reflexionar sobre las decisiones tomadas. Muchas veces en el proceso de toma de decisión, el decisor se enfrenta a panoramas desconocidos y guarda sus esperanzas en la “suerte”. La formulación objetiva de un problema de toma de decisiones es complicada por las imprecisiones e incertidumbres inherentes, que crean un ambiente difuso para el tomador de decisiones.

Por esta razón hace mucho tiempo ya, los investigadores han estudiado esta temática a fin de reducir a un riesgo mínimo cuando de elegir o tomar una decisión se trata; la toma de decisiones se caracteriza por contar con elementos tales como: sujetos, alternativas, criterios, variables de decisión y consecuencias; cada uno de estos elementos interfieren en el proceso de tomar una decisión. (Peñaloza Palomeque, 2010)



- **Sujeto:** Es el decisor, es decir, es la persona encargada de tomar la decisión, en casos administrativos, por lo general es el gerente o a su vez los niveles jerárquicos superiores.
- **Alternativas:** También se definen como el curso a seguir, como mínimo deben existir dos alternativas.
- **Criterio:** Determina la acción o alternativa a seguir.
- **Variables de decisión y estados de naturaleza:** Al tomar una decisión es imprescindible diferenciar entre variables controlables (variables de decisión) y no controlables (eventos, estados de naturaleza), entendiéndose por eventos a los factores externos que influyen en nuestro análisis.
- **Consecuencia:** Es el resultado de la combinación de variables y su probabilidad de ocurrencia en el tiempo.

Existen a su vez tres tipos de decisiones, las cuales se pueden clasificar de la siguiente manera:

**Tabla 13**

*Modelos de predicción utilizados*

<b>Tipo de decisión</b>	<b>Información</b>	<b>Riesgo</b>
<b>Condiciones de incertidumbre</b>	Escasa o nula	Alto
<b>Condiciones de riesgo</b>	Probabilidades de ocurrencia	Medio
<b>Condiciones de certeza</b>	Clara, exacta y completa	Bajo

Fuente: (Peñaloza Palomeque, 2010)

Cabe indicar que el modelo de toma de decisiones se apoya en herramientas matemáticas o estadísticas, que actualmente se traducen a programas informáticos que permiten ingresar la información, la procesan y brindan como resultado la obtención de variables con sus respectivas

correlaciones a fin de seleccionar las que mejores respuestas brinden para tomar decisiones adecuadas o a su vez resolver problemas.

Un importante elemento del análisis para la toma de decisiones es la valoración de las variables que intervienen en el proceso; su significancia y probabilidad de ocurrencia. La probabilidad de ocurrencia es un factor primordial para tomar una decisión; estos procesos de decisión pueden representarse de manera gráfica, mediante un diagrama denominado árbol de decisión.

Este gráfico obliga al encargado de tomar la decisión a analizar todos los resultados posibles, incluyendo los desfavorables, esta herramienta permite tomar decisiones lógicas y consecutivas.

Al definir el problema de manera rigurosa, el decisor debe trazar el árbol de decisión, asignar probabilidades a los posibles sucesos; y finalmente, estimar el rendimiento de todas las combinaciones posibles. Es en este punto cuando el encargado de decidir puede tomar la decisión óptima, proceso denominado “resolver el árbol”, para resolver un árbol de decisión, es necesario trabajar hacia atrás, estableciendo un punto de observación futuro. Obteniendo así un panorama que permitirá tomar la mejor decisión en base al modelo estadístico, a su observación y a la correlación de variables existente. (Anderson , Sweeney, & Thomas , 2008)

La teoría de la toma de decisiones es base fundamental de la presente investigación ya que basa su enfoque en el uso de herramientas estadísticas y análisis de variables para la toma de decisiones asertivas; es decir, este es un enfoque analítico y exacto que contribuye a un análisis exhaustivo y lógico en el proceso de decidir, no únicamente se basa en la intuición y en los análisis empíricos y superficiales.

La presente teoría apoya el sustento de que existen herramientas matemáticas y estadísticas que contribuyen en la toma de decisiones minimizando el riesgo e incrementando la certeza de que la decisión tomada generará los mejores resultados.

#### **2.1.4. *Teoría de la Administración Financiera***

La administración financiera es vital en todo tipo de empresa, pues incluye bancos y otras instituciones financieras, así como empresas industriales y negocios al menudeo, las decisiones en torno a ella, oscilan desde la toma de decisiones con relación a la expansión de las plantas industriales hasta elegir los tipos de valores que se deben emitir para financiar una expansión, términos de crédito, cantidad de inventarios, cantidad de efectivo, análisis de fusiones y el monto de las utilidades que se deberá reinvertir dentro del negocio en lugar de pagarse como dividendos (Weston & Brigham, 1995).

Desde sus inicios en el siglo XX, el conocimiento financiero ha adoptado cambios radicales en su enfoque y objeto de estudio, en un principio daba énfasis a aspectos legales como la constitución y fusión de las empresas y en los tipos de valores que podían emitir para obtener capital. Para la década de los años treinta, durante la depresión se enfocó en las bancarrotas, las regulaciones de los mercados de valores, las reorganizaciones y sobre la liquidez corporativa, donde el punto central fue la quiebra y la presupuestación de capital (Mariño & Medina, 2009).

En los años cuarenta e inicios de los cincuenta, se consideró a la administración financiera desde el punto de vista de analista externo como una materia descriptiva, de análisis teórico y de tipo institucional; en este período se introdujeron grandes avances teóricos apoyados en teorías económicas y herramientas de otras ciencias como las matemáticas, que permitieron la comprobación empírica del comportamiento de las variables financieras claves, a través de modelos de análisis y predicción sofisticados.

En los años sesenta, centró su atención en aquellas decisiones administrativas relacionadas con la elección de activos y pasivos que maximizaran el valor de la empresa. El enfoque en la valuación de las empresas continuó hasta la década de los ochenta, en donde el análisis incluye nuevos

elementos como la inflación y sus efectos sobre las decisiones de negocios, la desregulación de las instituciones financieras y la tendencia resultante hacia la creación de compañías de gran tamaño y ampliamente diversificadas, acompañada del uso creciente de las tecnologías.

Las tendencias históricas descritas han aumentado en forma notoria la importancia del conocimiento financiero, jugando un papel principal tanto para la interpretación y análisis de la realidad económica como para la toma de decisiones empresariales. Actualmente, en todas las decisiones de negocios existen implicaciones financieras y las áreas no financieras deben invariablemente tener un nivel de conocimientos suficiente en administración financiera, para estar en condiciones de incluir estas implicaciones dentro de sus propios análisis especializados. Esto ha permitido que se consolide como una disciplina sólida y parte fundamental para entender y comprender la realidad económica y la toma de decisiones.

Entre los autores más destacados que han aportado a la evolución del conocimiento financiero, se encuentran (Dewing A., 1920), (Solomón, 1964) (García F., 1990) , (Van H., 1993), (Weston & Brigham, 1995), quienes coinciden en el desarrollo de enfoques para la comprensión del avance teórico, de lo que se puede rescatar tres enfoques:

#### ***2.1.4.1. Enfoque empírico (Finales del siglo XIX – 1920)***

Se enfoca en el estudio de aspectos relacionados con la constitución y formación de nuevas empresas, la determinación de costos de producción, la recopilación de información sobre títulos en el mercado financiero, funciones operativas sobre ingresos, gastos, costos, impuestos, administración de valores, seguros y de bienes inmuebles. Las funciones financieras son rutinarias y la administración financiera es incipiente, puesto que el enfoque se centra en la teneduría de libros y registros contables.

#### **2.1.4.2. Enfoque tradicional (1920 – 1950)**

Este enfoque se centra en la demanda de fondos y recursos, decisiones de inversión y gastos, en donde la administración financiera tiene como función principal, determinar la mejor manera de conseguir los fondos o recursos requeridos con la selección adecuada de una fuente de financiamiento o de una combinación de las fuentes existentes y disponibles.

En la obra de Dewing, se desarrollan temas relacionados con: acciones y bonos, expansión, administración de los ingresos, fracaso y reorganización. De esta manera, el nuevo enfoque utiliza tendencias y principios de la teoría económica a fin de dar solución a los problemas empresariales relacionados con liquidez, solvencia, inversión, desembolsos, presupuesto a corto y largo plazo, presupuesto de capital, costo de capital, estudio del valor de mercado, entre otros.

Entre los pioneros de la teoría financiera en este período de la línea de tiempo, destacan:

- **Teoría de Inversiones**

Irving Fisher (1930) fue inventor de los índices económicos, entre sus aportes más relevantes se encuentran la Ecuación de Fisher, usada para calcular la tasa interna de retorno de inversión, y el Teorema de Fisher que postula que el objetivo del empresario es maximizar su tasa de rendimiento sobre costos, además de dar pautas claves de las funciones básicas de los mercados de crédito para la actividad económica como un modo de asignar recursos de forma eficiente a través del tiempo.

- **Teorías del dinero**

- John Maynard Keynes y John Hicks, con su obra sobre mercados de futuros, abordaron la actividad especulativa argumentando que el precio de un contrato de futuro para la entrega de una materia prima está generalmente por debajo del precio spot (deportación normal).

- Nicholas Kaldor, en 1939 abordó temas sobre la influencia de la especulación en la estabilización de precios, ampliando con ello la teoría de preferencia de liquidez establecida por Keynes.
- En 1938, John Burr Williams con su teoría sobre el valor de la inversión se interesó en el estudio de los mercados financieros y la determinación del precio de los activos.
- En 1945, los estudios presentan mayor énfasis en el riesgo existente en las decisiones de inversión, el rendimiento, el apalancamiento y en la administración del capital de trabajo, empleando la matemática y la estadística. Uno de los pioneros en esta época fue el profesor Erich Shneider, quien en su obra “Inversión e interés”, establece la metodología para el análisis de las inversiones y los criterios de decisión financiera (Gómez, 1995).

#### **2.1.4.3. Enfoque moderno (1950 - 1976)**

Debido al vertiginoso desarrollo económico y tecnológico, los cambios del mercado y la competitividad, el interés por el desarrollo sistémico de las finanzas fue en aumento, ya que el uso correcto de los fondos disponibles requería de un cuidadoso razonamiento, esto dio lugar a campos de estudio como: la administración del capital de trabajo, la asignación óptima de recursos, la medición de costos, la presupuestación de capitales, los flujos de caja, la formulación de la estrategia financiera y la teoría de mercados de capitales (Azofra & Fernández, 2013).

En este período se profundiza el estudio de las teorías del enfoque tradicional, imponiéndose la matemática y la estadística como instrumentos adecuados para el desarrollo de las finanzas, y se desarrollan las finanzas de mercado y las finanzas corporativas.

#### ***2.1.4.4. Enfoque de valuación neutral de riesgos (1976 en adelante)***

En los últimos años, se ha tratado ampliamente la administración del riesgo corporativo, a través de metodologías y modelos, con enfoque en la información empresarial, políticas de inversión, innovación financiera, estructura de capital y valoración de las empresas debido a la incertidumbre de las empresas y de la economía. Los estudios desarrollados hasta el momento permitieron medir y predecir el comportamiento de variables claves en el futuro (corto y largo plazo) con la intervención de otras disciplinas como la economía, la estadística, las matemáticas y la econometría que han facilitado el desarrollo del conocimiento financiero (Flórez, 2008).

En resumen, el conocimiento financiero es la piedra angular del sistema empresarial y una buena administración financiera es vital para la salud económica de las empresas y negocios; por tanto, también lo es para las naciones y para el mundo. Dada su importancia, las finanzas deben ser estudiadas y analizadas en un marco más amplio y cabalmente entendidas (Weston & Brigham, 1995).

En esta investigación, es necesario analizar las teorías financieras y su evolución dado que hay que tomar en cuenta cómo se encuentra la estructura financiera de las empresas que componen el sector de la construcción, que son el objeto de estudio; principalmente, en lo relacionado con sus indicadores como liquidez, endeudamiento y rentabilidad, a fin de determinar la relación del comportamiento de ciertas variables financieras en el fracaso o no de las empresas a través del uso de una herramienta estadística.

No hay teorías específicas del fracaso empresarial por lo cual es necesario encontrar un modelo o herramienta que permita de alguna manera predecir el mismo; para lo cual alrededor del mundo varios investigadores han realizado estudios referentes a esta temática, y algunos casos específicos en el Ecuador.

#### **2.1.4.5. Principios básicos de la estabilidad financiera**

Para todas las organizaciones alcanzar una estabilidad financiera es una de sus principales metas, que les permitirá cubrir los costos y gastos, y cumplir con su misión. Sin embargo, la mayoría de empresas para alcanzarla deben recurrir a diferentes fuentes de apalancamiento que les permita continuar o reforzar financieramente a las actividades principales.

La estabilidad financiera se puede definir como la capacidad que tiene una organización de para obtener ingresos a fin de mantener sus procesos productivos constantes o en crecimiento para generar resultados que le permitan cumplir con su misión y objetivos empresariales. Desde una perspectiva contable, a dichos ingresos se les resta los costos directos de los proyectos en el caso de las construcciones y los costos indirectos, cuyo resultado del ejercicio se espera sea un excedente o ganancia. Por tanto, tener estabilidad financiera significa asegurar la supervivencia a largo plazo de una empresa, esta se puede medir en términos de un proyecto, programa u organización. (León, 2001)

La diversificación y generación de ingresos han sido el principal foco de atención de las organizaciones; sin embargo, ello no ha impedido que varias organizaciones hayan sufrido grandes problemas financieros, inclusive en el peor de los casos se vieron obligadas a cerrar. Eso evidencia que se requiere de otros elementos para mantener una estabilidad financiera y se han identificado cuatro pilares fundamentales que son:

- Planificación estratégica y financiera
- Diversificación de fuentes de ingresos
- Buen sistema de administración y finanzas
- Generación de ingresos propios



### ***a. Planificación estratégica y financiera***

A medida que una organización crece y su número de actividades incrementa también es necesario mantener una perspectiva a largo plazo y no enfocarse únicamente en la gestión diaria, el mecanismo ideal para ello es la planificación estratégica que le permite a la organización establecer la misión, visión, objetivos y priorizar las estrategias y acciones a realizar, pero a la par es necesario también realizar una planificación financiera considerando los recursos financieros que la organización dispone para cumplir con la planificación estratégica.

### ***b. Diversificación de fuentes de ingresos***

Este pilar hace referencia a las fuentes de ingreso que involucran a individuos, empresas, inversionistas, proveedores, el gobierno, entre otras. No se mide únicamente en la generación de ingresos propia sino también se considera a las fuentes de ingreso de financiamiento principal de las empresas; por lo que al menos el 60% del presupuesto total deben provenir de cinco fuentes distintas.

### ***c. Buen sistema de administración y finanzas***

La generación y diversificación de ingresos debe ir de la mano de un buen sistema de administración y finanzas que se rija por un conjunto de políticas que ayuden a maximizar el ingreso y aprovechar de mejor manera los recursos. Este sistema debe permitir visualizar con anticipación la situación financiera de la institución y tomar decisiones oportunas a través del manejo financiero de los activos que la organización tiene a disposición; por lo que es importante revisar periódicamente los estados financieros.

A continuación, se presenta una tabla resumen de los estados financieros y la periodicidad de la revisión más recomendable:

**Tabla 14***Revisión de documentos y estados financieros*

<b>Documento financiero</b>	<b>Período de revisión</b>
Balance General	Semestral o anual
Estado de Resultados	Mensual o cada dos meses
Flujo de caja	Mensual
Reportes de auditoría	Al cierre de cada año fiscal o cuando se produzca
Notas a los estados financieros	Al cierre de cada año fiscal ya que acompañan al balance general
Control de inventarios	Semestral
Inversiones / Financiamiento	Depende del monto y riesgo asumido
Presupuesto	Presentación y aprobación al menos 30 días antes del cierre del período fiscal y revisiones trimestrales como mínimo

Fuente: Tomado de (León, 2001)

#### ***d. Generación de ingresos propios***

Hace referencia a los mecanismos que las organizaciones pueden adoptar para generar un mayor volumen de ingresos propios entre las cuales pueden destacarse los fideicomisos, alianzas estratégicas, adecuado manejo financiero, empresas relacionadas y la venta de productos y/o servicios.

## **2.2. Marco referencial**

Las investigaciones sobre modelos de predicción de fracaso empresarial tienen su inicio en los años 60 en Estados Unidos, los pioneros en estudiar esta temática fueron Beaver y Altman; años más tarde, en la década de los 80, Europa comienza a poner atención en la temática al producirse la grave crisis bancaria y del sector de seguros. (Mures Quintana & García Gallego, 2004)

En 1966, Beaver realiza un estudio sobre la insolvencia empresarial en el cual analiza empresas del sector industrial, en el cual se analiza una serie de ratios, clasificados en seis categorías; mediante el cálculo del valor medio de cada ratio a lo largo de cinco años, deduce las cinco ratios que establecían diferencias significativas entre una empresa sana y una fracasada.

Los primeros trabajos realizados tienen la problemática de utilizar modelos univariantes, en los cuales se obtenían resultados contradictorios, por lo cual se opta por utilizar otros modelos en los que se incluyan varias variables. A partir de estos cambios, los modelos de predicción evolucionan tanto en las variables incluidas como en las técnicas aplicadas, de esta forma se desarrollan trabajos que examinan variables macroeconómicas externas a la empresa.

Más tarde, con la finalidad de superar inconvenientes relacionados a la condición de las variables independientes se aplican modelos de probabilidad condicional, en estos se destaca el método de regresión logística aplicado por Martin y Peel (1977), Peel y Pope (1986), quienes incluyen variables no financieras en sus estudios, más tarde Zmijewski (1984) emplea el modelo probit.

Los trabajos pioneros en analizar el fracaso empresarial en el sector bancario, debido a las características de sus variables, aplicaron técnicas de análisis discriminante, en estos estudios se obtuvieron como ratios más significativas a los índices de rentabilidad. Posterior se aplicó el método Probit, mejorándolo y convirtiéndolo en el análisis Logit, el cual permite el emparejamiento de variables no equilibradas, sino más dispersas.

Tras enfocarse más en los sectores financiero (bancario) y de seguros, a finales de los años 90, emerge la investigación de esta temática en otros sectores y a la pequeña y mediana empresa. En 1997, Gallegos, Gómez Sala y Yáñez, analizan una muestra de PYMES mediante la aplicación de tres modelos (probabilidad lineal, logit y probit); López García, Gandía y Molina (1998) aplican

un análisis de regresión logística, a un grupo de empresas seleccionadas sin ningún emparejamiento, además utiliza variables no financieras. Finalmente, en 2001 Rodríguez López, aplica un análisis discriminante y un análisis logit a una muestra de empresas no financieras de un sector geográfico concreto. (Mures Quintana & García Gallego, 2004)

A lo largo del mundo varias crisis han surgido, dando así paso a análisis más profundos sobre fracaso empresarial, la crisis inmobiliaria en Estados Unidos, el feriado bancario y de seguros en Europa, y al centrarse más a América del Sur, especialmente al Ecuador, la crisis que actualmente encara del sector de la construcción, ha motivado la realización del presente estudio.

En tal virtud y al haber hecho una breve revisión bibliográfica de los estudios de fracaso empresarial a lo largo del mundo, a continuación presentamos una breve síntesis de las investigaciones más recientes relacionadas a esta temática en España y América Latina, ya que es importante, debido a la dinámica económica similar que manejan las empresas de habla hispana (España) y aquellas localizadas al Sur de América (América Latina), conocer y comprender qué estudios se han realizado y qué métodos se han aplicado a fin de determinar las variables determinantes en el fracaso empresarial.

### ***2.2.1. Análisis de fracaso empresarial en Andalucía, especial referencia a la edad de la empresa (España)***

En la presente investigación desarrollada en 2008 por María Rubio Misas, docente del Departamento de Finanzas y Contabilidad de la Universidad de Málaga, España, se analiza empresas no financieras de Andalucía e investiga las variables financieras con mayor capacidad predictiva del fracaso, y la relación que existe entre la edad de la empresa y el fracaso empresarial.

La muestra de empresas utilizada procede de la Central de Balances de Andalucía; el criterio que adoptaron para determinar que una empresa ha fracasado, es el de quiebra técnica que “desde

un punto de vista contable, el valor de sus deudas supere el valor de sus inversiones, es decir, presenta un patrimonio neto contable negativo (Rubio Misas , 2008)”. En cuanto a la metodología, tras aplicar un análisis factorial para la selección de variables, aplican la metodología Logit a fin de determinar cuáles son las variables determinantes.

Los resultados que se obtienen del estudio realizado reflejan que las variables financieras que mejor predicen el fracaso empresarial son el apalancamiento (coste de los recursos ajenos), liquidez (relación entre activo y pasivo circulante); y, por último, la rentabilidad de los activos. El análisis univariable, determinó que la variable de la edad de la empresa no resulta estadísticamente significativa.

### ***2.2.2. Los modelos de predicción del fracaso empresarial y su aplicabilidad en cooperativas agrarias (España)***

El presente estudio realizado en 2011 por un grupo de investigadores de la Universidad de Valencia, España, y publicado en la revista científica internacional Redalyc trata sobre, “la posibilidad de predecir situaciones de fracaso empresarial a partir de modelos estadísticos alimentados con la información económico – financiera de la empresa (...) Esta línea de investigación analiza las posibilidades de aplicabilidad de los diferentes modelos de predicción al caso de las sociedades cooperativas agrarias.” (Mateos Ronco, Marín Sánchez , Marí Vidal, & Seguí Mas, 2011)

Este artículo analiza la posibilidad de aplicar los modelos de predicción del fracaso empresarial que en su mayoría han sido aplicados en empresas mercantiles a las sociedades cooperativas. Aspectos como la definición de quiebra, las variables a emplear, la validez de la muestra, entre otras cuestiones, fueron analizadas en esta investigación teniendo en cuenta las características de las cooperativas agrarias. (Mateos Ronco, Marín Sánchez , Marí Vidal, & Seguí Mas, 2011)

En cuanto a la metodología aplicada en el presente estudio, primero, se examinaron los modelos que puedan aplicarse a una cooperativa agraria por sus características; después los datos de la empresa para determinar su futuro fracaso.

### **2.2.3. *Fracaso empresarial de las pequeñas medianas empresas PYMES en Colombia***

Este trabajo fue desarrollado en 2016 por un grupo de investigadores colombianos, con el objetivo de identificar las variables financieras que revelan una situación de fracaso empresarial en las pequeñas y medianas empresas colombianas; con el fin de recolectar una información para el respectivo análisis, para dicho estudio tomaron la información financiera durante los años 2009 a 2013, de todas las empresas que reportan ante la Superintendencia de Sociedades de Colombia.

En este estudio parten del concepto de fracaso empresarial en el cual se enfocará el modelo, luego, caracterizan a la pequeñas y medianas empresas colombianas; describen la metodología que se utilizó en el estudio; realizan un análisis descriptivo de la base de datos obtenida para el periodo 2009-2013 para los grupos de empresas consideradas: sanas y fracasadas; y, analizan la información financiera consolidada de los estados financieros por medio del análisis vertical, horizontal e índices financieros. Finalmente, se reconoce las variables financieras que mejor caractericen y diferencien a los grupos mencionados. (Romero Espinosa, Melgarejo Molina , & Vera Colina , 2015)

El presente trabajo no aplica modelos estadísticos, ya que no busca predecir el fracaso sino más bien analizar a las empresas en quiebra y sus características por lo cual aplica una metodología de análisis descriptivo de datos, y se obtienen como resultados que los indicadores más representativos del fracaso empresarial son el costo de ventas, los gastos operacionales de administración y los gastos operacionales de ventas.

#### **2.2.4. *Determinantes de la insolvencia empresarial en el Perú***

Artículo publicado en 2011 por la Revista Latinoamericana de Administración, desarrollado por un grupo de investigadores del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Universidad Técnica Federico Santa María, Equitas Partners y Banco HSBC de Perú; en el mismo “se identifican los factores determinantes de la insolvencia empresarial para las empresas peruanas que se beneficiaron con el procedimiento de insolvencia adoptado por el Instituto Nacional para la Defensa de la Competencia y de la Propiedad Intelectual, utilizando un modelo logístico aplicado a 62 empresas con y sin dificultades financieras durante el período 1995-2007 (...)” (Mongrut Montalván, Fuenzalida O Shee, Alberti Delgado, & Akamine Yamashiro, 2011).

La presente investigación tomó en consideración un grupo de empresas seleccionadas a través de un criterio de apareamiento de datos en el cual se emparejaron empresas comparables entre sí; el modelo de estimación aplicado fue el modelo de regresión Logística Logit, gracias a la aplicación de este modelo estadístico se encontraron como factores financieros determinantes en el fracaso empresarial de empresas peruanas el retorno sobre activos (ROA) y el coeficiente de solvencia, resultando los ratios de liquidez poco significativos estadísticamente.

#### **2.2.5. *Análisis discriminante aplicado a modelos de predicción de quiebra (Perú)***

El presente análisis fue desarrollado en Perú, en 2014, por Janet Aldazábal y Alberto Napán, Docentes Auxiliares de la Facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima – Perú); y el mismo estudia las técnicas existentes que permiten medir la posibilidad de insolvencia de las empresas en el Perú. A su vez en cuanto al aspecto metodológico el presente trabajo se desarrolló con el modelo de Análisis Discriminante Múltiple (Modelo Z de Altman). (Aldazábal Contreras & Napán Vera, 2014)

Al aplicar el modelo ADM en la presente investigación, lastimosamente no se pudo predecir el fracaso empresarial ni las variables determinantes para predecir el mismo; sin embargo, fue posible medir el desempeño financiero y así obtener criterios de sugerencia ante este posible suceso; adicionalmente, se ha determinado que este modelo es una gran herramienta para evaluar la salud financiera de una empresa y el mismo como todos los demás modelos debe ser adecuado al tipo de empresa y a las políticas del país en donde se realice el estudio.

#### ***2.2.6. Modelos de clasificación y predicción de quiebra de empresas: una aplicación a empresas chilenas***

La presente investigación fue llevada a cabo en 2002, por un grupo de investigadores de la Universidad Católica de Chile, y dirigida por Gianni Romani Ph. D, Directora de Programas de Posgrado de la Universidad Católica de Chile; en el presente estudio se aplican tres metodologías distintas a fin de comparar sus resultados y poder validar cuál es la mejor al momento de predecir el fracaso empresarial en las empresas chilenas.

Se aplicaron los modelos de Análisis Discriminante, Modelos de Regresión Logística Logit y Modelo de Redes Neuronales; en este caso los resultados favorecen al modelo de Redes Neuronales debido a su alto acercamiento al 100% en la clasificación de variables y predicción de quiebra. Sin embargo, a fin de que el modelo de Redes Neuronales funcione de manera óptima tuvieron que hacerse varios ajustes en las bases de datos, mientras que los modelos Logit y Análisis Discriminante, permiten determinar las variables de mayor incidencia de manera más sencilla y con bases de datos no ajustadas.

Finalmente, la aplicación de estos tres modelos de predicción señala que las variables más importantes al detectar el fracaso empresarial en la industria chilena fueron las de endeudamiento y tamaño, las variables de liquidez no presentan mayor importancia, lo cual evidencia que si una



empresa tiene problemas de liquidez en el corto plazo, no representa un peligro inminente. Los modelos ADM y Logit, permiten obtener herramientas estadísticas que permiten visualizar la significancia individual de cada variable propuesta; mientras que las RD por su naturaleza no permite realizar este análisis. (Gianni A, Aroca González, Aguirre Aguirre, Leiton Vega, & Muñoz Carrazana, 2002)

### **2.2.7. Riesgo de quiebra empresarial en el Ecuador durante 2009 a 2012**

En 2016 se desarrolló el presente estudio referente al riesgo de quiebra de empresas ecuatorianas, el mismo fue desarrollado por Karina Espinel (Economista de la Universidad de las Américas) y Adriana Vega (Máster en Economía de la Universidad de Barcelona); el riesgo de quiebra en las empresas es una amenaza constante, en la presente investigación se analiza el riesgo de quiebra de acuerdo al tamaño de las empresas ecuatorianas, se utiliza un método de máxima verosimilitud mediante la elaboración de un modelo logístico.

Esta investigación utilizó una muestra homogénea de 2.774 empresas, de las cuales se cuenta con información completa correspondiente a los años 2009, 2010 y 2011, al desarrollar el modelo econométrico se podrá estimar el comportamiento de la variable dependiente de riesgo de fracaso (quiebra) a partir de las variables independientes seleccionadas de los estados contables e información financiera de las empresas.

La aplicación del modelo logístico permite explicar la probabilidad de riesgo de quiebra mediante los ratios obtenidos a partir del indicador de endeudamiento del activo, además se consideraron a los indicadores financieros de liquidez, rentabilidad, solvencia y tamaño empresarial. “Los resultados fueron significativos y muestran que existe menor riesgo de quiebra en las empresas grandes en comparación a las medianas y las pequeñas.” (Espinel & Vega, 2016)

### **2.2.8. *Análisis de la quiebra empresarial de pequeñas y medianas empresas en Ecuador 2006 - 2010***

El presente estudio ofrece una revisión empírica de las probables determinantes de fallos empresariales prematuros en PYMES del Ecuador durante el periodo 2006 – 2010; el estudio plantea la hipótesis de que la probabilidad de supervivencia empresarial depende del tamaño inicial de la misma.

El análisis de esta investigación aplica metodologías basadas en modelos paramétricos (Weibull), riesgos de proporcionales (Modelo de Cox) y modelos de duración (Kaplan Meier); los resultados obtenidos evidencian una relación directa entre la supervivencia empresarial y el tamaño de las empresas del sector hotelero, financiero y constructor, resultando éstas como las actividades más riesgosas a ejercer.

