



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

Universidad del Azuay

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Economía

Modelo econométrico para medir la insolvencia empresarial en el sector  
manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 – 2017

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Economista con mención en  
Economía Empresarial

Autor: John Javier Rumipulla Dután

Director: Eco. Luis Gabriel Pinos Luzuriaga

Cuenca, Ecuador

2020

## **Dedicatoria**

A mis padres, Ana y Manuel,  
quienes han sido claros guías de mi vida,  
además de forjarme de manera correcta,  
para alcanzar este objetivo.

A mis hermanos, Jennifer y Edwin,  
los cuales han estado siempre presentes,  
apoyándome de una u otra forma, pues,  
me han dotado de fortaleza y valentía,  
para enfrentar el día a día.

## **Agradecimientos**

A Dios, por las bendiciones,  
brindadas a mi familia y mi persona.

Al economista Luis Gabriel Pinos,  
por guiar mi trabajo de titulación,  
por contribuir con sus reflexiones y conocimientos,  
propios de una buena persona y profesional.

## Índice de Contenidos

Dedicatoria .....	i
Agradecimientos .....	ii
Índice de Contenidos.....	iii
Índice de Imágenes.....	vii
Índice de Tablas .....	viii
Índice de Ecuaciones.....	ix
Índice de Anexos.....	xi
Resumen.....	xiv
Abstract .....	xv
Introducción .....	1
CAPÍTULO 1 .....	3
1. El sector manufacturero del Ecuador .....	3
1.1. Análisis macroeconómico de los sectores que mayor aporte económico generan al Producto Interno Bruto.....	3
1.1.1. El Ecuador .....	3
1.1.2. Antecedentes de la Economía Ecuatoriana.....	3
1.1.3. Economía ecuatoriana 2007 – 2017 .....	4
1.1.4. Clasificación Nacional de actividades económicas.....	8
1.1.5. Aporte generado al PIB por los distintos sectores económicos del Ecuador .....	10
1.1.5.1. Sector de Comercio 2007 – 2017 .....	11
1.1.5.2. Sector de Explotación de minas y canteras 2007 – 2017 .....	13
1.1.5.3. Sector de Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca 2007 – 2017.....	14
1.1.5.4. Sector de la Construcción 2007 – 2017 .....	16

1.2. Análisis de los subsectores que integran el sector manufacturero del Ecuador .....	19
1.2.1. Antecedentes del sector manufacturero.....	19
1.2.2. Sector Manufacturero 2007 – 2017 .....	22
1.2.3. Desagregación del sector manufacturero.....	27
1.2.3.1. Subsector de elaboración de productos alimenticios 2007 – 2017.....	30
1.2.3.2. Subsector de fabricación de coque y de productos de la refinación de petróleo 2007 – 2017 .....	32
1.2.3.3. Subsector de fabricación de sustancias y productos químicos 2007 – 2017.....	35
1.2.3.4. Subsector de fabricación de textiles 2007 – 2017 .....	37
1.2.3.5. Subsector de elaboración de bebidas 2007 – 2017 .....	39
1.2.4. Determinantes del PIB manufacturero .....	41
1.2.4.1. Revisión de estudios pasados .....	42
1.2.4.2. Variables que determinan el PIB manufacturero y su comportamiento.....	45
1.2.4.3. Metodología econométrica .....	49
1.2.4.4. Desarrollo del modelo econométrico.....	50
1.2.5. Empresas del sector manufacturero del Ecuador.....	54
1.2.5.1. Situación legal de las empresas ecuatorianas .....	54
1.2.5.2. Clasificación de las empresas .....	55
1.2.5.3. Rasgos destacables de las empresas manufactureras 2007 – 2017.....	56
1.2.5.3.1. Número de empresas del sector manufacturero .....	56
1.2.5.3.2. Las empresas manufactureras y su división por tamaño .....	57
1.2.5.3.3. Número de empresas manufactureras de acuerdo a la región.....	59

1.2.5.3.4. Ingresos de las empresas manufactureras de acuerdo a su región.....	60
CAPÍTULO 2.....	62
2. Variables que intervienen en el riesgo de insolvencia .....	62
2.1. Revisión del estado del arte y marco teórico .....	62
2.1.1. Marco teórico .....	62
2.1.1.1. La Insolvencia.....	62
2.1.1.2. Causas de la insolvencia.....	63
2.1.1.3. Criterios para evitar la insolvencia .....	64
2.1.1.4. Métodos para medir la insolvencia empresarial .....	65
2.1.1.4.1. Análisis univariante.....	65
2.1.1.4.2. Análisis discriminante múltiple.....	66
2.1.1.4.3. Modelo de regresión logística .....	67
2.1.1.4.4. Balance Score Card .....	68
2.1.2. Estado del Arte .....	69
2.2. Variables que intervienen en la insolvencia empresarial.....	74
2.2.1. Variables independientes.....	74
2.2.1.1. Variables contables.....	74
2.2.1.1.1. Ratios de rentabilidad.....	74
2.2.1.1.2. Ratios de endeudamiento .....	76
2.2.1.1.3. Ratio de apalancamiento .....	78
2.2.1.1.4. Ratios de liquidez.....	78
2.2.1.2. Otras variables .....	80
2.2.1.3. Variables macroeconómicas .....	82
2.3. Análisis de la evolución y comportamiento en el tiempo de las variables que integran el modelo de insolvencia.....	85

CAPÍTULO 3 .....	88
3. Desarrollo del modelo econométrico .....	88
3.1. Metodología econométrica .....	88
3.1.1. Relación esperada de las variables a usarse con respecto a la insolvencia.....	88
3.1.2. Metodología de regresión logística .....	90
3.1.2.1. Definición de una teoría .....	91
3.1.2.2. Recopilación de datos .....	92
3.1.2.3. Especificación del modelo matemático de la teoría .....	93
3.1.2.4. Especificación modelo econométrico de la teoría .....	94
3.1.2.5. Estimación de los parámetros del modelo econométrico .....	94
3.1.2.6. Contrastación de la validez del modelo .....	98
3.1.2.7. Contrastación de las hipótesis derivadas del modelo .....	99
3.1.2.8. Aplicación del modelo .....	100
3.1.3. Metodología del modelo discriminante múltiple.....	101
3.1.3.1. Establecimiento del problema .....	101
3.1.3.2. Elección de las variables.....	101
3.1.3.3. Cumplimiento de los supuestos .....	102
3.1.3.4. Estimación .....	103
3.1.3.4.1. Validación del modelo .....	105
3.2. Discusión de los resultados.....	107
3.3. Conclusiones .....	108
Referencias.....	110
Anexos .....	118

## Índice de Imágenes

Imagen 1: PIB real y tasas de crecimiento del Ecuador 2007 – 2017.....	4
Imagen 2: Ingresos petroleros y la Formación Bruta de Capital Fijo 2007 – 2017 .....	6
Imagen 3: Aporte generado al PIB por sectores económicos del Ecuador 2007 – 2017 .....	11
Imagen 4: Sector de Comercio 2007 – 2017 .....	13
Imagen 5: Sector de Explotación de Minas y Canteras 2007 – 2017.....	14
Imagen 6: Sector de Agricultura 2007 – 2017 .....	15
Imagen 7: Sector de la Construcción 2007 – 2017 .....	17
Imagen 8: Sector de Manufactura 2007 – 2017 .....	23
Imagen 9: Aporte generado al PIB manufacturero por sus distintas industrias 2007 – 2017.....	29
Imagen 10: Elaboración de productos alimenticios 2007 – 2017 .....	31
Imagen 11: Fabricación de coque y productos de la refinación de petróleo 2007 – 2017 .....	33
Imagen 12: Fabricación de sustancias y productos químicos 2007 – 2017 .....	36
Imagen 13: Fabricación de textiles 2007 – 2017 .....	38
Imagen 14: Elaboración de bebidas 2007 – 2017 .....	40
Imagen 15: Prueba de Durbin – Watson para el modelo del PIB manufacturero .....	53
Imagen 16: Número de empresas en el sector manufacturero del Ecuador 2007 – 2017 .....	56
Imagen 17: Participación del tipo de empresas por tamaño en el sector manufacturero del Ecuador 2007 – 2017.....	58
Imagen 18: Tasas de participación del número de empresas manufactureras, de acuerdo a las regiones del Ecuador 2007 – 2017.....	59
Imagen 19: Número de empresas solventes e insolventes vistos desde la perspectiva de patrimonio negativo (Y1) y patrimonio y utilidad neta negativos (Y2).....	93
Imagen 20: Zonas de insolvencia, gris y solvencia para el modelo del análisis discriminante múltiple.....	106

## Índice de Tablas

Tabla 1: Precios del barril de petróleo 2007 – 2017 .....	8
Tabla 2: Estructura esquemática por secciones.....	9
Tabla 3: Participación promedio de los sectores económicos más relevantes del Ecuador 2007 – 2017 .....	12
Tabla 4: Estructura esquemática por divisiones.....	27
Tabla 5: Participación promedio de las industrias más relevantes del sector manufacturero del Ecuador 2007 – 2017 .....	29
Tabla 6: Estimación del modelo econométrico para el PIB manufacturero del Ecuador .....	50
Tabla 7: Situaciones legales de las empresas ecuatorianas .....	54
Tabla 8: Participación promedio de las principales provincias, en el número de empresas manufactureras 2007 – 2017 .....	59
Tabla 9: Ingresos operacionales promedio de las empresas manufactureras, de acuerdo a su región 2007 – 2017 .....	60
Tabla 10: Variables a usarse en los modelos y sus codificaciones o nominaciones ..	89
Tabla 11: Variables independientes y su signo o relación esperada con respecto a la insolvencia.....	90
Tabla 12: Parámetros estimados del modelo logit para la insolvencia, en las empresas del sector manufacturero del Ecuador.....	95
Tabla 13: Antilogaritmo y probabilidad de los coeficientes del modelo logit, para la insolvencia de las empresas del sector manufacturero del Ecuador .....	97
Tabla 14: Variables del modelo de análisis discriminante múltiple y del logit, para diagnosticar la insolvencia en las empresas manufactureras del Ecuador .....	109

## Índice de Ecuaciones

Ecuación 1: Especificación matemática del modelo para el PIB manufacturero del Ecuador .....	49
Ecuación 2: Especificación econométrica del modelo para el PIB manufacturero del Ecuador .....	50
Ecuación 3: Modelo econométrico para el PIB manufacturero del Ecuador .....	51
Ecuación 4: Forma del modelo de análisis discriminante múltiple.....	66
Ecuación 5: Forma del modelo de regresión logística .....	68
Ecuación 6: Índice de rendimiento sobre activos totales (ROA) .....	75
Ecuación 7: Índice de rendimiento sobre el patrimonio (ROE).....	75
Ecuación 8: Índice de margen bruto (MB).....	75
Ecuación 9: Índice de margen operativo (MO).....	76
Ecuación 10: Índice de margen neto (MN) .....	76
Ecuación 11: Índice de endeudamiento general (IEG) .....	77
Ecuación 12: Índices de endeudamiento específico (IEE).....	77
Ecuación 13: Índice de cobertura de intereses (CI) .....	78
Ecuación 14: Índice de apalancamiento (RA).....	78
Ecuación 15: Índice de liquidez corriente (LC) .....	79
Ecuación 16: Índice de liquidez corriente neta (LCN).....	79
Ecuación 17: Índice de prueba ácida (PA).....	79
Ecuación 18: Índice de tesorería (IT).....	80
Ecuación 19: Variable de tamaño empresarial (T).....	81
Ecuación 20: Variable de edad empresarial (E).....	81
Ecuación 21: Variable de formación de nuevos negocios (FNN).....	81
Ecuación 22: Variable sobre las crisis económicas vividas (D) .....	82
Ecuación 23: Variable de la capacidad de compra de los consumidores (CCC) .....	83
Ecuación 24: Variable del costo de los insumos para los productores (CIP) .....	84
Ecuación 25: Variable del despido de trabajadores (DP).....	84
Ecuación 26: Variable del comportamiento del sector manufacturero (CSM) .....	85
Ecuación 27: Fórmula para el tratado de datos atípicos.....	87
Ecuación 28: Especificación de la primera variable dependiente para el modelo logístico .....	91

Ecuación 29: Especificación de la segunda variable dependiente para el modelo logístico.....	91
Ecuación 30: Especificación del modelo matemático de regresión logística para la insolvencia.....	93
Ecuación 31: Función de regresión logística .....	93
Ecuación 32: Especificación del modelo econométrico de regresión logística para la insolvencia.....	94
Ecuación 33: Parámetros estimados del modelo logit para medir la insolvencia .....	95
Ecuación 34: Modelo logit para medir la probabilidad de insolvencia en las empresas manufactureras del Ecuador.....	96
Ecuación 35: Hipótesis nula y alternativa para la validación de las variables independientes.....	99
Ecuación 36: Modelo del análisis discriminante múltiple para clasificar a las empresas manufactureras del Ecuador en solventes o insolventes .....	103

## Índice de Anexos

Anexo 1: Estructura de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas.....	118
Anexo 2: Exportación, Importación y el Saldo en bienes 2007 – 2017.....	118
Anexo 3: Desagregación del subsector de alimentos.....	119
Anexo 4: Desagregación del subsector de elaboración de bebidas.....	119
Anexo 5: PIMB con respecto al ICEM 2007 – 2017.....	120
Anexo 6: PIBM con respecto a EXP 2007 – 2017.....	120
Anexo 7: PIBM con respecto a IMPBM 2007 – 2017.....	121
Anexo 8: PIBM con respecto a IMPK 2007 – 2017.....	121
Anexo 9: PIBM con respecto a DEP 2007 – 2017.....	122
Anexo 10: PIBM con respecto a CRED 2007 – 2017.....	122
Anexo 11: Descriptivos de las variables a usar en el modelo para el PIB manufacturero.....	123
Anexo 12: Estimación del modelo econométrico para el PIB manufacturero del Ecuador.....	124
Anexo 13: Test de White para el modelo del PIB manufacturero del Ecuador.....	124
Anexo 14: Test de Breusch – Pagan – Godfrey para el modelo del PIB manufacturero del Ecuador.....	125
Anexo 15: Test de autocorrelación para el modelo del PIB manufacturero del Ecuador.....	126
Anexo 16: Matriz de correlación de las variables para el modelo del PIB manufacturero del Ecuador.....	126
Anexo 17: Regresión auxiliar entre los depósitos y los créditos.....	127
Anexo 18: Variación interanual entre el PIB manufacturero y la importación de capital 2007 – 2017.....	127
Anexo 19: Variación interanual entre la importación de capital y los créditos 2007 – 2017.....	128
Anexo 20: Variación interanual entre las exportaciones de bienes manufacturados y los créditos 2007 – 2017.....	128
Anexo 21: Criterios para clasificar a las empresas ecuatorianas de acuerdo al número de trabajadores y sus ingresos.....	129
Anexo 22: Rendimiento sobre Activos Totales (ROA).....	129

Anexo 23: Rendimiento sobre el Patrimonio (ROE) .....	130
Anexo 24: Margen Bruto (MB).....	130
Anexo 25: Margen Operativo (MO) .....	131
Anexo 26: Margen Neto (MN).....	131
Anexo 27: Índice de Endeudamiento General (IEG) .....	132
Anexo 28: Índice de Endeudamiento Específico a Corto Plazo (IEEC).....	132
Anexo 29: Índice de Endeudamiento Específico a Largo Plazo (IEEL).....	133
Anexo 30: Razón de Cobertura de Intereses (CI) .....	133
Anexo 31: Ratio de Apalancamiento (RA) .....	134
Anexo 32: Liquidez Corriente (LC).....	134
Anexo 33: Liquidez Corriente Neta (LCN) .....	135
Anexo 34: Prueba Ácida (PA).....	135
Anexo 35: Índice de Tesorería (IT).....	136
Anexo 36: Tamaño de las empresas (T).....	136
Anexo 37: Edad de las empresas (E).....	137
Anexo 38: Capacidad de Compra de los Consumidores (CCC) .....	137
Anexo 39: Costo de Insumos para los Productores (CIP).....	138
Anexo 40: Despido de Trabajadores (DP) .....	138
Anexo 41: Comportamiento del Sector Manufacturero (CSM).....	139
Anexo 42: Descriptivos de las variables a usarse en el modelo de insolvencia para el sector manufacturero del Ecuador.....	139
Anexo 43: Parámetros estimados del modelo logit para la insolvencia de las empresas manufactureras del Ecuador.....	140
Anexo 44: Matriz de correlaciones de las variables incluidas en el modelo de insolvencia del sector manufacturero del Ecuador.....	140
Anexo 45: Residuos del modelo de insolvencia para las empresas manufactureras del Ecuador .....	141
Anexo 46: Prueba de verificación del poder de predicción del modelo logit, estimado para la insolvencia en las empresas manufactureras del Ecuador.....	141
Anexo 47: Aplicación del modelo logit a todas las industrias del sector manufacturero del Ecuador, considerando datos promedio .....	142

Anexo 48: Aplicación del modelo logit a ciertas empresas manufactureras con su respectivo margen de error.....	143
Anexo 49: Prueba de normalidad para cada una de las variables independientes a considerar en el análisis discriminante múltiple .....	144
Anexo 50: Test de matrices de covarianzas iguales M de Box .....	144
Anexo 51: Matriz de estructura del análisis discriminante múltiple para la insolvencia de las empresas manufactureras del Ecuador.....	145
Anexo 52: Lambda de Wilks para cada variable discriminadora .....	145
Anexo 53: Coeficiente autovalor y de correlación canónica .....	145
Anexo 54: Lambda de Wilks general perteneciente al análisis discriminante múltiple .....	145
Anexo 55: Funciones en los centroides de los grupos .....	146
Anexo 56: Clasificación realizada por el modelo del análisis discriminante a las empresas manufactureras del Ecuador .....	146

## **Resumen**

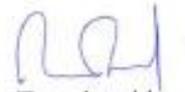
La presente investigación busca determinar la probabilidad de insolvencia en las empresas del sector manufacturero del Ecuador entre 2007 – 2017, para lo cual se generó dos modelos en base a variables previamente identificadas, el primero fundamentado en la regresión logística y el segundo en el análisis discriminante múltiple. De lo anterior, ambos modelos consideraron las siguientes variables: índice de endeudamiento, tamaño y edad. Ahora, el modelo logit también tomó en cuenta: el rendimiento sobre el patrimonio, margen neto, prueba ácida y una variable que representa las crisis económicas del país. Por su parte, el discriminante múltiple asimismo incluyó el rendimiento sobre activos y el ratio de apalancamiento. Cabe decir, que los dos modelos arrojaron una capacidad de predicción de bancarrota superior al 95%.

## Abstract

This research sought to determine the probability of insolvency in companies from the manufacturing sector of Ecuador between 2007 - 2017. For this, two models were generated based on previously identified variables. The first one was based on logistic regression and the second one on multiple discriminant analysis. Both models considered the following variables: indebtedness index, size and age. The logit model also took into account the return on equity, net margin, acid test and a variable that represents the country's economic crises. For its part, the multiple discriminant included the return on assets and the leverage ratio. Both models showed a bankruptcy prediction capacity of over 95%.



Director: Luis Gabriel Pinos Luzuriaga (Econ)



Translated by  
Ing. Paúl Arpi

## **Introducción**

El Ecuador a lo largo del tiempo se ha caracterizado por una comercialización de bienes primarios. Sin embargo, con el pasar de los años ha sido necesario desarrollar productos manufacturados, para, con ello aprovechar de una mejor manera los insumos disponibles, además de tener una mayor participación en la cadena de valor. Hay que precisar que uno de los grandes problemas que ha enfrentado la industria ecuatoriana, es la tendencia creciente de las importaciones, que ha restringido sustancialmente la balanza de pagos del país. Ahora bien, el sector manufacturero del Ecuador es el más importante, pues, su aporte al Producto Interno Bruto es claramente superior al resto de sectores económicos.

Por lo antes mencionado, es primordial un funcionamiento óptimo de la industria ecuatoriana, puesto que, ayuda de manera clara al desarrollo y crecimiento del país. Ahora, una de las dificultades que ha enfrentado este sector, es la insolvencia, que provoca que las empresas al caer en estas instancias, se vean obligadas a cesar sus actividades. Como resultado de lo anterior, despiden a sus empleados y los dejan sin un sustento económico, reduciendo su consumo y tendiendo a incrementar el desempleo. También, una determinada empresa insolvente, deja de comprar a sus proveedores, lo que implica una caída en las ventas de los mismos, además, dicha entidad ya no está en la facultad de aportar a la producción agregada del país.

La insolvencia ha cobrado fuerza en el Ecuador, pues, según el INEC entre el 2009 – 2013 desaparecieron alrededor de 1.200 empresas de este sector, que principalmente eran las más pequeñas. Por otra parte, a nivel nacional, entre enero de 2012 y mayo de 2014, la Superintendencia de Compañías ha disuelto, liquidado y cancelado más de 17.000 empresas, en donde, el 10% correspondía a disoluciones que se han dado por ciertas inspecciones que mostraron, que tales empresas no estaban en una situación financiera satisfactoria. Debido a lo manifestado, es meramente necesario identificar los factores internos y externos a las empresas manufactureras del Ecuador, que intervienen en la insolvencia o bancarrota de las mismas, para, a través de ello generar un modelo que diagnostique este problema antes de que suceda.

Así pues, la presente investigación en su primer capítulo, presenta el contexto económico y financiero en el que ha estado inmersa la industria ecuatoriana en el periodo 2007 – 2017. Mostrando en ello, cada uno de los subsectores que integra el sector manufacturero del Ecuador. Además, en este capítulo se postula un modelo econométrico que mide la producción agregada industrial del país en cuestión.

En el capítulo 2, se muestra criterios teóricos altamente asociados con la insolvencia, así como herramientas que permiten diagnosticar este problema. Sumado a ello, se plantea un sinnúmero de estudios realizados en el Ecuador y en el resto del mundo, que convergen en la misma problemática de esta investigación. En base a lo anterior, se establece diversas variables que han sido usadas por otros autores para explicar la insolvencia. Este aspecto se realiza, con la finalidad de identificar qué variables explican la insolvencia en las empresas industriales ecuatorianas.

Finalmente, en el capítulo 3, se desarrolla un modelo a partir de la metodología de regresión logística y otro a partir del análisis discriminante múltiple. Tales modelos, se han construido a partir de las variables previamente establecidas en el capítulo 2. Es importante manifestar, que estos modelos han sido completamente evaluados, con el fin de que se ajusten a la realidad y eviten la insolvencia.

## **CAPÍTULO 1**

### **1. El sector manufacturero del Ecuador**

El presente apartado muestra la evolución que ha presenciado el sector manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 – 2017, teniendo en cuenta factores económicos así como financieros, que han intervenido en el sector en cuestión. Además, es importante destacar que se analiza los sectores que mayor aporte generan al PIB (Producto Interno Bruto) ecuatoriano, así como los subsectores del sector manufacturero que mayor relevancia tienen, hablando en términos económicos. Sumado a ello, se genera un modelo que determina el PIB de la manufactura ecuatoriana. Finalizando ya con este capítulo, se toca temas respecto a las empresas que integran este sector,

#### **1.1. Análisis macroeconómico de los sectores que mayor aporte económico generan al Producto Interno Bruto**

##### **1.1.1. El Ecuador**

El Ecuador es un país ubicado en América del Sur, que cuenta con cuatro regiones; Costa, Sierra, Amazonía y la región Insular, limita al sur y al este con Perú, al oeste con el Océano Pacífico y al norte con Colombia, su capital es Quito, conocida como la mitad del mundo. Su territorio está conformado por 256.370 kilómetros cuadrados y está integrado por 24 provincias. Debido a la gran diversidad que posee el país, tiene la facultad de contar con un sinnúmero de recursos naturales que son propios de la región, tanto flora como fauna (Ministerio de Turismo del Ecuador, 2019). Un rasgo interesante del Ecuador, es que se lo considera como uno de los países más pequeños de América del Sur, adicional a ello, su población supera los 17 millones de habitantes en el 2019.

##### **1.1.2. Antecedentes de la Economía Ecuatoriana**

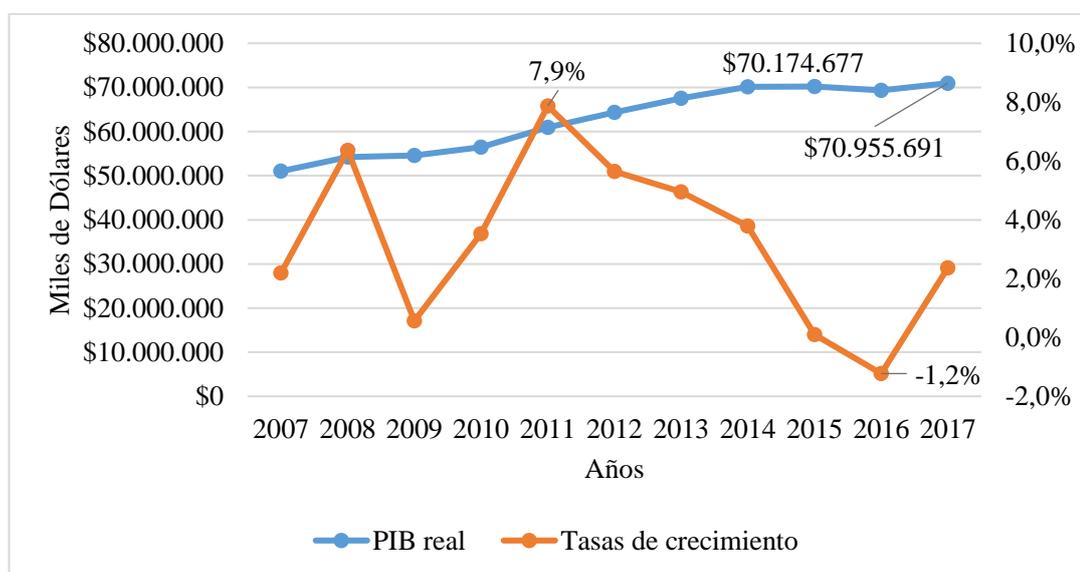
Ahora bien, este país muchas veces ha sido denominado como uno pobre, pequeño, endeudado, dolarizado y que depende en gran manera del mercado mundial por sus exportaciones de productos primarios. Su clara dependencia se debe a que los precios de sus productos son determinados por el mercado internacional, pues, el Ecuador no tiene una participación relevante en tal mercado. Además de ello, el país en cuestión también es conocido por poseer uno de los recursos naturales más famosos en décadas pasadas y en la actualidad, este recurso es el petróleo, cabe decir, que su explotación surgió en la década de los setenta y se mantiene hasta el momento.

Ya con la explotación del petróleo, se crearon las suficientes divisas para cubrir las importaciones que requería el país, tales como: aceites, tractores, acero y cemento. Aquello perduró hasta 1976, en donde se presencié un alto nivel de endeudamiento, con la finalidad de financiar la inversión industrial (Carrasco Vintimilla, Beltrán Romero, & Palacios Riquetti, 2011). Lo antes destacado, es a nivel de ciertos acontecimientos que han caracterizado el comportamiento de la economía del país, a continuación se realiza un análisis más actual y con una mayor profundidad, haciendo énfasis en los años que se incluyen en la investigación.