Por otro lado, el estudio evidencia una relación indirecta entre la supervivencia empresarial y factores como el crecimiento del sector, rendimiento sobre activos y los saldos de rotación empresarial; de esta manera se puede concluir que la hipótesis de estudio referente a la relación existente entre la supervivencia empresarial y el tamaño inicial de la firma, no resultó concluyente ya que se evidencia mayor riesgo de quiebra en empresas medianas y no en las microempresas.

### **2.3. Revisión de Metodologías**

En toda investigación es imprescindible contar con una teoría base que soporte el modelo investigativo y sus resultados; sin embargo, en la temática del fracaso empresarial el tema es complicado debido a la inexistencia de una teoría económica que brinde los parámetros para escoger de manera adecuada las variables que delimiten el modelo de predicción del mismo. De acuerdo a Ball y Foster, los modelos actuales de predicción de fracaso empresarial provienen de estudios matemáticos o estadísticos. (Ball & Foster, 1982)

Según Jones “la ausencia de una teoría no es necesariamente un impedimento serio para investigar la predicción de la quiebra, siempre y cuando se pueda aplicar una interpretación económica de los modelos resultantes” (Jones , 1967); sin embargo, a pesar de las limitaciones teóricas existentes, durante los últimos cuarenta años, centenares de estudios han sido realizados, aplicando un sinnúmero de modelos y metodologías estadísticas y matemáticas, las cuales han reflejado resultados positivos para poder ayudar a las empresas con la predicción de su situación financiera, mediante la detección de indicadores financieros determinantes en el mismo.

Varios trabajos realizan análisis comparativos sobre los diversos métodos predictivos; sin embargo, casi ninguno intenta establecer un ranking. Los primeros en intentar establecer uno fueron Laitinen y Kankaanpää (1999), en su investigación compararon 6 modelos, mientras que uno de los últimos investigadores en desarrollar un ranking fueron Azis y Dar (2006), quienes desarrollaron un ranking más elaborado comparando los estudios de las últimas décadas del siglo pasado.

Estos autores realizan su ranking en base a medias geométricas y desviaciones estándar, penalizando así a varios modelos de acuerdo a su distancia a la media. (Pereira , Basto, Días Gómez , & Barbas Albuquerque , 2014)

A fin de seleccionar el mejor modelo estadístico predictivo de fracaso empresarial a aplicar en la presente investigación, se ha tomado en consideración el estudio de Pereira, Basto y Díaz, denominado “Los modelos de Predicción del Fracaso Empresarial. Propuesta de un Ranking”, el cual trabaja con una revisión bibliográfica inherente al tema de los últimos cuarenta años, cabe indicar que a lo largo de este tiempo los autores presentan una gama bastante amplia de modelos predictivos, los cuales se basan esencialmente en datos extraídos de los estados financieros e información contable. (Pereira , Basto, Días Gómez , & Barbas Albuquerque , 2014)

El referente metodológico para la presente investigación clasifica y ordena los modelos predictivos en base al porcentaje de aciertos obtenidos por cada modelo; sin embargo, las diferencias observadas tienen fluctuaciones propias de las muestras ocupadas en cada estudio, por lo cual su significado estadístico es poco significativo.

En base a este precedente, el estudio base realiza una “comparación de los valores obtenidos a través de un test de hipótesis para determinar si las diferencias de suceso en las previsiones observadas son realmente significativas, permitiendo así una clasificación y ordenación de la eficacia de los diferentes modelos más realista.” (Pereira , Basto, Días Gómez , & Barbas Albuquerque , 2014)

“Desde los trabajos pioneros de Beaver (1966) y Altman (1968) los investigadores buscan metodologías alternativas y nuevas herramientas con el objetivo de mejorar los resultados, soslayar limitaciones metodológicas y potenciar la utilidad de los modelos obtenidos.” (Pereira , Basto, Días Gómez , & Barbas Albuquerque , 2014). Los modelos ubicados en los scores más altos y significativos del ranking de modelos de predicción de fracaso empresarial son los siguientes:

### ***2.3.1. Análisis Univariante***

Según Crespo, el modelo univariante “(...) se caracteriza por hacer recaer todo el peso de la predicción en el resultado ofrecido por una sola variable económica (...)”; es decir, utiliza una sola variable independiente para predecir la quiebra (Crespo, 2000). Generalmente las investigaciones empíricas sobre la predicción del fracaso que utilizan el análisis univariante, ya que principalmente, comparan los índices financieros de las empresas que fracasan con las que no fracasan; y la posible predicción de los ratios más relevantes y determinantes de fracaso empresarial (Lev, 1978).

De acuerdo a Araceli Mora, Profesora Titular de Economía Financiera y Contabilidad de la Universidad de Valencia, el análisis univariante considera los ratios financieros uno a uno, aislando

a otros de importancia significativa, por lo cual este análisis no se caracteriza por ser óptimo; por otro lado, tiene la ventaja de ser tan simple que podría ser usado en la fase inicial de cualquier tipo de investigación. Existen dos técnicas básicas del análisis univariante: el análisis de la varianza y el test de clasificación dicotómica. (Mora Enguítanos, 1994)

### **2.3.2. *Análisis Discriminante***

Esta metodología busca distinguir estadísticamente entre dos o más grupos de individuos con respecto a varias variables de manera simultánea, mediante la aplicación de la puntuación obtenida con un conjunto de variables tanto cualitativas como cuantitativas; que podrían resultar insignificantes en un análisis univariante pero que combinadas con otras variables aportarían información significativa al modelo. La aplicación de esta técnica en análisis financieros se utiliza primordialmente para estudiar el problema de la predicción de bancarrota o quiebra. (Gabas Trigo, 1990)

De acuerdo a Gabás ciertas condiciones son de cumplimiento necesario e ineludible; sin embargo, diversos autores señalan la complejidad de cumplir con ambas en todos los casos de fracaso empresarial debido a la volatilidad de información.

### **2.3.3. *Modelos de regresión lineal***

Este análisis permite relacionar un conjunto de observaciones de determinadas variables, designadas genéricamente por  $x_i$ , con las lecturas de una determinada grandeza  $Y$ ; es decir, sirve para predecir una medida en función de otra u otras medidas. (Pereira , Basto, Días Gómez , & Barbas Albuquerque , 2014)

### **2.3.4. *Modelo Logit***

El desarrollo de este modelo implica partir de una regresión logística; la regresión logística se utiliza cuando la variable dependiente es binaria o dicotómica (Hosmer & Lemeshow, 1989). De

acuerdo a los estudios realizados por Laura Llano y Viardin Mosquera, el modelo Logit permite obtener estimaciones probabilísticas de la sucesión de un evento, además de identificar los factores de riesgo que determinan dichas probabilidades. (Llano & Mosquera, 2006)

Como resultado de la aplicación del modelo Logit se obtiene un índice del cual se derivan algunos determinantes, mismos que posterior a su ordenamiento generan clasificaciones en las que se le asocia a cada elemento una calificación (Pacheco, 2013). Este modelo es similar a la regresión lineal salvo que utiliza como estimación la función logística de la cual se obtiene como resultado la identificación de variables más determinantes en un grupo. (Llano & Mosquera, 2006)

El modelo Logit puede presentar diferentes alternativas dependiendo de las características de la variable endógena que definen el número de grupos que existen en el análisis, y se puede clasificar de la siguiente manera:

**Tabla 15**

*Clasificación del modelo Logit*

Clasificación	Descripción
Dicotómico	Dos alternativas, excluyentes entre sí
Respuesta múltiple	Alternativas superiores a dos
Datos no ordenados	Alternativas de la variable endógena sin ningún orden
Datos ordenados	Se utiliza cuando las alternativas de la variable endógena representan un orden entre ellas
Multinomial	Los regresores del modelo hacen referencia a las observaciones muestrales
Condicional	Los regresores del modelo hacen referencia a las alternativas, por lo que sus valores varían entre alternativas pudiendo hacerlo o no entre observaciones

---

Fuente: Adaptado de (Pacheco, 2013)

El modelo Logit brinda como resultado la obtención de la probabilidad de que en función del comportamiento de las variables independientes, una observación pertenezca a un conjunto determinado (Shu He, 2014). En el estudio del fracaso empresarial, las variables independientes son datos contables; mientras que la variable dependiente puede tomar valores entre 0 (empresa fracasada) y 1 (empresa no fracasada).

El modelo Logit no determina restricciones sobre la distribución de variables independientes, y menos respecto a la igualdad de varianza y covarianza. Las variables independientes pueden ser discretas o continuas; su proceso de cálculo probabilístico, se basa en el ratio de máxima verosimilitud. (Mora Enguíanos, 1994)

### **2.3.5. *Modelo Probit***

Al igual que el modelo Logit, esta regresión se utiliza para analizar conjuntos de datos en los que la variable dependiente es binaria o dicotómica (Nelson, 1990). El modelo Probit se asocia a la función acumulativa de probabilidad normal; siempre y cuando la distribución estudiada sea normal. (Pereira , Basto, Días Gómez , & Barbas Albuquerque , 2014)

### **2.3.6. *Análisis de Supervivencia***

Es un análisis estadístico que estudia casos en los que la variable de interés es el tiempo de supervivencia, es decir desde el inicio de un acontecimiento hasta la ocurrencia de algún evento de interés que restrinja su continuidad; este análisis se distingue de otros análisis estadísticos por la presencia de la “censura”; sin embargo, no es un análisis cien por ciento fiable ya que apenas se logra obtener información específica sobre el tiempo de vida. (Pereira , Basto, Días Gómez , & Barbas Albuquerque , 2014)

### **2.3.7. Razonamiento Basado en Casos (CBR)**

El CBR resuelve problemas mediante el análisis de analogías, esta metodología utiliza una filosofía básica de utilizar el conocimiento general del problema o sus asociaciones, además de utilizar el conocimiento específico de un caso que haya solventado cierto problema anteriormente a fin de solventar o predecir comportamientos o problemas futuros. “Un problema nuevo (al decir nuevo se refiere a nunca antes tratado) es resuelto cuando se encuentra un caso pasado similar y se reutiliza en la situación del problema nuevo.” (Lozano & Fernández , 2017)

### **2.3.8. Procesamiento Humano de la Información**

De acuerdo a Belkaoui el procesamiento humano de la información es una metodología que estudia el juicio con el cual las personas analizan la información; en el enfoque contable, cuando una persona dispone de información numérica contable, el procesamiento cerebral que se realiza, consiste en comprender, describir, evaluar y mejorar las decisiones tomadas, el HIP permite comprender la relación existente entre el criterio personal y la información al momento de la toma de decisiones. (Belkaoui, 1989)

### **2.3.9. Gráficos CUSUM**

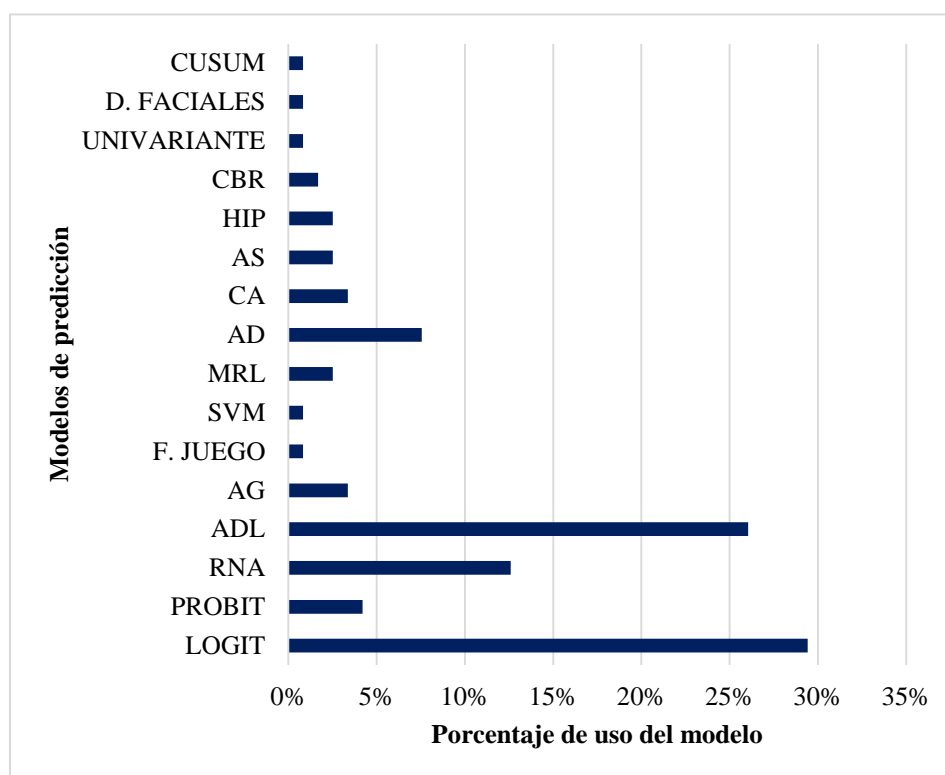
Según Montgomery estos gráficos detectan situaciones anómalas que no permitan que la variable de estudio siga un curso normal, ante lo cual se pueden detectar situaciones fuera de control, los gráficos CUSUM no acumulan información anterior, limitando así al modelo; sin embargo, a fin de mejorar el análisis, este modelo incrementó un análisis estadístico que permite detectar cambios en la distribución. (Montgomery, 2000)

Con enfoque en el estudio más actual inherente a la temática de modelos para predecir el fracaso empresarial desarrollado en 2016 por un grupo de investigadores de la Universidad de Valladolid (España), Instituto Politécnico do Cávado e do Ave (Portugal) e Instituto Politécnico do



Porto (Portugal) denominado “Los modelos de Predicción del Fracaso Empresarial. Propuesta de un Ranking”, a fin de determinar cuál de todos los modelos expuestos anteriormente es el mejor predictor de fracaso empresarial, la investigación en mención realizó un análisis de setenta trabajos referentes al fracaso empresarial, mismos que fueron publicados en las principales revistas científicas internacionales, las cuales hacían referencia a ciento diez y nueve estudios empíricos sobre el fracaso empresarial.

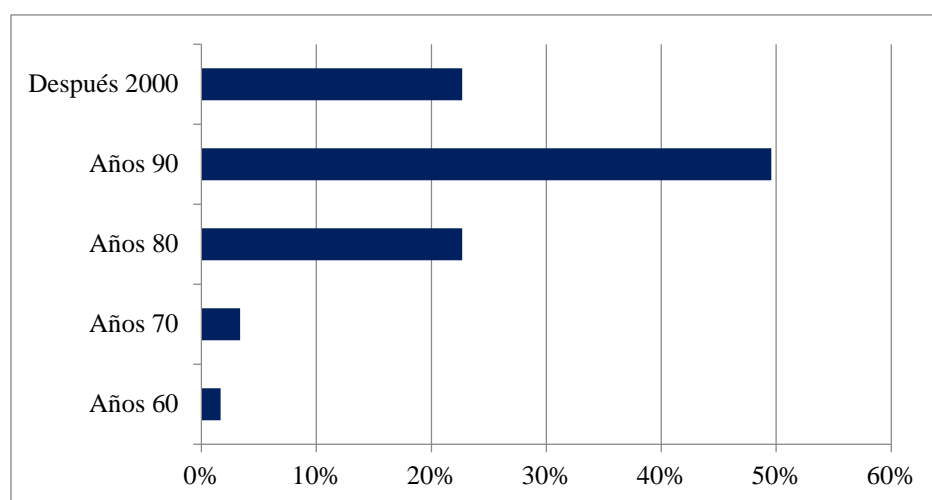
A través de la siguiente figura se puede verificar que alrededor de un 29% de los estudios han preferido utilizar el modelo logit en la predicción del fracaso, seguido del ADL con 26%. Dentro del grupo de modelos que se basan en la inteligencia artificial las redes neuronales han sido el modelo más utilizado, habiendo sido adoptado en cerca de 13% de los estudios.



**Figura 44.** Modelos de predicción utilizados

Fuente: (Pereira , Basto, Días Gómez , & Barbas Albuquerque , 2014)

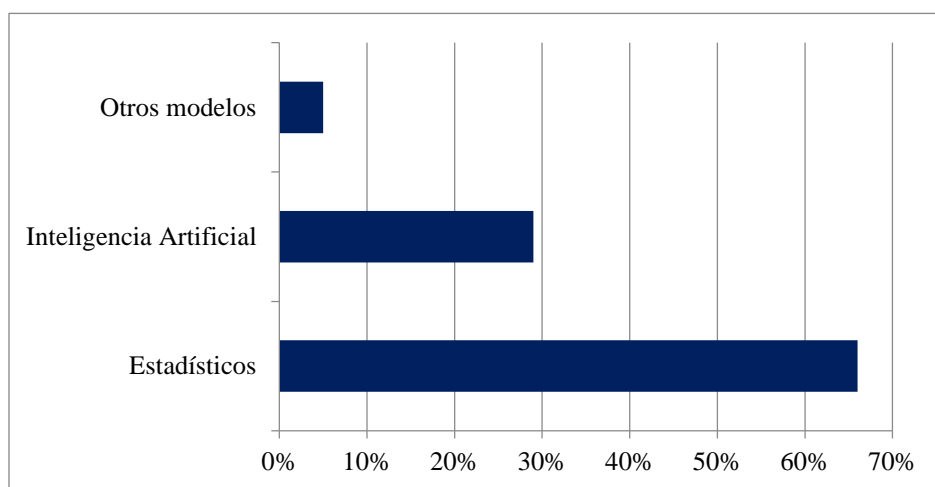
En cuanto al número de estudios referentes a predicción del fracaso empresarial realizados y publicados entre 1966 y 2006, de acuerdo a los datos de la Figura 44, es posible identificar que en los años 90 se registra el mayor número de publicaciones, con cerca de un 50%, seguido de los años 80 con un 23%; mientras que las publicaciones realizadas a partir de los años 2000 mantienen una constante de 23%, lo cual evidencia que a pesar de que el boom del tema de fracaso empresarial tomó fuerza en los años 90, actualmente el tema está retomando interés por parte de los investigadores.



**Figura 45.** Distribución de trabajos según su fecha de publicación

Fuente: (Pereira , Basto, Días Gómez , & Barbas Albuquerque , 2014)

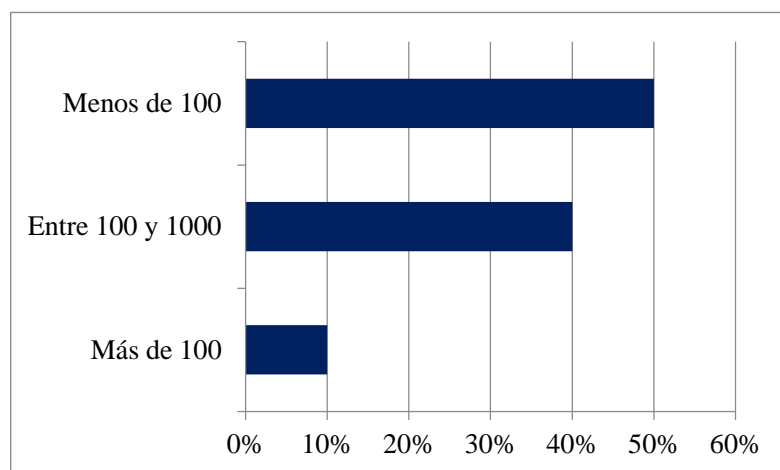
De la variedad de modelos existentes y como se puede verificar en la Figura 43, el 66% de estudios han utilizado modelos estadísticos para predecir el fracaso empresarial, seguido de los modelos basados en la inteligencia artificial con un 29% de uso, lo que es comprensible dado que son modelos cuya aplicación en la predicción del fracaso empresarial es relativamente reciente.



**Figura 46.** Distribución de trabajos por tipo de modelo de predicción de fracaso empresarial

Fuente: (Pereira , Basto, Días Gómez , & Barbas Albuquerque , 2014)

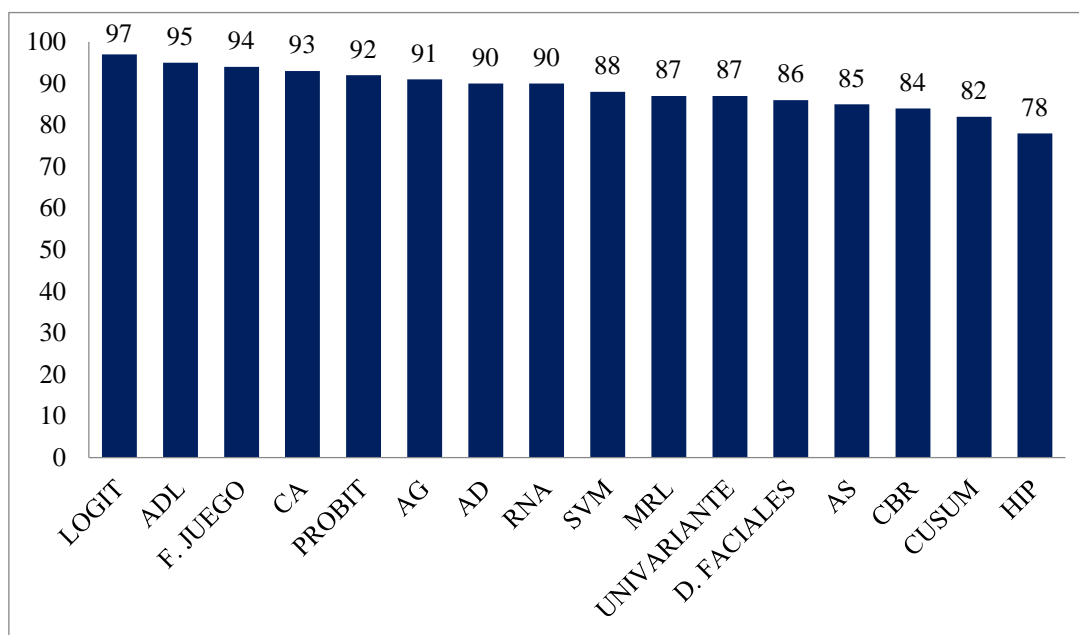
Los estudios presentan una amplitud de muestra de entre 20 hasta 35.287 empresas; cerca del 50% de casos trabaja con muestras inferiores a 100 empresas.



**Figura 47.** Dimensión de muestras por trabajo

Fuente: (Pereira , Basto, Días Gómez , & Barbas Albuquerque , 2014)

Solo el 10% de los trabajos han utilizado muestras con más de 1.000 empresas, como se puede verificar en la Figura 47, en su mayoría, las investigación se han aplicado a muestras inferiores de 100 empresas.



**Figura 48.** Porcentaje global de acierto del modelo predictivo

Fuente: (Pereira , Basto, Días Gómez , & Barbas Albuquerque , 2014)

En la Figura 48, se puede constatar la media ponderada de la precisión global de cada modelo; la mayoría de los modelos alcanza porcentajes de acierto superiores al 85%; sin embargo, el modelo Logit obtiene la mejor clasificación con un 97% de acierto predictivo. Con el modelo estadístico Logit, se han analizado alrededor de 38.140 empresas y el porcentaje de acierto en la predicción del fracaso empresarial bordea el 97%; mientras que todos los demás modelos han analizado a un máximo de 5.360 empresas alcanzando un 91% de precisión en la predicción.

Los modelos de predicción de fracaso empresarial tienen como objetivo principal anticipar las dificultades de la empresa, así como proveer una herramienta eficaz y útil en la toma de decisiones de los individuos implicados en el funcionamiento de la misma, al constituir un mecanismo para

pronosticar su propio fracaso. De este modo el modelo de regresión aplicado (Logit) permitirá seleccionar aquellos factores determinantes que llevan a una empresa a una situación de crisis. (Mures Quintana & García Gallego, 2004)

## **2.4. Marco conceptual**

### **2.4.1. Administración**

La palabra administración presenta un origen latín, en el cual *ad* significa dirección hacia, tendencia; *minister*, es un término comparativo de inferioridad; y el sufijo *ter*, denota el acto de obedecer o subordinarse. Originalmente, administración significaba realizar alguna función bajo el mando de un superior; sin embargo, con el pasar del tiempo el concepto evolucionó y actualmente, de acuerdo a Chiavenato, la administración es una tarea consistente en interpretar objetivos empresariales “(...) y transformarlos en acción empresarial mediante planeación, organización, dirección y control de las actividades realizadas en las diversas áreas y niveles de la empresa para conseguir tales objetivos (...)” (Chiavenato, 2009)

### **2.4.2. Decisión**

Se puede definir la palabra decisión como el juicio, diseño y selección de un plan de acción, entre dos o más alternativas, para enfrentar a un problema; las decisiones se toman ya que es necesario implementar planes de acción a fin de alcanzar metas planteadas, la decisión es una acción encaminada a interferir en el futuro, la decisión es un actuar.

### **2.4.3. Toma de decisiones**

Se define a la toma de decisiones como un proceso racional y sistemático mediante el cual se selecciona el mejor curso de acción entre algunas alternativas. El tomar decisiones es una función inherente a la alta gerencia, el adecuado funcionamiento de la organización depende de cuán acertada sea la decisión tomada.

La toma de decisiones es un tema álgido e importante debido su alcance y repercusiones internas y externas a la organización; la toma de decisiones es imprescindible, se fundamenta en un proceso lógico y racional, posee técnicas que permiten evaluar objetivamente las repercusiones, los costos, los resultados y el entorno. (Anónimo, 2013)

#### **2.4.4. Empresa**

De acuerdo a un estudio realizado por el Doctor Juan José Renau, docente del Departamento de Dirección de Empresas de la Universidad de Valencia, quien define a la empresa como una organización de recursos humanos, materiales, tecnológicos y financieros que brindan servicios o proporcionan bienes a cambio de un precio, acto que permite obtener recursos y conseguir el cumplimiento de objetivos organizacionales. (Renau, 2005)

#### **2.4.5. Fracaso empresarial**

Según (Altman, 1968) el fracaso empresarial podría definirse como aquellas empresas que se encuentran legalmente en quiebra.

El fracaso en sentido de insolvencia, es la incapacidad de la empresa para atender a sus obligaciones financieras a su vencimiento (Edmister, 1972) (Laitinen, 1991).

Según (Blum, 1974), fracaso es la incapacidad de pagar las deudas por parte de la empresa, entrando en un proceso de quiebra o en un acuerdo para reducir dichas deudas.

Según (Deakin, 1972), define como fracaso a las empresas que se encuentran en situación de quiebra. Insolvencia o fueron liquidadas a beneficios de los acreedores.

#### **2.4.6. Gestión financiera**

Administrar los recursos que posee las empresas con el fin de asegurar que serán suficientes para cubrir los gastos y pueda funcionar. El gestor financiero es la persona encargada de llevar un control adecuado y ordenado de los ingresos y gastos. (Qué es la gestión financiera, s.f.)

#### **2.4.7. *Negocio en marcha***

Este principio implica la permanencia y proyección de la empresa en el mercado, no debiendo interrumpir sus actividades, sino por el contrario deberá seguir operando de forma indefinida. Implica continuidad de la empresa, o sea, seguirá funcionando. Toma la empresa en proyección de futuro en funcionamiento. La Empresa entra en vigencia una vez que se registran sus actividades financieras. (Delgado, 2009)

#### **2.4.8. *Quiebra***

La quiebra es el estado al que son llevados, mediante declaración judicial, determinados deudores que han cesado en sus pagos y que no han logrado o no han estado en condiciones de lograr una solución preventiva, estado que, si no se resuelve en: un avenimiento, o en un concordato comercial, determina la realización (venta) de forzada de los bienes que para que con el producto de dicha realización satisfacer, en lo posible, primero los gastos originados y luego las deudas de lo quebrado. (Machado, 2009)

#### **2.4.9. *Indicadores Financieros***

Según Beltrán los indicadores son instrumentos que sirven para medir tanto la utilización de los recursos financieros, así como los resultados obtenidos en la gestión; los mismos que orientan a la entidad hacia el mejoramiento continuo. (Beltrán, 1999)

#### **2.4.10. *Indicadores de liquidez***

Ortiz (2011), menciona que estos indicadores sirven para establecer la facilidad o dificultad que presenta una compañía para pagar sus pasivos corrientes; es decir, nacen de la necesidad de medir la capacidad que tienen las empresas para cancelar sus obligaciones circulantes (corto plazo).

#### **2.4.11. Indicadores de gestión**

Estos indicadores, llamados también indicadores de rotación, tratan de medir la eficiencia con la cual una empresa utiliza sus activos, según la velocidad de recuperación de los valores aplicados en ellos. Se pretende imprimirle un sentido dinámico al análisis de la aplicación de recursos, mediante la comparación entre cuentas de balance (estáticas) y cuentas de resultado (dinámicas).

#### **2.4.12. Indicadores de endeudamiento**

Los indicadores de endeudamiento miden el grado en que los acreedores participan dentro del financiamiento de la empresa, pudiendo establecer la conveniencia o no de un determinado nivel de endeudamiento y el riesgo que corren los accionistas y los acreedores sobre los recursos colocados en la empresa (Román, 2012, pág. 120).

#### **2.4.13. Indicadores de apalancamiento**

Con estos indicadores se puede comparar el financiamiento originario de terceros con los recursos de accionista, socios o dueños de las empresas, con el fin de establecer cuál de las dos partes está corriendo el mayor riesgo. Así, si los accionistas contribuyen apenas con una pequeña parte del financiamiento total, los riesgos de la empresa recaen principalmente sobre los acreedores.