### 1.1.3. Economía ecuatoriana 2007 – 2017

Para iniciar, se analiza el comportamiento que ha presentado el PIB del país, teniendo en cuenta que los valores expresados para el análisis son en términos reales, es decir, quita la influencia que ejerce la inflación, estos valores son los proporcionados por el BCE (Banco Central del Ecuador). Para una mejor comprensión de la evolución de la economía, se presenta el siguiente gráfico:

Imagen 1: PIB real y tasas de crecimiento del Ecuador 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

En el gráfico que se puede observar, se presenta el PIB en términos reales y las tasas de crecimiento del mismo, en donde el comportamiento del Producto Interno Bruto en el periodo de investigación resulta ser creciente, mostrando una tasa de crecimiento promedio del 3,3%, aquello, debido a los acontecimientos que se detallan seguido de esto:

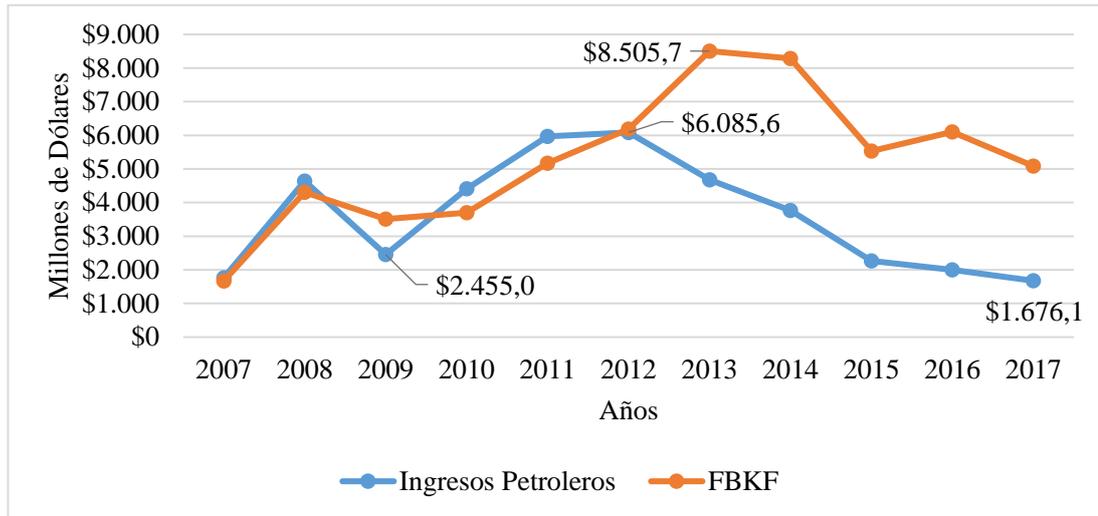
Previo al periodo de investigación, en 2003 el Ecuador construye el denominado OCP (Oleoducto de Crudos Pesados) y con ello le da la bienvenida al segundo auge petrolero, pues, se notó un claro incremento en la producción (25%) y en la exportación del mismo en aproximadamente 40%. De tal manera, ya para el año 2006 se alcanzó a producir alrededor de 195 millones de barriles, generando ingresos para el Estado de casi siete miles de millones de dólares en ese año (Baquero Méndez & Mielles López, 2015). Este aspecto antes manifestado, permitió la recuperación de la economía ecuatoriana en ese entonces.

Por otra parte, el impulso que generó el gasto interno fue fundamental, ya que, entre 2000 – 2008 creció a una tasa del 7,2%, teniendo como principal actor al consumo, el cual se fundamentó en las remesas de los trabajadores emigrantes. Por su parte, el gasto público tuvo una participación un tanto moderada en esta reactivación hasta el año 2006. Ahora bien, los beneficios para la economía ecuatoriana, provenientes de las condiciones favorables que experimentaba el sector petrolero, se vieron frenadas por las crecientes importaciones de los derivados de petróleo, en especial el combustible.

La participación del gasto público no había sido muy relevante como ya se dijo, sin embargo, a partir del 2007 se convertiría en el principal motor de la economía del Ecuador, esto, como consecuencia de la presidencia de Rafael Correa. Así pues, Correa desde los inicios de su Gobierno, partió con la elaboración de una nueva Constitución, la vigésima para la nación ecuatoriana. Tal Constitución se fundamentaba; en brindar a los ciudadanos una verdadera democracia y principalmente en rescatar al Estado, para lo último antes mencionado, el entonces presidente de la República solicitó a la asamblea que se le devolviera al Estado el poder de planificación, regulación y control (Carrasco Vintimilla, Beltrán Romero, & Palacios Riquetti, 2011).

Ya con esas facultades, el Gobierno empezó a usar el gasto público como eje principal de la economía ecuatoriana, puesto que, existió un alto nivel de inversión en infraestructura, educación, salud y transporte (Armenio - Ecuatoriana, 2017). Aquella inversión se debía a los altos ingresos que percibía el Estado por la exportación del petróleo, que en ese entonces mostraba condiciones favorables para los productores de este bien. Por ello, a continuación se presenta un gráfico que muestra los ingresos que percibió el Estado por la venta de crudo de petróleo y sus derivados, junto con esto, se observa la FBKF (Formación Bruta de Capital Fijo).

Imagen 2: Ingresos petroleros y la Formación Bruta de Capital Fijo 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Como se puede observar, el comportamiento de estos dos indicadores es un tanto similar, lo cual, responde a que el Gobierno usó esos ingresos para destinarlos a la creación de diversas obras, que sin lugar a duda influyeron en el desenvolvimiento de los distintos sectores de la economía, como es el caso de la manufactura. Ahora, entre las principales obras se destaca:

- La creación de universidades como la del Docente o de la educación, Yachay, entre otras, con el fin de que la formación de los ciudadanos se realice en el propio país, y que esta sea de una óptima calidad. Además de ello, la construcción de estas universidades desencadenó algunos aspectos positivos para la economía. Entre ellos se destaca el incremento del empleo, puesto que, se requería mayor cantidad de mano de obra para realizar estas infraestructuras. Es importante mencionar que la finalidad de la construcción de estas entidades, venía representada por el generar una mano de obra más capacitada, para con ello, incrementar la productividad en las empresas, especialmente en las industrializadas (Andes, 2017).
- La construcción del Hospital Pablo Arturo Suárez y el centro de salud tipo C de Guamaní, con el propósito de dotar a los habitantes de un servicio de salud de calidad. Por otra parte, los recursos invertidos superaron los \$11 millones en el hospital y en el centro de salud los \$4 millones, entre la infraestructura, equipamiento y otros aspectos requeridos para el funcionamiento (Secretaría Técnica Plan Toda una Vida, 2015).

- En marzo de 2015 se da la inauguración de la Central Hidroeléctrica Manduriacu, ubicada entre los límites de Pichincha e Imbabura, con esta construcción se planteó abastecer el consumo eléctrico aproximadamente de doscientos cincuenta mil familias (Agencia de Regulación y Control de Electricidad, 2015).
- Otra de las obras interesantes es la Refinería de Esmeraldas, en donde, en sus inicios se invirtió alrededor de \$320 millones, de tal manera, lo que se planteaba es darle un mantenimiento necesario, pues, no se le había dado uno en treinta años, según Petroecuador. Ahora, esta inversión resultaba más que imprescindible, ya que, permitiría una repotenciación en la refinación de petróleo y con ello reimpulsaría al sector manufacturero.

Además de las obras que se han destacado anteriormente, Rafael Correa realizó la construcción de: la sede de la UNASUR, Aeropuertos de Catamayo, Esmeraldas, Tena, etc., hospitales, parques, vías, entre otras (Armenio - Ecuatoriana, 2017). Lo interesante del caso, es que estas acciones fueron fundamentales para generar un dinamismo en la economía ecuatoriana. En lo que se refiere al sector manufacturero, las vías han tenido una alta influencia, pues, permitieron alcanzar mejores niveles de comunicación y transporte, tanto de mercaderías como de materias primas de una provincia a otra.

Gracias a esto se desencadenó una mejora en los indicadores macroeconómicos del país, lo cual repercutió en el PIB. Sin embargo, es importante destacar que la caída tanto en los ingresos petroleros y en la FBKF en el año 2009, se debe a la crisis mundial vivida, es por ello, que también el crecimiento del PIB ecuatoriano en ese año fue de solo el 0,6%. Ahora bien, como ya se destacó anteriormente, el Ecuador depende del mercado mundial, en especial porque los recursos monetarios que obtiene el país provienen de la exportación de petróleo, el cual, como ya es de saberse presenta precios por barril un tanto volátiles. Por ello, a continuación se presenta una tabla en donde se encuentra el precio del barril de petróleo en el periodo 2007 – 2017, con la finalidad de mostrar que una habitual dependencia de este factor, no es sostenible para una economía.

Tabla 1: Precios del barril de petróleo 2007 – 2017

Año	Precio (\$)	Año	Precio (\$)
2007	59,86	2013	95,63
2008	82,95	2014	84,16
2009	52,56	2015	41,88
2010	71,92	2016	34,96
2011	96,93	2017	45,68
2012	98,14		

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

Como ya se puede observar en la tabla 1, el precio en 2009 superó los \$80, y es por ello que el crecimiento del PIB solo se frenó y no se dio más bien un decrecimiento. Ahora, el precio más bajo vivido en este periodo de tiempo es el de 2016, con un valor de \$34 el barril, notándose claramente del por qué se da el decrecimiento del Producto Interno Bruto del Ecuador en ese año (1,2%). Así pues, la dificultad que enfrentó el país ante esos cambios bruscos en el precio del crudo, se vio reflejada en la caída de los ingresos del Estado, con ello, diluyéndose la inversión planteada por dicho ente. Aquello, provocó a su vez un freno en la economía y en cada uno de los sectores que la integran, pues, como ya se había destacado en apartados anteriores, se había adoptado al gasto público como eje principal de la economía ecuatoriana.

Cabe decir, que el análisis presentado es a nivel general, indicando cuales fueron ciertos aspectos y acontecimientos que han repercutido en el comportamiento del PIB ecuatoriano. Lo que se plantea luego de esto, es analizar a los sectores que integran tal economía y determinar cuál de ellos es el más relevante de acuerdo a su aporte económico. En base a lo anterior, divisar del por qué su comportamiento, abarcando aspectos u acontecimientos relevantes.

#### **1.1.4. Clasificación Nacional de actividades económicas**

Para determinar e identificar los sectores económicos que integran el PIB del Ecuador, se usa el denominado CIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Actividades Económicas) revisión 4.0, que hace referencia a la Clasificación Nacional de Actividades Económicas, publicado en junio de 2012 por el INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos).

Esta normativa, por así llamarla, fue introducida al país por primera vez en 1995, con la finalidad de que sirva como una guía estandarizada, puesto que, desde la década de los setenta se presentaron problemas de clasificación de las actividades económicas.

Así pues, esta incorporación y continua actualización se dio con el propósito de hacer comparaciones de datos entre distintas entidades, tanto públicas como privadas y a un nivel nacional e internacional. Es importante manifestar, que una actividad económica se refiere a un proceso por el cual se obtienen bienes y/o servicios que buscan cubrir necesidades de los individuos (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2012).

Dicho aquello, esta clasificación contempla actividades primarias, que se refieren a los actos principales que realiza una entidad, es decir, lo que está generando beneficios para la misma. También se encuentran las actividades secundarias; las cuales abarcan acciones que realiza una empresa, pero, no es la principal o la que rige su funcionamiento, por último están las actividades auxiliares; estas contemplan acciones que ayudan a la actividad principal, ya sea almacenamiento, transporte, etc.

De la misma manera, es conveniente precisar que esta determinada clasificación se rige bajo la estructura de una pirámide (anexo 1), la cual consta de seis niveles, en el nivel más alto se encuentran las denominadas secciones, que son representadas con letras del alfabeto, desde la A hasta la U. Seguido de ello, a partir del segundo nivel está la división, el grupo, la clase, la subclase y por último la actividad económica.

El uso de esta clasificación es imprescindible, ya que, nos permite identificar claramente los sectores económicos de una economía como la ecuatoriana y además, en secciones posteriores nos servirá para realizar el análisis al sector únicamente referido a la manufactura y los subsectores que la integran. Resulta coherente denotar, que esta guía o sistema de clasificación es estandarizada a nivel mundial, lo que realiza el INEC es una actualización constante, en base a lo requerido en el Ecuador. De acuerdo lo detallado anteriormente, se plantea a continuación la estructura de la clasificación, partiendo desde la sección, es decir, desde el nivel más alto, en donde existen 21 de ellas.

Tabla 2: Estructura esquemática por secciones

<b>Letra</b>	<b>Secciones</b>	<b>Letra</b>	<b>Secciones</b>
A	Agricultura, silvicultura, ganadería y pesca	L	Actividades inmobiliarias
B	Explotación de minas y canteras	M	Actividades profesionales, científicas y técnicas

C	Industrias manufactureras	N	Actividades de servicios administrativos y de apoyo
D	Suministro de gas, electricidad, vapor y aire acondicionado	O	Administración pública y de defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
E	Distribución de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento	P	Enseñanza
F	Construcción	Q	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
G	Comercio al por mayor y menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	R	Artes, entretenimiento y recreación
H	Transporte y almacenamiento	S	Otras actividades de servicios
I	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	T	Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares como productores de bienes y servicios para uso propio
J	Información y comunicación	U	Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales
K	Actividades financieras y de seguros		

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos

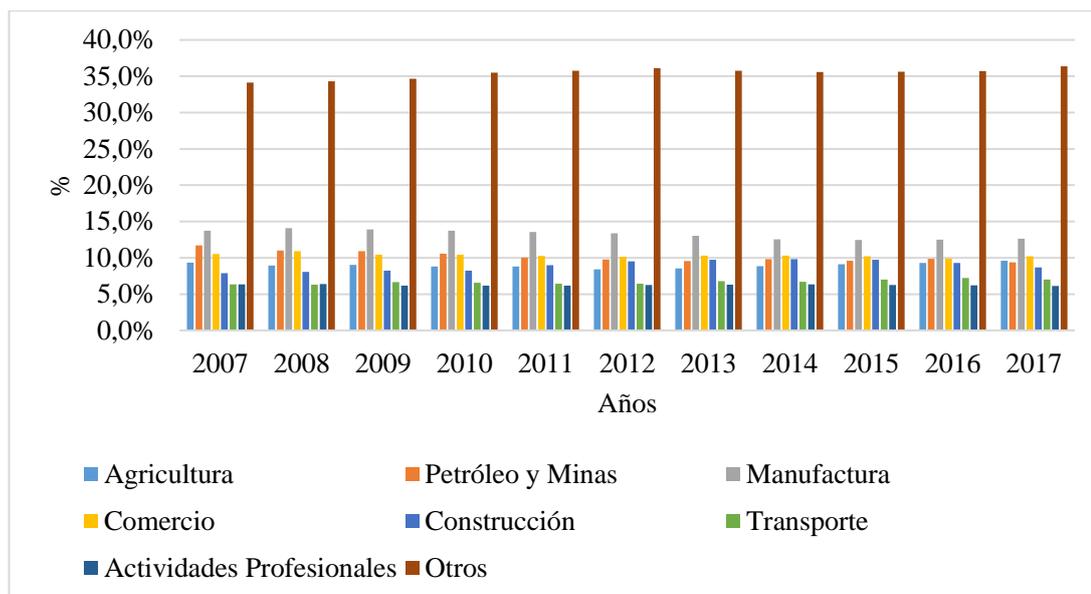
Elaboración: Propia

### **1.1.5. Aporte generado al PIB por los distintos sectores económicos del Ecuador**

Una vez comprendido la clasificación a nivel general de los sectores económicos del Ecuador, se realiza un análisis en base a la aportación de cada uno de ellos al PIB, cabe tener en cuenta, que lo que se presenta más adelante está en miles de dólares de 2007.

De modo similar, para un mejor entendimiento se presenta solo los sectores de agricultura, petróleo y minas, manufactura, comercio, construcción, transporte y actividades profesionales, que a nivel promedio representan más del 60% del PIB real, el resto de sectores están representados por el término otros. Hay que decir, que el sector manufacturero así como el de la agricultura, tienen inmersos en sí la refinación de petróleo y la pesca, respectivamente.