#### **2.4.14. Sociedad Anónima**

La sociedad anónima es una compañía cuyo capital, dividido en acciones negociables, está formado por la aportación de los accionistas que responden únicamente hasta el monto de sus acciones. La denominación de esta compañía deberá contener la indicación de —compañía anónima o — “sociedad anónima”, o las correspondientes siglas. (Art. 143 de la Ley de Compañías)

#### **2.4.15. Sociedad Responsabilidad Limitada**

La Ley de compañías, en su Art. 92, establece que: “La compañía de responsabilidad limitada es la que se contrae entre dos o más personas, que solamente responden por las obligaciones



sociales hasta el monto de sus aportaciones individuales y hacen el comercio bajo una razón social o denominación objetiva, a la que se añadirá en todo caso, las palabras “Compañía Limitada” o su correspondiente abreviatura.

#### **2.4.16. Asociación**

Se define asociación a la constitución de una nueva persona jurídica mediante un acuerdo entre tres o más personas físicas o jurídicas legalmente constituidas; la asociación se compromete a trabajar por un objetivo común y a compartir conocimientos, medios y actividades para su cometimiento. (Entidades Jurídicas, 2012)

Según Fred Weston, existe una asociación siempre que dos o más personas se asocian para administrar un negocio de naturaleza no corporativa. Las asociaciones pueden operar bajo diferentes grados de formalidad, que pueden ir desde acuerdos informales de tipo oral hasta convenios formales presentados ante un ente gubernamental en la cual la asociación realiza sus operaciones de negocios.

La principal ventaja de una asociación es su bajo costo y su facilidad de formación. Las desventajas son similares a las asociadas con las personas jurídicas:

- Responsabilidad ilimitada
- Vida limitada de la organización
- Dificultad para transferir su propiedad
- Dificultad para obtener grandes sumas de capital.

#### **2.4.17. Consorcio**

El término consorcio hace referencia a la unión de dos o más personas naturales o jurídicas constituidas legalmente que comparten un mismo objetivo o que deben resolver cuestiones en

común; en este tipo de asociaciones, las personas deben tomar decisiones consensuadas sobre las problemáticas que atañen a todos. Si se registran fallas en un ascensor, por ejemplo, el consorcio debe decidir qué hacer y cómo resolver el problema, ya que ningún vecino tiene facultades para definir el asunto por sí mismo.

#### **2.4.18. *Sucursal Extranjera***

Se define como sucursal extranjera a los establecimientos de comercio abiertos en el territorio nacional.

#### **2.4.19. *Probabilidad de Ocurrencia***

Es el nivel de certeza de que un evento ocurra; es decir es la razón entre el número de veces que ocurrió y el número de repeticiones futuras del mismo.

### **2.5. Marco legal**

#### **2.5.1. *Constitución de la República del Ecuador***

La Constitución de Montecristi de 2008 es la carta magna vigente en el país y es considerada una de las más extensas del mundo. Es el fundamento y la fuente de la autoridad jurídica que sustenta la existencia del Ecuador y de su gobierno. A partir de su aprobación produjo un importante cambio en la política nacional, promoviendo como eje el llamado Buen Vivir. En este sentido, el nuevo esquema político se centra en el crecimiento económico en armonía con la naturaleza, la redistribución de riqueza y la erradicación de la pobreza.

Para garantizar el ejercicio de los derechos y las garantías constitucionales, el Estado requería una nueva estructura e infraestructura que favorezca el crecimiento de varios sectores económicos; es entonces que, a partir del 2009, el sector de la construcción y otros sectores relacionados reciben gran parte de inversión pública y privada. La Constitución 2008 se encuentra dividida en 9 capítulos que son:

- Título I: Elementos constitutivos del Estado
- Título II: Derechos
- Título III: Garantías constitucionales
- Título IV: Participación y organización del poder
- Título V: Organización Territorial del Estado
- Título VI: Régimen de desarrollo
- Título VII: Régimen del buen vivir
- Título VIII: Relaciones Internacionales
- Título IX: Supremacía de la Constitución

La Constitución de Montecristi 2008, marca el nuevo orden político y económico que ha dinamizado a varios sectores de la economía y han normado los nuevos procesos y ejes bajo los cuales opera el Estado.

### **2.5.2. Plan Nacional del Buen Vivir**

La Constitución de 2008 posiciona a la planificación y a las políticas públicas como instrumentos para la consecución de los Objetivos del Buen Vivir y la garantía de derechos. Según la Carta Magna, en el Art. 280: *“El Plan Nacional de Desarrollo es el instrumento al que se sujetarán las políticas, programas y proyectos públicos; la programación y ejecución del presupuesto del Estado; y la inversión y la asignación de los recursos públicos; y coordinar las competencias exclusivas entre el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados. Su observancia será de carácter obligatorio para el sector público e indicativo para los demás sectores”* (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

Este plan es la política macro del Estado ecuatoriano, en base al cual se desarrollan las políticas y programas sectoriales del gobierno. Este documento presenta objetivos nacionales que incluyen políticas y estrategias para cada uno de ellos, establecido de forma plurianual; hasta al momento se han establecido cuatro planes:

- **Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2010**

Este es el primer plan de gobierno de la Revolución Ciudadana, establecido con el fin de devolver las funciones claves al Estado basado en 12 objetivos nacionales y para ello contempla cinco revoluciones:

1. **Revolución constitucional y democrática**, para sentar las bases de una comunidad política incluyente y reflexiva, que apuesta a la capacidad del país para definir otro rumbo como sociedad justa, diversa, plurinacional, intercultural y soberana.
2. **Revolución ética**, para garantizar la transparencia, la rendición de cuentas y el control social, como pilares para la construcción de relaciones sociales que posibiliten el reconocimiento mutuo entre las personas y la confianza colectiva, imprescindibles para impulsar este proceso de cambio en el largo plazo.
3. **Revolución económica, productiva y agraria**, para superar el modelo de exclusión heredado y orientar los recursos del Estado a la educación, salud, vialidad, vivienda, investigación científica y tecnológica, trabajo y reactivación productiva, en armonía y complementariedad entre zonas rurales y urbanas.
4. **Revolución social**, para que a través de una política social articulada a una política económica incluyente y movilizadora, el Estado garantice los derechos fundamentales de todas las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

**5. Revolución por la dignidad, soberanía e integración latinoamericana,** para mantener una posición clara, digna y soberana en las relaciones internacionales y frente a los organismos multilaterales, avanzar hacia una verdadera integración con América Latina y el Caribe, así como insertar al país de manera estratégica en el mundo (Senplades, 2007).

- **Plan Nacional del Buen Vivir 2009 – 2013**

Tras la aprobación de la Constitución en 2008, entró en vigencia un nuevo Plan que al igual que el plan del período de gobierno anterior, busca concretar las revoluciones delineadas por la Revolución Ciudadana, adicional planteó importantes desafíos técnicos y políticos e innovaciones metodológicas e instrumentales. Con estos fundamentos, el plan partió de 12 objetivos nacionales que ya fueron planteados en el Plan 2007-2010 y que fueron actualizados con distintos parámetros y propuestas de acción para concretar los desafíos del nuevo marco constitucional (Senplades, 2009).

- **Buen Vivir Plan Nacional 2013 – 2017**

Es el tercer plan a escala nacional, tuvo como lema “todo el mundo mejor”, y establece nuevos ejes que son: la equidad, la Revolución Cultural, el territorio y la Revolución Urbana, la Revolución Agraria, la Revolución del Conocimiento y la excelencia. Este plan orientó la actuación pública para construir los derechos y reducir brechas sociales y territoriales y para generar capacidades productivas a través de grandes inversiones en diversas áreas de la infraestructura y los sectores estratégicos para el desarrollo (Senplades, 2013).

- **Plan Nacional de Desarrollo 2017 – 2021**

Este es el cuarto plan bajo el lema “para todo el Ecuador, para toda una vida” y tiene como centro el desarrollo del ser humano, mas no el mercado ni el capital; planteando como principio

fundamental la solidaridad. Con estos fundamentos el plan se organiza en tres ejes que se detalla a continuación:

- **Derechos para todos durante toda la vida:** establece la protección de las personas más vulnerables.
- **Economía al servicio de la sociedad:** plantea consolidar el sistema económico social y solidario, ampliar la productividad y competitividad.
- **Más sociedad, mejor Estado:** promueve la participación ciudadana y la construcción de una nueva ética social basada en la transparencia y la solidaridad (Senplades, 2017).

Lo establecido en los planes nacionales de desarrollo ha permitido que el sector de la construcción haya presentado en los últimos diez años un crecimiento importante y cuyos resultados hayan impulsado también el crecimiento y desarrollo de otros sectores como salud, educación, turismo, comercio y vialidad.

En los tres primeros planes era muy claro el enfoque de proveer de la infraestructura adecuada a los sectores antes mencionados a fin de que las personas puedan ejercer plenamente sus derechos con la construcción de escuelas, centros infantiles, nuevos hospitales y centros de salud, carreteras, puentes y otros proyectos que han contribuido al cambio de la matriz productiva y el mejoramiento de la calidad de vida de las personas; sin embargo, debido a la prioridad de las nuevas necesidades la inversión pública se enfoca en profundizar, innovar, mejorar e incluir, para que todas las personas tengan acceso a la realización plena de los proyectos de vida, lo que se expone en el Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, Toda una Vida.

### **2.5.3. Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones**

El Código Orgánico de la Producción, Comercio e Inversiones (COPCI) fue puesto en vigencia mediante su publicación en el Suplemento del Registro Oficial N° 351 del 29 de diciembre del 2010, y conforme a su artículo 3, tiene por objeto “regular el proceso productivo en las etapas de producción, distribución, intercambio, comercio, consumo, manejo de externalidades e inversiones productivas orientadas a la realización del Buen Vivir”. El mismo artículo también se refiere a regulaciones para una producción con mayor valor agregado, para cambios en la matriz productiva, para generar empleo, así como para un desarrollo equilibrado, equitativo y en armonía con la naturaleza.

### **2.5.4. Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno**

A fin de garantizar una vida libre, justa, segura y procurar el desarrollo integral social, el Estado requiere generar recursos económicos para así satisfacer las necesidades públicas de los habitantes del país; la solución para esta necesidad social y estatal es la tributación.

Mediante los tributos el estado se encuentra en capacidad de obtener ingresos para el cumplimiento de sus fines sociales; a fin de evitar contradicciones legales, las leyes fiscales deben ajustarse tanto a la Constitución cuanto al Código Tributario a fin de uniformar los procedimientos, evitar contradicciones legales e incluso incurrir en fallos legales técnicos.

*“El tributo representa una suma de dinero o en especie valorada que se cancela, para satisfacer la obligación de contribuir a la manutención económica de una obra o institución, es sinónimo de impuesto o contribución que se la debe realizar de manera obligatoria.”* (Blacio Aguirre, 2016)

En el Ecuador se pueden denominar a los tributos como aquellas prestaciones económicas que, a través de la administración central, seccional y de excepción es demandada por el Estado; los tributos se regirán por una Ley la cual se enmarcará en los principios básicos de generalidad,

legalidad, progresividad, proporcionalidad, igualdad, irretroactividad y suficiencia recaudatoria a fin de cubrir las necesidades del Estado.

Es aquí donde nace la Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno, la cual entró en vigencia mediante publicación en el Suplemento del Registro Oficial N° 463 de fecha 17 de noviembre de 2004; la LORTI tiene por objeto normar y controlar el ámbito tributario del país en temas de contribución por concepto de impuestos generados por personas naturales y jurídicas producto de actividades económicas y aún sobre ingresos gratuitos; esta ley especifica información referente a los hechos generadores de tributos, fechas de pago, casos de exenciones y demás información referente a los impuestos que se generan en el Ecuador tales como Impuesto a la Renta, Impuesto al Valor Agregado, Impuestos Ambientales, entre otros.

La LORTI además establece quiénes son los actores principales en temas tributarios; delimita quiénes son sujetos activos y pasivos, quiénes son contribuyentes especiales, agentes de retención y demás; la LORTI define conceptos básicos relacionados al ámbito tributario y brinda una explicación ampliada de toda la parte normativa en materia de tributos de manera sencilla y entendible.

#### **2.5.5. Ley Orgánica para evitar la especulación sobre el valor de las tierras**

La Asamblea Nacional discutió y aprobó la Ley Orgánica para Evitar la Especulación sobre el valor de las Tierras y Fijación de Tributos o también llamada Ley de Plusvalía, en primer debate el 20 de diciembre de 2016 y en segundo debate el 27 de diciembre de 2016, entrando en vigencia el 01 de enero de 2017.

*“Mediante la presente ley, el Estado busca planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos a través de*



*políticas económicas, tributarias y fiscales*”. (Senplades, 2013) (Servicio de Rentas Internas, 2017)

Desde tiempos inmemorables, escasos grupos sociales se han beneficiado debido a ganancias ilegítimas provenientes de la especulación en la tenencia de bienes inmuebles, adicional a esta problemática y de forma generalizada, los propietarios de bienes inmuebles han aprovechado su incremento, ocasionado especialmente debido a la generación de obras por parte del Estado.

La Ley Orgánica para Evitar la Especulación sobre el valor de las Tierras y Fijación de Tributo: “(...) evitará que los especuladores lucren con el sueño de los ciudadanos de tener casa en condiciones dignas, desincentivando la ganancia ilegítima generada a través de la obra pública, principalmente del acceso a información privilegiada. De esta manera se controlará la evasión de impuestos mediante la subvaloración de los predios en los catastros.” (Servicio de Rentas Internas, 2017)

Esta ley beneficia a más de doscientos veinte y un (221) municipios del país ya que los catastros se actualizarán, mejorando así la capacidad de proveer de servicios públicos a hogares desatendidos por años; adicionalmente, la ley beneficiará a todos los ecuatorianos ya que evitará la especulación del suelo.

Esta ley establece entre los principales aspectos, gravar impuesto sobre la plusvalía tomando las siguientes consideraciones:

- La plusvalía no es fruto del esfuerzo propio.
- El fruto de la inversión pública debe ser de todos.
- Prevenir la especulación del suelo.
- Prevenir el enriquecimiento sin justa causa.

La Ley Orgánica para Evitar la Especulación sobre el valor de las Tierras y Fijación de Tributos grava sobre la ganancia extraordinaria en la transferencia de dominio de bienes inmuebles rurales o urbanos y en los aportes de inmuebles a fideicomisos y sociedades inmobiliarias, están obligados a pagar las personas naturales, sucesiones indivisas y las sociedades que transfieran bienes inmuebles, quienes aporten inmuebles a fideicomisos o sociedades inmobiliarias, incluso quienes efectúen transferencias hechas por cualquier medio con fines elusivos o evasivos, incluso a sociedades o fideicomisos no inmobiliarios pero que realicen al final dicha actividad sobre el inmueble aportado mientras que el Impuesto a la Plusvalía grava sobre la ganancia en la compra y venta de cualquier bien inmueble urbano, tanto la ganancia ordinaria como extraordinaria.

Se encuentran exentos del impuesto sobre el valor especulativo del suelo y del impuesto a las utilidades y plusvalía, la ganancia extraordinaria proveniente de la actividad de promoción y construcción de bienes inmuebles de interés social y prioritario

#### **2.5.6. Ley de Compañías**

Se entiende por empresa a la una unidad económico-social, compuesta por talento humano, recursos materiales, técnicos y financieros, cuyo objetivo es obtener réditos a través de su participación en el mercado de bienes y servicios; De acuerdo al Directorio de Empresas 2016, publicado en la página oficial del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC, a la fecha en el país existe un total de 843.745 empresas constituidas legalmente. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2016)

La Superintendencia de Compañías *“es el organismo técnico, con autonomía administrativa y económica, que vigila y controla la organización, actividades, funcionamiento, disolución y liquidación de las compañías y otras entidades en las circunstancias y condiciones establecidas*

*por la Ley*” (Superintendencia de Compañías, 2017); con la finalidad de implementar regulaciones específicas y normar el sector empresarial se expidió la Ley de Compañías.

La Ley de Compañías fue expedida mediante codificación N° 312 del 05 de noviembre de 1999; la presente ley se encarga de establecer las especies de compañías habilitadas para constituirse en el Ecuador: compañías en nombre colectivo, compañías en comandita simple, compañías de responsabilidad limitada, sociedades anónimas y compañías de economía mixta; estas cinco especies de compañías constituyen personas jurídicas, incluyendo además las sociedades extranjeras.

La Ley de Compañías fija las condiciones y reglas bajo las cuales deberán enmarcarse las compañías o empresas que se constituyan en el territorio ecuatoriano; esta ley establece las características individuales de cada compañía, procesos de constitución, montos de capital, el número mínimo y máximo de socios, establece la obligatoriedad o no de llevar contabilidad; entre otros temas de interés.

#### ***2.5.7. Reglamento de Información y Documentos a remitir a la Superintendencia***

De acuerdo al profesor mexicano, Ernesto Villanueva, quien en el Foro de Acceso a la Información 2004, auspiciado por la Coalición Acceso a la Información expresó que *“El derecho al acceso a la información pública es una herramienta privilegiada para combatir el embate de la corrupción y además ayuda al proceso de rendición de cuentas. Es ejercer la posibilidad de escrutinio directo de los actos de los funcionarios públicos por parte de los mandantes, de los ciudadanos.”* (Sánchez Montenegro & Carrión Gordón, 2016)

El acceso a la información es un derecho facultativo de las personas para garantizar la obtención de información que se encuentre en poder de entidades, organismos, instituciones y

personas jurídicas de derecho público y privado que tengan participación del Estado o sean concesionarias de éste.

Los conceptos de lugar y tiempo han sido transformados debido a las bondades y facilidades de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación; las TIC'S permiten poner a disposición de las personas, datos importantes para la toma de decisiones. Esta información, una vez publicada en Internet, se encontrará disponible a toda hora y en todo lugar; esta dinámica puede establecer una democracia más participativa.

En virtud de lo expuesto, y con la finalidad de garantizar el libre acceso a la información normado actualmente en la legislación ecuatoriana, se crea el Reglamento de Información y Documentos a remitir a la Superintendencia; el presente Reglamento fue expedido mediante resolución de la Superintendencia de Compañías, en el suplemento N° 469 del Registro Oficial de fecha 30 de marzo de 2015; el Reglamento en mención se creó a fin de fortalecer los artículos 20 y 23 de la Ley de Compañías, los cuales disponen que las sociedades sujetas a la vigilancia y control de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, enviarán a esta durante el primer cuatrimestre de cada año, la información de carácter financiero, societario y los demás datos que contemple el reglamento que sobre esta materia ha expedido la Entidad.

**2.5.8. *Reglamento sobre inactividad, disolución, liquidación, reactivación y cancelación de las compañías anónimas, de economía mixta, en comandita por acciones y de responsabilidad limitada y cancelación del permiso de operación de sucursales de compañías extranjeras***

Se emite mediante Resolución No. SC.IJ.DJDL.Q.09.05, publicada en Registro Oficial 70 de 19 de noviembre de 2009 y deroga la Resolución No. 91.1.0.3.006 de 18 de junio de 1991, publicada en el Registro Oficial No. 715 de 28 de junio de 1991, que contiene el Reglamento sobre

inactividad, disolución, liquidación, reactivación y cancelación de las compañías anónimas, de economía mixta, en comandita por acciones y de responsabilidad limitada.

Este reglamento se compone de 6 capítulos y 66 artículos, con el objetivo de normal el ejercicio de inactividad, disolución, liquidación, reactivación y cancelación de las compañías anónimas, de economía mixta, en comandita por acciones y de responsabilidad limitada y cancelación del permiso de operación de sucursales de compañías extranjeras, clasificación que determinaba la anterior Ley de Compañías.

#### ***2.5.9. Reglamento de disolución, liquidación, reactivación de compañías***

Emitido mediante Resolución No. SC.IJ.DJDL.Q.2013.013 de 25 de noviembre de 2013, publicada en el Registro Oficial 143 del 13 de diciembre de 2013, se adopta con el fin de actualizar la normatividad, para la correcta aplicación de la Ley de Compañías y deroga el Reglamento sobre Inactividad, Disolución, Liquidación, Reactivación y Cancelación de las Compañías Anónimas, de Economía Mixta, en Comandita por Acciones y de Responsabilidad Limitada y Cancelación del Permiso de Operación de Sucursales de Compañías Extranjeras, publicado en el Registro Oficial No. 70, el día 19 de noviembre del año 2009, y sus reformas publicadas en el Registro Oficial No. 77 del 8 de agosto de 2005 y No. 110 del 18 de enero de 2010.

Entre los cambios más relevantes se encuentran: la aplicación a compañías conforme el tipo de constitución determinado en la Ley de Compañías, la declaratoria de inactividad por petición de la compañía, los estados financieros que demuestren inactividad, especifica los contenidos de las resoluciones de inactividad, disolución y liquidación. También norma el trámite abreviado de disolución voluntaria, liquidación y solicitud de cancelación y de la posibilidad de dejar sin efecto una resolución de disolución y elimina la normativa para la reactivación de un proceso de liquidación.

**2.5.10. Reforma al Reglamento sobre inactividad, disolución, liquidación, reactivación y cancelación de las compañías anónimas, de economía mixta, en comandita por acciones y de responsabilidad limitada y cancelación del permiso de operación de sucursales de compañías extranjeras**

Entre los aspectos más importantes que modifica esta reforma emitida mediante Resolución No. SCV-INC-DNASD-14-011 de 07 de julio de 2014, publicada en el Registro Oficial 293 de 21 de julio de 2014, se destaca lo siguiente:

- La sustitución de la publicación en la prensa por la publicación en el sitio web institucional de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, en los siguientes casos:
- Extracto de la resolución de inactividad de la compañía, cuando se desconoce el lugar de notificación de los representantes legales de la compañía
- Extracto de la escritura pública disolución voluntaria y anticipada, así como de la correspondiente Resolución emitida (por tres días consecutivos).
- Resolución de cancelación de compañías nacionales o cancelación del permiso de operación y liquidación de sucursales de compañías extranjera.
- La publicación en el sitio web institucional de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros sería adicional cuando:
  - Resolución que ordene la liquidación, una vez se ha producido la disolución por el ministerio de la ley. El reglamento dispone se efectuó la publicación de acuerdo a lo dispuesto en el art. 371 de la Ley de Compañías.
  - Resolución que declare la disolución y ordene la liquidación, cuando se trata de una decisión de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. El reglamento

remite de igual forma al art. 371 de la Ley de Compañías; sin embargo, dispone la publicación en el sitio web institucional únicamente.

Se modifica el contenido de las resoluciones en las que se declara la disolución y se ordene la liquidación de una compañía por decisión de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros; y se aprueba la disolución voluntaria y anticipada de una compañía.

***2.5.11. Reglamento sobre inactividad, disolución, liquidación, reactivación y cancelación de compañías nacionales, y cancelación del permiso de operación de sucursales de compañías extranjeras***

Este reglamento se emite mediante Resolución No. SCVS-INC-DNCDN-2016-010 de 21 de septiembre de 2016, y fue publicado en el Registro Oficial 868 de 24 de octubre de 2016, está compuesto de 49 artículos, los cuales están divididos en 8 capítulos. También se pueden encontrar disposiciones generales, una disposición transitoria y disposiciones derogatorias. Este los principales cambios que incorpora esta normativa se exponen en el *Capítulo VII: Trámite abreviado de disolución voluntaria, liquidación y cancelación directa*. El objetivo principal de este reglamento es actualizar la normativa secundaria a fin de simplificar y optimizar las tramitaciones que se realizan ante la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros.

El análisis realizado a la normativa expuesta en párrafos anteriores permite identificar el proceso para el cese de operaciones de una compañía y definir conceptualmente las empresas fracasadas y las empresas no fracasadas considerando la situación legal que se encuentra publicada en el portal oficial de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, insumo vital para la definición de la muestra y la aplicación del modelo Logit.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Desarrollo metodológico**

La presente investigación es de enfoque cuantitativo ya que busca obtener resultados a fin de probar la validez o no de la hipótesis; este trabajo mide la temporalidad y ocurrencia del fenómeno del fracaso empresarial. Debido a su finalidad, se trata de un estudio aplicado ya que se enfoca en la resolución del problema de determinar factores capaces de predecir el fracaso empresarial y así proporcionar una herramienta preventiva que mejore la calidad del proceso de toma de decisiones de administradores, socios, accionistas y otras partes interesadas.

En base a las fuentes de información estas son documentales ya que se ha realizado un análisis de la literatura existente referente al fracaso empresarial en varios países; esta literatura ha sido la base para poder replicar un estudio de características similares en el Ecuador. Adicionalmente, en cuanto al alcance investigativo el mismo es de tipo correlacional ya que busca medir la correlación existente entre los diferentes indicadores financieros y la información empresarial.

A fin de obtener la información necesaria que permita desarrollar el presente estudio, se realiza una recolección de datos secundarios del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, del Servicio de Rentas Internas y del portal oficial de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, la misma que permitió definir una muestra de 488 empresas que han reportado su información financiera consecutivamente durante los cinco (5) años del periodo de análisis 2012-2016.

##### ***3.1.1. Modelo Logit***

Existen algunos modelos conocidos como modelos de respuesta cualitativa en donde su variable dependiente es discreta, es decir puede tomar valores como “sí” o “no”, por colocar un ejemplo, los mismos que pueden ser codificados como “0” y “1”; según las categorías que la



variable cualitativa posea y sean excluyentes entre sí; cuando una situación o problema presenta varias opciones de respuesta es posible construir modelos que enlacen el resultado a través de su aporte en la probabilidad de ocurrencia del fenómeno bajo estudio con un conjunto de  $n$  factores.

Uno de estos modelos estadísticos de respuesta cualitativa es el modelo logit o logístico, que desde el punto de vista matemático es altamente flexible y fácil de utilizar, presentando una interpretación relativamente sencilla y como se evidencia en los diferentes artículos del marco referencial expuestos en el capítulo anterior, este modelo es adecuado para estudios en los cuales la respuesta es dicotómica o binaria.

Con la selección del enfoque y la formulación del modelo donde la variable dependiente cualitativa es dicotómica (2 niveles), para analizar la información recolectada y determinar qué factores influyen en el fracaso de las empresas, se define en primera instancia la variable dependiente dicotómica que para este modelo es codificada con 0 para las empresas no fracasadas (son aquellas que continúan normalmente con sus actividades económicas) y 1 para las empresas fracasadas (aquellas que se encuentran en procesos de disolución, liquidación o cancelación).

Definir conceptualmente la variable dicotómica es clave para la validez del modelo logístico planteado, dado que su resultado permite estimar la probabilidad de que una empresa del sector de la construcción ubicada en el cantón Quito fracase o no en los próximos años, cuantificando el aporte de factores como la edad de la empresa, la ubicación geográfica, la actividad económica, el tipo de constitución legal y la situación legal.

La distribución de la muestra en este tipo de modelos se caracteriza por observaciones muestrales que se dividen en dos subgrupos:

- Observaciones muestrales en las que ocurrió el evento (fracaso)
- Observaciones muestrales en las que el evento no sucedió (no fracaso)

Una vez definidos aspectos generales, el modelo puede ser expresado de la siguiente forma:

$$E(y) = \frac{e^{x'\beta}}{1 + e^{x'\beta}}$$

Donde:

- $y = 0$  (empresa no fracasada)
- $y = 1$  (empresa fracasada)
- $x$  = indicadores financieros, edad de la empresa, actividad económica, ubicación geográfica, constitución legal y situación legal
- $\beta$  = valor que refleja el aporte o impacto que  $x$  tiene como parte de la función

### 3.1.2. *Proceso de estimación del Modelo Logit*

Tras determinar al modelo Logit para el análisis de información; en base a la propuesta planteada por Anderson, Hair, Babin y Black se detalla por etapas el proceso de estimación del modelo estadístico elegido para la presente investigación:



**Figura 49.** Proceso de estimación del modelo Logit

El proceso de estimación de un modelo Logit se divide en dos campos de acción, el explicativo y el predictivo; el campo explicativo “*identifica las variables independientes que mayoritariamente explican la diferencia entre un grupo de empresas y otro (fracasadas y no fracasadas)*” (Saá Daza Roberto & Ramírez José, 2014). El campo predictivo realiza un sistema de clasificación incluyente el cual permite que individuos fuera de la muestra sean calificados y

ubicados ya sea como “fracasadas” o “no fracasadas”; esta acción se realiza siempre que exista accesibilidad a la información de las variables explicativas utilizadas (Etapa 1).

Dos aspectos sobresalen en la ejecución del presente modelo; el tamaño de la muestra con la que se trabaje y la definición de la variable dependiente. El modelo Logit utiliza una variable dependiente dicotómica la cual a fin de ser más interpretativa toma valores de uno o cero; como se explicó anteriormente, la codificación es un factor determinante para la interpretación. *“Por ejemplo, si las empresas fracasadas son codificadas con “1” y las no fracasadas con “0”, los coeficientes reflejarán el efecto que la variable o variables explicativas generan en la probabilidad de que la empresa fracase”* (Saá Daza Roberto & Ramírez José, 2014) (Etapa 2)

En esta segunda etapa del desarrollo del modelo es importante considerar el uso de la curva logística; al trabajar con una variable dependiente dicotómica, el valor establecido debe encontrarse en el intervalo  $[0, 1]$ , este aspecto lo puede garantizar únicamente el uso de una función logística, *“ya que a niveles bajos de la variable independiente la probabilidad se aproxima a cero y a niveles altos se acerca a uno”* (Saá Daza Roberto & Ramírez José, 2014). El error de una variable dependiente categórica, sigue una distribución binomial, invalidando así las pruebas estadísticas enmarcadas en el supuesto de normalidad.

Cabe indicar que modelo Logit fue diseñado con la finalidad de corregir problemas en la estimación de máxima verosimilitud y en la interpretación de los coeficientes estadísticos de ajuste; tras corregir estos problemas, el modelo Logit busca obtener resultados robustos. A fin de que el modelo se ejecute sin novedades se recomienda trabajar con una muestra total superior a las 400 observaciones, y como mínimo contar con 10 observaciones para cada variable independiente (Etapa 2).

Al analizar los supuestos, no siempre las variables independientes siguen una distribución normal; en ocasiones se da el fenómeno de heterocedasticidad; teóricamente no es necesario la existencia de una relación lineal entre variables dependiente e independientes (Etapa 3).

En la etapa cuatro del modelo se identifican tres pasos a seguir: transformar la probabilidad, estimar el modelo y evaluar la bondad de ajuste. Las probabilidades del modelo no se encuentran delimitadas entre 0 y 1; a fin de transformar estas probabilidades existen dos opciones. La primera consiste en calcular el ratio de probabilidad, la segunda es obtener los logit de cada probabilidad.

Una probabilidad con un coeficiente de 0,70 indica que la probabilidad de fracaso es 2 veces mayor a la de no fracasar. Mientras que cuando un Logit es superior a cero cuando la probabilidad sea mayor a 1 y menor a 0 (Etapa 4).

Para estimar un modelo de regresión Logit, se utiliza la metodología de máxima verosimilitud; esta metodología permite estimar los mejores coeficientes a fin de incrementar notablemente la posibilidad de acierto al momento de predecir la ocurrencia de un evento.

Las etapas descritas en párrafos anteriores evalúan el poder explicativo del modelo de regresión logística; por otro lado la capacidad predictiva es valorada por la matriz de clasificación. La matriz de clasificación identifica la cantidad de casos clasificados correctamente; es decir delimita el ratio de acierto total de la regresión; la sensibilidad es la probabilidad de que el modelo clasifique a una empresa como fracasada cuando efectivamente lo es, la especificidad calcula la posibilidad de que la empresa se catalogue como fracasada sin serlo (Etapa 4).

Finalmente, se calcula el Test de Wald a fin de verificar la significancia de los coeficientes del modelo, tras esta validación “(...) *se calculan los efectos marginales; es decir se evidencia el efecto ocasionado en la variable dependiente ante un aumento unitario de la independiente alrededor del individuo medio*” (Saá Daza Roberto & Ramírez José, 2014) (Etapa 5).

## **3.2. Etapa 1. Delimitación inicial**

### **3.2.1. Selección de Variables**

Las variables son el resultado del proceso de operativización desde el plano teórico al plano empírico, son las manifestaciones de los constructos, y a las que se les puede asignar valores o palabras que el investigador va a relacionar o contrastar. (Buendía, Colás, & F., 2001)

Las variables pueden ser definidas conceptual y operacionalmente, la primera definición se basa en los antecedentes teóricos, mientras que la segunda hace referencia a su forma de medición; por ende, las variables pueden asumir diferentes valores sean cuantitativos o cualitativos.

Los modelos de predicción del fracaso empresarial presentan un problema clave al momento de su aplicación; el problema radica en determinar el concepto de fracaso, ya que el mismo “(...) *determinará la composición de las muestras de empresas a utilizar en el análisis por su inclusión en el grupo de las fracasadas o de las no fracasadas (...)*”. (Mateos Ronco, Marín Sanchez, Marí Vidal, & Seguí Mas, 2011) Según Fredlan & Morris, la definición de fracaso escogida fluctúa dependiendo del sector analizado, de las leyes regulatorias del mismo y del tipo de análisis que se realiza (Fredland & Morris, 1976).

De acuerdo a la revisión bibliográfica cada estudio, existen diversas definiciones de fracaso empresarial planteadas por autores; sin embargo, a fin de equiparar conceptos y tomar un punto de referencia, se ha procedido a definir la situación de fracaso de manera más lógica y metódica desde dos enfoques, el jurídico y el económico, predominando el primer concepto en la mayoría de estudios analizados. Existen casos en los que se ha desarrollado un concepto mixto en el cual se combinan aspectos económicos y jurídicos.

Desde el punto de vista jurídico; es posible separar, con mayor tecnicismo, a las empresas fracasadas y a las sanas; por el contrario, desde el punto de vista económico pueden generarse

situaciones contradictorias debido a la multiplicidad de variables (pérdidas consecutivas, bajo ratio de cobertura, suspensión de pagos de dividendos, procesos de reestructuración organizacional, etc.), sin que quede clara la importancia de unas sobre otras (Balcaen & Ooghe, 2006) En otros estudios consideran como evidencia de fracaso la inexistencia de información anual en los registros contables respectivos (Anton, 2007).

En base a los puntos de vista planteados en párrafos anteriores se puede mencionar que aquellos que definen el fracaso desde la perspectiva jurídica determinan dentro del grupo de “empresas fracasadas” a empresas que se encuentran en proceso de quiebra, insolvencia o a su vez hayan sido canceladas y finalmente liquidadas; sin embargo, no discriminan a aquellas empresas que han solicitado de manera voluntaria entrar en proceso de quiebra o liquidación. Por tal razón, el enfoque jurídico de empresa fracasada presenta algunos problemas ya que ciertas empresas pueden utilizar el argumento legal como estrategia para solventar sus problemas financieros.

De acuerdo a Hill, Perry y Andes, hay que tomar en consideración la existencia de causales de fracaso impredecibles tales como desastres naturales, estos eventos no mostrarán un patrón previo de fracaso en la información por lo cual se podría implementar el concepto de quiebra repentina; estos datos podrían generar inconsistencias en el modelo por lo cual lo recomendable es retirar de la muestra este tipo de empresas (Hill, Perry, & Andes, 1996).

Por otro lado, aquellos que definen el fracaso desde el punto de vista económico “(...) *lo hacen teniendo en cuenta la definición contable de quiebra o quiebra técnica, esto es, aquellas empresas con patrimonio neto negativo; o las que muestran incapacidad para atender sus obligaciones financieras a su vencimiento; o incluso cuando los propietarios reciben una rentabilidad por sus inversiones inferior a la de mercado ante una misma situación de riesgo (...)*” (Beaver , 1966).

Finalmente es preciso señalar que existen casos que combinan dos puntos de vista; las empresas que muestran incapacidad de pago entrando en procesos de quiebra o en acuerdos para reducir dichas deudas (Blum , 1974).

### 3.2.1.1. *Variable Dependiente*

El planteamiento de la variable dependiente es considerado todo un reto ya que de este dependerá el éxito o fracaso del modelo predictivo; al realizar un modelo de predicción del fracaso empresarial, justamente la variable dependiente es el *fracaso empresarial*, actualmente existe un sinnúmero de autores que definen el fracaso empresarial, existen varias interpretaciones sobre cuándo una empresa se denomina fracasada o simplemente entró en crisis.

En la siguiente tabla se exponen algunos conceptos generales planteados por varios autores y cuyas definiciones formaron parte fundamental en los estudios pioneros desarrollados inherentes al fracaso empresarial.

**Tabla 16**

*Definiciones de Fracaso Empresarial (estudios pioneros)*

<b>Autor</b>	<b>Término utilizado</b>	<b>Definición</b>
<b>Altman</b>	Quiebra	Aquellas empresas que se encuentran legalmente en quiebra
<b>Beaver</b>	Fracaso	La incapacidad de la empresa para atender sus obligaciones financieras a su vencimiento
<b>Blum</b>	Fracaso	Incapacidad de pagar las deudas por parte de la empresa, entrando en un proceso de quiebra o en un acuerdo para reducir dichas deudas.
<b>Deakin</b>	Fracaso	Empresas que se encuentran en situación de quiebra, insolvencia o fueron liquidadas a beneficio de los acreedores.
<b>Taffer</b>	Fracaso	Liquidación voluntaria, orden legal de liquidación o intervención estatal.
<b>Zmijewski</b>	Fracaso	Solicitar la quiebra

Fuente: (Mora Enguítanos, 1994)

Adicional a estos conceptos generales utilizados en los primeros estudios de la época, con el paso del tiempo los nuevos investigadores han implementado conceptos de fracaso empresarial, relacionados a la situación económica del país en el cual se desarrolla el estudio, generalmente estas nuevas definiciones se basan en explicaciones normativas, como se puede constatar en la siguiente tabla.

**Tabla 17**

*Definiciones de Fracaso Empresarial (estudios actuales)*

Autor	Término utilizado	Definición
María Rubio Misas	Quiebra Técnica	Empresas en las que el valor de sus deudas supera el valor de sus inversiones (patrimonio neto contable negativo)
Alicia Mateos Ronco María del Mar Marín Sergio Marí Vidal Elies Seguí Mas	Insolvencia	Empresas incluidas en procedimientos concursales determinados por el Juez y que por tanto se encontrará inscrito en el Registro correspondiente.
Fredy Romero Espinosa Zuray Andrea Melgarejo Mary Analí Vera	Quiebra Insolvencia	Catalogados legalmente en quiebra Fracaso financiero o suspensión de pagos
Samuel Mongrut Franco Alberti Darcy Fuenzalida Mario Akamine	Insolvencia	Empresas acogidas al procedimiento concursal ante Indecopi.
Janet Aldázabal Alberto Napán	Insolvencia	Una empresa es técnicamente insolvente cuando no tiene efectivo suficiente para efectuar sus pagos inmediatos.

Tras observar y estudiar la ilimitada lluvia de conceptos referentes al fracaso empresarial; al desarrollar la presente investigación en el Ecuador, se decidió aplicar el punto de vista legal que de acuerdo a la normativa ecuatoriana reconoce a una empresa como fracasada cuando la misma se



encuentra inmersa lo establecido por el Reglamento sobre Inactividad, Disolución, Liquidación y Cancelación de Compañías Nacionales y Cancelación del Permiso de Operación de Sucursales de Compañías Extranjeras.

Tomando como punto de partida la definición de la variable dependiente (dicotómica) con la cual se trabaja en el presente trabajo de investigación, es importante indicar que se ha delimitado a las empresas fracasadas de acuerdo a los conceptos detallados en la tabla X; a su vez, y con la finalidad de manipular la información y hacerla compatible con el programa informático a utilizar, se delimitó un código binario en el cual 1 son las empresas “fracasadas” y 0 son las empresas “no fracasadas”.

### Tabla 18

*Descripción y/o causales para inactividad, disolución, liquidación y cancelación de compañías nacionales y cancelación de permiso de operación para sucursales extranjeras*

Situación legal	Descripción / Causales
<b>Inactividad a petición de parte o de oficio</b>	Cuando no hubieren operado durante dos años consecutivos, incumpliendo con lo dispuesto en el Art. 20 de la Ley de Compañías
<b>Disolución de pleno derecho</b>	Vencimiento del plazo de duración fijado en el contrato social Traslado del domicilio principal a país extranjero Auto de quiebra de la compañía, legalmente ejecutoriado
<b>Disolución de oficio o a petición de parte</b>	Reducción del número de socios o accionistas del mínimo legal establecido transcurrido 180 días Conclusión de las actividades para las cuales se formaron o por imposibilidad de cumplir el fin social Pérdidas del 50% o más del capital social o del total de las reservas y de la mitad o más del capital. Fusión a la que se refieren los artículos 337 y siguientes de la Ley de Compañías Reducción del número de socios o accionistas del mínimo legal. Incumplimiento, durante cinco años, de lo dispuesto por el Art. 20 de la Ley de Compañías No elevar el capital social a los mínimos establecidos en la Ley de Compañías Inobservancia o violación de la Ley, de sus reglamentos o de los estatutos de la compañía que atenten contra su normal funcionamiento o causen graves perjuicios a los intereses de los socios, accionistas o terceros Obstaculizar o dificultar la labor de control y vigilancia de la Superintendencia de Compañías o por incumplimiento de las resoluciones que ella expida

Continúa

Situación legal	Descripción / Causales
	Cualquier otra causa determinada en la Ley o en el contrato social <b>Causales especiales para compañías en nombre colectivo y en comandita simple</b> Inhabilidad de uno de los socios para el ejercicio del comercio Hallarse uno o más de ellos sometido a concurso de acreedores Muerte de uno de los socios, salvo el pacto de continuación con los supervivientes o con los sucesores.
<b>Disolución voluntaria anticipada</b>	Acuerdo de los socios o accionistas
<b>Liquidación</b>	Disuelta la compañía se pondrá en liquidación, excepto en los casos de fusión y escisión., durante este proceso la compañía disuelta conservará su personalidad jurídica pero están prohibidos de hacer nuevas operaciones relativas al objeto social
<b>Cancelación de la inscripción</b>	Concluido el proceso de liquidación, en cualquiera de las formas previstas en la Ley de Compañías a pedido de liquidador, el Superintendente de Compañías dicta una resolución ordenando la cancelación de la inscripción de la compañía en el Registro Mercantil.
<b>Cancelación del permiso de operación</b>	Si la matriz, en su lugar de origen, se extinguiera o dejará de operar por cualquier motivo. Si la sucursal establecida en el Ecuador quedare sin representante debidamente acreditado. Si la sucursal registrare pérdidas de más del cincuenta por ciento del capital asignado, y no se lo aumentare dentro del plazo concedido por el Superintendente, para tal efecto. Por la conclusión de actividades para las que ésta se estableció, u obtuvo posteriores autorizaciones, o por la imposibilidad manifiesta de cumplirlas. Por resolución del órgano competente de la matriz de la compañía extranjera y a solicitud del representante de la sucursal, siempre que estuviera facultado expresamente para ello. Por violación de la Ley, del régimen de tratamiento común a los capitales extranjeros o de la normatividad ecuatoriana; o por inobservancia grave de los reglamentos o de las resoluciones, siempre que atentaren contra el normal funcionamiento de la sucursal o puedan ocasionar perjuicios al Estado o a terceros.

Fuente: (Congreso Nacional, 1999, Última modificación 20 de mayo de 2014)

### 3.2.1.2. Variables independientes

La variable independiente es una variable cuyo valor puede variar independientemente de otras; es decir, el valor de la variable independiente no depende del valor de cualquier otra variable. En funciones, una variable independiente también se llama una variable de entrada, cuyo control o manipulación permite analizar su efecto en otras variables.

Con base en la fundamentación teórica, las variables independientes utilizadas en los modelos logit de estudios similares, relacionan con fracaso empresarial, variables como: edad de la empresa, situación legal, constitución legal y actividad económica. Para el presente estudio a más de las variables descritas anteriormente, se analizan los valores de 20 indicadores financieros los cuales

se encuentran publicados en el portal de información de la Superintendencia de Compañías. A continuación, se presentan las formas de cálculo y la descripción básica de cada uno de ellos según consta en la Tabla de Indicadores utilizada por dicha superintendencia:

### **3.2.1.2.1. Indicadores de Liquidez**

Sirven para establecer la facilidad o dificultad que presenta una compañía para pagar sus pasivos corrientes al convertir a efectivo sus activos corrientes. (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2012)

**Tabla 19**

*Forma de cálculo de indicadores de liquidez*

<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>
Liquidez corriente	$\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$
Prueba ácida	$\frac{\text{Activo Corriente} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo Corriente}}$

Fuente: (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2012)

#### **3.2.1.2.1.1. Liquidez corriente**

Indica la capacidad que tienen las empresas para afrontar sus obligaciones en el corto plazo; un análisis periódico de este indicador financiero permite prevenir problemas de insolvencia empresarial y situaciones de iliquidez en las empresas.

Un coeficiente de liquidez corriente alto, significa que la empresa tendrá mayor probabilidad de pagar sus obligaciones en el corto plazo, por lo que se espera que al menos la relación de activos y pasivos corrientes sea de 1:1, a fin de que la empresa pueda cubrir al menos sus obligaciones con los acreedores y no perder participación sobre ella en relación a terceros; sin embargo, un valor

demasiado elevado puede indicar que la empresa mantiene excesos de liquidez poco productivos, mostrando un manejo inadecuado.

#### **3.2.1.2.1.2. Prueba ácida**

También conocida como prueba del ácido o liquidez seca, que relaciona los activos líquidos de la empresa sin contar con los inventarios con sus obligaciones al corto plazo, es decir, que permite medir el nivel de activos líquidos con los que cuenta la empresa para responder ante sus acreedores sin depender de la venta o utilización de sus inventarios.

Por ende, no es posible establecer el valor ideal para este indicador, pero, en principio, podía afirmarse que un valor adecuado es aquel cercano a 1; dependiendo del tipo de empresa y de la época del año en la cual se realizó un corte del balance, es admisible un valor situado por debajo del ratio normal. Existe una visible diferencia, entre la prueba ácida aplicada a una empresa comercial que una para una empresa industrial; de acuerdo a su actividad las cantidades de inventario manejadas son variables.

#### **3.2.1.2.2. Indicadores de endeudamiento**

Sirven para determinar en qué grado y de qué forma participan los acreedores dentro del financiamiento de la empresa. (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2012)

### **Tabla 20**

*Forma de cálculo de indicadores de endeudamiento o solvencia*

<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>
Endeudamiento del Activo	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$
Endeudamiento Patrimonial	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Patrimonio}}$

Continúa

Indicador	Fórmula
Endeudamiento del Activo Fijo Neto	$\frac{\text{Patrimonio}}{\text{Activo Fijo Neto}^2}$
Apalancamiento	$\frac{\text{Activo Total}}{\text{Patrimonio}}$
Apalancamiento financiero	$\frac{\frac{\text{Utilidad antes de impuestos}}{\text{Patrimonio}}}{\frac{\text{Utilidad antes de impuestos e intereses}}{\text{Activos Totales}}}$

Fuente: (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2012)

#### **3.2.1.2.2.1. Endeudamiento del Activo**

Permite determinar el nivel de autonomía financiera, cuando es alto indica que la empresa depende en gran parte de sus acreedores y que dispone de una limitada capacidad de endeudamiento; es decir, se está descapitalizando y funciona con una estructura financiera muy arriesgada. Por el contrario, si es bajo representa un elevado grado de independencia de la empresa frente a sus acreedores.

#### **3.2.1.2.2.2. Endeudamiento Patrimonial**

Este indicador mide el grado de compromiso del patrimonio para con los acreedores de la empresa, sirve también para indicar la capacidad de créditos y si los propietarios o los acreedores son los que financian mayormente a la empresa, mostrando el origen de los fondos que ésta utiliza y si el capital o patrimonio son o no suficientes.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Para elaborar este índice se utiliza el valor del activo fijo neto tangible (no se toma en cuenta el intangible), debido a que esta cuenta indica la inversión en maquinaria y equipos que usan las empresas para producir.

<sup>3</sup> No debe entenderse como que los pasivos se puedan pagar con patrimonio, puesto que, en el fondo, ambos constituyen un compromiso para la empresa.

#### ***3.2.1.2.2.3. Endeudamiento del Activo Fijo Neto***

Esta relación indica la cantidad de unidades monetarias que se tiene de patrimonio por cada unidad invertida en activos fijos netos tangibles, debido a que esta cuenta indica la inversión en activos que la empresa utiliza para producir. Si es igual o mayor a 1, significa que la totalidad del activo fijo se pudo haber financiado con el patrimonio de la empresa, sin necesidad de préstamos de terceros.

#### ***3.2.1.2.2.4. Apalancamiento***

Determina el grado de apoyo de los recursos internos de la empresa sobre recursos de terceros. Dicho apoyo es procedente si la rentabilidad del capital invertido es superior al costo de los capitales prestados; en ese caso, la rentabilidad del capital propio queda mejorada por este mecanismo llamado "efecto de palanca".

En términos generales, en una empresa con un fuerte apalancamiento, una pequeña reducción del activo podría absorber casi totalmente el patrimonio; por el contrario, un pequeño aumento podría significar una gran revalorización.

#### ***3.2.1.2.2.5. Apalancamiento financiero***

El apalancamiento financiero indica las ventajas o desventajas del endeudamiento con terceros y como éste contribuye a la rentabilidad del negocio, es vital analizar este indicador a fin de comprender los efectos de los gastos financieros sobre las utilidades.

Cuando el resultado es mayor que 1 indica que los fondos de terceros remunerables contribuyen a que la rentabilidad de los fondos propios sea superior a lo que sería si la empresa no se endeudaría, mientras que cuando es igual a 1 la utilización de fondos de terceros es indiferente.

### 3.2.1.2.3. Indicadores de gestión

Su objetivo es medir la eficiencia con la que las empresas usan sus recursos, ya que relaciona cuentas del balance general (estáticas) con cuentas de estado de resultados (dinámicas) por lo que permite mostrar la buena o mala gestión en el área financiera.

**Tabla 21**

*Forma de cálculo de indicadores de gestión*

Indicador	Fórmula
Rotación de Cartera <sup>4</sup>	$\frac{Ventas}{Cuentas\ por\ cobrar}$
Rotación de Activo Fijo	$\frac{Ventas}{Activo\ Fijo}$
Rotación de Ventas	$\frac{Activo\ Total}{Cuentas\ por\ cobrar * 365}$
Período Medio de Cobranza	$\frac{Ventas}{Cuentas\ y\ docs\ por\ pagar * 365}$
Período Medio de Pago	$\frac{Compras}{Gastos\ administrativos\ y\ de\ ventas}$
Impacto Gastos Administración y Ventas	$\frac{Ventas}{Gastos\ financieros}$
Impacto de la Carga Financiera	$\frac{Ventas}{Ventas}$

Fuente: (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2012)

#### 3.2.1.2.3.1. Rotación de Cartera

Muestra el número de veces que las cuentas por cobrar giran, en promedio, en un periodo determinado de tiempo, por lo general un año.

#### 3.2.1.2.3.2. Rotación de Activo Fijo

El criterio supondría que las ventas deben estar en proporción de lo invertido en activos fijos tangibles netos (menos la depreciación), ya que caso contrario, las utilidades se reducirían debido

<sup>4</sup> Se debe tener precaución en no involucrar en el cálculo de este indicador cuentas por cobrar que no correspondan o provengan de la cartera de clientes.

a un valor elevado de depreciación o gastos de mantenimiento e intereses en caso de que los activos fijos hayan sido adquiridos a través de una deuda.

#### ***3.2.1.2.3.3. Rotación de Ventas***

También conocido como "coeficiente de eficiencia directiva", puesto que mide la efectividad de la administración, mientras mayor sea el volumen de ventas que se pueda realizar con determinada inversión, más eficiente será la dirección del negocio. Para un análisis más completo se lo asocia con los índices de utilidades de operación a ventas, utilidades a activo y el período medio de cobranza.

#### ***3.2.1.2.3.4. Período Medio de Cobranza***

Permite apreciar el grado de liquidez (en días) de las cuentas y documentos por cobrar, lo cual se refleja en la gestión y buena marcha de la empresa, por lo que es importante no distorsionar el valor por cobrar incluyendo cuentas a largo plazo.

En la práctica, su comportamiento puede afectar la liquidez de la empresa ante la posibilidad de un período bastante largo entre el momento que la empresa factura sus ventas y el momento en que recibe el pago de las mismas. Cabe señalar que la interpretación de este indicador dependerá de la actividad económica de la empresa y de las políticas de cobro de cada una de ellas.

#### ***3.2.1.2.3.5. Período Medio de Pago***

Frecuentemente se presumen que períodos largos de pago a los proveedores son consecuencia de una rotación lenta de los inventarios; de un exceso del período medio de cobranza, o, incluso, de una falta de potencia financiera, por lo que es ideal que el resultado de la relación se compare con los índices de liquidez y el período medio de cobranza.



### 3.2.1.2.3.6. *Impacto Gastos Administración y Ventas*

Si bien una empresa puede presentar un margen bruto relativamente aceptable, este puede verse disminuido por la presencia de fuertes gastos operacionales sea administrativos o de ventas que determinarán un bajo margen operacional y la disminución de las utilidades netas de la empresa. La necesidad de prever esta situación hace que el cálculo de este índice crezca en importancia, adicionalmente porque podría disminuir las posibilidades de fortalecer su patrimonio y la distribución de utilidades, con lo cual las expectativas de crecimiento serían escasas.

### 3.2.1.2.3.7. *Impacto de la Carga Financiera*

Permite establecer la incidencia que tienen los gastos financieros sobre los ingresos de la empresa. Generalmente se afirma que en ningún caso es aconsejable que el impacto de la carga financiera supere el 10% de las ventas, aún en las mejores circunstancias. El nivel que en este indicador se puede aceptar en cada empresa debe estar relacionado con el margen operacional reportado en cada caso.

### 3.2.1.2.4. *Indicadores de rentabilidad*

Sirven para medir la efectividad de la administración de la empresa para controlar los costos y gastos y, de esta manera, convertir las ventas en utilidades.

## Tabla 22

### *Forma de cálculo de indicadores de rentabilidad*

Indicador	Fórmula
Rentabilidad Neta del Activo (Du Pont)	$\left(\frac{Utilidad\ neta}{Ventas}\right) \times \left(\frac{Ventas}{Activo\ Total}\right)$
Margen Bruto <sup>5</sup>	$\frac{Ventas\ netas - Costo\ de\ ventas}{Ventas}$

Continúa

<sup>5</sup> En el caso de las empresas industriales, el costo de ventas corresponde al costo de producción más el de los inventarios de productos terminados. Por ende, el método que se utilice para valorar los inventarios (materias primas, productos en proceso y productos terminados) puede incidir significativamente sobre el costo de ventas y, por lo tanto, sobre el margen bruto de utilidad.

Indicador	Fórmula
Margen Operacional	$\frac{Utilidad\ operacional}{Ventas}$
Margen Neto	$\frac{Utilidad\ neta}{Ventas}$
Rentabilidad Operacional del Patrimonio	$\frac{Utilidad\ operacional}{Patrimonio}$
Rentabilidad Financiera	$\left(\frac{Ventas}{Activo}\right) \times \left(\frac{UAI}{UAI}\right) \times \left(\frac{Activos}{Patrimonio}\right) \times \left(\frac{Utilidad\ neta}{UAI}\right)$

Fuente: (Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, 2012)

Nota: UAI (Utilidad antes de impuestos), UAII (Utilidad antes de impuestos e intereses) y UN (Utilidad neta)

#### **3.2.1.2.4.1. Rentabilidad neta del activo (Dupont)**

Muestra la capacidad del activo para producir utilidades, independientemente de la forma como haya sido financiado, ya sea con deuda o patrimonio. La variación presentada en su fórmula conocida como “Sistema Dupont”, permite identificar las áreas responsables del desempeño de la rentabilidad del activo.

En algunos casos este indicador puede ser negativo debido a que para obtener las utilidades netas, las utilidades del ejercicio se ven afectadas por la conciliación tributaria, en la cuál, si existe un monto muy alto de gastos no deducibles, el impuesto a la renta tendrá un valor elevado, el mismo que, al sumarse con la participación de trabajadores puede ser incluso superior a la utilidad del ejercicio.

#### **3.2.1.2.4.2. Margen Bruto**

Este índice permite conocer la rentabilidad de las ventas frente al costo de ventas y la capacidad de la empresa para cubrir los gastos operativos y generar utilidades antes de deducciones e impuestos. El valor de este índice puede ser negativo en caso de que el costo de ventas sea mayor a las ventas totales.

#### ***3.2.1.2.4.3. Margen Operacional***

El margen operacional tiene gran importancia dentro del estudio de la rentabilidad de una empresa, puesto que indica si el negocio es o no lucrativo, en sí mismo, independientemente de la forma como ha sido financiado. Debido a que la utilidad operacional es resultado de los ingresos operacionales menos el costo de ventas y los gastos de administración y ventas, este índice puede tomar valores negativos, ya que no se toman en cuenta los ingresos no operacionales que pueden ser la principal fuente de ingresos, como es el caso de las empresas holding.

#### ***3.2.1.2.4.4. Rentabilidad Neta de Ventas (Margen Neto)***

Se debe tener especial cuidado al estudiar este indicador, comparándolo con el margen operacional, para establecer si la utilidad procede principalmente de la operación propia de la empresa, o de otros ingresos. Debido a que este índice utiliza el valor de la utilidad neta, pueden registrarse valores negativos por la misma razón que se explicó en el caso de la rentabilidad neta del activo.

#### ***3.2.1.2.4.5. Rentabilidad Operacional del Patrimonio***

La rentabilidad operacional del patrimonio permite identificar la rentabilidad que le ofrece a los socios o accionistas el capital que han invertido en la empresa, sin tomar en cuenta los gastos financieros ni de impuestos y participación de trabajadores. Por tanto, para su análisis es importante tomar en cuenta la diferencia que existe entre este indicador y el de rentabilidad financiera, para conocer cuál es el impacto de los gastos financieros e impuestos en la rentabilidad de los accionistas.

#### ***3.2.1.2.4.6. Rentabilidad Neta de Ventas (Margen Neto)***

Este indicador permite identificar qué factores están afectando a la utilidad de los accionistas, puesto que mide el beneficio neto deducidos los gastos financieros, impuestos y participación de

trabajadores generado en relación a la inversión. Además del costo de oportunidad para los accionistas o socios ya que indica la rentabilidad que dejan de percibir en lugar de optar por otras alternativas de inversiones de riesgo.

Es importante para el empresario determinar qué factor o factores han generado o afectado a la rentabilidad y con ello podrán formular políticas que fortalezcan, modifiquen o sustituyan a las tomadas por la empresa. Debido a que este índice utiliza el valor de la utilidad neta, pueden registrarse valores negativos por la misma razón que se explicó en otros indicadores.