Imagen 3: Aporte generado al PIB por sectores económicos del Ecuador 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Como se puede observar en la imagen 3, el sector que mayor aporte genera al PIB real ecuatoriano es el manufacturero, denominado por el CIU con la letra (C), pues, tiene un aporte promedio de más del 13% (tabla 3). Es interesante decir que este sector es el más relevante en términos económicos, puesto que, todos los años de análisis es el que prima la delantera, además, su permanencia ha sido de cierta manera sostenible en el tiempo. Ahora, debido a que el sector manufacturero es el de interés en la investigación, se profundizará más adelante su comportamiento.

#### 1.1.5.1. Sector de Comercio 2007 – 2017

El segundo sector más relevante es el de Comercio, denominado por la letra (G), pues, a nivel promedio generó una aportación del 10,3% (tabla 3). Su comportamiento fue de menos a más, ya que, hasta 2010 era superado por el sector de petróleo y minas, pero a partir de ese año el Comercio se ha mantenido superando a tal sector económico.

Tabla 3: Participación promedio de los sectores económicos más relevantes del Ecuador 2007 – 2017

<b>Sector</b>	<b>Aporte Promedio</b>	<b>Sector</b>	<b>Aporte Promedio</b>
Agricultura	9,0%	Construcción	8,9%
Petróleo y Minas	10,2%	Transporte	6,7%
Manufactura	13,2%	Actividades Profesionales	6,2%
Comercio	10,3%	Otros	35,4%

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

Para tener un mayor conocimiento del comportamiento del sector, se profundiza un tanto más el mismo, en donde, como se apreciará más adelante su tendencia ha ido a la alta, pues, su crecimiento promedio anual bordeó el 3%. Es importante manifestar que el sector referido al comercio abarca; la venta de vehículos, piezas y su mantenimiento; venta al por mayor y menor de alimentos, bebidas y tabaco; venta de maquinaria, equipo y herramientas, entre otras actividades. Es decir, está directamente relacionado con la producción de bienes que realiza el país, sin dejar de lado claro las importaciones.

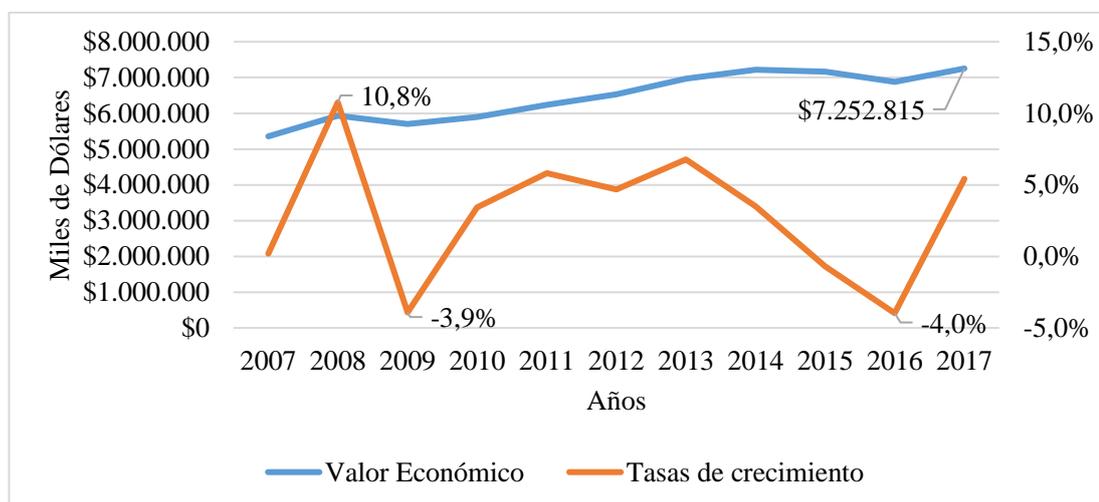
Ahora bien, como ya se dijo su tendencia ha sido creciente, siendo su mayor aporte en 2017 (imagen 4), esto, según el BCE se debió a que el gasto de consumo final de los hogares creció en 4,9%. El principal instrumento para lo anterior, fue el incremento de créditos de consumo ordinario, prioritario y el productivo en: 59%, 20% y 66% respectivamente (Banco Cental del Ecuador, 2018).

Por otra parte, es más que evidente el decrecimiento del área de comercio en 2009 por la crisis mundial vivida, por su parte, en 2016 se destaca la presencia del terremoto del 16 de abril de tal año, en donde, se dio un incremento de dos puntos porcentuales al IVA (Impuesto al Valor Añadido). El incremento se dio con la finalidad de reconstruir las zonas afectadas por el terremoto en hasta un 85%, es preciso destacar que esta acción fue durante un año.

Otra de las acciones tomadas, abarcaba una aportación obligatoria de días de sueldo, en donde, quienes ganaban más de \$1.000 y \$2.000 debían contribuir con uno y dos días de sueldo respectivamente y los que ganaban un monto superior a \$5.000 mensuales aportar con 5 días de sueldo.

Por lo mencionado, en ese año el gasto de consumo final de los hogares decreció en 2,4% con respecto a 2015, con ello, generando aún más restricciones para el sector en cuestión y para el manufacturero, debido a que este sector ejerce gran influencia en la industria ecuatoriana (Correa, 2016).

Imagen 4: Sector de Comercio 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

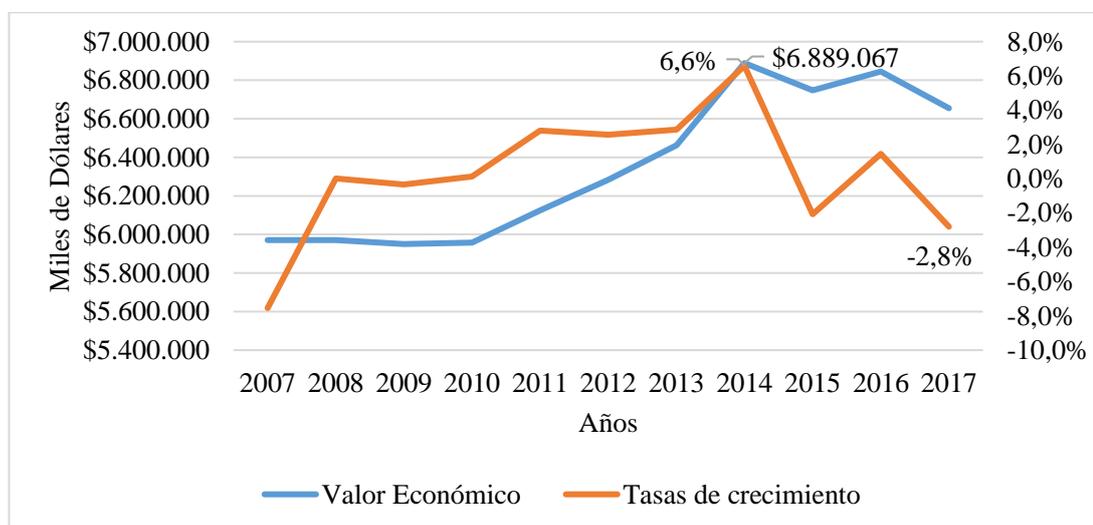
### 1.1.5.2. Sector de Explotación de minas y canteras 2007 – 2017

El siguiente sector es el denominado según la CIU como Explotación de minas y canteras, representado con la letra (B). Ya con esta aclaración, se destaca que dentro de esta área se encuentran las actividades de extracción de carbón de piedra, lignito, petróleo crudo, gas natural, minerales metalíferos, entre otras.

Este sector ha presentado una participación promedio del 10,2% en el periodo de análisis, como se observa en la imagen siguiente, desde 2010 se disparó, lo cual provocó que en este periodo se presente un crecimiento anual del 0,3%. Por el contrario, desde 2014 se ha presenciado una caída por la influencia del precio del petróleo, pues, en 2015 aquel pasó a menos de la mitad de lo que era en el año anterior, bordeando ese valor en los próximos dos años al mismo. Esto llevó a que los ingresos de tal sector se contraigan en un 30% en ese año, aquello de acuerdo a una comparación con 48 empresas en 2014 (Valencia, 2016). Resulta interesante resaltar que la influencia que ha ejercido el precio del petróleo en el sector de la manufactura ha sido radical, pues, su repercusión se ve reflejada en la contracción de la inversión pública.

Lo anterior, encaminó a que disminuya la capacidad que el Estado ha tenido para generar plazas de trabajo, afectando principalmente al consumo de la sociedad.

Imagen 5: Sector de Explotación de Minas y Canteras 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador

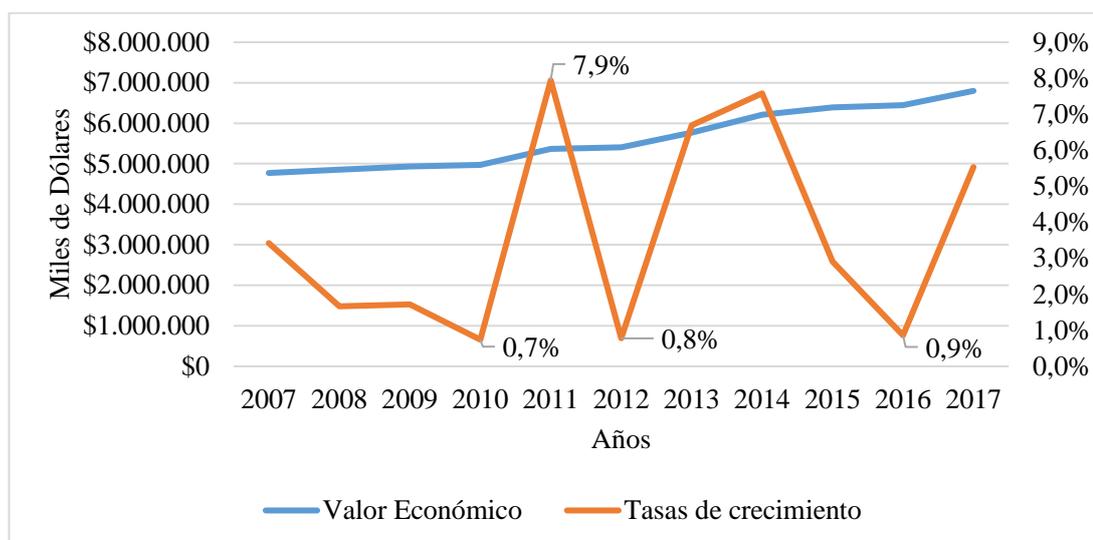
Elaboración: Propia

Ahora, como si fuera poco en 2017 se tuvo el mayor decrecimiento luego de 2007, en donde, se destaca que la producción fue de 193,9 millones de barriles, representando una reducción del 3,4% con respecto a 2016, esto respondiendo al cumplimiento de las cuotas formadas mediante el acuerdo con la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo). Es preciso manifestar que la dependencia de la venta del crudo del petróleo no es del todo fiable, debido a la volatilidad que presenta el precio del barril, afectando no solo al sector en cuestión, sino también a los otros que han llegado a depender de la inversión pública, como ya se ha observado a lo largo de esta investigación (Banco Cental del Ecuador, 2018) .

### 1.1.5.3.Sector de Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca 2007 – 2017

Otro de los sectores importantes en el PIB ecuatoriano es el denominado Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca, representado por la letra (A), el cual, ha mantenido una participación y crecimiento a nivel promedio del 9% y 3,6% respectivamente en el periodo analizado. Es interesante resaltar que si bien su tendencia resulta creciente, su crecimiento ha presentado una evolución un tanto cambiante. Pues, como se puede observar en 2010, 2012 y 2016 su crecimiento ha sido bajo, ya que no supera el 1%, por su parte, en 2011, 2013 y 2014 se encontró un crecimiento que estaba por arriba del 6%, siendo en 2011 el más alto con respecto al periodo de la investigación.

Imagen 6: Sector de Agricultura 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

Sin duda alguna, tal comportamiento se debe a que con la ayuda de la Constitución de 2008, el Plan del Buen Vivir y la LORSA (Ley de Soberanía Alimentaria), los pequeños productores empezaron a ser considerados como privilegiados, en donde, la agricultura campesina partió a estar por arriba de la de exportación. Un aspecto llamativo es que más del 64% de la producción agrícola nacional, corresponde a pequeños productores. Además, el 60% de los alimentos consumidos en el país en cuestión, provienen de la denominada agricultura familiar campesina. Esta área económica es una de los más importantes en el Ecuador, pues, según la ENEMDU (Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo), en 2011 el 84% del empleo del área rural dependía de este sector (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2011).

Cabe decir que para 2010 a un nivel Nacional, Manabí contaba con más del 15% de la superficie de labor agrícola, donde el plátano resultó ser su cultivo de mayor producción. Ésta seguida de Guayas, el cual sostiene como mayor cultivo, la producción de caña de azúcar (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2011).

Habiendo dicho aquello, el bajo crecimiento en 2010 se debe a que la generación de caña de azúcar, que es una de las más relevantes dentro de este sector, se contrajo en 1,5% con respecto a 2009, esto a su vez provocó que tal año se recurra a la importación de ese bien (Villacís, 2011).

En lo que respecta al más alto crecimiento en 2011, se puede destacar la influencia de las políticas públicas establecidas, como es el caso del subsidio a la urea y el seguro agrícola. Tras esta situación, en 2012 de nuevo se presencia un bajo crecimiento, lo cual, se debió a que ese año se dio el fenómeno denominado como “La Niña”, este hecho causó que se perdieran grandes cultivos y producción pecuaria, debido a que, “La Niña” abarcó una caída en la frecuencia de las lluvias, pero un incremento en la intensidad de las mismas.

Luego de aquel año y hasta 2015 se presencié un alto crecimiento, en donde, se notó el resultado de semillas mejoradas, fácil acceso a crédito y una clara reducción entre los integrantes de la cadena de suministro, además de la influencia de los planes establecidos por el MAGAP (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca), tales como: el reimpulso del área cafetera y cacaofera y el establecimiento de precios referenciales para ciertos cultivos (Pino Peralta, Aguilar, Azuero, & Sisalema Morejón, 2018).

En 2016 como ya se mencionó, influyó de gran manera el terremoto vivido en ese año, pues, este sector se vio afectado por la destrucción de 71 kilómetros de vías estratégicas y 7.081 kilómetros de tendido eléctrico en la zona de Manabí y Esmeraldas, las cuales cuentan con una área de 194.993 y 228.661 hectáreas de cultivo permanente, respectivamente. Sin lugar a duda, estas destrucciones repercutieron en el sector de agricultura y obviamente en los restantes, pues, la movilización de materias primas se vio restringida (Naranjo, 2016).