### ***3.2.2. Paquetes estadísticos a utilizar***

#### ***3.2.2.1. Paquete estadístico R***

R es un software libre y gratuito para el análisis estadístico de datos considerado como uno de los más interesantes, debido a las interfaces tipo ventana que permite realizar una variedad de métodos estadísticos y gráficas. Este programa es manejado a través de una consola llamada R estudio, como parte del sistema GNU que se distribuye bajo la licencia GNU GPL y se encuentra disponible para los sistemas operativos Windows, Macintosh, Unix y GNU/Linux.

R fue inicialmente desarrollado por Robert Gentleman y Ross Ihaka, miembros del Departamento de Estadística de la Universidad de Auckland, en Nueva Zelanda. Sin embargo, actualmente miles de personas en todo el mundo colaboran en su desarrollo.

Este paquete estadístico es ampliamente utilizado en el campo de la minería de datos, la investigación biomédica, la bioinformática y las matemáticas financieras, gracias a la posibilidad de cargar diferentes bibliotecas o paquetes con funcionalidades para el manejo de base de datos, modelado lineal y no lineal, pruebas estadísticas clásicas, análisis de series de tiempo, clasificación, métodos de agrupamiento, cálculos y técnicas gráficas. Debido al continuo desarrollo de R, para su funcionamiento adecuado requiere instalar paquetes adicionales como:

- R Studio, es un entorno de desarrollo integrado para el lenguaje de programación R, dedicado a la computación estadística y gráficos, incluye una consola, editor de sintaxis que apoya la ejecución de código, así como herramientas para el trazado, la depuración y la gestión del espacio de trabajo.
- R Commander, es una interfaz tipo ventana que cubre la mayor parte de los análisis estadísticos más habituales en los menús desplegables, tal como se utiliza en cualquier sistema operativo, lo que permite usar R sin la necesidad de aprender su código, lo cual lo hace práctico.

A continuación, se muestra el entorno del programa R, el cual fue utilizado como paquete estadístico principal para el desarrollo del modelo:

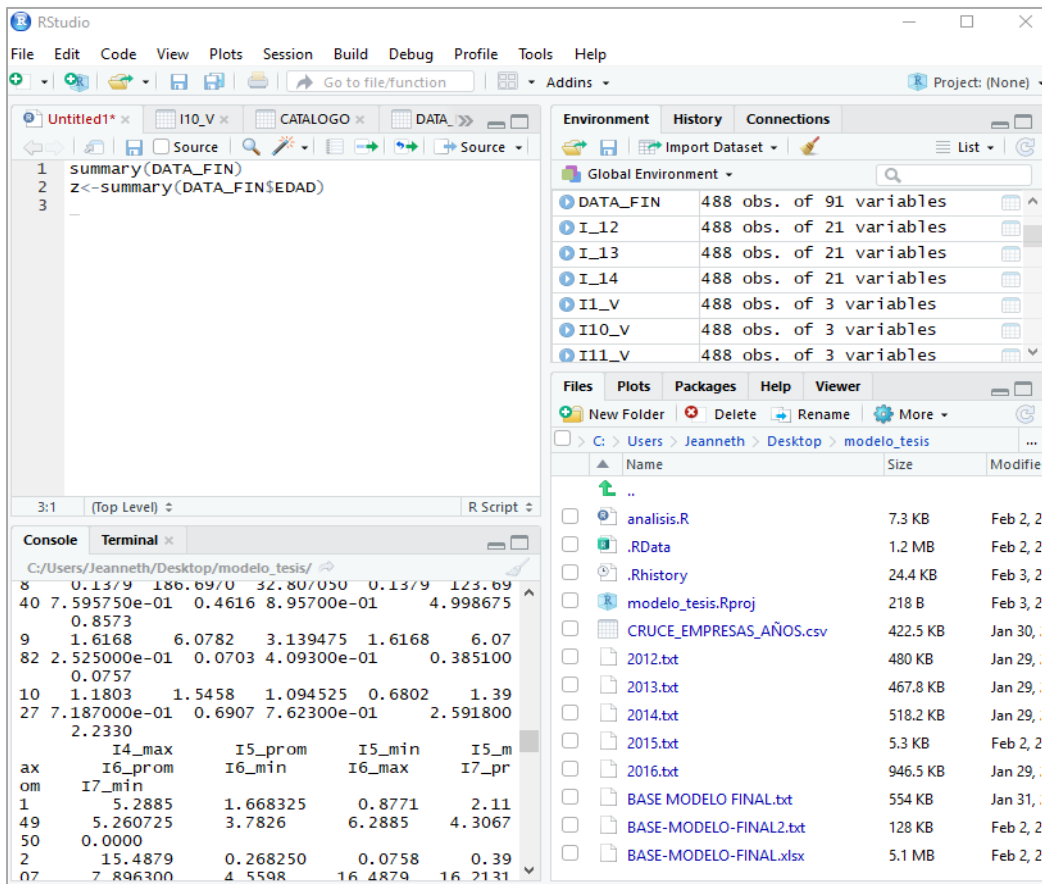


Figura 50. Programa R

### 3.2.2.2. *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*

El software de análisis predictivo IBM SPSS aborda todo el proceso analítico, desde la planificación hasta la colección de datos para el análisis, la presentación de informes y la implementación y ofrece:



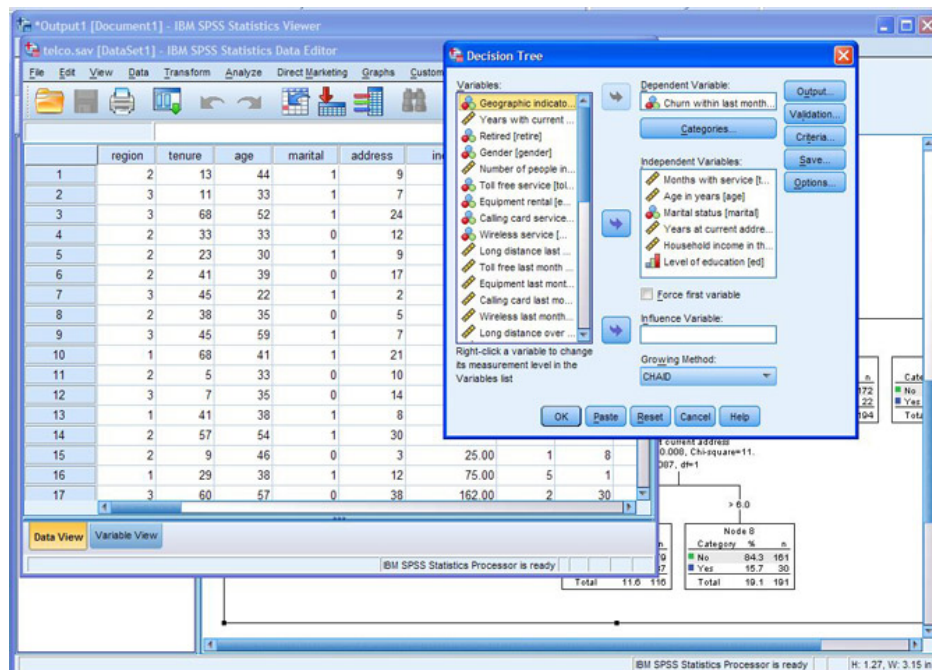
**Figura 51.** Productos del SPSS

Este programa estadístico informático es muy usado en ciencias sociales y otras ciencias aplicadas. El sistema de módulos de SPSS, como los de otros programas (similar al de algunos lenguajes de programación) provee toda una serie de capacidades adicionales a las existentes en el sistema base. Algunos de los módulos disponibles son:

- **Modelos de Regresión**
- **Modelos Avanzados**
  - *Reducción de datos:* Permite crear variables sintéticas a partir de variables colineales por medio del Análisis Factorial.
  - *Clasificación:* Permite realizar agrupaciones de observaciones o de variables (cluster analysis) mediante tres algoritmos distintos.
- **Pruebas no paramétricas**
- **Tablas**
- **Tendencias**
- **Categorías:** Permite realizar análisis multivariados de variables normalmente categóricas.
- **Análisis Conjunto:** Permite realizar el análisis de datos recogidos para este tipo específico de pruebas estadísticas.
- **Pruebas Exactas:** permite realizar pruebas estadísticas en muestras pequeñas.
- **Análisis de Valores Perdidos:** Regresión simple basada en imputaciones sobre los valores ausentes.

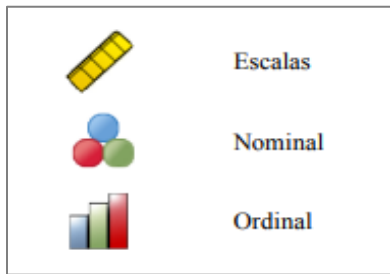
- **Muestras Complejas:** Permite trabajar para la creación de muestras estratificadas, por conglomerados u otros tipos de muestras.
- **SamplePower** (cálculo de tamaños muestrales)
- **Árboles de Clasificación:** Permite formular árboles de clasificación y/o decisión con lo cual se puede identificar la conformación de grupos y predecir la conducta de sus miembros.
- **Validación de Datos:** Permite al usuario realizar revisiones lógicas de la información contenida en un fichero "sav" y obtener reportes de los valores considerados atípicos.
- **SPSS Programmability Extension:** Permite utilizar el lenguaje de programación Python para un mejor control de diversos procesos dentro del programa que eran realizados mediante scripts (con el lenguaje SAX Basic).

A continuación, se muestra la interfaz del programa:



**Figura 52.** Programa SPSS

IBM Business Analytics proporciona información completa, coherente y precisa para mejorar la toma de decisiones, dadas sus características, este programa considera por defecto tres tipos de datos, por lo que las variables dependientes e independientes que se utilizan en esta investigación pueden ser:



**Figura 53.** Íconos de los tipos de variables

- **Nominal:** Cuando sus valores representan categorías que no obedecen un orden intrínseco; por ejemplo, variables como la región, código postal, tipo de cuenta bancaria, entre otras.
- **Ordinal:** Cuando sus valores representan categorías con algún orden intrínseco; por ejemplo, el nivel de satisfacción de un servicio, grado de confianza en una marca.
- **Escala:** Cuando sus valores representan categorías ordenadas con una métrica con significado, por lo que son adecuadas las comparaciones de distancia entre valores, entre ejemplos de variables de este tipo se encuentra: la edad en meses o años de una persona, cantidad de ingresos en dólares, indicadores financieros en decimales.

Generalmente se asume que las variables numéricas o cuantitativas son de escala y las variables de cadena o cualitativas son nominales; sin embargo, es importante determinar con exactitud el nivel de medida de cada variable.

En la presente investigación, este programa se utiliza principalmente en lo que se refiere a los árboles de decisión o clasificación, debido a la flexibilidad del programa y las gráficas que se obtienen muestran los nodos de decisión de forma más precisa.

### **3.3. Etapa 2. Consideraciones del diseño**

#### **3.3.1. Selección de la Muestra**

La muestra de empresas utilizadas para la presente investigación proviene de la información publicada en la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros que es el ente de control para



todas las compañías del país; por tanto, contiene información de carácter administrativo, legal y financiero. Una vez obtenida la base de datos de empresas anual desde el año 2012 al 2016, se realiza el siguiente proceso:

- Se consolida la información de los cinco años en una sola base de datos y se depura dicha información con los siguientes condicionantes:
  - a. Provincia: Pichincha
  - b. Cantón: Quito
  - c. Código de la actividad económica: definida en 06 dígitos
  - d. Constitución legal: Anónima, Responsabilidad Limitada, Asociación o Consorcio y Sucursal Extranjera.
  - e. Seis decimales para los valores de los indicadores financieros.
- A fin de obtener otros factores que aporten al modelo, se agregó a dicha base de datos, la siguiente información:
  - a. Fecha de constitución
  - b. Situación legal
  - c. Capital social
- Con la base de datos completa, se define la variable dependiente (empresas fracasadas y no fracasadas) tomando como un punto de observación el año 2015; es decir, empresas fracasadas son aquellas cuya situación legal en el año 2016 corresponde a alguna de las descripciones expuesta en la Tabla 18 y las variables independientes son los indicadores financieros de liquidez, endeudamiento, gestión y rentabilidad de 4 años hacia atrás del 2012 hasta el 2015, incluyendo la edad de la empresa al 31 de diciembre de 2016 y la actividad económica del sector de la construcción según el CIU 4.0.

La información del capital social no se consideró en el modelo debido a que un 80% de las empresas presentaba legalmente los valores mínimos de constitución.

- Una vez definidas las variables, se obtuvo la base de datos codificada como F\_NF, con 488 registros y se procedió a realizar el análisis univariado y bivariado en el paquete estadístico R.

### **3.3.2. Análisis univariado**

El análisis univariado consiste en examinar las características de una cada variable de manera independiente haciendo referencia a la distribución de los casos, los mismos que dependerán del tipo de variable que se esté estudiando. Al tratarse de una variable cuantitativa se emplea medidas de tendencia central y medidas de dispersión. (Rivera, 2013)

En el análisis univariado de la presente investigación se utilizó las medidas estadísticas descriptivas de tendencia central y de posición con el fin de identificar datos o valores “perdidos” que puedan alterar la estimación del modelo.

#### **3.3.2.1. Medidas de tendencia central**

Las medidas de tendencia central identifican y ubican el punto alrededor del cual se concentran los datos. *“Un conjunto grande de datos puede rápidamente ser descrito de manera sucinta solo con un número. Si el profesor dice que el promedio de la clase en el último examen de estadística fue de 95, esto indica algo. Si se dice que el promedio fue de 35, esto indica algo totalmente diferente”*. (Webster, 2001)

Existen tres métodos para identificar el centro de un conjunto de información, media, mediana y moda, sus resultados dependerán de la definición de “centro”, generalmente se ubican alrededor del punto de aglomeración de datos.

### **3.3.2.1.1. Media**

También conocida como media aritmética; esta medida de tendencia central permite delimitar el promedio de un conjunto de datos.

Cuando calculamos la media en un conjunto de datos agrupados “(...) *se supone que las observaciones en cada clase son iguales al punto medio de la clase (...) algunas observaciones pueden superar el punto medio; mientras que otras pueden quedar bajo el mismo (...) hay que tomar en consideración (...) la frecuencia y los puntos medios de cada clase al calcular datos agrupados (...)*”. (Webster, 2001)

### **3.3.2.1.2. Mediana**

Es una medida de tendencia central que exactamente se ubica en la mitad del conjunto de datos, después de que los mismos han sido colocados de manera ordenada.

### **3.3.2.1.3. Moda**

Esta es la observación que se da con mayor número de frecuencia.

La media es la medida más común del grupo de medidas de tendencia central; por su naturaleza es generalmente más sencilla de manipular e interpretar; lastimosamente esta medida se ve afectada por valores atípicos o extremos.

A diferencia de la mediana, esta puede ser sesgada por observaciones que se encuentran muy lejos del punto mínimo y máximo. La moda se ve menos afectada por el tipo de observaciones atípicas. La medida que se utilice en un estudio dependerá de cómo se requiere utilizar los datos.

En el presente caso de estudio, se utiliza para el análisis univariado las medidas de tendencia central: mediana y media a fin de determinar los valores medios y los promedios de saldos de los diferentes indicadores financieros, así como la edad de la empresa, dado que son variables

cuantitativas; dichas medidas no son aplicables para las variables categóricas que también se incluyeron en el modelo.

### 3.3.2.2. *Medidas de dispersión*

Por definición, la varianza y la desviación estándar son las medidas de dispersión más útiles en el análisis estadístico; sin embargo, con la finalidad de medir conjuntos de datos, los cuartiles, deciles, percentiles, puntos máximos y mínimos, permiten obtener una visión más detallada y clara de la información.

Por otro lado, las medidas de dispersión señalan el punto hacia el cual las observaciones independientes se esparcen alrededor del punto central; este es un valor que permite medir la dispersión de datos y evidencian la tendencia de las observaciones a alejarse del punto central.

En el presente caso de estudio se utiliza como medida de dispersión a los cuartiles, analizando el primer (1er) y tercer (3er) cuartil; los cuartiles dividen una base de datos en cuatro partes iguales, utilizándolos es factible evaluar de manera rápida la dispersión de los datos al igual que la tendencia de los mismos, lo cual permite comprender a los datos.

#### **Tabla 23**

##### *Distribución de cuartiles*

Cuartil	Símbolo	Descripción
1er cuartil	Q1	El 25% de los datos es menor o igual que este valor.
2do cuartil	Q2	El 50% de los datos es menor o igual que este valor (mediana).
3er cuartil	Q3	El 75% de los datos es menor o igual que este valor.

Fuente: (Minitab Inc., 2017)

En cuanto a los valores máximos y mínimos de la tabla de distribución, estos datos permiten detectar aquella información que se encuentra demasiado alejada de la media; ante lo cual se toma

la decisión de equiparar dicha información o a su vez eliminarla de la base de datos para evitar inconsistencias en los cálculos del estudio.

En la presente investigación, se procedió a revisar los datos mínimos y máximos tanto positivos como negativos que se encontraban demasiados alejados de la media, como dichos valores se presentaban en los indicadores financieros se procedió a revisar el cálculo empleado por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, a fin de verificar el resultado publicado; producto de dicha revisión se corrigieron 04 valores que tenían signo negativo y su valor superaba las 6 cifras, esto se suscitó debido a la tendencia a cero que resultaba de la relación entre las ventas y el activo fijo neto (indicador de endeudamiento sobre activos fijos netos), por tanto se colocó el valor de cero.

En cuanto al análisis de la mediana y media en el punto de observación y de los cuatro años hacia atrás, se revisó la distancia de los valores de cada indicador, a fin de identificar valores “perdidos” que afecten su aporte de discriminación en el modelo.

### ***3.3.3. Análisis bivariado***

Su estudio está comprendido entre una variable dependiente y mínimo una variable independiente por ende se utiliza para los siguientes casos:

- Establecer una correlación entre al menos dos variables, de modo que se pueda comprender una en base a la otra. (Sulbarán, 2012)
- Realizar la comparación de una variable entre grupos ya sean independientes o relacionados sin embargo se dan con base a la segunda variable. (Manrique, 2013)

Considerando que la variable dependiente en la presente investigación es dicotómica, se relacionó tanto a “0” como a “1” con las diferentes variables independientes a fin de conocer cómo

se encontraba conformada la muestra del modelo, y cuyo resultado contribuye también a la estimación y las conclusiones.

#### **3.3.4. Prueba de Kolmogorov Smirnov (KS)**

La prueba KS es una prueba de bondad de ajuste mediante la cual se contrasta la hipótesis de si dos muestras aleatorias independientes provienen de distribuciones continuas idénticas; es una prueba no paramétrica ya que no es necesario realizar suposiciones a priori sobre la distribución de datos.

Para calcular el estadístico KS de la prueba, se utiliza la distribución empírica acumulada de las muestras, así se puede decir que el estadístico KS es máxima distancia entre las dos distribuciones empíricas y su valor oscila entre 0 y 1, donde valores cercanos a 0 indican que las distribuciones son idénticas y valores cercanos a 1 indican que las distribuciones difieren.

Se realizó la prueba del estadístico KS en la presente investigación a fin de determinar qué indicadores financieros y datos empresariales discriminan en primera instancia de mejor manera el modelo.

### **3.4. Etapa 3. Estimación y Evaluación**

#### **3.4.1. Árboles de decisión**

Un árbol de decisión es una técnica que se representa de forma gráfica y analítica con el objetivo de presentar todos los eventos o sucesos que se puedan acontecer a partir de una decisión asumida en determinado momento.

El procedimiento de la técnica comienza con establecer un modelo de clasificación fundamentado en árboles entonces se procede a clasificar los casos en grupos o a la vez prevé valores de una variable dependiente generalmente se le alude con el criterio está debe estar basada en valores de variables independientes denominados también predictores. Cuya finalidad es

suministrar herramientas de validación para un posterior análisis de clasificación estos pueden ser exploratorios y confirmatorios.

El procedimiento se puede utilizar para:

- Segmentación
- Estratificación
- Predicción
- Reducción de datos y clasificación de variables
- Identificación de interacción
- Fusión de categorías y discretización de variables continuas

Ante varias posibles decisiones esta técnica se riga a analizar los resultados y determinar visualmente como se está ejecutando el modelo debido a que los resultados visuales generan la búsqueda de subgrupos específicos y a la vez entablar relaciones que no se producen fácilmente con resultados estadísticos tradicionales.

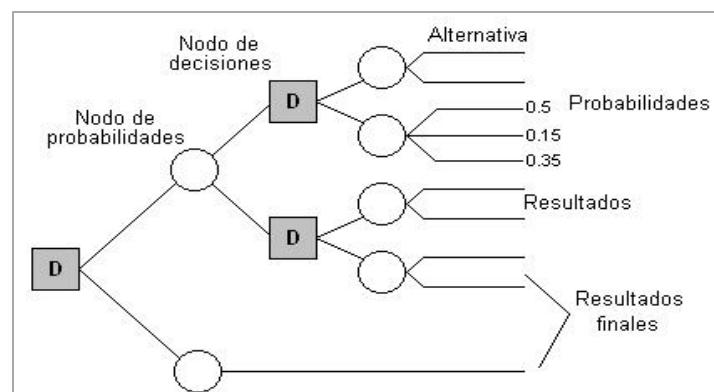
Específicamente un árbol de decisión prepara y examina datos para posteriormente extraer información oculta en los mismos, en los que brinda la solución a problemas ya sean estos de predicción, clasificación y segmentación.

El procedimiento que se sigue para obtener los árboles de decisión o clasificación es:

1. Seleccionar una variable dependiente
2. Seleccionar una o más variables independientes
3. Seleccionar un método de crecimiento

- a. CHAID: Detección automática de interacciones mediante chi-cuadrado, en cada paso elige la variable independiente o predictora que presenta la interacción más fuerte con la variable dependiente.
  - b. CHAID exhaustivo: Examina todas las divisiones posibles de cada predictor
  - c. QUEST: Evita el sesgo que presentan otros métodos al favorecer los predictores con muchas categorías.
  - d. CRT: Divide los datos en segmentos para que sean lo más homogéneo que sea posible respecto a la variable dependiente.
4. Seleccionar las categorías que se incluirán en el análisis.
  5. Definir los criterios de crecimiento del árbol
  6. Obtener estadísticas
    - a. Resumen
    - b. Riesgo
    - c. Clasificación
    - d. Mapa del árbol

A continuación, se presenta de forma gráfica la estructura básica de los árboles de decisión, a fin de comprender la relación de los nodos y las diferentes alternativas y probabilidades:



**Figura 54.** Estructura básica de un árbol de decisión



En este punto descarto todas aquellas variables con KS bajo ya que significa que no aportan al modelo; además mido las variables con mayor correlación.

Finalmente, esta herramienta ayuda a elegir una decisión más acertada considerándose así desde un ámbito probabilístico.

### **3.4.2. Estadístico CHI Cuadrado**

Al utilizar variables dependientes ordinales, el valor de chi cuadrado permite determinar la “(...) *división de nodos y la fusión de categorías, la cual se calcula mediante el método de razón de verosimilitud (...)*”. (IBM Corporation, 2011)

En la presente investigación se utiliza el Chi cuadrado a fin de contrastar de manera estadística las hipótesis; es decir con Chi cuadrado se puede determinar si una variable es dependiente o no de la otra; la hipótesis que se contrasta es aquella, cuyas variables son independientes. A medida que el valor del estadístico chi cuadrado es más alto, es mejor, ya que quiere decir que existe correlación o dependencia de variables.

$H_0$ : las variables son independientes

$H_1$ : las variables son dependientes.

Una vez ingresa la información de las variables cuyo KS es alto y su valor de correlación es diferente de 1, en el paquete estadístico SPSS se realizan los árboles de decisión, para la construcción de vectores de variables, ya que en el modelo logit una sola variable puede no discriminar, sin embargo, una combinación de variables independientes pueden explicar de mejor manera el fenómeno que para la presente investigación es el fracaso empresarial de tal manera que para la conformación de los vectores se toma como guía el valor del estadístico de chi cuadrado mayor en cada uno de los nodos de decisión, de acuerdo a las iteraciones que el mismo programa arroja.

Los vectores de variables deberán contener al menos las variables independientes cuyo valor en la prueba de KS haya sido elevado, a fin de validar el modelo y que la estimación del mismo no se distorsione, un número elevado de valores perdidos puede ocasionar que la construcción de los árboles de decisión resulte nula; por tanto, es vital que en el análisis univariado y bivariado se identifiquen y corrijan de ser el caso todos los valores mínimos o máximos extremos que puedan afectar la validez o el desarrollo del modelo.

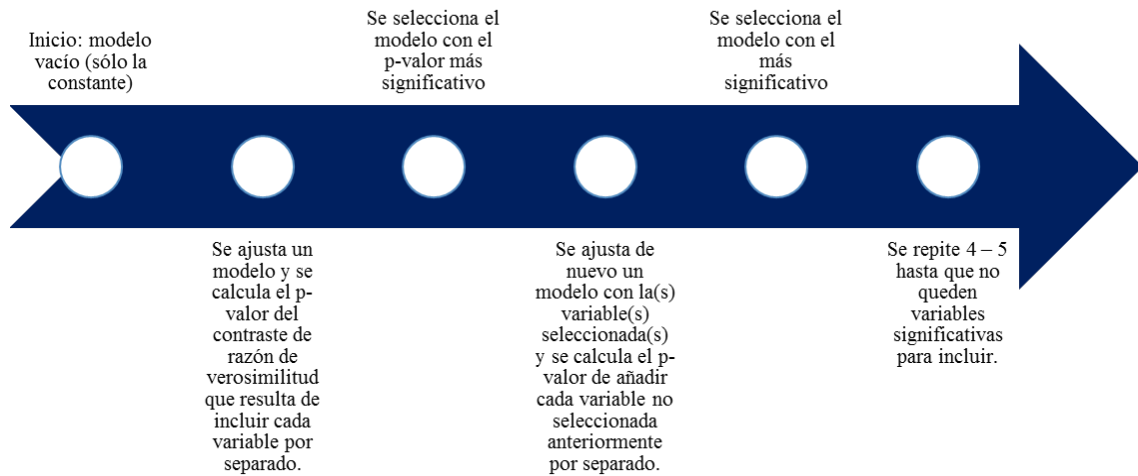
### ***3.4.3. Estimación de la fórmula***

Una vez obtenida la información proporcionada por los árboles de decisión y verificada la correlación de dichas variables mediante el cálculo de chi cuadrado, en el cual se tomaron en consideración para armar el mejor modelo aquellas variables con valores más altos (correlación alta), se procede a estimar la fórmula final del modelo, mediante la aplicación de algunas teorías que soportan la validez matemática del modelo.

#### ***3.4.3.1. Teoría de Métodos de Selección de Modelos Paso a Paso***

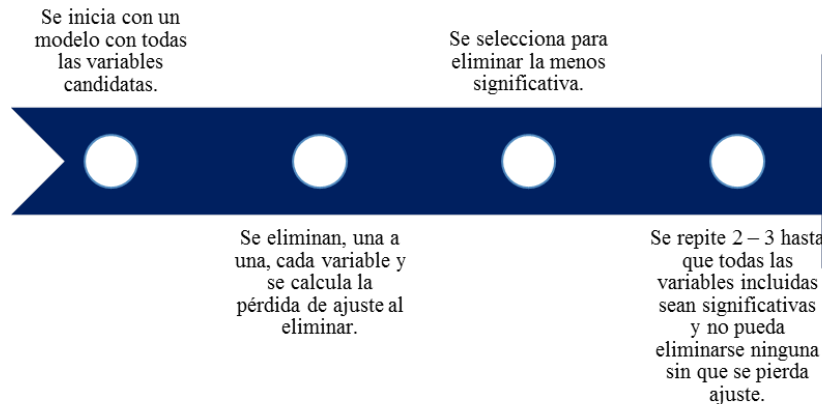
Tras identificar el procedimiento de ajuste de modelos de regresión logística, es pertinente desarrollar estrategias a fin de seleccionar las variables que explican de mejor manera la variable de respuesta; por lo que se adoptará el principio de parsimonia que consiste en “(...) seleccionar el modelo que con menor número de parámetros se ajuste bien a los datos y lleve a una interpretación sencilla en términos de cocientes de ventajas (...)” (Dueña, 2016).

### 3.4.3.1.1. *Modelo paso a paso hacia adelante*



**Figura 55.** Stepwise hacia adelante

### 3.4.3.1.2. *Modelo paso a paso hacia atrás*



**Figura 56.** Stepwise hacia adelante

### 3.4.3.1.3. *Modelo paso a paso Stepwise*

En este método se combinan los modelos hacia atrás y hacia adelante. Puede empezarse por el modelo completo o por el vacío, sea cual sea el punto de partida en cada paso es necesario explorar las variables incluidas y no incluidas, por si deben salir o entrar. Es importante destacar que “(...)

*no todos los métodos llegan a la misma solución necesariamente” (...) “El método stepwise, está basado en contrastes condicionales de razón de verosimilitudes” (Dueñas , 2016).*

En el presente caso se utilizó la selección bidireccional de modelos hacia atrás y hacia adelante (stepwise); es decir, *“(...) partimos del modelo inicial y en cada paso se ajustaron todos los modelos que resultan de incluir cada una de las variables explicativas que no están en el modelo seleccionado en el paso anterior (...).”* (Dueñas , 2016). Posterior, se llevan a cabo disientas condicionales de verosimilitud, dichos condicionantes se generan a partir del “juego de combinación de variables”, ingresando y quitando variable por variable.