#### **1.1.5.4.Sector de la Construcción 2007 – 2017**

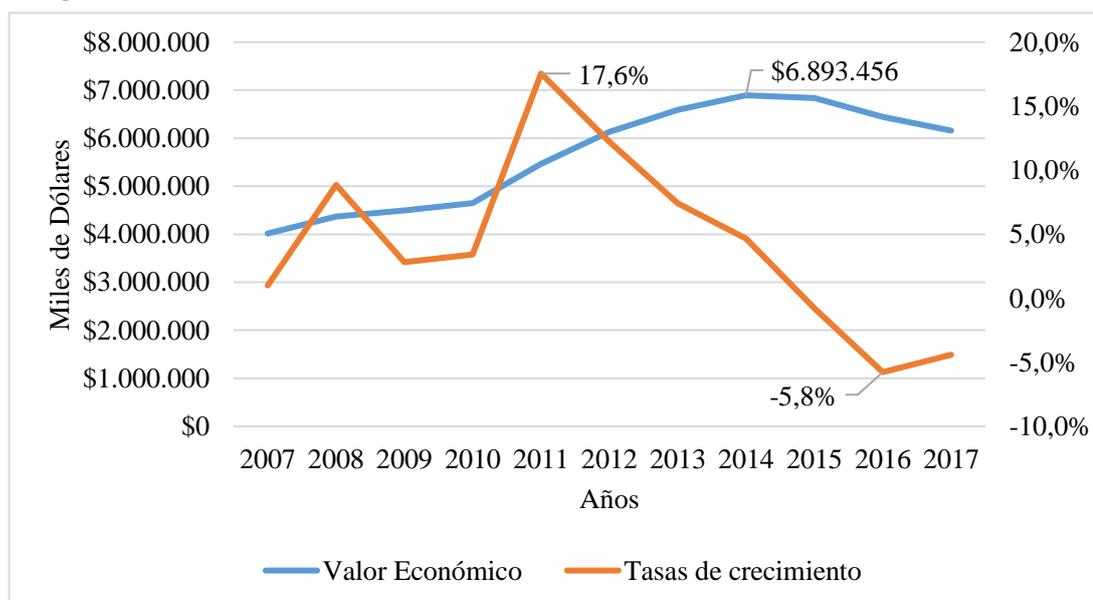
El siguiente sector de análisis en este apartado es el de la Construcción, nominado por el CIU con la letra (F), que abarca actividades como la construcción de: edificios, carreteras, proyectos de servicios públicos, además de ello, la demolición y preparación de terrenos, terminación y acabado de edificios, entre otras. Se debe agregar que este sector ha presenciado un crecimiento promedio de más del 4%, esto último, a pesar de que desde 2015 y en adelante se presenciaron decrecimientos en el mismo. Sumado a ello, la construcción en el Ecuador tiene una participación de igual manera a nivel promedio del 8,9% en el periodo analizado. Ahora bien, tal valor promedio se ve respaldado por las tasas positivas presenciadas entre 2007 – 2014, especialmente por la alta variación porcentual en 2011 equivalente al 17% (imagen 7).

Entre los principales aspectos que han intervenido para ese “pico” en 2011, según José Centeno presidente de la Cámara de la Construcción de Guayaquil en ese entonces, es el hecho del impulso de la demanda de viviendas generado a través del incremento de los créditos hipotecarios. Hay que tomar en cuenta también la influencia de los fideicomisos para los constructores establecido por el BEV (Banco Ecuatoriano de la Vivienda), ya que, esto ayudó a que los empresarios de la construcción consigan fondos para nuevos proyectos inmobiliarios (Centeno, 2011).

Ahora, conviene decir que el BIESS (Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social) entre 2010 y 2015 desembolsó alrededor de \$4,7 mil millones en créditos hipotecarios. Por su parte, el Estado contribuyó con \$41 mil millones en obras civiles en el periodo de 2008 – 2015 (Acebo, 2016).

Un aspecto que es de gran relevancia mencionar es la influencia y la importancia que significó la inversión pública, ésta respaldada por los altos precios del barril de petróleo presenciados en ese entonces (Durá, 2017). Pues, como ya se destacó en análisis anteriores, se construyeron escuelas, universidades, y principalmente redes viales, que según la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción, contribuyeron al desenvolvimiento de este sector y el resto que integran la economía ecuatoriana.

Imagen 7: Sector de la Construcción 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Por otra parte, el comportamiento del sector de la construcción corresponde al del precio del crudo de petróleo, ya que, su precio cayó a menos de la mitad en 2015 y como se aprecia en la imagen 7, este sector presencié cifras de crecimiento negativas a partir de ese año. De lo anterior, debido que al contraerse los ingresos percibidos, las obras se redujeron con ello, repercutiendo en el sector de la construcción, pues, las viviendas construidas eran menos valoradas cuando no contaban con los servicios principales, como es el caso del alumbrado público.

El decrecimiento anteriormente precisado se presentó a pesar de que ese mismo año se redujeran las tasas de interés para créditos hipotecarios, puesto que, la Junta de Regulación Monetaria y Financiera anunció el pasar de 10% al 4,99% en la Banca Privada para estos créditos y en lo que respecta al BIESS del 8,48% al 6%. Un acontecimiento valioso es que la comercialización del cemento se contrajo en 7,09%, percibido en los primeros cinco meses de tal año con respecto a 2014 (Instituto Ecuatoriano del Cemento y del Hormigón, 2015).

De forma diferente, en 2017 existe una leve mejoría en la construcción, sin embargo, esta no es de gran impacto, principalmente por la conocida Ley de Plusvalía que ha repercutido en las expectativas de los individuos que integran este sector. Se debe agregar como evidencia de la caída drástica del área de la construcción en el Ecuador a partir de 2015, el descenso en picada del número de préstamos para vivienda, menores permisos para proyectos de construcción y una menor comercialización de materiales necesarios para el desarrollo de actividades propias del sector, afectando con ello también a las industrias manufactureras, las cuales producen bienes terminados que son utilizados en las viviendas (Pacheco, 2017).

Para finalizar, es importante precisar que el resto de sectores no se analizan, debido a que la investigación se extendería demasiado. A pesar de ello, es más que conveniente denotar que los mismos, de igual manera son de gran relevancia para desenvolvimiento de la economía ecuatoriana y del sector manufacturero. Tal es el caso del sector de Electricidad y Agua, que en 2017 presentó un crecimiento de más del 12% con respecto a 2016, fundamentalmente por el funcionamiento de la central hidroeléctrica Coca Codo Sinclair. Aquella, pasó de producir 2.972 a 5.914 millones de kWh, creando así mejores condiciones para empresas manufactureras que buscaban operar o ya operaban en ese lugar (Banco Central del Ecuador, 2018).

## **1.2. Análisis de los subsectores que integran el sector manufacturero del Ecuador**

Para iniciar, el término manufactura se refiere a realizar algo a mano, haciendo ya un enfoque en lo que respecta a economía, se la define como un proceso que involucra la transformación de bienes primarios o materias primas en bienes terminados (Osorio Díaz, 2011). Por lo consiguiente, la industrialización es considerada como una de las actividades más importantes en la economía de un país, pues, permite alcanzar un mayor crecimiento y desarrollo de tal economía. Por otra parte, está directamente relacionada con la creación de más puestos de trabajo y un mayor volumen de inversión en I +D (Investigación y Desarrollo). Además de ello, permite alcanzar niveles más altos en lo que respecta a innovación y productividad (Camino, Bermudez, Suarez, & Mendoza, 2018).

### **1.2.1. Antecedentes del sector manufacturero**

El Ecuador se ha caracterizado por obtener recursos monetarios a través de los insumos que posee, destacando que este país es conocido como uno que se dedica solamente a la explotación de productos primarios. Esto se ha presenciado a lo largo de los años, ya que, en la época conocida como la “colonial”, la actividad que primaba en la economía ecuatoriana era la agrícola. No es hasta 1906 en el gobierno de Eloy Alfaro, que mediante la Ley de Protección Industrial y la Ley de Fomento Industrial en 1922, se alcanzó un avance en el sector industrial ya para el año 1930 (Osorio Díaz, 2011).

Ahora bien, es interesante manifestar que en la historia del Ecuador se presenció el conocido modelo de industrialización por sustitución de importaciones en la década de los sesenta. Así pues, lo que se buscaba es crear productos ya no primarios, sino más bien con cierto valor agregado, para de esta manera suplantar a las importaciones. Este modelo tuvo un intento, el cual no fue del todo satisfactorio, debido a que no se notó un suficiente esfuerzo por parte del Estado y del sector privado para crear la infraestructura necesaria, con la finalidad de que este modelo llegara a funcionar. Por otra parte, los empresarios que poseía el país eran caracterizados por un poco o nulo nivel de innovación. Además, el Gobierno de turno no diseñó una política arancelaria que se enfocara en proteger a esta naciente industria, al menos hasta el momento en que se lograra una mayor competitividad de dicho sector a nivel internacional (Acosta, 2012).

A parte de lo precisado, este modelo buscaba eliminar el trabajo poco sostenible en la agricultura y modernizar los procesos que abarcaba el mismo. Sumado a esto, se planteaba cambiar el método de acumulación de capital a través de un cierto grado de desarrollo del sector manufacturero (Osorio Díaz, 2011). Conjuntamente con lo ya destacado, en la década de los ochentas, esta industria se vio caracterizada por una pobre productividad, acompañada de una nula posibilidad de mejorarla. De este modo, dificultando aún más el hecho de participar en mercados internacionales, pues, en ese entonces existían solo empresas artesanales y una que otra PYMES (Pequeñas y Medianas Empresas) industriales. Cabe decir que las PYMES se enfrentaban a un entorno crítico, ya que, no podían acceder a una guía técnica ni a un crédito financiero, por ello, solamente se dedicaban a cubrir el mercado interno (Carvajal, 2011).

No obstante, a pesar de las restricciones por la que pasó el sector industrial, como se lo ha destacado en el apartado anterior, en el país se evidenció un creciente surgimiento de empresas estatales que ofertaban los denominados servicios públicos; ya sea agua, luz y teléfono. Aquellos, fueron definidos como los puntales del sector manufacturero en ese entonces.

Sin embargo, ya con la falla evidente del modelo de sustitución de importaciones, debido a que no se incorporó una planificación viable y sostenible, el Ecuador presencié un déficit bastante pronunciado en la balanza comercial, puesto que, las importaciones mostraron un rápido crecimiento. De lo anterior, principalmente por los hábitos de consumo de los estratos medios y altos que eran propios de la región, pues, importaban bienes y modas de élites. Sumado a lo mencionado, se divisó un deterioro abrupto en las exportaciones bananeras. De tal manera, las importaciones pasaron de \$100 millones en 1954 a \$250 millones en finales de los setenta, éstas, reforzadas por el auge presenciado en la exportación del banano y luego del petróleo.

Del mismo modo, las importaciones obtuvieron un impulso por parte de los empresarios ecuatorianos, pues, adoptaron un modelo de ensamblaje por piezas, el cual consistía en importar piezas ya elaboradas y simplemente realizar el ensamblado en el país (Acosta, 2012). Por otra parte, la mayoría de la industria manufacturera se concentró en sectores que buscaban cubrir a los estratos medios y altos de la sociedad, tales como: alimentos, bebidas y textiles, es decir, no se buscó una diversidad en esta denominada industrialización.

Como resultado de los altos y bajos que ha presentado el sector manufacturero, según una encuesta llevada a cabo por el INEC a empresas que tenían más de diez empleados, se observó que se pasó de 1.080 entes a 1.501. Ahora, en cuanto a los empleados se notó un cambio en más del 100%, ya que, pasaron de contratar 53 mil obreros a 123 mil, esto haciendo referencia desde el año de 1972 al 2000 (Osorio Díaz, 2011).

Otro de los rasgos interesantes de este sector es la creación de la refinería de Esmeraldas, La libertad y el Complejo industrial Shushufindi, con la finalidad de refinar crudos livianos y pesados. Es preciso destacar que más del 50% de este proceso de refinería, ha sido abarcado por el centro de Esmeraldas, con la captación de 110.000 barriles diarios en sus inicios. Sin embargo, esta captación se ha reducido en una quinta parte en la década del 2000. Al respecto conviene decir que dentro de este proceso se encuentra la producción de gasolina, combustibles, gas licuado y turbo fuel. Cabe señalar, que este subsector que está dentro del manufacturero se ha visto caracterizado a lo largo de los años por una falta de inversión y un bajo mantenimiento al equipo instalado (Mateo & García, 2014).

En otro ámbito, anteriormente se tocó el tema de una baja productividad que se ha presenciado en el sector, por lo que es más que conveniente resaltar que una de las grandes causas para ello es el escaso gasto social que se ha realizado, puesto que, entre 2002 y 2003 en América Latina a nivel promedio se dio un gasto social per cápita de \$481, mientras que en Ecuador era solamente \$76 (Carvajal, 2011). Habría que exponer también, que en el año 2003 se da una “desustitución” de las importaciones, pues, la producción interna no se impuso sobre la externa, principalmente por los crecientes costos de producción y por una apreciación cambiaria presenciada en ese entonces (Carrasco Vintimilla, Beltrán Romero, & Palacios Riquetti, 2011).

Ahora, dejando atrás la productividad, un aspecto interesante que influyó en el decrecimiento del sector referido a la refinería de petróleo en 2005, es la caída de la producción por parte de la compañía del Estado PETROECUADOR en un 4,8%. De esta manera, repercutiendo en el comportamiento del sector manufacturero en ese año (Banco Central del Ecuador, 2006).

Para finalizar, otro de los acontecimientos que ha influenciado no solo a este sector sino a la economía en general, han sido las denominadas salvaguardias, pues, entre 1995 – 2015 la CAN (Comunidad Andina) realizó 18 investigaciones para ellas.

Así pues, de acuerdo a la información presentada por la OMC (Organización Mundial de Comercio), durante el periodo de tiempo antes mencionado, se realizaron 5 aplicaciones de estas medidas en el país en cuestión, ya que, la mitad de las 18 investigaciones antes expresadas correspondían solamente a Ecuador. Del mismo modo, hay que precisar que los países miembros de la CAN que poseen moneda propia, rara vez acudieron a estas regulaciones. Sin duda alguna, las salvaguardias a lo largo de los años influyeron en el comportamiento del sector manufacturero, pues, su aplicación corresponde al hecho de que la producción nacional de cierto país se siente amenazada por la importación de bienes similares o competidores directos (Narváz Gordón, 2017).