Esta técnica selecciona aquellas variables cuyo contraste alcanza mayor significancia; a su vez incluye en el modelo *“(...) aquella variable asociada al mínimo valor de entre todos los menores o iguales que  $\alpha$ . La inclusión de variables mediante este método continúa hasta que ninguno de estos contrastes condicionales sea significativo (...).”* (Dueñas , 2016)

#### **3.4.3.2. Test de Wald**

Se trata de un Test generalista, aplicable en muchos ámbitos. Su característica principal radica en contrastar la hipótesis planteada en la investigación; el Test de Wald realiza un análisis coherente a fin de *“(...) afirmar valores concretos de un parámetro de un modelo probabilístico una vez tenemos ya un modelo previamente seleccionado y ajustado (...).”* (Llópiz Pérez, 2016)

A fin de aplicar el Test de Wald en la presente investigación; se ingresaron todos los vectores en los modelos de regresión a fin de que el mismo método proporcione la mejor fórmula; este paso no garantiza que todas las variables sean estadísticamente significativas a fin de obtener la mejor fórmula logarítmica se mide el KS de cada modelo y de ser pertinente debido a la calidad y cantidad de datos se procede con una corrección de datos desproporcionados.

#### **3.4.3.3. Corrección de datos desproporcionados**

El tratamiento de datos desproporcionados fue propuesto por G.S. Maddala, quien en su libro de Introducción a la Econometría textualmente cita “(...) *en muchas aplicaciones de modelo logit, probit o probabilidad lineal, el número de observaciones en uno de los grupos es mucho más pequeño que en el otro. Por ejemplo, en un análisis de cartera, el número de clientes malos será mucho más pequeño que el de clientes buenos, esto se debe a obvias razones, pues si se diera tan solo la igualdad el banco quebraría. Por lo tanto, debemos obtener un conjunto grande de datos o a su vez debemos muestrear los dos grupos con diferentes tamaños de muestra (...)*” (Maddala, 1996)

A fin de solucionar el caso planteado en párrafos anteriores, se deberían considerar todos los clientes malos y realizar un muestreo sobre los clientes buenos a fin de conseguir una proporción 50/50. En estos casos surge la pregunta de ¿cómo analizar los datos? Por lo general, se recomienda la aplicación de un modelo logit ponderado, similar al de los mínimos cuadrados ponderados. Ponderar las observaciones es el procedimiento correcto en casos de heterocedasticidad.

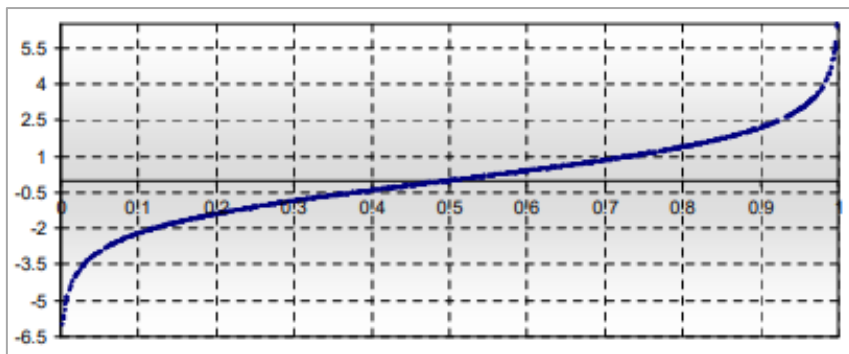
No existen razones por las cuales las proporciones de muestreo desiguales puedan provocar problemas de heterocedasticidad; por lo tanto, es claro que ponderar las observaciones no es una solución correcta. Si el interés de la investigación radica en examinar cuáles son las variables significativas, es necesario no modificar el coeficiente estimado para el modelo logit. En lo que respecta a la estimación de coeficientes de muestra para los dos grupos no afectan los coeficientes.

Para ver como el caso de muestras desproporcionadas es manejado, suponga que hay solo dos grupos, se puede extraer al caso de varios grupos. Sea  $P_1$  y  $P_2$  las proporciones de las muestras de los dos grupos. Puesto que  $P_1$  es la probabilidad de que una observación que pertenezca al primer grupo sea seleccionada, y  $P_2$  es la probabilidad de que una observación que pertenezca al segundo

grupo sea seleccionada, cuando las muestras son desproporcionadas la función logística sufre un desplazamiento de la siguiente forma:

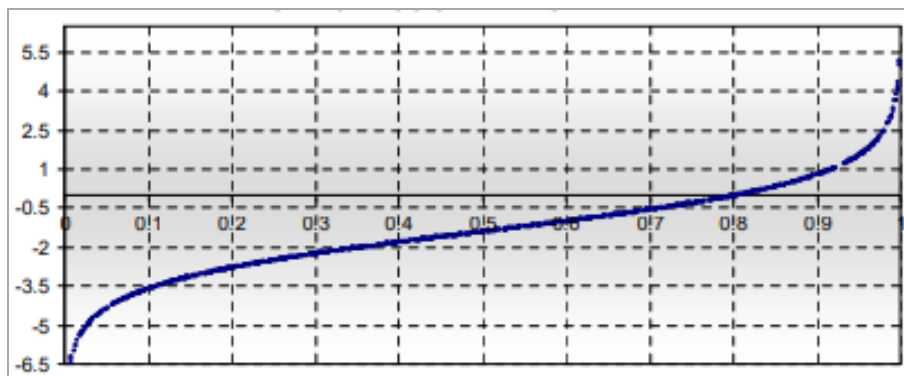
$$\ln\left(\frac{P}{1-P} \times \frac{P_2}{P_1}\right) = \beta'$$

A continuación se presenta el gráfico de la función conocida como  $\ln\left(\frac{P}{1-P}\right)$ , se aprecia que en el gráfico, la curva corta el eje de las abscisas en 0,5:



**Figura 57.** Función logística

Al realizar el desplazamiento indicado, se verifica que los valores de P1 y P2 ajustados de manera adecuada, permiten que la curva del eje de las abscisas tenga su corte en 0,8 como se aprecia en el siguiente gráfico:



**Figura 58.** Función logística desplazada

Se verifica además, que si  $P_1 = P_2$ , el cociente  $\left(\frac{P_2}{P_1}\right)$  es uno (1); haciendo uso de las propiedades de la función logarítmica el desplazamiento sería igual a cero (0), y de esta manera la función logística no se altera.

A manera de aclaración, cabe indicar que las proporciones  $P_1$  y  $P_2$ , no deben ser confundidas con el valor  $p$ , puesto que los primeros valores son datos, mientras que el segundo es un valor observado, para este caso es la probabilidad de ser malo. Se puede entonces concluir que la utilización de muestras desproporcionadas en la regresión logística, solo afecta el término constante del modelo.

Con una muestra equiporcionada, se tiene como resultado  $P^1 = 1$  y  $y = 0$ ; de esta manera se trabaja sobre un modelo logístico usual. Así, el resultado de extraer muestras separadas de dos poblaciones es que solo el término constante de la función logística cambia; mientras que los demás coeficientes no sufren alteración alguna.

### **3.5. Etapa 4. Interpretación de Resultados**

#### ***3.5.1. Interpretación de Coeficientes***

Una vez definidos los vectores de las variables independientes se ingresa dicha información en el paquete estadístico R, a fin de procesarlas y obtener los coeficientes y los signos (+/-) de las variables que mejor discriminan.

#### ***3.5.2. Medidas de calidad del modelo***

Con la finalidad de comprobar la eficacia del modelo y a su vez medir la funcionalidad predictiva de fracaso empresarial del mismo, es posible evaluar varios estadísticos o medidas, las más comunes y efectivas son el estadístico de Kolmogorov-Smirnov (KS), aplicado al modelo y el estadístico Gini.

### 3.5.2.1. Estadístico KS del modelo

Al construir un modelo estadístico predictivo, el principal objetivo es maximizar la distancia entre las distribuciones acumuladas de las empresas fracasadas y no fracasadas; la tabla de puntuaciones a fin de evaluar la validez del modelo es la siguiente:

**Tabla 24**

*Puntuación KS*

<b>% KS</b>	<b>Calificación</b>
< 20%	Muy malo
del 20% al 40%	Satisfactorio
del 41% al 50%	Bueno
del 51% al 60%	Muy bueno
> 60%	Extraordinario

La prueba KS permite identificar cuál es la máxima distancia de separación entre las distribuciones; mientras más separadas las empresas “fracasadas” de las “no fracasadas” es un buen indicador ya que esto indica qué tan bien discrimina el modelo. Una vez realizado el análisis de calidad mediante la prueba KS; se puede verificar que el modelo es muy bueno ya que supera el 55% en su resultado.

### 3.5.2.2. Estadístico GINI

Es un estadístico que mide la capacidad de un modelo para clasificar a individuos positivos o negativos (buenos o malos), oscila entre 0 y 1. Un valor del 0% significa que no distingue entre buenos y malos, los modelos de comportamiento pueden tener un coeficiente entre 50% - 80%.

Realizamos además de la validación mediante el cálculo del KS del modelo, también con la determinación del estadístico de GINI; este resultado indica la probabilidad de que el modelo de predicción falle. Cuando se obtiene un GINI bajo (tendencia a 0), es modelo es malo; mientras que



cuando se obtiene un GINI alto (tendencia a 1), el modelo es bueno. Esto quiere decir que el modelo tiene una buena calidad de discriminación y además valida que el KS se encuentre bien calculado.

### **3.5.2.3. *Tabla Performance***

En general se devuelven los resultados de una calificación en un formato de tabla de comportamiento o de riesgo llamada tabla performance; mediante esta tabla se establecen puntos de corte que determinan los puntajes que caen dentro de un intervalo que representa un comportamiento aceptable (o no aceptable).

En la presente investigación realizamos una tabla performance con tres intervalos debido a la cantidad de información. En esta tabla puede validarse el comportamiento que tienen las empresas fracasadas de las no fracasadas, mediante la asignación de scores; los scores se obtienen tras aplicar la fórmula del modelo, el funcionamiento de la tabla performance es muy similar a una tabla de scores crediticios.

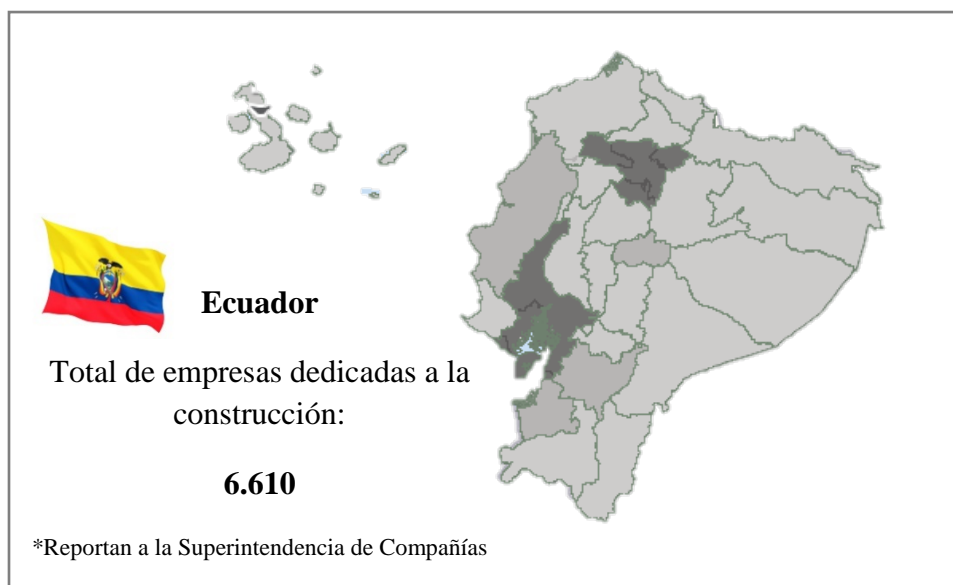
Recordando que para el modelamiento se excluyeron los individuos clasificados como indeterminados; en las tablas performance de validación se muestra las calificaciones o “scores” para empresas fracasadas y no fracasadas.

## CAPÍTULO IV

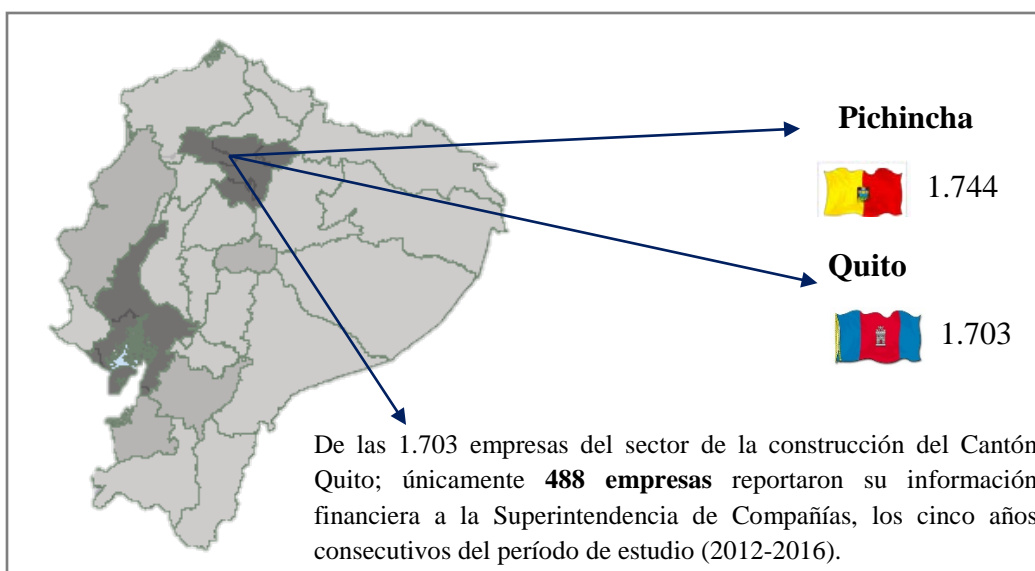
### RESULTADOS

#### 4.1. Observaciones muestrales

En base a la información recolectada, se pudo obtener los resultados en cuanto al número de empresas que se utilizarán en el modelo:



*Figura 59.* Empresas del sector de la construcción a nivel nacional

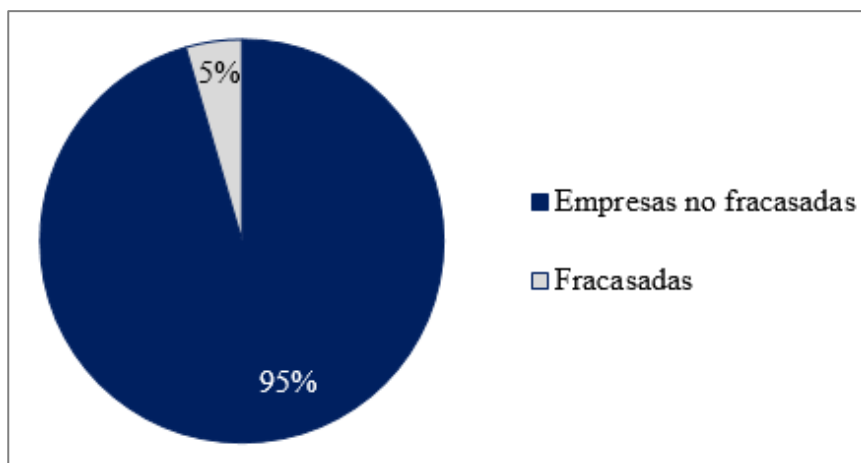


*Figura 60.* Empresas del sector de la construcción a nivel local

Cerca del 40% de los estudios de fracaso empresarial existentes utilizan una muestra de entre 100 a 1000 empresas, por lo cual una muestra de 488 empresas representa un número óptimo de observaciones para la aplicación del modelo. Una vez definidas las observaciones muestrales se procede a analizar los resultados obtenidos tanto de la variable dependiente como de las variables independientes.

#### 4.1.1. Variable Dependiente

A continuación, se presentan las frecuencias de la variable dependiente dicotómica utilizadas en el modelo:



**Figura 61.** Proporción de empresas fracasadas y no fracasadas

De la muestra de 488 empresas que reportaron continuamente por cinco años su información financiera a la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, el 5% se encuentra en un proceso de disolución, liquidación y cancelación que se detallan en la Tabla 18, del capítulo anterior. Este porcentaje es aceptable para la aplicación del modelo considerando las estadísticas de estudios anteriores en los cuales las empresas fracasadas alcanzan porcentajes de entre el 3% y el 5%.

#### 4.1.2. Variables Independientes

Para el modelo se codificó las variables cuantitativas y cualitativas conforme se muestra en las tablas siguientes, a fin de poder realizar un análisis estadístico descriptivo del año de observación (2016) y del promedio de los años anteriores (2012 – 2015) e identificar su comportamiento:

#### 4.1.3. Variables independientes cuantitativas

Las variables independientes cuantitativas son de categoría numérica y se consideró a los 20 indicadores financieros que consta en la información estadística de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros y la característica empresarial de edad de la empresa. Para el análisis posterior se utiliza el indicador promedio, indicador máximo y el indicador mínimo. Esta información permite depurar la base de datos que se utiliza para el modelo logit, a fin de corregir valores positivos o negativos extremos que puedan influir en el resultado o la estimación del modelo.

A continuación, se muestra la codificación utilizada para este tipo de variables considerando que, por el volumen de datos es necesario identificar de manera abreviada cada variable y que ello facilite el desarrollo del modelo:

**Tabla 25**

*Codificación de las variables cuantitativas*

Nº	Variables independientes cuantitativas	Código indicador	Código indicador promedio	Código indicador máximo	Código indicador mínimo
1	Liquidez corriente	I1	I1_prom	I1_max	I1_min
2	Prueba ácida	I2	I2_prom	I2_max	I2_min
3	Endeudamiento del activo	I3	I3_prom	I3_max	I3_min
4	Endeudamiento del patrimonio	I4	I4_prom	I4_max	I4_min

Continúa

Nº	Variables independientes cuantitativas	Código indicador	Código indicador promedio	Código indicador máximo	Código indicador mínimo
5	Endeudamiento del activo dijo neto	I5	I5_prom	I5_max	I5_min
6	Apalancamiento	I6	I6_prom	I6_max	I6_min
7	Apalancamiento financiero	I7	I7_prom	I7_max	I7_min
8	Rotación de cartera	I8	I8_prom	I8_max	I8_min
9	Rotación del activo fijo	I9	I9_prom	I9_max	I9_min
10	Rotación en ventas	I10	I10_prom	I10_max	I10_min
11	Período medio de cobranza	I11	I11_prom	I11_max	I11_min
12	Período medio de pago	I12	I12_prom	I12_max	I12_min
13	Impacto gastos administrativos de ventas	I13	I13_prom	I13_max	I13_min
14	Impacto carga financiera	I14	I14_prom	I14_max	I14_min
15	Rentabilidad neta del activo	I15	I15_prom	I15_max	I15_min
16	Margen bruto	I16	I16_prom	I16_max	I16_min
17	Margen operacional	I17	I17_prom	I17_max	I17_min
18	Margen neto	I18	I18_prom	I18_max	I18_min
19	Rentabilidad operativo del patrimonio	I19	I19_prom	I19_max	I19_min
20	Rentabilidad financiera	I20	I20_prom	I20_max	I20_min
21	Edad de la empresa	EDAD	EDAD_prom	EDAD_max	EDAD_min

#### 4.1.4. Variables independientes cualitativas

Debido a la gran flexibilidad del modelo logit dicotómico, es posible incluir n variables independientes cualitativas, las mismas que son de categoría nominal o en formato de texto, a fin de que la misma no se confunda con el comportamiento de las variables cuantitativas y que aporten a la discriminación de las variables en el modelo y definir las variables que mejor expliquen el comportamiento.

Para esta investigación con base en estudios anteriores se consideró las siguientes variables:

**Tabla 26***Codificación de las variables independientes cualitativas*

Nº	VARIABLES INDEPENDIENTES CUALITATIVAS	CÓDIGO INDICADOR
1	Registro Único de Contribuyente	RUC
2	Nombre de la empresa	NOMBRE_COMPANIA
3	Actividad económica	COD. ACTIVIDAD.ECON
4	Año	ANIO
5	Tipo de constitución legal	TIPO_COMPANIA
6	Situación legal	SITUACION.LEGAL
7	Ciudad/Parroquia	CIUDAD

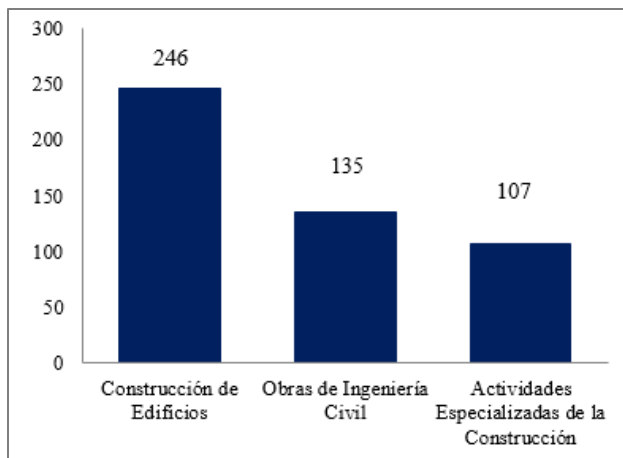
Es importante señalar que las variables cualitativas que se incluyen en el modelo deben aportar para la definición conceptual de la variable dependiente, con el fin de que en la estimación presente una correlación alta (cercano a 1) y el modelo tenga mayor exactitud (KS mayor a 60), a pesar de que el mismo programa permite definir las variables que no aportan al modelo o el valor de correlación, es importante evitar valores perdidos y obviedades (todas las correlaciones iguales a 1) ya que de suscitarse el caso hace innecesaria la aplicación de un modelo puesto que todas las variables elegidas explicarían el fenómeno.

#### **4.2. Análisis Univariado**

Las 488 empresas fueron seleccionadas debido a su comportamiento empresarial, el cual evidenciaba una constante e ininterrumpida actualización de información anual en el portal web institucional del citado ente de control empresarial del país, cumplimiento lo establecido en el art. 360 de la Ley de Compañías y artículos siguientes de la misma Ley.

En base a la información disponible de este número de empresas se desprende lo siguiente:

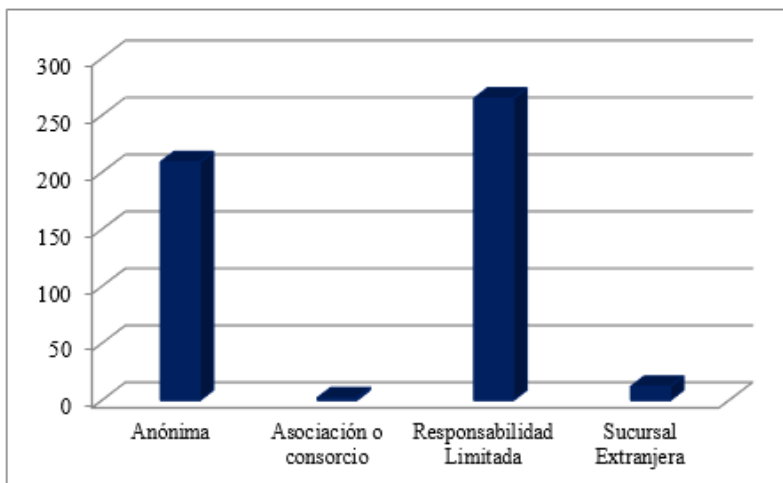




**Figura 63.** Empresas por actividad económica a nivel de grupo

Como se expone en la figura, el 50,40% de las empresas del sector se dedican a actividades de construcción de edificios con 246 empresas; el 27,66% realizan obras de ingeniería civil (135 empresas) y el 21,93% ejecuta actividades especializadas de la construcción (107 empresas); por lo cual, la probabilidad de que una empresa fracasase será mayor si efectúa actividades comprendidas en la división 41) Construcción de Edificios en relación con las otras divisiones, lo cual se corrobora ya que cerca del 80% de las empresas fracasadas presentaron como actividad comercial, actividades comprendidas en esta división.

#### 4.2.3. Por constitución legal



**Figura 64.** Empresas por tipo de constitución legal



En cuanto al tipo de constitución legal de las compañías; el 54,30% de empresas del sector de la construcción se encuentran constituidas bajo una forma legal de “responsabilidad limitada”; el segundo grupo más fuerte son las “compañías anónimas”, con un 42,83%. Finalmente, un 2,45% son “sucursales extranjeras” y un 0,4% han conformado asociaciones o consorcios.

#### 4.2.4. *Por situación legal*

**Tabla 27**

*Empresas por situación legal*

Situación legal	Número de empresas
Activa	466
Cancelación de inscripción anotada en el Registro Mercantil	1
Cancelación de la inscripción	1
Cancelación de permiso de operación de oficio inscrita en el Registro Mercantil	1
Disolución y liquidación de oficio inscrita en el Registro Mercantil	17
Disolución y liquidación de oficio no inscrita en el Registro Mercantil	1
Disolución voluntaria y liquidación de oficio inscrita en el Registro Mercantil	1

El 95,49% de las empresas seleccionadas para el presente estudio se encuentran activas (466 empresas); mientras que el 4,51% se encuentra enfrentando algún proceso de cancelación o disolución y liquidación, en unos casos inscrita en el Registro Mercantil y en otros no. Si comparamos dicho resultado con valores de estudios similares, se puede evidenciar que las proporciones si bien no se encuentran equiparadas, son útiles para la construcción del modelo ya que bordean al menos el 5%, porcentaje de observaciones muestrales que cumplen con la definición de la variable dependiente dicotómica.

De las 22 empresas denominadas como “fracasadas”, 17 de ellas tienen como situación legal, la Disolución y liquidación de oficio inscrita en el Registro Mercantil, por lo que resultaría interesante determinar las causales principales que ocasionó el cese de sus actividades económicas de dichas empresas desde un plano legal.

#### 4.2.5. Indicadores financieros (Análisis descriptivo)

**Tabla 28**

*Indicadores financieros*

INDICADORES	INDICADORES FINANCIEROS 2012-2015						INDICADORES FINANCIEROS 2016					
	Mínimo	Primer Cuartil	Mediana	Media	Tercer Cuartil	Máximo	Mínimo	Primer Cuartil	Mediana	Media	Tercer Cuartil	Máximo
<b>LIQUIDEZ</b>												
Liquidez corriente	0,00	1,04	1,61	9,56	3,35	925,07	0,00	1,01	1,43	9,69	2,52	1.736,60
Prueba ácida	0,00	0,74	1,28	8,09	2,52	925,07	0,00	0,56	1,16	8,74	2,05	1.736,60
<b>SOLVENCIA</b>												
Endeudamiento del activo	0,00	0,48	0,69	0,74	0,88	19,40	0,00	0,43	0,67	0,74	0,86	37,87
Endeudamiento del patrimonio	-210,99	0,67	2,29	242,23	6,15	97.766,61	-79,62	0,51	1,65	20,08	5,18	5.749,38
Endeudamiento del activo dijo neto	-1.594,47	0,45	1,30	56,02	3,68	19.430,03	2.799,97	0,40	1,26	17,59	3,49	4.481,75
Apalancamiento	-209,99	1,67	3,29	243,23	7,15	97.767,61	-78,62	1,51	2,65	21,07	6,17	5.750,38
Apalancamiento financiero	-457,77	0,92	2,11	46,52	4,96	9.721,66	-916,17	1,23	2,52	16,22	5,37	5.180,40
<b>GESTIÓN</b>												
Rotación de cartera	0,00	1,54	5,53	49,19	15,29	3.588,52	0,00	0,31	3,05	26,12	8,77	2.271,88
Rotación del activo fijo	-314,27	0,02	5,10	94,31	22,83	15.039,06	0,00	0,46	4,80	112,60	14,75	30.079,20
Rotación en ventas	0,00	0,47	1,25	1,61	2,18	22,90	0,00	0,28	1,00	1,40	1,93	18,95
Período medio de cobranza	0,00	15,90	58,55	801,54	116,64	207.233,50	0,00	2,80	48,60	1.110,60	143,10	414.467,00
Período medio de pago	0,00	0,00	23,25	455,34	145,81	61.266,75	0,00	0,00	0,00	459,10	158,40	83.138,40
Impacto gastos administrativos de ventas	0,00	0,16	0,37	2,35	0,64	533,97	0,00	0,09	0,27	2,70	0,63	1.067,45
<b>RENTABILIDAD</b>												
Impacto carga financiera	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	5,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,01	8,01
Rentabilidad neta del activo	-15,81	0,01	0,05	0,03	0,12	3,47	-31,62	0,01	0,05	0,01	0,13	1,64
Margen bruto	-9,45	0,23	0,41	0,42	0,67	1,57	-19,27	0,14	0,33	0,35	0,79	1,00
Margen operacional	-533,22	0,00	0,05	-1,93	0,10	0,82	-1.066,45	0,00	0,05	-2,35	0,10	0,92
Margen neto	-286,59	0,01	0,04	-0,65	0,08	43,01	-12,00	0,01	0,05	0,21	0,10	86,00
Rentabilidad operativa del patrimonio	-31,94	0,04	0,26	4,35	0,60	2.008,49	-24,49	0,00	0,16	0,08	0,52	7,60
Rentabilidad financiera	-95,44	0,05	0,22	0,12	0,47	67,15	-8,42	0,02	0,20	0,51	0,51	15,41

En la Tabla 28 se presentan las medidas estadísticas descriptivas de los indicadores financieros de las 488 empresas del sector de la construcción “fracasadas” y “no fracasadas”, de lo cual se desprende el siguiente análisis por grupo de indicadores:

- **Indicadores de liquidez**

Los valores mínimos debido a la presencia de empresas cuyos procesos de liquidación han finalizado es lógico que presente valores de “0”, tanto en el indicador de liquidez corriente como de prueba ácida; en cuanto a los valores centrales se tiene alrededor de 1,50 en la mediana, este valor resulta ser un indicador óptimo de liquidez corriente puesto que identifica que las empresas alcanzan a cubrir sus obligaciones en el corto plazo.