Estos aspectos antes manifestados referentes al sector manufacturero del Ecuador comprenden a fechas anteriores al periodo de nuestro interés, se lo ha mostrado con la finalidad de que se tenga una guía de ciertos acontecimientos vividos en décadas pasadas. Ahora bien, es en el siguiente apartado en donde se mostrará la evolución de este sector en el horizonte de tiempo de la investigación.

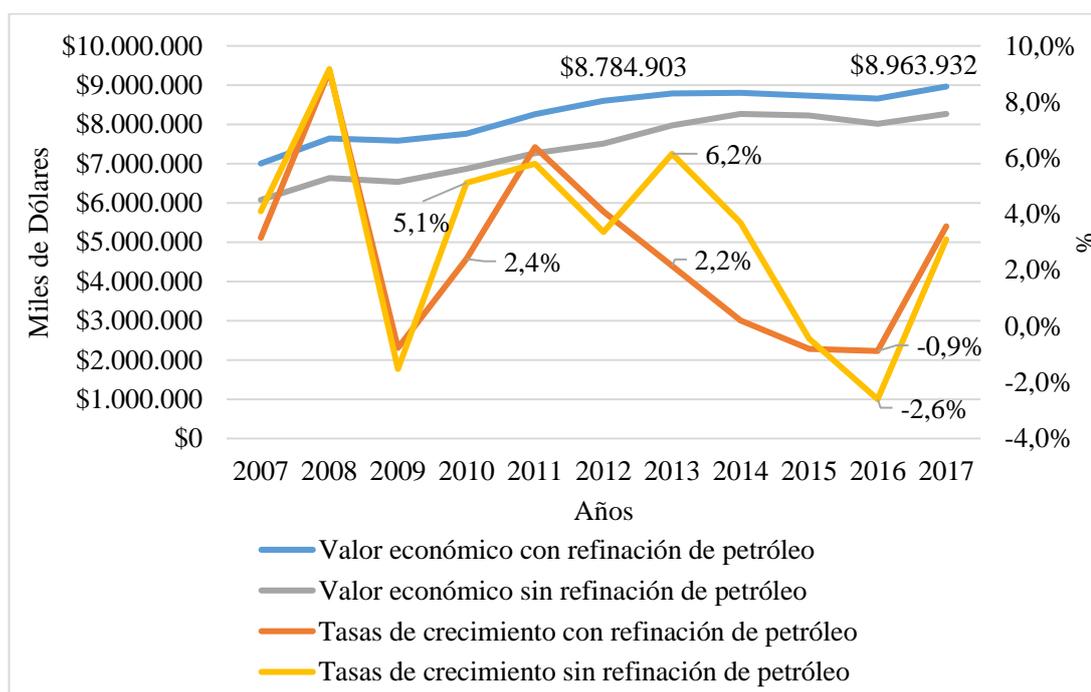
### **1.2.2. Sector Manufacturero 2007 – 2017**

El sector manufacturero del Ecuador ha presenciado entre 2007 – 2017 un crecimiento lento, pues, a nivel promedio ha sido de 2,6%, siendo esta variación anual inferior a la de los sectores de comercio, agricultura, construcción y transporte. A pesar de ello, es el sector que mayor aporte genera al PIB ecuatoriano en todos los años de la investigación. De este modo, en la imagen 8 se puede apreciar el comportamiento del sector manufacturero con y sin el subsector de refinación de petróleo. El hacer esa separación, se debe a que este subsector va de la mano con el sector de petróleo y minas, y como ya se ha visto en apartados anteriores, su comportamiento es un tanto volátil, ya que, depende del mercado internacional.

Como ya se destacó antes, su crecimiento ha sido superior al 2%, con una participación promedio en el PIB real de 13,2%, esto contemplando al subsector de refinación de petróleo dentro del sector manufacturero, sin embargo, cuando no se considera este subsector, el crecimiento promedio supera el 3%. Cabe decir, que el sector manufacturero tanto con la inclusión y no inclusión del subsector de refinación, tiende a ser creciente en el periodo de investigación.

En base a lo anterior, la distinción entre incluir el subsector de refinación y no hacerlo, se basa en que este subsector brinda ciertas conclusiones sobre la evolución del sector manufacturero que no son del todo verdaderas. Tal es el caso de 2016, en donde el sector industrial del Ecuador completo, solamente muestra un decrecimiento del 0,9%. Mientras que si nos enfocamos en la línea de tendencia al no incluir el subsector de refinación de petróleo, el decrecimiento es aún más marcado, llegando a ser en ese mismo año del 2,6%.

Imagen 8: Sector de Manufactura 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

Luego de lo manifestado, es más que preciso destacar del por qué ese comportamiento del sector manufacturero del Ecuador, para ello se detalla los siguientes acontecimientos:

En el 2008 se nota un claro crecimiento, superior al 9%, esto con y sin la influencia del subsector de refinación, cabe mencionar, que esta variación es la más marcada en el lapso de tiempo que se considera para la investigación. No cabe duda, de que este comportamiento se debe al alto nivel de gasto público realizado por parte del Gobierno de ese entonces, pues, los sectores que mostraban cierta relación con este instrumento del Estado, también se vieron influenciados (Carrasco Vintimilla, Beltrán Romero, & Palacios Riquetti, 2011).

De lo anterior, este año se dedicó \$5.035 millones para inversión pública, muy por encima de los \$1.907 millones en 2007. Sumado a ello se destaca el incremento de la demanda de bienes terminados e insumos, correspondientes a otras actividades económicas realizadas en el país, principalmente al sector de la construcción, pues, como ya se observó en su debido momento, este sector en 2008 presencié un crecimiento superior al 8% (Ekos, 2015). También se debe tener en cuenta, que en 2008 se apreció una recuperación de la IED (Inversión Extranjera Directa) en el sector manufacturero, la cual, había estado cayendo en picada desde 2003. Esta recuperación alcanzó un monto de \$204 millones por concepto de IED (Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, 2010).

Con respecto a 2009, es coherente resaltar que la crisis financiera mundial presenciada, afectó a la industria ecuatoriana, principalmente porque se frenaron las exportaciones, además, el consumo privado tendió a la baja (Carrasco Vintimilla, Beltrán Romero, & Palacios Riquetti, 2011). Esta crisis fue de tal magnitud, pues, ni la inversión pública de \$5.099 millones impidió el des aceleramiento de la economía y por ende de su sector productivo. Sin embargo, lo que sí tuvo un incremento y de cierta manera frenó que la crisis en el sector manufacturero sea aún mayor, fue la inversión societaria por concepto de capitalizaciones. Este aspecto se fundamenta, en que según la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, se pasó en 2007 de \$815 millones a \$1.887 millones en 2009 por concepto de capitalizaciones en el sector productivo. De la mano con esto, la IED este año superó los \$386 millones, en donde, el 46% correspondía al sector manufacturero (Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, 2010).

Ahora bien, en el año en cuestión hay que tener presente que se dio la aprobación en el Ecuador de las salvaguardias por parte de la CAN, con la principal finalidad de proteger a ciertas industrias consideradas prioritarias. Es clave tener en cuenta que Rafael Correa había iniciado con su plan denominado; “cambio de matriz productiva”, que se enfocaba en sustituir las importaciones que habían venido acrecentándose en los últimos años anteriores a 2009. Se debe agregar que las industrias prioritarias eran las de: alimentos, fármacos, bioquímica, biomedicina, confecciones, calzado, entre otras.

De tal modo, la restricción a las importaciones entró en vigencia en enero del 2009, hasta enero de 2010 según la CAN, esto, mediante la resolución No. 466 emitida por el COMEX (Comité de Comercio Exterior) del Ecuador, se debe decir que el tipo de salvaguardia por la que se optó es la de balanza de pagos (Narváez Gordón, 2017). En consecuencia, esta medida y el establecimiento de cupos buscaban frenar la importación de más de 620 productos, aquello, debido a que la CAN manifestó que el Ecuador enfrentaba grandes dilemas económicos, tales como: caída del precio del petróleo, reducción de las remesas de los migrantes y depreciaciones de la moneda de algunos socios comerciales.

Es inminente mencionar, que esta medida incluyó a diversos productos, incluso provenientes de los miembros de la CAN, por ello, los miembros de dicha organización se encontraban molestos, ya que, existe un tratado de libre comercio entre los mismos (Servicios al Exportador, 2013). Ahora, se debe resaltar que según el BCE entre enero y marzo de este año, las importaciones se redujeron en \$59 millones con respecto al mismo periodo de 2008. No se ahonda más al respecto, debido a que en análisis posteriores se tocará cada uno de los subsectores que integran el sector manufacturero y se podrá ver más a profundidad el efecto de los aranceles en este año.

Tras lo destacado, no cabe duda de que estas medidas se establecieron debido a los problemas que presentaba la balanza de pagos del país, por ello, para comprender de una mejor manera, en el anexo 2 se puede observar la evolución de las exportaciones, importaciones y las exportaciones netas en bienes. Así pues, en referencia a las exportaciones en bienes, hay que precisar que han tendido a la baja, dando como resultado en la mayoría de los años de estudio una superación de las importaciones con respecto a las exportaciones. En base a esta situación, en 2010 se introdujeron nuevos aranceles, pese a que los del 2009 aún no se eliminaban por completo, donde, según datos del Banco Mundial, a nivel promedio los aranceles en dicho año para los bienes primarios y los manufacturados llegaron a ser de 6,74% y 4,27% respectivamente (Mendoza Pita, 2016). Aun así, como se ve en 2010 existe un saldo negativo superior a los \$1.500 millones. Sin embargo, ese saldo negativo no influyó en el comportamiento del sector industrial, pues, tal año tuvo un crecimiento superior al 5% sin considerar la refinación de petróleo, aquello, sin duda alguna se debieron a las medidas arancelarias.

Volviendo de nuevo a la tendencia del sector manufacturero, en 2011 se distingue una óptima recuperación, ya que, tuvo una variación por encima del 5% con respecto a 2010. Ahora, en lo que se refiere a 2012, el crecimiento de más del 3% según la entonces Ministra de Industrias Verónica Sión, se debió a un incremento en los créditos otorgados por la Banca Pública al sector productivo, bordeando un valor superior a los \$ 1,9 mil millones solamente hasta septiembre de tal año. Algo que es importante denotar, es que ese mismo año la producción nacional cubrió el 92% de la canasta básica, una gran incorporación con respecto a 2007, donde se lograba cubrir solo el 66%. Ahora bien, entre enero – octubre de este año, las exportaciones no tradicionales correspondientes a subsectores tales como: minero, químico y fármacos, vehículos, entre otros, crecieron en 15% con respecto a 2011 (Ministerio de Industrias y Productividad, 2012).

Otro acontecimiento relevante con respecto al sector manufacturero, se enfoca en que en 2015 se introdujeron nuevas medidas arancelarias mediante la resolución No. 011 en marzo de tal año. Pues, se dio la sobretasa arancelaria al 32% de las importaciones, dicha tasa variaba entre 5% - 45% (Durán Lima, 2017), dependiendo de cómo se viera afectado el sector productivo del país. Como resultado de aquello, el Estado recaudó un valor superior a \$1.530 millones desde el periodo de su inicio hasta 2017 (América Economía, 2017). Es primordial decir que este año se presenció el mayor déficit (\$1.649,8 millones), correspondiente al saldo de la balanza comercial en el periodo de investigación. Además, debido a la medida arancelaria, las importaciones se redujeron en un 22% pasando de \$26,6 miles de millones en 2014 a \$20,6 miles de millones en 2015. Es decir, el arancel cumplió su papel para el cual fue introducido en la economía ecuatoriana, sin embargo, el saldo negativo en la balanza comercial se veía reflejado como un resultado de una crisis en el sector petrolero, puesto que, se dio una reducción de aproximadamente 50% en las exportaciones petroleras con respecto a 2014 (Narváez Gordón, 2017).

Por su parte, en 2016 es coherente resaltar que el decrecimiento no es tan fuerte al incluir en el sector, la refinación de petróleo, debido a que ya se dio la rehabilitación de la refinería de Esmeraldas, la cual, había concluido su restauración a finales de 2015 (Banco Central del Ecuador, 2017). Para finalizar, en 2017 desde finales de mayo, dejaron de regir las medidas arancelarias, partiendo en productos como: carnes, frutas, lácteos, embutidos, vehículos, entre otros (América Economía, 2017).

Como se ha visto, el sector manufacturero ha estado influenciado por diversos aspectos que no han sido solo económicos, no obstante, a pesar de sus altos y bajos, es el sector más importante en la economía ecuatoriana. Según el INEC en 2010, al realizar una comparación de este sector con el minero, se encontró que el 97% de personal ocupado por estos dos sectores, estaban en la manufactura (Crespo Narvaez, 2016). Así pues, con lo que se ha mencionado a lo largo de este análisis en el periodo 2007 – 2017, se espera que se tenga un mayor conocimiento de los factores que han influenciado en el comportamiento de tal sector y por ende de la economía ecuatoriana, quedando así claro, la vital importancia que ejerce la industria en el Ecuador.