Desde la perspectiva de la media, el indicador de liquidez corriente en promedio alcanza un resultado de 10, lo cual arroja que la liquidez de este sector económico es elevada por cuanto para un análisis más profundo es recomendable analizar una a una la composición del efectivo y los flujos de caja correspondientes de los proyectos de construcción.

Los valores máximos, muestran un grupo de empresas con un elevado nivel de liquidez, con lo que se presume un posible estancamiento de activos líquidos; sin embargo, dadas las características del sector, resulta necesario realizar un análisis individual de estos casos a fin de determinar posiblemente las causas para que las mismas presenten valores que superan la unidad de mil.

Al hablar del indicador de prueba ácida, se ha determinado que por sí sola su impacto para la determinación del fracaso empresarial es poco significativo; puesto que, este sector por la utilización constante de industrias auxiliares, su nivel de inventarios es casi nulo, por lo que ambos indicadores de liquidez tendrían la misma composición financiera.

- **Indicadores solvencia**

En este grupo de indicadores se obtuvieron valores mínimos negativos, específicamente en el endeudamiento sobre el patrimonio, endeudamiento sobre el activo fijo, apalancamiento y apalancamiento financiero, lo cual resulta interesante debido a que, si se analiza la forma de cálculo, en cada uno toman las cuentas de patrimonio y la utilidad del ejercicio, por cuanto al ser negativo quiere decir que un número importante de empresas obtuvieron niveles de pérdidas que llegaron a comprometer en su totalidad el patrimonio por lo cual es necesario, estudiar los casos particulares de empresas que presentaron este indicador negativo y evaluarlas en períodos superiores a los cinco años que tiene como alcance la presente investigación, a fin de incluir posibles variables que permitan identificar un comportamiento más exacto.

- **Indicadores de gestión**

Este grupo de indicadores conceptualmente permiten medir la eficiencia de los administradores tanto en su gestión como en las políticas que han implementado en la organización entorno al cobro o pago, respectivamente; sin embargo, en el sector de la construcción difícilmente logra este objetivo ya que debido a las características propias de este sector, los indicadores tienen otra connotación, por ejemplo: los períodos medios de cobranzas que si bien dentro de este análisis llegan a valores que superan las cifras de mil lo que equivale a años, y podrían mostrar una gestión deficiente a simple vista, al realizar una análisis más profundo de la composición de las cuentas del activo y pasivo en lo concerniente a cuentas por cobrar y pagar, es posible encontrar valores que no debieron incluirse en estas cuentas contables y que ello ocasione la distorsión del resultado actual; o por otro lado, dicha relación sea correcta y efectivamente, las empresas que fracasaron hayan presentado estos valores debido a la paralización de proyectos o al incumplimiento en pagos

por parte de los deudores, abriendo otro objeto de estudio que permita definir las causales de macroambiente o microambiente de la organización ocasionaron dicho fenómeno.

Estos indicadores al combinarse con otros son un punto clave de análisis puesto que al incluir empresas tanto públicas como privadas de los tres subsectores, difícilmente en la presente investigación se exponen todos los factores que explican los resultados obtenidos; sin embargo, esta es la primera pauta para evaluar la gestión de las empresas del sector de la construcción en cuanto a la administración y estructura de su activo y pasivo corriente.

- **Indicadores de rentabilidad**

Similar a los resultados obtenidos en el grupo de indicadores de solvencia o endeudamiento, este presenta valores negativos, lo cual es fácil de deducir, si analizamos que los valores que relacionan los cálculos de cada indicador incluyen cuentas de resultados como utilidad neta, utilidad antes de impuestos y utilidad antes de impuestos e intereses, por lo que al contener empresas que han presentado pérdidas, los valores mínimos de los indicadores de rentabilidad presenten valores tan alejados de la media.

### **4.3. Análisis Bivariado**

A continuación, se presenta el cruce de las variables independientes categóricas con la variable dependiente dicotómica:

#### ***4.3.1. Fracaso empresarial y ubicación geográfica***

El 99% de las empresas del sector de la construcción se ubican en la ciudad de Quito, lo cual coincide con lo expuesto en la Figura 22, en donde según estadísticas publicadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos cerca del 92% de las empresas registradas en Pichincha, se ubican en la zona 9 de Planificación (Distrito Metropolitano de Quito).

**Tabla 29**

*Empresas fracasadas y no fracasadas por ubicación geográfica*

Ubicación de la Empresa	Empresa No Fracasada	Empresa Fracasada
Calderón (Carapungo)	2	0
Conocoto	1	0
Cumbayá	1	1
Nayón	1	0
Quito	460	21
San Antonio	1	0

Al analizar la ubicación geográfica de las empresas en base a la definición de la variable dependiente, se obtiene que la probabilidad de que una empresa fracase y que su domicilio sea en la ciudad de Quito, es mayor a que si la empresa se ubica en Calderón, Conocoto, Cumbayá, San Antonio o Nayón; por lo cual, si se infiere a poblaciones de Pichincha, la probabilidad de que una empresa fracase y que su domicilio sea en el cantón Quito, es elevada, ya que acapara cerca del 100%.

#### **4.3.2. Fracaso empresarial y constitucional legal**

Al analizar el tipo de constitución legal, se obtuvo que el 64% del total de empresas fracasadas se constituyeron como compañías de “Responsabilidad Limitada”, por lo que la probabilidad de que una empresa fracase es mayor si esta cumple con la característica de haberse constituido bajo esta figura legal, seguido por las compañías “Anónimas”, como se muestra en la tabla siguiente:

**Tabla 30**

*Empresas fracasadas y no fracasadas por tipo de constitución legal*

Tipo de constitución legal	Empresa No Fracasada	Empresa Fracasada
Anónima	203	6
Asociación o Consorcio	1	1
Responsabilidad Limitada	251	14
Sucursal Extranjera	11	1

### 4.3.3. Fracaso empresarial y actividad económica

De acuerdo a la clasificación de actividades económicas establecida en el CIIU 4.0, el sector construcción (actividad F), está dividida en tres, de las cuales la división 41. Actividades de construcción en general o Construcción de edificios presenta un mayor porcentaje de empresas fracasadas con el 81%; por lo que, la probabilidad de que una empresa fracase y su actividad económica se encuentre en esta división es mayor que los grupos restantes.

**Tabla 31**

*Empresas fracasadas y no fracasadas por tipo de actividad*

Actividad económica	Empresa no fracasada	Empresa Fracasada
41. Construcción de edificios	228	18
42. Obras de ingeniería civil	131	4
43. Actividades especializadas de la construcción	107	0

### 4.3.4. Prueba de KS por variables

En la tabla siguiente se presenta el valor del estadístico KS de las variables cuantitativas independientes, con respecto a la variable dependiente y cuyo valor más alto se incluye en el modelo Logit.

Conforme la tabla de puntuación KS, se tomarían como variables explicativas del fenómeno aquellas con calificación de “Bueno”, “Muy bueno” y “Extraordinario”; sin embargo, al hacerlo de esta manera, eliminamos variables con un nivel alto de discriminación que combinadas con otras variables pueden proporcionar un modelo de mejor calidad.

**Tabla 32***Estadístico KS de variables cuantitativas*

Nº	Variable	Estadístico KS
1	EDAD	0,29
2	I1	0,48
3	I2	0,50
4	I3	0,45
5	I4	0,48
6	I5	0,56
7	I6	0,48
8	I7	0,43
9	I8	0,35
10	I9	0,27
11	I10	0,22
12	I11	0,36
13	I12	0,20
14	I13	0,28
15	I14	0,19
16	I15	0,42
17	I16	0,25
18	I17	0,27
19	I18	0,35
20	I19	0,16
21	I20	0,34
22	I1_prom	0,23
23	I1_min	0,25
24	I1_max	0,20
25	I2_prom	0,23
26	I2_min	0,29
27	I2_max	0,20
28	I3_prom	0,16
29	I3_min	0,17
30	I3_max	0,19
31	I4_prom	0,18
32	I4_min	0,13
33	I4_max	0,20
34	I5_prom	0,15
35	I5_min	0,22
36	I5_max	0,16
37	I6_prom	0,18
38	I6_min	0,13
39	I6_max	0,20
40	I7_prom	0,21
41	I7_min	0,12
42	I7_max	0,19

Continúa



N°	Variable	Estadístico KS
43	I8_prom	0,11
44	I8_min	0,17
45	I8_max	0,09
46	I9_prom	0,12
47	I9_min	0,13
48	I9_max	0,13
49	I10_prom	0,11
50	I10_min	0,19
51	I10_max	0,14
52	I11_prom	0,22
53	I11_min	0,15
54	I11_max	0,21
55	I12_prom	0,15
56	I12_min	0,09
57	I12_max	0,13
58	I13_prom	0,17
59	I13_min	0,20
60	I13_max	0,18
61	I14_prom	0,13
62	I14_min	0,10
63	I14_max	0,13
64	I15_prom	0,12
65	I15_min	0,23
66	I15_max	0,14
67	I16_prom	0,14
68	I16_min	0,17
69	I16_max	0,10
70	I17_prom	0,18
71	I17_min	0,17
72	I17_max	0,16
73	I18_prom	0,15
74	I18_min	0,21
75	I18_max	0,11
76	I19_prom	0,18
77	I19_min	0,18
78	I19_max	0,17
79	I20_prom	0,17
80	I20_min	0,19
81	I20_max	0,19

Las ocho variables señaladas cumplen con la calificación de “Bueno” y “Muy bueno”, ya que su valor KS es mayor que el 40%; a pesar de que con esta información ya se podría construir el modelo, al tener alrededor de 81 variables cuantitativas, es recomendable no descartar toda la información a fin de construir un modelo de mayor precisión y calidad, por lo cual se aplica árboles de decisión con el método de crecimiento CHAID, basado en el estadístico chi-cuadrado.

#### **4.4. Estimación y Evaluación**

##### ***4.4.1. Árboles de Decisión***

En cada interacción se presenta la tabla de resumen del modelo que proporciona información muy general sobre las especificaciones utilizadas para crear el modelo. En Especificaciones se describe el método utilizado que este caso es CHAID, Detección automática de interacciones mediante chi-cuadrado a fin de identificar la interacción más fuerte con la variable dependiente que en este caso se codifica como “F\_NF”, así como las variables utilizadas en el análisis; debido al número de observaciones muestrales no existe validación ya que el modelo se aplica al número total de empresas.

Por defecto del programa utilizado, en el árbol tiene una profundidad máxima de 3, característico del método CHAID, así como los casos mínimos en nodo padre e hijo que es de 100 y 50 respectivamente. En la sección de Resultados se muestra información de los nodos totales y las variables incluidas.

La primera interacción es con la variable I5. Endeudamiento del activo fijo neto, y dado el método de crecimiento utilizado es la interacción más fuerte de la clasificación, lo cual concuerda con el valor del estadístico KS ya que este resultado de 58% el más alto de todas las variables.

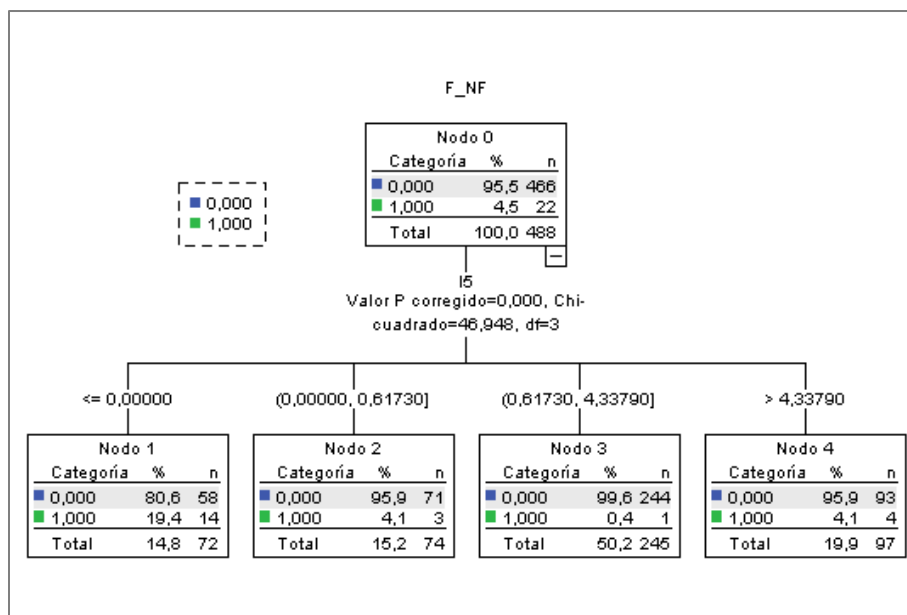
En esta interacción se puede observar que, de las 38 variables independientes ingresadas, la variable con mayor predicción de fracaso empresarial es el indicador de Endeudamiento del activo

fijo neto y si bien, esta acción podría eliminar automáticamente el resto de variables con poca significancia, para las interacciones restantes no se eliminará ninguna, a fin de obtener el mayor número de interacciones y con eso lograr un modelo más preciso.

**Tabla 33**

*Resumen del modelo. Interacción 1*

Resumen del modelo	
Método de crecimiento	CHAID
Variable dependiente	F_NF
Variables independientes	TIPO_COMPañÍA, CIUDAD, EDAD, I2, I3, I4, I5, I8, I9, I10, I11, I12, I14, I16, I19, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max
<b>Especificaciones</b>	
Validación	Ninguna
Máxima profundidad del árbol	3
Casos mínimos en nodo padre	100
Casos mínimos en nodo hijo	50
<b>Resultados</b>	
Variables independientes incluidas	I5
Número de nodos	5
Número de nodos terminales	4
Profundidad	1

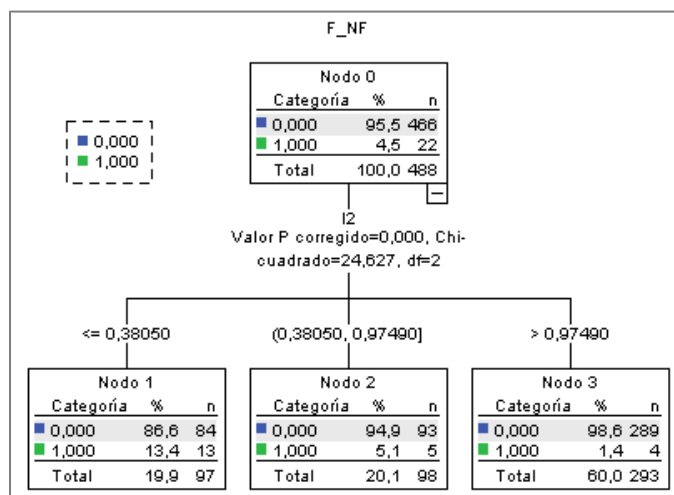


**Figura 65.** Diagrama del árbol. Interacción 1

A fin de encontrar el intervalo de los valores que puede tomar la variable dentro del modelo, se selecciona el nodo con el total más bajo, que como se muestra en la figura, es el “Nodo 1”, por lo que el intervalo de la variable I5. Endeudamiento del activo fijo neto es menor o igual a 0, cuyo coeficiente dentro del modelo tiene signo positivo. Para la segunda interacción, el método arroja I2. Prueba ácida con tres nodos terminales, eliminando con ello el indicador de liquidez corriente dado que al tener una media cercana su resultado no mejora la calidad del modelo.

**Tabla 34***Resumen del modelo. Interacción 2*

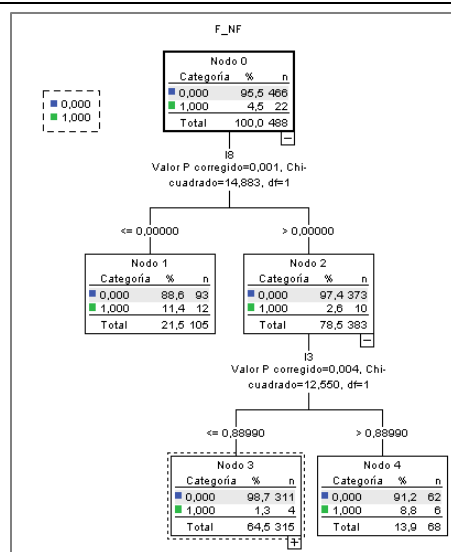
Resumen del modelo	
Método de crecimiento	CHAID
Variables independientes	TIPO_COMPAÑÍA, CIUDAD, EDAD, I2, I3, I4, I8, I9, I10, I11, I12, I14, I16, I19, I20, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max
<b>Especificaciones</b>	
Validación	Ninguna
Máxima profundidad del árbol	3
Casos mínimos en nodo padre	100
Casos mínimos en nodo hijo	50
<b>Resultados</b>	
Variables independientes incluidas	I2
Número de nodos	4
Número de nodos terminales	3
Profundidad	1

**Figura 66.** Diagrama del árbol. Interacción 2.

El intervalo de valores de I2. Prueba ácida, es menor o igual a 0,38050, cuyo coeficiente dentro del modelo tiene signo positivo, información obtenida del Nodo 1. En la interacción 3, se obtiene el vector compuesto por I8. Rotación con un intervalo mayor a 0 (no incluido), I3. Endeudamiento del activo con intervalo menor o igual a 0,8899 y la variable I1\_prom, Liquidez corriente del período (4 años) con un intervalo menor o igual a 2,653325; con un coeficiente negativo.

**Tabla 35***Resumen del modelo. Interacción 3*

Resumen del modelo	
Método de crecimiento	CHAID
Variables independientes	TIPO_COMPAÑÍA, CIUDAD, EDAD, I3, I4, I8, I9, I10, I11, I12, I14, I16, I19, I20, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max
Validación	Ninguna
Máxima profundidad del árbol	3
Casos mínimos en nodo padre	100
Casos mínimos en nodo hijo	50
<b>Resultados</b>	
Variables independientes incluidas	I8, I3, I1_prom
Número de nodos	7
Número de nodos terminales	4
Profundidad	3

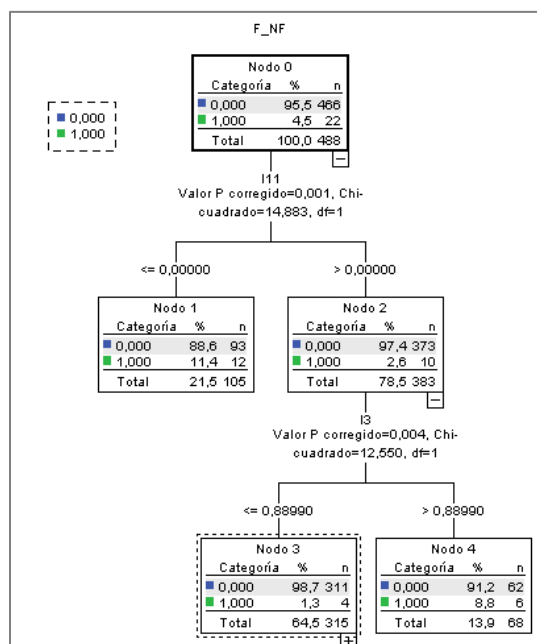
**Figura 67.** Diagrama del árbol. Interacción 3

En la interacción 4, cuyos datos generales se resumen en la tabla 36, se despliega otro vector conformado por I11. Período medio de cobranza, I3. Endeudamiento del activo e I1\_prom. Promedio de la liquidez corrientes (últimos 4 años).

**Tabla 36**

*Resumen del modelo. Interacción 4*

Resumen del modelo	
Método de crecimiento	CHAID
Variable dependiente	F_NF
Variables independientes	TIPO_COMPañÍA, CIUDAD, EDAD, I3, I4, I9, I10, I11, I12, I14, I16, I19, I20, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max
<b>Especificaciones</b>	
Validación	Ninguna
Máxima profundidad del árbol	3
Casos mínimos en nodo padre	100
Casos mínimos en nodo hijo	50
<b>Resultados</b>	
Variables independientes incluidas	I11, I3, I1_prom
Número de nodos	7
Número de nodos terminales	4
Profundidad	3



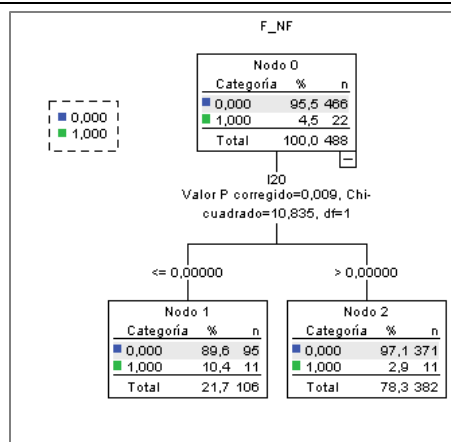
**Figura 68.** Diagrama del árbol. Interacción 4

Como se muestra en el diagrama, la variable I11. Período medio de cobranza tiene como intervalo valores mayores a 0, I3. Endeudamiento del activo menor o igual a 0,8899 e I1\_prom. Promedio de la liquidez corrientes (últimos 4 años) menos o igual a 2,653325. En la tabla siguiente, incluye como variable independiente I20. Rentabilidad financiera cuando este tome valores menores o iguales a 0 representa una interacción fuerte en la explicación del fenómeno de fracaso empresarial.

**Tabla 37**

*Resumen del modelo. Interacción 5*

Resumen del modelo		
<b>Especificaciones</b>	Método de crecimiento	CHAID
	Variable dependiente	F_NF
	Variables independientes	TIPO_COMPañÍA, CIUDAD, EDAD, I3, I4, I9, I10, I12, I14, I16, I19, I20, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max
<b>Resultados</b>	Validación	Ninguna
	Máxima profundidad del árbol	3
	Casos mínimos en nodo padre	100
	Casos mínimos en nodo hijo	50
	Variables independientes incluidas	I20
<b>Resultados</b>	Número de nodos	3
	Número de nodos terminales	2
	Profundidad	1



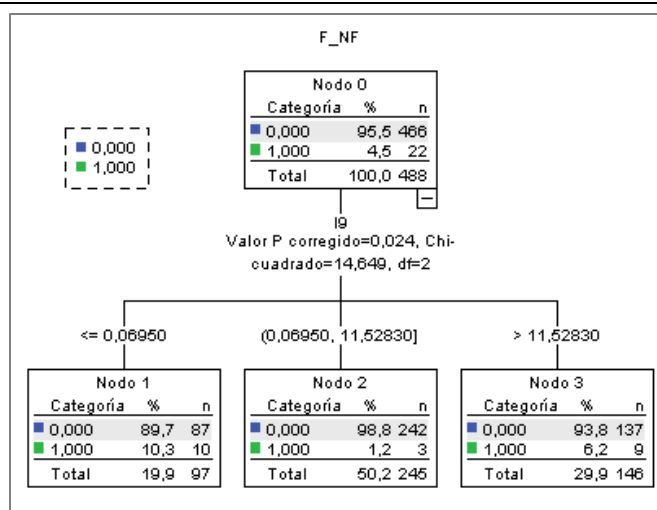
**Figura 69.** Diagrama del árbol. Interacción 5

En la interacción 6, incluye la variable independiente I9. Rotación del activo fijo, y dentro del árbol presenta tres nodos a un nivel de profundidad y toma valores del intervalo del nodo 1, menor o igual 0,0695.

**Tabla 38**

*Resumen del modelo. Interacción 6*

Resumen del modelo	
Método de crecimiento	CHAID
Variable dependiente	F_NF
Variables independientes	TIPO_COMPañÍA, CIUDAD, EDAD, I3, I4, I9, I10, I12, I14, I16, I19, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max
<b>Especificaciones</b>	
Validación	Ninguna
Máxima profundidad del árbol	3
Casos mínimos en nodo padre	100
Casos mínimos en nodo hijo	50
<b>Resultados</b>	
Variables independientes incluidas	I9
Número de nodos	4
Número de nodos terminales	3
Profundidad	1



**Figura 70.** Diagrama del árbol. Interacción 6

En la siguiente interacción, el procedimiento del árbol no incluye variable independiente por lo cual su profundidad es 0 y no define nodos significativos.



**Tabla 39***Resumen del modelo. Interacción 7*

<b>Resumen del modelo</b>			
<b>Especificaciones</b>	Método de crecimiento	CHAID	
	Variable dependiente	F_NF	
	Variables independientes	TIPO_COMPañÍA, CIUDAD, EDAD, I3, I4, I10, I12, I14, I16, I19, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max	
	Validación	Ninguna	
<b>Resultados</b>	Máxima profundidad del árbol		3
	Casos mínimos en nodo padre		100
	Casos mínimos en nodo hijo		50
	Variables independientes incluidas	Sin variable independiente incluida	
	Número de nodos		1
	Número de nodos terminales		1
	Profundidad		0

En la interacción 8, se forma el vector de las siguientes variables: I11. Período medio de cobranza, I3. Endeudamiento del activo, I1\_prom. Promedio de la liquidez corriente, con los siguientes intervalos:  $> 0$ ,  $\leq 0,8899$  y  $\leq 2,653325$ , respectivamente.

**Tabla 40***Resumen del modelo. Interacción 8*

<b>Resumen del modelo</b>			
<b>Especificaciones</b>	Método de crecimiento	CHAID	
	Variable dependiente	F_NF	
	Variables independientes	TIPO_COMPañÍA, CIUDAD, EDAD, I3, I4, I9, I10, I11, I12, I14, I16, I19, I20, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max	
	Validación	Ninguna	
<b>Resultados</b>	Máxima profundidad del árbol		3
	Casos mínimos en nodo padre		100
	Casos mínimos en nodo hijo		50
	Variables independientes incluidas	I11, I3, I1_prom	
	Número de nodos		7
	Número de nodos terminales		4
	Profundidad		3

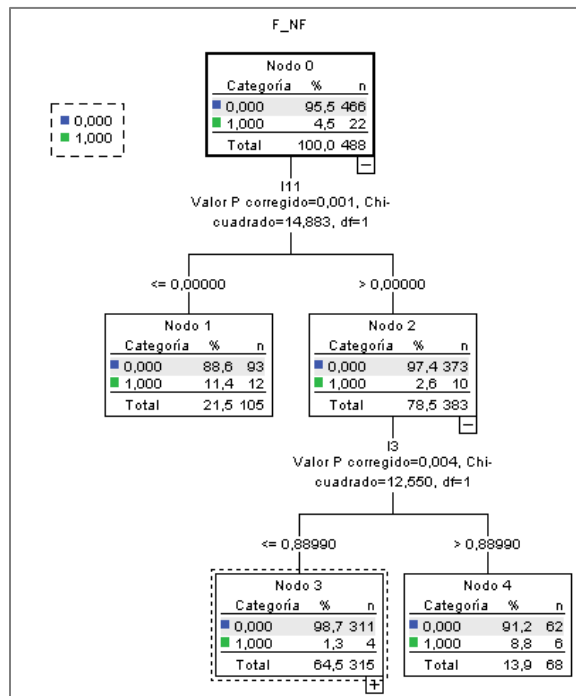


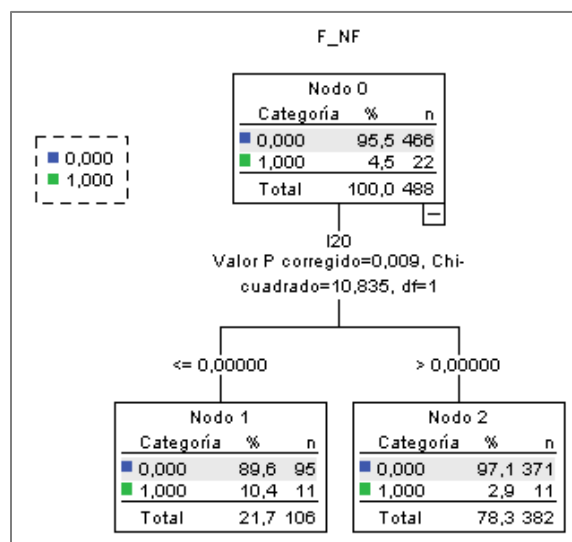
Figura 71. Diagrama del árbol. Interacción 8

En la siguiente interacción, la variable independiente incluida es I20. Rentabilidad financiera, con una profundidad de 1 y dos nodos terminales con un intervalo menor o igual a 0, con coeficiente de signo positivo, como se muestra en la figura 72.

Tabla 41

Resumen del modelo. Interacción 9

Resumen del modelo		
<b>Especificaciones</b>	Método de crecimiento	CHAID
	Variables independientes	TIPO_COMPañÍA, CIUDAD, EDAD, I3, I4, I9, I10, I12, I14, I16, I19, I20, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max
	Validación	Ninguna
<b>Resultados</b>	Máxima profundidad del árbol	3
	Casos mínimos en nodo padre	100
	Casos mínimos en nodo hijo	50
	Variables independientes incluidas	I20
	Número de nodos	3
Número de nodos terminales	2	
Profundidad	1	



**Figura 72.** Diagrama del árbol. Interacción 9

En la interacción 10, no incluye variable independiente por lo cual su profundidad es 0 y no define nodos significativos.

**Tabla 42**

*Resumen del modelo. Interacción 10*

Resumen del modelo		
<b>Especificaciones</b>	Método de crecimiento	CHAID
	Variables independientes	TIPO_COMPañÍA, CIUDAD, EDAD, I3, I4, I10, I12, I14, I16, I19, I20, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max
	Validación	Ninguna
<b>Resultados</b>	Máxima profundidad del árbol	3
	Casos mínimos en nodo padre	100
	Casos mínimos en nodo hijo	50
	Variables independientes incluidas	Sin variable independiente incluida
	Número de nodos	1
Número de nodos terminales	1	
Profundidad	0	

En la interacción siguiente, presenta la misma observación de la interacción 10 por lo cual no hay nodos significativos, ni variable independiente incluida.