### 1.2.3. Desagregación del sector manufacturero

En este apartado, así mismo como en la desagregación de los sectores que componen el PIB del Ecuador, se va a usar la CIIU revisión número 4. Dicho documento divide o desagrega al sector manufacturero en 24 subsectores, los cuales están expresados en la siguiente tabla. Es importante destacar, que la desagregación que se va a realizar es hasta el segundo nivel, es decir, hasta la división:

Tabla 4: Estructura esquemática por divisiones

<b>Código</b>	<b>División</b>	<b>Código</b>	<b>División</b>
C10	Elaboración de productos alimenticios	C22	Fabricación de productos de caucho y plástico
C11	Elaboración de bebidas	C23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
C12	Elaboración de productos de tabaco	C24	Fabricación de metales comunes
C13	Fabricación de productos textiles	C25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
C14	Fabricación de prendas de vestir	C26	Fabricación de productos de informática, electrónica y óptica.
C15	Fabricación de cueros y productos conexos	C27	Fabricación de equipo eléctrico

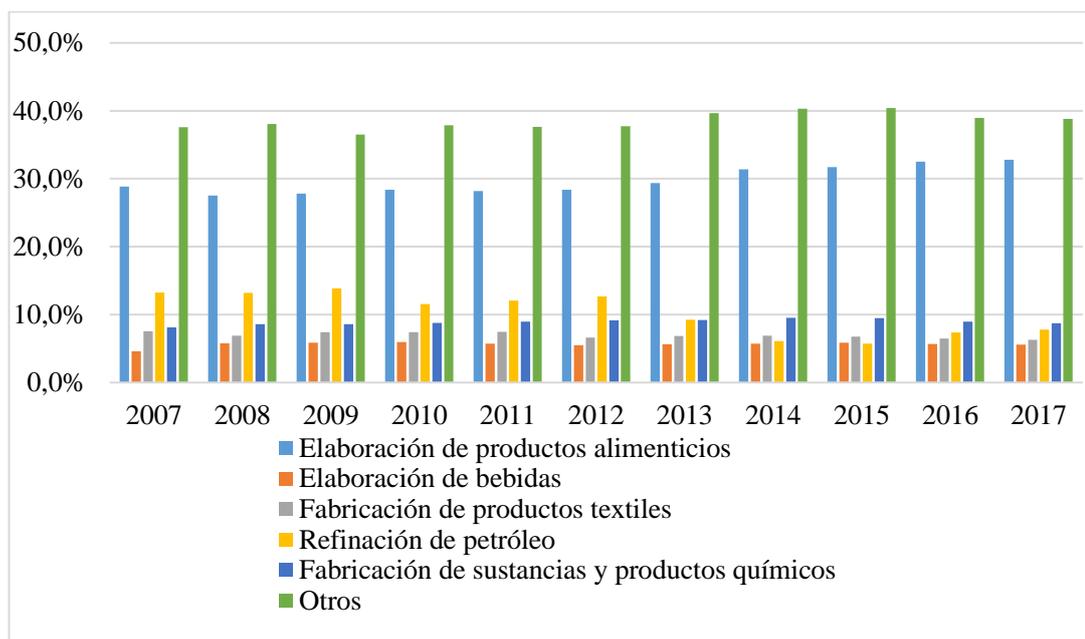
C16	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; Fabricación de productos de paja y de materiales trenzables	C28	Fabricación de maquinaria y equipo
C17	Fabricación de papel y de productos de papel	C29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques
C18	Impresión y reproducción de grabaciones	C30	Fabricación de otros equipos de transporte
C19	Fabricación de coque y de productos de la refinación de petróleo	C31	Fabricación de muebles
C20	Fabricación de sustancias y productos químicos	C32	Otras industrias manufactureras
C21	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	C33	Reparación e instalación de maquinaria y equipo

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos

Elaboración: Propia

Como se puede observar en la tabla 4, existe una gran cantidad de subsectores que integran el sector manufacturero, tales como la elaboración de: alimentos, textiles, bebidas, tabaco, entre muchas otras. Para el caso, recordemos que el sector manufacturero está expresado por la letra (C), es entonces que la clasificación de los subsectores parte de C10 y culmina con C33. Tras aquello, es primordial destacar que la desagregación que presenta el BCE en ciertos casos es aún mayor, por ejemplo, al de alimentos lo subdivide en procesamiento de carne, camarón, etc., y en otros abarca dos de los subsectores presentados antes en uno solo. Por ello, cuando sea necesario se hará esta aclaración en cada uno de los análisis que se realice a los subsectores que integran el sector industrial y a su vez el PIB ecuatoriano.

Imagen 9: Aporte generado al PIB manufacturero por sus distintas industrias 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Una vez que ya se tiene el pleno conocimiento sobre cuáles son los subsectores que se encuentran dentro de la manufactura ecuatoriana, es más que conveniente mostrar aquellos que son altamente relevantes para tal sector y por ende para el desarrollo de la economía. Esta identificación se aprecia tanto en la tabla 5 como en la imagen 9.

Tabla 5: Participación promedio de las industrias más relevantes del sector manufacturero del Ecuador 2007 – 2017

Subsector	Aporte Promedio	Subsector	Aporte Promedio
Elaboración de productos alimenticios	29,7%	Fabricación de coque y de productos de la refinación de petróleo	10,3%
Elaboración de bebidas	5,6%	Fabricación de sustancias y productos químicos	8,9%
Fabricación de productos textiles	7%	Otros	38,5%

Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Ahora, es más que coherente resaltar, que se toma en cuenta solamente a 5 subsectores, pues, aquellos a nivel promedio superan el 60% del aporte al PIB manufacturero en el periodo 2007 – 2017. Mientras que al resto de subsectores, se los ha clasificado en una cuenta adicional denominada “otros”.

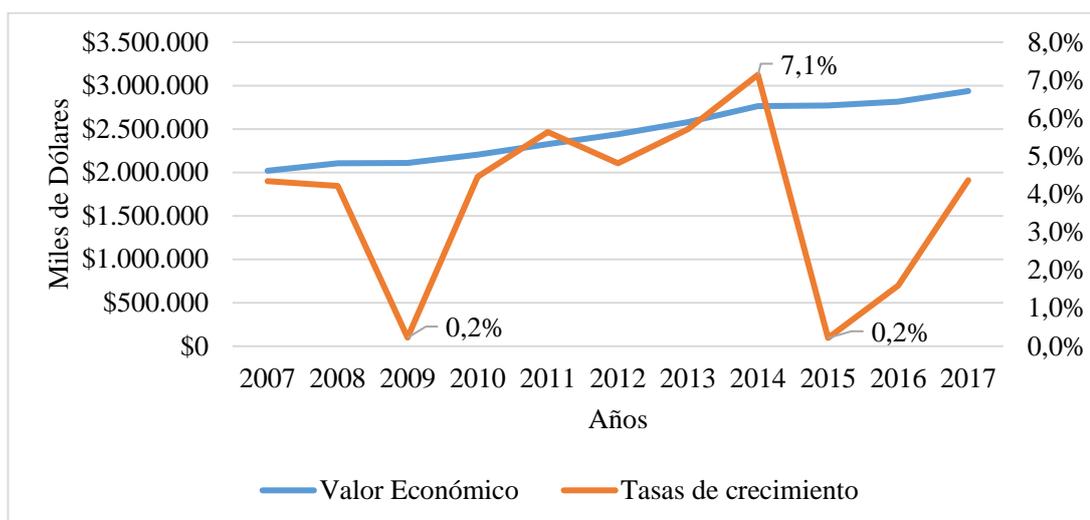
#### **1.2.3.1.Subsector de elaboración de productos alimenticios 2007 – 2017**

Como se observa, el subsector que mayor aporte económico genera al PIB manufacturero es el denominado; “Elaboración de productos alimenticios”, codificado mediante la CIU con el término C10. Este subsector ha mostrado una participación promedio del 29,7% entre 2007 – 2017 (tabla 5), superando claramente al segundo más valioso con casi 20 puntos porcentuales de participación a nivel promedio.

Adicional a ello, dentro de este subsector que vendría a ser el más importante para la economía ecuatoriana, se encuentran las actividades que se presentan en el anexo 3. Es decir, esta industria abarca todo lo referido a la producción de los alimentos, incluso los preparados para animales. Ahora bien, con respecto a la evolución de la misma, se debe subrayar que ha crecido a un nivel promedio del 3,9%. Sin embargo, existen dos años en los que hubo un crecimiento realmente pobre con respecto a los restantes, pero, lo que sí es satisfactorio es que en ningún año se dio un decrecimiento (imagen 10).

En base a lo anterior, su crecimiento ha superado en todos los años el 4%, a excepción claro del 2009, 2015 y 2016. Pues, muestra un crecimiento inferior al 1% en los dos primeros años antes mencionados y uno del 1,6% en el último. Un factor clave para estos bajos crecimientos, resultarían ser las medidas restrictivas referidas a las importaciones. De lo anterior, como consecuencia de que comúnmente el sector manufacturero depende del mercado mundial, en especial de la situación económica por la que estén pasando los socios comerciales del Ecuador. Dicho esto, la influencia de estas restricciones viene explicada por el hecho de que este sector y sus subsectores, dependen de la importación tanto de materias primas como de maquinaria y equipo, pues, en 2007 estos insumos representaron más del 67% del consumo intermedio de las industrias de elaboración alimentos y bebidas (Carrillo, 2009). Hay que destacar que estos instrumentos, son meramente necesarios para que las empresas que elaboran alimentos, puedan desarrollar sus actividades diarias (Ekos, 2018).

Imagen 10: Elaboración de productos alimenticios 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

De igual modo, en 2009 según la consultora IPSA Group que realizó una investigación sobre las perspectivas del mercado, encontró que desde el mes de enero al mes de abril, las importaciones de alimentos se redujeron en más del 12% con respecto al mismo periodo en 2008. Aquello, debido a que como ya se mencionó en su momento, tal año se tomó medidas arancelarias. Pasando al 2014, se precisa que se observó el más amplio crecimiento (7,1%) de esta industria, esto a pesar de que ese mismo año el sector manufacturero globalmente no tuvo un crecimiento amplio. Entre una de las causas para ello, se destaca el efecto del nivel más alto en las exportaciones de bienes (anexo 2).

Por otra parte, el bajo crecimiento en 2016, se le puede atribuir de nuevo al papel que han jugado las medidas restrictivas con respecto a las importaciones, ya que, según Enrique Macías el entonces Vicepresidente de la CIG (Cámara de Industrias de Guayaquil), tales normativas están dificultando que las empresas manufactureras puedan traer materias primas y maquinaria. En ello, Macías declara que en el primer trimestre de este año, las importaciones de materias primas y bienes de capital se contrajeron en 25% y 33% respectivamente, con referencia al mismo periodo en 2015 (Zumba, 2016). Lo que es rescatable, es que en este año, la actividad más importante en el subsector de alimentos resultó ser la elaboración y conservación de pescados, pues, representó el 27% de tal subsector, seguido por la elaboración y conservación de carne, esto, debido al importante consumo que tienen en los hogares (Ekos, 2018).

En lo que se refiere a la recuperación de la elaboración de alimentos en 2017 y como tal del sector industrial, según Caterina Costa de García presidenta de la CIG hasta la actualidad, expone la eliminación completa de las medidas de salvaguardias a las importaciones. Este factor antes mencionado, facultó a los productores a importar materias primas y bienes de capital, necesarios para el desenvolvimiento de las empresas del sector industrial. Además, se le debe dar un claro papel al aprovechamiento del Acuerdo Comercial con la Unión Europea, que ha facilitado un incremento del 28,7% en las exportaciones de productos no petroleros con respecto a 2016 (García, 2018).

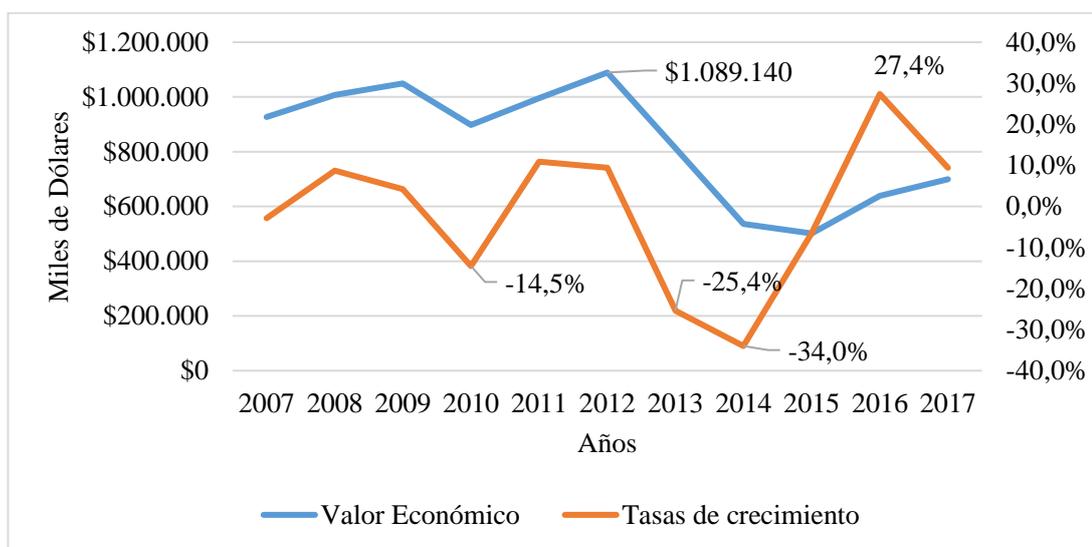
Como ya se ha visto, este subsector es de una notable importancia para la economía ecuatoriana y su progreso, puesto que, a pesar de sus altos y bajos vividos, la elaboración de alimentos ha aportado con el 48% del total de empresas que han estado dentro del sector manufacturero entre 2012 – 2015. Además, las exportaciones de estos productos industrializados han tenido como destino 103 países en el periodo 2012 – 2016, estas exportaciones superaron los 2.200 miles de dólares. Como acotación, en 2016 las empresas con respecto a la elaboración de alimentos que mejor rendimiento presentaron fueron: Nestlé Ecuador, Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos, Compañía azucarera Valdés, entre otras, las cuales tuvieron niveles de ventas de \$490, \$173 y \$141 millones respectivamente (Núñez Mosquera, 2018).

### **1.2.3.2.Subsector de fabricación de coque y de productos de la refinación de petróleo 2007 – 2017**

El siguiente subsector que mayor aporte ha generado al PIB manufacturero a nivel promedio en el periodo en cuestión, es el de Fabricación de coque y de productos de la refinación de petróleo (10,3%), denominado según la CIU como C19. Como ya se ha destacado en apartados anteriores, esta industria depende del mercado mundial, pues, Ecuador no tiene una participación resaltable en tal mercado internacional. Igualmente, como ya se visto el precio del crudo de petróleo presenta cierta volatilidad.

Así pues, cuando el precio del barril se contrae, ha complicado sustancialmente a economías como la ecuatoriana que dependen de este recurso natural, ya que, disminuye drásticamente los ingresos generados, que por lo general se usan para la inversión que realiza el Gobierno. Ahora bien, a continuación se aprecia la evolución de este subsector en el periodo 2007 – 2017:

Imagen 11: Fabricación de coque y productos de la refinación de petróleo 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

En la misma línea, es importante mencionar que la primacía como segundo subsector que mayor aporte genera al sector industrial se mantiene solo hasta 2013, a partir de ello, ha sido superado por la industria de la fabricación de sustancias químicas. Sin embargo, es el alto valor económico que ha tenido, lo que ha provocado que a nivel promedio se encuentre en segundo lugar. Tras esta situación, como se puede observar su tendencia ha estado representada por una caída, mostrándose altas tasas de decrecimiento en cuatro años del periodo de investigación. Sumado con esto, la clave para aquel pobre crecimiento, es que ha existido una insuficiente capacidad para desarrollar las actividades de refinería, complicando así también al sector enfocado en la extracción de petróleo.