**Tabla 43***Resumen del modelo. Interacción 11*

<b>Resumen del modelo</b>	
Método de crecimiento	CHAID
Variables independientes	TIPO_COMPañÍA, CIUDAD, EDAD, I3, I4, I9, I10, I11, I12, I14, I16, I19, I20, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max
<b>Especificaciones</b>	
Validación	Ninguna
Máxima profundidad del árbol	3
Casos mínimos en nodo padre	100
Casos mínimos en nodo hijo	50
Variables independientes incluidas	Sin variable independiente incluida
Número de nodos	7
Número de nodos terminales	4
Profundidad	3

En esta interacción, toma como variable independiente a la I9. Rotación del activo fijo con tres nodos terminales, cuyo intervalo se toma del nodo 1, menor o igual a 0,0695 según indica el diagrama.

**Tabla 44***Resumen del modelo. Interacción 12*

<b>Resumen del modelo</b>	
Método de crecimiento	CHAID
Variables independientes	TIPO_COMPañÍA, CIUDAD, EDAD, I3, I4, I9, I10, I12, I14, I16, I19, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max
<b>Especificaciones</b>	
Validación	Ninguna
Máxima profundidad del árbol	3
Casos mínimos en nodo padre	100
Casos mínimos en nodo hijo	50
Variables independientes incluidas	I9
Número de nodos	4
Número de nodos terminales	3
Profundidad	1

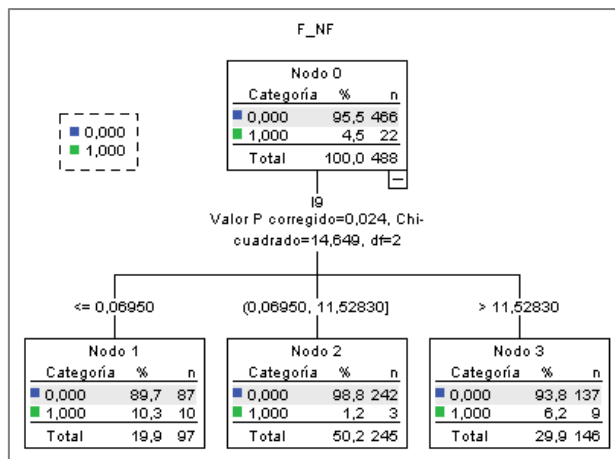


Figura 73. Diagrama del árbol. Interacción 10

Una vez que el programa define las interacciones más fuertes con el método de crecimiento CHAID, el diagrama del árbol no presenta ningún nodo, de lo que se puede afirmar que su profundidad oscila entre 1 y 3, permitiendo obtener 12 vectores de variables.

Tabla 45

Resumen del modelo. Interacción 13

Resumen del modelo	
Método de crecimiento	CHAID
Variables independientes	TIPO_COMPañÍA, EDAD, I3, I4, I10, I12, I14, I16, I19, I1_prom, I2_min, I4_min, I4_max, I5_min, I5_max, I7_prom, I7_min, I8_prom, I8_min, I9_min, I9_max, I10_min, I10_max, I11_prom, I12_prom, I12_min, I13_min, I14_min, I15_min, I16_min, I16_max, I17_max, I18_min, I19_min, I20_max
Validación	Ninguna
Máxima profundidad del árbol	3
Casos mínimos en nodo padre	100
Casos mínimos en nodo hijo	50
Variables independientes incluidas	Sin variable independiente incluida
Número de nodos	1
Número de nodos terminales	1
Profundidad	0

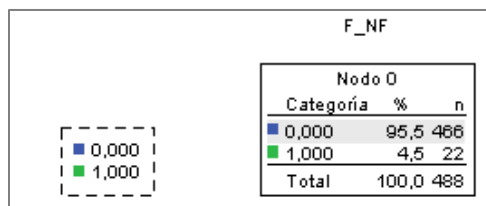


Figura 74. Diagrama del árbol. Interacción 13

Como resultado de los árboles de decisión, se obtienen los vectores con los intervalos y los signos del coeficiente de cada uno de los nodos a excepción de las interacciones que no incluyeron ninguna variable independiente, lo cual permite realizar la estimación de la fórmula

**Tabla 46**

*Vectores obtenidos del árbol de clasificación*

Código	Vector	Descripción	Intervalo	Signo del coeficiente
V1	I5	Endeudamiento del activo fijo neto	$\leq 0$	1
V2	I2	Prueba ácida	$\leq 0,3805$	1
V3	I2	Prueba ácida	$> 0,9749$	0
V4	I8	Rotación de cartera	$\leq 0$	1
	I8	Rotación de cartera	$> 0$	
V5	I3	Endeudamiento del activo	$\leq 0,8899$	0
	I1_PROM	Promedio de liquidez corriente	$\leq 2,653325$	
V6	I8	Rotación de cartera	$> 0$	1
	I3	Endeudamiento del activo	$> 0,8899$	
V7	I11	Período medio de cobranza	$\leq 0$	1
	I11	Período medio de cobranza	$> 0, \leq 0,8899$	
V8	I3	Endeudamiento del activo	$, \leq 2,653325$	0
	I1_PROM	Promedio de liquidez corriente		
V9	I11	periodo medio de cobranza; rotación de	$> 0, > 0,8899$	1
	I3	cartera		
V10	I20	Rentabilidad financiera	$\leq 0$	1
V11	I9	Rotación del activo fijo	$\leq 0,0695$	1
V12	I9	Rotación del activo fijo	$> 0,0695$	0

#### **4.4.2. Estimación de la fórmula**

En la presente investigación, se realizó lo citado en la ampliación teórica ya que al mantener una muestra total de 466 empresas no fracasadas y 22 fracasadas, datos definidos como desproporcionados y una vez que se cuenta con los vectores producto de los árboles de decisión, es necesario aplicar la corrección de datos desproporcionados, y por ende con la finalidad de corregir esta desproporcionalidad se desplazó la función Logit de manera que el punto de corte del

eje se situó en 0,05378324; este punto de corte es el valor de probabilidad donde el estadístico KS del modelo se maximiza.

Los vectores obtenidos de los árboles de decisión una vez procesados en el programa R y con la metodología stepwise bidireccional se obtuvo las variables en el mejor modelo, las cuales se describen a continuación:

**Tabla 47. Variables definidas del modelo final**

Vector	Variable	Denominación de la variable	Valor
V1	I5	Endeudamiento del Activo Fijo Neto	< = 0
V2	I2	Prueba Ácida	< = 0,3805
V5	I8, I3, I1_prom	Rotación de Cartera; Endeudamiento del Activo; Promedio de Liquidez Corriente	> 0, < = 0,8899, < = 2,653325
V9	I11, I3	Periodo Medio de Cobranza; Rotación de Cartera	> 0, > 0,8899
V11	I9	Rotación del Activo Fijo	< = 0,0695

## 4.5. Interpretación de Resultados

### 4.5.1. Interpretación de coeficientes

Con los vectores definidos, se obtienen los coeficientes que conforman la fórmula logit y se expresa de la siguiente manera:

$$y = 10,42278V1 - 7,09678V2 + 0,28929V5 - 1,3424 V9 + 9,75540 V11$$

### 4.5.2. Prueba KS del modelo

La prueba KS permite identificar cuál es la máxima distancia de separación entre las distribuciones; mientras más separadas se encuentren las empresas “fracasadas” de las “no fracasadas”, es un buen indicador ya que permite identificar qué tan bien discrimina el modelo. Una vez construida la ecuación del modelo, a través de la siguiente tabla de calificación del estadístico KS;

**Tabla 48***Puntuación KS*

Nº de intervalos	Estadístico KS (%)	Calificación
1	< 20%	Muy malo
2	del 20% al 40%	Satisfactorio
3	del 41% al 50%	Bueno
4	del 51% al 60%	Muy bueno
5	> 60%	Extraordinario

Una vez realizado el análisis de calidad mediante la prueba KS; se puede verificar que el modelo obtuvo:  $KS\ Test = 0,586032 \cong 59\%$

Con un estadístico KS de 59%, el modelo obtiene la calificación de: “**Muy bueno**”; e inclusive su resultado se encuentra aproximado a una calificación de extraordinario; lo que indica que el modelo es válido y puede ser aplicado para otras observaciones muestrales o ser generalizadas a la población. Este indicador estadístico podría mejorar al incorporar otras variables que aporten al modelo; sin embargo, dado el alcance de la presente investigación el valor obtenido permite elaborar la tabla performance con lo cual se puede determinar la probabilidad de fracaso de una determinada empresa del sector de la construcción ubicadas en Quito, constituyéndose una herramienta útil para la toma de decisiones.

#### **4.5.3. Estadístico GINI**

Este estadístico de evaluación de la calidad del modelo, es congruente con el valor obtenido en KS Test, y se obtuvo:

$$Gini = 0,7584861$$

#### **4.5.4. Tabla performance**

Esta tabla recoge los deciles del score para la determinación de la probabilidad de fracaso una vez aplicada la fórmula logit a una empresa determinada:



**Tabla 49***Tabla performance*

Decil	Score		No. Empresas	% Empresas	% Acumulado Empresas	No. Empresas Fracasadas	% Empresas Fracasadas	% Acumulado de Empresas Fracasadas	Probabilidad de Fracaso
	Desde	Hasta							
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	40	57	11,68%	11,68%	2	9,09	9,09	0,04
4	40	45	105	21,52%	33,20%	3	13,64	22,73	0,03
5	45	999	105	21,52%	54,72%	17	77,27	100	0,19

Aplicando la fórmula logit a las 488 empresas, se valida el modelo y se obtiene la probabilidad de fracaso de las 22 empresas codificadas como F con el valor de 1, y se acepta la hipótesis de investigación puesto que los indicadores financieros permiten predecir el fracaso empresarial.

**Tabla 50***Aplicación de tabla performance*

No.	F / NF	Probabilidad de Fracaso
16	1	0,286 F
24	1	0,119 F
30	1	0,286 F
31	1	0,286 F
32	1	0,286 F
34	1	0,286 F
39	1	0,286 F
65	1	0,286 F
83	1	0,106 F
95	1	0,041 F
128	1	0,029 F
165	1	0,481 F
273	1	0,033 F
361	1	0,029 F
367	1	0,481 F
381	1	0,033 F
403	1	0,091 F
407	1	0,033 F
429	1	0,216 F
459	1	0,238 F
487	1	0,451 F
488	1	0,082 F

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

La presente investigación se llevó a cabo en base a la “Teoría de la Toma de Decisiones” desarrollada y fundamentada por Herbert Simon y a la aplicación de una herramienta estadística denominada “Modelo Logit” estudiada por Joseph Berkson. La conjugación tanto de la parte teórica cuanto de la metodológica, da como resultado el desarrollo e implementación de un modelo predictivo de fracaso empresarial. El objetivo de establecer dicho modelo es identificar de manera anticipada aquellas empresas con posibilidades de fracasar y de este modo brindar, a las empresas del sector de la construcción, una herramienta para la toma de decisiones que les permita analizar de manera más objetiva su información financiera y así prevenir e inclusive mitigar situaciones de riesgo de fracaso.

Dando un vistazo general al sector de la construcción se puede destacar que durante el periodo de estudio (2012-2016), el sector inició con auge debido a los grandes montos invertidos por el gobierno en su intento de cumplir con todas las mega obras planificadas; a medida que los años pasaron el sector terminó contrayéndose nuevamente, debido a que el gobierno enfocó sus estrategias en impulsar otros sectores y en satisfacer otras necesidades de la población, dejando así en segundo plano al sector de la construcción, además que este sector se vio gravemente afectado por las nuevas normativas implementadas.

Tras la revisión de literatura se identificó que no existe una teoría específica del fracaso empresarial; sin embargo, existen teorías administrativas y financieras que sirvieron de soporte para el desarrollo del estudio “indicadores financieros determinantes de fracaso empresarial”, tomando como referencia estudios previos y diferentes modelos estadísticos, que permitieron

determinar la factibilidad de continuar con la investigación y realizar un estudio réplica en el Ecuador.

La presente investigación determinó que en un 75%, los indicadores financieros permiten predecir el fracaso empresarial de una determinada compañía dedicada a actividades económicas enmarcadas en el sector de la Construcción, y se identificó las variables cualitativas más influyentes son: el tipo de compañía y la ubicación geográfica en la que se establece la empresa. En cuanto a la actividad empresarial, esta no resulta determinante debido a que la mayoría de empresas tenían actividades muy específicas lo cual generaba gran cantidad de información perdida que no era representativa para el modelo. En cuanto a las variables cuantitativas, el modelo utilizó un total de 21 variables, de las cuales veinte (20) son ratios financieros y una (1) variable numérica correspondiente a la edad de la empresa, esta última variable resultó no ser determinante en el modelo debido a los valores extremos que presentó por cuanto no se pudo delimitar un intervalo de años.

La fórmula de estimación Logit, se compone de cinco vectores, los cuales matemáticamente conjugan las variables con mayor significancia y nivel de correlación; dichos vectores incluyen ratios financieros enmarcados en los grupos de actividad, liquidez y solvencia; las cuales obtuvieron un valor de la prueba KS entre 40% y 60%, dando con ello una calidad muy buena al modelo. Los cinco vectores que el modelo reconoce en su fórmula como variables son los siguientes: Endeudamiento del Activo Fijo Neto, Prueba Ácida, Rotación de Cartera, Endeudamiento del Activo, Promedio de Liquidez Corriente, Periodo Medio de Cobranza y Rotación del Activo Fijo.

## 5.2. Recomendaciones

Debido a la flexibilidad del modelo logit, resulta importante avanzar en la investigación de esta temática e introducir nuevas variables de naturaleza cualitativa y cuantitativa como el tamaño de las empresas, el volumen de ventas, el número de empleados, el capital social con el que constituyó, entre otras que permita construir modelo con mejor calidad y capacidad del predicción; o de otro modo seleccionar una muestra de empresas mayor en la que se incluyan empresas de otros sectores económicos y zonas geográficas.

Se sugiere que futuras investigaciones se enfoquen en las microempresas y pequeñas empresas, en donde el fracaso empresarial es mayor y cuya información es reducida, a fin de identificar causales específicas para este sector, en la cual puedan intervenir las cámaras de sectores económicos específicos e inclusive las Instituciones de Educación Superior.

A más del modelo estadístico utilizado, es posible que con la información recolectada y con base a la revisión de literatura expuesta se aplique otras metodologías como por ejemplo, el análisis factorial, técnicas no paramétricas, probit e inclusive modelos de inteligencia artificial o redes neuronales, con el fin de brindar al sector empresarial, mejores herramientas que permitan predecir eventos futuros basados en la información financiera que pueda afectar su supervivencia en el mercado.

La información financiera y económica publicada en los diferentes portales públicos de los entes de control de las compañías, tienen algunas diferencias de acuerdo a la metodología aplicada en el cálculo de indicadores financieros o el levantamiento mismo de sus estadístico, por lo que resulta interesante construir un modelo similar con información obtenida de entidades como el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y el Servicio de Rentas Internas (SRI).

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Quito. (2015). Obtenido de Administraciones Zonales:  
<http://www.quito.gob.ec/index.php/administracion-zonales/administracion-calderon>
- Aldazábal Contreras, J., & Napán Vera, A. (2014). Análisis discriminante aplicado a modelos de predicción de quiebra. *Revista de la Facultad de Ciencias Contables de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 53- 59.
- Altman, E. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance* , XXIII (4), 589-609.
- Anderson , D., Sweeney, D., & Thomas , W. (2008). *Estadística para administración y economía*. Sante Fe: Cengage Learning Editores, S.A.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Obtenido de Constitución de la República del Ecuador 2008: [http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.PDF](http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.PDF)
- Azofra, V., & Fernández, A. (2013). *Nociones de economía y empresa* . Obtenido de La teoría financiera de la empresa:  
<https://nocionesdeekonomiayempresa.wordpress.com/2013/04/01/la-teoria-financiera-de-la-empresa/>
- Ball , R., & Foster, G. (1982). Corporate Financial Reporting: A methodological Review of Empirical Research. *Journal of Accounting Research*, 161 - 234.
- Behar, D. (2008). *Metodología de la Investigación*. Shalom. Obtenido de Metodología de la Investigación:  
<http://rdigital.unicv.edu.cv/bitstream/123456789/106/3/Libro%20metodologia%20investigacion%20este.pdf>
- Belkaoui, A. (1989). *Human Information Processing in Accounting*, Greenwood. Wastport: Greenwood Press, Inc.
- Blum, M. (1974). Failing Company Discriminant Analysis. *Journal of Accounting Research*, Spring, 1-25.
- Carmona , F. (15 de febrero de 2007). *Universidad de Barcelona*. Obtenido de <http://www.ub.edu/stat/docencia/EADB/Curso%20basico%20de%20R.pdf>
- Carvajal, G. (2017). *División inmobiliaria de Market Watch*. Obtenido de La construcción en Quito sigue con síntomas de estancamiento:

<http://www.elcomercio.com/actualidad/construccion-quito-estancamiento-inmobiliario-economia.html>

Chiavenato, I. (2009). *Administración: Teoría, proceso y práctica*. Colombia: McGraw-Hill.

Congreso Nacional del Ecuador. (2004). *Ley Orgánica de Régimen Tributario Interno*.  
Noviembre.

Crespo, D. (2000). *Análisis de los factores explicativos del fracaso empresarial en Galicia: Un análisis empírico mediante la utilización de modelos de redes neuronales*. Vigo: Edition del propio.

Creswell, J. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. Los Ángeles: Sage Publications.

Deakin, E. (1972). A Discriminat Analysis of Predictors of Business Failure. *Journal of Accounting Research*, 161-179.

Dirección Nacional de Síntesis Macroeconómica. (2017). *Publicaciones Generales del Banco Central del Ecuador*. ISSN: 1390-0404. Obtenido de Análisis de la Economía Ecuatoriana 2007 y 2014 sd: <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/776>

Dueñas , M. (2016). *Repositorio Universidad de Granada*. Obtenido de [http://masteres.ugr.es/moea/pages/tfm1011/modelosderespuestamultinomialconaplicacionparaestudiodeladepresionenpacientescondiscapacidad/!](http://masteres.ugr.es/moea/pages/tfm1011/modelosderespuestamultinomialconaplicacionparaestudiodeladepresionenpacientescondiscapacidad/)

Ecuadorinmediato.com. (16 de noviembre de 2011). De 100 compañías creadas, 90 fracasan en Ecuador. *Ecuador inmediato*.

Edmister, R. (1972). An empirical test of financial ratio analysis for small businees failure prediction. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 7, 1477-1493.

El Telégrafo. (2015). *Economía*. Obtenido de El sector de la construcción creció el 5,5%: [www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/el-sector-de-la-construccion-crecio-el-55](http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/el-sector-de-la-construccion-crecio-el-55)

El Telégrafo. (2016). *El Telégrafo*. Obtenido de Quito, Puntal económico de Ecuador: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/quito/11/quito-puntal-economico-de-ecuador>

El Telégrafo. (2017). *Economía*. Obtenido de El BCE estima \$ 500 millones de inversión privada en construcción: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/el-bce-estima-usd-500-millones-de-inversion-privada-en-construccion>

- Espinel , K., & Vega, A. (2016). Riesgo de quiebra empresarial en Ecuador durante 2009 a 2012. *Valor Agregado*, 34 - 201.
- Flórez, L. (2008). Evolución de la Teoría Financiera en el siglo XX. *Ecos de Economía No. 27*, 145-168.
- Gabaz Trigo, F. (1990). *Técnicas actuales de Análisis contable. Evaluación de la Solvencia Empresarial*. Madrid: Instituto de Contabilidad y Auditoria de Cuentas.
- Gianni A, R., Aroca González, P., Aguirre Aguirre, N., Leiton Vega, P., & Muñoz Carrazana, J. (2002). Modelos de clasificación y predicción de quiebra de empresas: una aplicación a empresas chilenas. *Forum Empresarial*, 33 - 50.
- Gómez, F. (1995). Panorama de la Teoría Financiera. *Boletín de Estudios Económicos N° 156*, 411-448. Obtenido de [http://www.eumed.net/libros-gratis/2013a/1290/01-Panorama%20\(R\).pdf](http://www.eumed.net/libros-gratis/2013a/1290/01-Panorama%20(R).pdf)
- Hernández, Fernández, & Baptista. (1997). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Hosmer, D., & Lemeshow, S. (1989). *Applied Logistic Regression*. USA: John Wiley & Sons Inc.
- IBM Corporation. (2011). *IBM Corporation*. Obtenido de <https://www.ibm.com/us-en/marketplace/spss-decision-trees>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (Junio de 2012). *Ecuador en cifras*. Obtenido de Clasificación Nacional de Actividades Económicas: <http://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/descargas/ciiu.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016). *Ecuador en cifras*. Obtenido de Visualizador de Estadísticas Productivas. Nota técnica: <http://produccion.ecuadorencifras.gob.ec//biblioteca/Nota-Tecnica-13092016.pdf>
- Jones , F. (1967). Current Techniques in Backrupctcy Prediction. *Journal of Accounting Literature*, 131 - 164.
- Jusidman, C. (1971). *Dirección General de Estadística, México*. Obtenido de Conceptos y Definiciones en relación con el empleo, el desempleo y el subempleo:

[http://codex.colmex.mx:8991/exlibris/aleph/a18\\_1/apache\\_media/IIDLS7E3SMS9KTKY1NGPQCAAC2C5EC.pdf](http://codex.colmex.mx:8991/exlibris/aleph/a18_1/apache_media/IIDLS7E3SMS9KTKY1NGPQCAAC2C5EC.pdf)

Laitinen, E. (1991). Financial ratios and different failure processes. *Journal of Business, Finance and Accounting*, 18 (5), 649-673.

León, P. (2001). *Gestión Social*. Obtenido de Cuatro pilares de la estabilidad financiera: [http://www.gestionsocial.org/archivos/00000744/4PilaresSustentabilidadFinanc-Patricia\\_Leon.pdf](http://www.gestionsocial.org/archivos/00000744/4PilaresSustentabilidadFinanc-Patricia_Leon.pdf)

Lev, B. (1978). *Análisis de los Estados Financieros: Un nuevo enfoque*. Madrid: Ediciones ESIC.

Llano, L., & Mosquera, V. (junio de 2006). Universidad Nacional de Colombia. *El Modelo Logit una alternativa para medir probabilidad de permanencia estudiantil*. Colombia.

Llópiz Pérez, J. (2016). *Wordpress*. Obtenido de <https://estadisticaorquestainstrumento.wordpress.com/2013/04/30/test-de-wald/>

Lozano, L., & Fernández, X. (2017). *Universidad de Valladolid*. Obtenido de Razonamiento Basado en Casos: Una Visión General: [https://www.researchgate.net/publication/266872166\\_Razonamiento\\_Basado\\_en\\_Casos\\_Una\\_Vision\\_General](https://www.researchgate.net/publication/266872166_Razonamiento_Basado_en_Casos_Una_Vision_General)

Maldonado, F., Burgos, D., & Chávez, S. (2017). Ecuador Productivo, un proceso en construcción. *EKOS*, 42-43.

Mariño, G., & Medina, I. (2009). La administración financiera: una utopía en las microempresas. *Criterio Libre*, 7 (11), 123-144.

Mateos Ronco, A., Marín Sánchez, M., Marí Vidal, S., & Seguí Mas, E. (2011). Los modelos de predicción del fracaso empresarial y su aplicabilidad en cooperativas agrarias. *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 179 - 208.

Minitab Inc. (2017). *Minitab Inc*. Obtenido de <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/graphs/how-to/boxplot/interpret-the-results/quartiles/>

Mongrut Montalván, S., Fuenzalida O Shee, D., Alberti Delgado, F. I., & Akamine Yamashiro, M. (2011). Determinantes de la Insolvencia Empresarial en Perú. *Revista Latinoamericana de Administración*, 126 - 139.

Montgomery, D. (2000). *Introduction to Statistical Quality Control*. John Wiley: New York.



- Mora Enguítanos, A. (1994). Limitaciones metodológicas de los trabajos empíricos sobre la predicción del fracaso empresarial. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*.
- Mures Quintana , M., & García Gallego, A. (2004). Factores determinantes del fracaso empresarial en Castilla y León. *Revista de Economía y Empresa*, 2. Obtenido de Universidad de León.
- Nelson, F. (1990). *The new Palgrave: Econometrics*. Macmillan.
- Orellana , L. (marzo de 2001). *Universidad de Buenos Aires*. Obtenido de Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Humanas y Naturales:  
[http://www.dm.uba.ar/materias/estadistica\\_Q/2011/1/modulo%20descriptiva.pdf](http://www.dm.uba.ar/materias/estadistica_Q/2011/1/modulo%20descriptiva.pdf)
- Pacheco, A. (2013). *Universidad del Bío Bío, Red de Bibliotecas, Departamento de Gestión Empresarial*. Obtenido de Análisis de los factores que afectan la decisión de los clientes de permanecer o no permanecer en Bancoestado Microempresas, VIII Región Cordillera:  
<http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/427/1/Pacheco%20R%C3%ADos%20c%20Alexis%20Claudinet.pdf>
- Peña, A., & Pinta, F. (2012). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)*. Obtenido de Infoeconomía: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Infoeconomia/info10.pdf>
- Peñalosa Palomeque, M. (2010). Teoría de las Decisiones Perspectivas. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, Redalyc*, 227-229.
- Pereira , J., Basto, M., Días Gómez , F., & Barbas Albuquerque , E. (2014). *Instituto Politécnico do Cávado e do Ave*. Obtenido de Instituto Politécnico do Porto:  
[http://www.aeca1.org/pub/on\\_line/comunicaciones\\_xivencuentroaeca/cd/111b.pdf](http://www.aeca1.org/pub/on_line/comunicaciones_xivencuentroaeca/cd/111b.pdf)
- Román, D. (2012). *Universidad del Valle, Programa Académico de Contaduría Pública*. Obtenido de Causas financieras de liquidación judicial de las empresas pequeñas en la ciudad de Santiago de Cali:  
<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/8123/1/CB-0494550.pdf>
- Romero Espinosa, F., Melgarejo Molina , Z., & Vera Colina , M. (2015). Fracaso empresarial de las pequeñas y medianas empresas (pymes) en Colombia. *Suma de Negocios*, 30 - 40.
- Rubio Misas , M. (2008). Análisis del fracaso empresarial en Andalucía. Especial referencia a la edad de la empresa. *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, 9-10.

- Saá Daza Roberto, & Ramírez José. (2014). *Repositorio Universidad Católica del Ecuador*.  
Obtenido de  
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6901/7.36.000574.pdf?sequence=4>
- Santana, J., & Farfán, E. (2014). *El arte de programar en R: Un lenguaje para la estadística*.  
México.
- Senplades. (2007). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. Obtenido de Plan  
Nacional de Desarrollo 2007-2010. Planificación para la Revolución Ciudadana:  
<http://www.buenvivir.gob.ec/versiones-plan-nacional#tabs3>
- Senplades. (2009). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. Obtenido de Plan  
Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan\\_Nacional\\_para\\_el\\_Buen\\_Vivir\\_%28version\\_resumida\\_en\\_espanol%29.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir_%28version_resumida_en_espanol%29.pdf)
- Senplades. (2013). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. Obtenido de Plan  
Nacional de Desarrollo 2013-2017: <http://www.buenvivir.gob.ec/versiones-plan-nacional#tabs1>
- Senplades. (2013). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. Obtenido de Plan  
Estratégico Senplades 2014-2017: <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/02/Plan-institucional-2014-2017.pdf>
- Senplades. (2017). *Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo*. Obtenido de Plan  
Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida: [http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL\\_0K.compressed1.pdf](http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf)
- Servicio de Rentas Internas. (agosto de 2017). *Servicio de Rentas Internas*. Obtenido de Impuesto  
a la Renta: <http://www.sri.gob.ec/web/guest/impuesto-renta#%C2%BFqu%C3%A9-es?>
- Shu He, M. (2014). *Universidad de León, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*.  
Obtenido de Fracaso empresarial: Aplicación sectorial de los modelos de predicción:  
[https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/3768/G40814403\\_GF\\_Julio16.pdf?sequence=1](https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/3768/G40814403_GF_Julio16.pdf?sequence=1)
- Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros. (2012). *Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros*. Obtenido de Tabla de indicadores. Concepto y Fórmula de los  
Indicadores: [http://181.198.3.71/portal/samples/images/docs/tabla\\_indicadores.pdf](http://181.198.3.71/portal/samples/images/docs/tabla_indicadores.pdf)

- Trávez, C. (2011). *FLACSO-MIPRO. Centro de Investigaciones Económicas y de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa*. Obtenido de Boletín mensual de análisis sectorial. Sector de la Construcción:  
<https://www.flacso.edu.ec/portal/pnTemp/PageMaster/nhoxd724zqhrx7t8vf20u6drauhfb4.pdf>
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2003). *Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales*. Obtenido de Metodología de la Investigación: <http://neutron.ing.ucv.ve/NormasUPEL2006.pdf>
- Vargas Sabadías , A. (1995). *Estadística descriptiva e inferencial*. Murcia, España: Compobell, S.L.
- Webster, A. (2001). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. Bogotá, Colombia: McGraw Hill.
- Weston, F., & Brigham, E. (1995). Fundamentos de Administración Financiera. En *Introducción a la Administración Financiera* (págs. 1-39). Mc Graw Hill.