Por lo consiguiente, la primera contracción de este subsector se da en 2010, con una tasa de decrecimiento superior al 14%. Ahora, la caída de la producción de estos derivados, ha provocado una disminución en lo que respecta a la participación en la demanda total de estos productos. Ya que, en 2000 dicha producción representaba el 123% de la demanda total, mientras que este año apenas bordeó el 77%. Por otra parte, el año en cuestión se presenció la dificultad de encontrar nuevos yacimientos de crudo y los que se encontraban, tenían grandes costos pero un tamaño relativamente pequeño (Mateo & García, 2014).

A parte de lo anterior y con referencia al abrupto decrecimiento de esta industria en 2014, están los parones que han enfrentado las distintas refinerías del país. En base a ello, la de Esmeraldas tuvo un paro desde el 12 de julio del año en cuestión hasta el 15 de febrero del año siguiente, aquello, como consecuencia de los trabajos que se efectuaron en un horno nuevo. Otro de los grandes paros que sufrió esta refinería, fue el que duró desde el 28 de julio de 2014 hasta septiembre del 2015. Sin duda alguna, la refinería de Esmeraldas fue la que más parones tuvo, pero, la de Shushufindi y La libertad no se quedaron atrás, si bien las intervenciones no fueron del mismo tamaño que en la de Esmeraldas, pero, desde luego influyeron en el progreso de las actividades de esta industria (EP Petroecuador, 2015).

Sumado a lo antes destacado, hay que denotar la caída del precio del crudo de petróleo, el cual se debe a una sobreoferta de este bien, pues, según Energy Information Administration, en 2014 expresó que los inventarios a nivel global de crudo se incrementaron en 0,8 millones de barriles diarios. Así mismo, hay que exhibir que la sobreoferta resultó más que clara, ya que, existió un incremento de dos millones de barriles diarios en los países que no pertenecen a la OPEP (Marzo Carpio, 2015).

En lo que se refiere al amplio crecimiento (27,4 %) y reconquista presenciada en este subsector en 2016, como ya se detalló en análisis pasados, una variable que explique esa evolución es la recuperación del centro de refinería de crudo de petróleo más grande del país. Es decir, este año culminó el programa de rehabilitación de la refinería de Esmeraldas, la cual, había estado intervenida desde 2008, con la finalidad de refinar los 110.000 barriles diarios para lo que planta estaba diseñada. Entre las principales modificaciones que se le dieron a tal establecimiento, se encuentra el cambiar el reactor y reacondicionar vías tanto internas como externas a la planta (EP Petroecuador, 2015).

Por otro lado, en 2017 la repotenciación realizada en 2016 fue altamente cuestionada pese a que incrementó sus números, puesto que, este año se percibió un crecimiento menor con referencia al anterior. Cabe decir, que ese des aceleramiento no se dio por la refinería de Esmeraldas, sino más bien, por las bajas considerables de las otras refinerías como son la de Shushufindi y La libertad. En donde, La libertad procesó un 65% menos que en 2016, según Fernando Santos exministro de energía, esta caída se debió a que estas otras dos refinerías han sido olvidadas y no se ha hecho reinversión alguna (Montenegro, 2017).

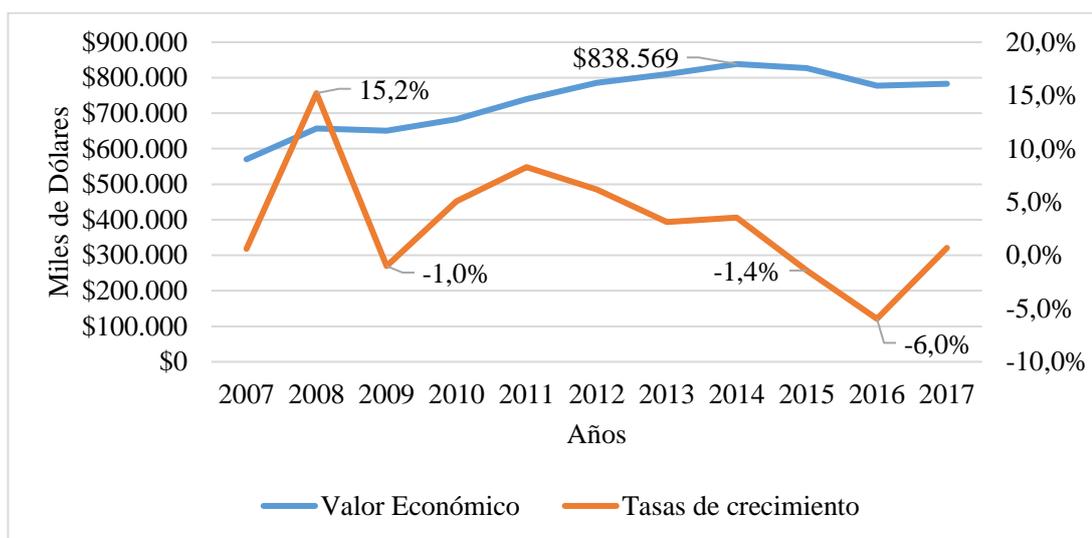
### **1.2.3.3. Subsector de fabricación de sustancias y productos químicos 2007 – 2017**

Otro de los subsectores a tratar es el de la Fabricación de sustancias y productos químicos, es imprescindible manifestar, que dentro de esta cuenta también está la industria referida a la Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales, etc. Es decir, está tanto C20 como C21 en una sola cuenta, no se hace la diferenciación individual, debido a que el BCE presenta ya ese valor integrado. Ahora bien, en relación a la participación en el PIB manufacturero, estos subsectores han aportado en promedio en un 8,9% al mismo. Con respecto a lo anterior, cabe destacar que esta cuenta abarca las actividades referidas a la fabricación de: abonos, compuestos de nitrógeno, plaguicidas, pinturas, barnices, jabones, perfumes, entre otros tipos de productos.

Por otro lado, para analizar el comportamiento que han mostrado estas dos industrias, a continuación se presenta un gráfico (imagen 12). El cual expresa que la evolución de este subsector, ha venido representada por un crecimiento promedio superior al 3%, pese a eso, al igual que otras industrias presenta tasas de variación demasiado pobres en ciertos años, incluso en algunos ha tendido a ser negativa.

En la misma línea, con respecto al amplio y más grande crecimiento (15,2%) observado en 2008, sin duda alguna se debe al plan iniciado por el expresidente Rafael Correa, aquel partió con la formulación de una nueva Constitución para la República del Ecuador. Así pues, con esta nueva normativa, se pasó a darle una mayor prioridad a las personas, haciendo un énfasis especial en el nivel de vida que tienen los mismos. De acuerdo a lo anterior, en el Art. 32 se expone que la salud es un derecho de todas las personas, el cual, debe ser garantizado por el Estado. En base a ello, el Gobierno ha designado grandes recursos para la salud, con referencia a este año, se incrementó en \$122 millones tal inversión. Este aspecto ha sido un gran paso, ya que, se logró avanzar de \$202 en 2000 por concepto de gasto público en salud per cápita a \$474 en este año (Egas Almeida, 2013). Con respecto al crecimiento observado entre 2010 – 2013, se resalta que el 57% de las inversiones registradas en la industria farmacéutica, se las dedicó para la adquisición de maquinaria y equipo, que están directamente involucrados en el desenvolvimiento de las actividades de este subsector manufacturero (Acebo Plaza, 2018).

Imagen 12: Fabricación de sustancias y productos químicos 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

Así mismo, en 2014 se divisa un crecimiento bajo con referencia a los años anteriores, un punto relevante es que este año se dio la más grande importación de medicamentos con un valor superior a los \$800 millones. Hay que tener en cuenta que la importación de materias primas ha crecido, sin embargo, la producción no ha sido lo suficiente para satisfacer la demanda interna. En ello, la mayoría de estas importaciones provino del vecino país Colombia con \$165 millones (Andrade, Pusco, Quinde, & Coronel, 2019). Una de las principales causas para esta masiva importación, es que tal año se vivió uno de los más grandes auges en la industria mundial de fármacos, generando \$1,06 billones que representaron un crecimiento del 8,4% (Acebo Plaza, 2018). Ahora, en relación a 2016, hay denotar que se dio una caída en las ventas del sector farmacéutico en aproximadamente \$200 millones con respecto a 2015, aquello, tomando en cuenta a las principales empresas que están vinculadas con el mercado de fármacos (Andrade, Pusco, Quinde, & Coronel, 2019)

En 2017, como se ve, existe una recuperación con respecto a 2016, si bien el crecimiento es inferior al 1%, resulta más favorable esto que observar tasas negativas. Debido a lo enunciado, se establece la influencia que ejerció la recuperación del nivel de ventas de ciertas compañías importantes en el mercado farmacéutico, dicha recuperación se basó en un incremento de \$300 millones. Dentro del análisis a estas empresas farmacéuticas están: Quifatex, Econofarm, Johnson & Johnson del Ecuador, entre otras (Andrade, Pusco, Quinde, & Coronel, 2019).

Otro aspecto considerable, es que este año se redujeron las importaciones de fármacos genéricos en más de \$150 millones, a diferencia de lo que se observó en 2015, pues, las importaciones de tal año bordearon los \$1.143 millones (Acebo Plaza, 2018).

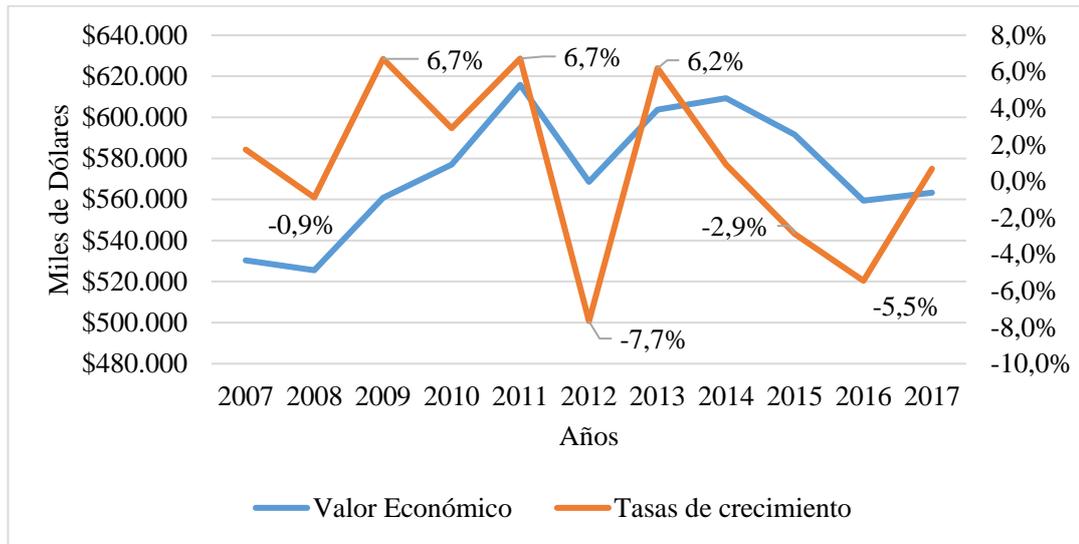
Con lo ya mencionado, indudablemente la actividad referida a la elaboración de fármacos y por ende la industria de productos químicos, es de gran relevancia para el desarrollo de un país, puesto que, es considerado como uno de los subsectores que mayor inversión realiza en I+D. Igualmente, un acontecimiento relevante para el desarrollo de esta industria, es que la FDA (Food and Drug Administration) aprobó 46 nuevos medicamentos en 2017, significando aquello, un incremento de más del 100% con respecto al año anterior al mismo (Andrade, Pusco, Quinde, & Coronel, 2019). En lo que se remite a Ecuador, la industria química se ha visto caracterizada por una importante inversión extranjera, haciendo énfasis en empresas líderes en el mundo como es el caso de Bayer (Romero Guaygua, 2011).

#### **1.2.3.4.Subsector de fabricación de textiles 2007 – 2017**

La siguiente industria de análisis es la de fabricación de textiles, denominado así por el BCE, en este punto vale la pena aclarar que esta cuenta abarca la fabricación de productos textiles, prendas de vestir y cueros, y productos conexos, representados por los códigos C13, C14 y C15 respectivamente. Es decir, nuevamente el BCE engloba en una sola cuenta estas actividades antes mencionadas y no las desagrega una por una, por ello, el análisis es a nivel global (imagen 13).

Para empezar, la industria de textiles ha mostrado un aporte promedio del 7% al PIB manufacturero, cabe precisar que su comportamiento ha sido un tanto volátil, pues, en ciertos años ha crecido a tasas superiores al 5% y en otros en cambio ha tenido tasas negativas. Una de las razones para este desenvolvimiento, es que esta industria ha sido considerada como una prioritaria para la economía ecuatoriana, por ende se le han aplicado diversas restricciones, principalmente a las importaciones. Ahora bien, el decrecimiento de 0,9% en 2008 se le puede adjudicar a los problemas que ha enfrentado la industria debido al incremento de las importaciones, es por ello que en 2009 se introdujeron las medidas de pago de \$12 por cada kilogramo importado de ropa y textil. Otro de los productos importados afectados fue el calzado, ya que, involucraba el pago de \$10 por cada par (Espinoza Alencastro & Sorhegui Ortega, 2016).

Imagen 13: Fabricación de textiles 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

Es conveniente mencionar también, que en 2009 se introdujo mediante la resolución No. 494 del COMEX, una salvaguardia cambiaria a Colombia, en ello se dieron 1.346 partidas, donde, 255 de ellas pertenecían a prendas de vestir, el arancel consistía en una aplicación de 5% - 65% Ad valorem. La principal causa para introducir estas medidas, fue el hecho de proteger a la industria ecuatoriana del contrabando y de países que introducían mercancía a precios muy bajos. Por otra parte, en lo que se refiere al caso de Colombia, lo que se buscaba era enfrentar de mejor la devaluación del peso colombiano (Espinoza Alencastro & Sorhegui Ortega, 2016).

Como ya se ha expresado, una medida similar a la de 2009 se empleó en 2010, donde se formulaba que los importadores de calzado y textiles paguen el 10% del valor del bien, más \$6 por cada par de zapatos y \$5,5 por un kilogramo de producto textil, aquello, mediante los Decretos Ejecutivos 367 y 372. Ahora, fue claro el papel del Gobierno por ayudar a la industria textilera, puesto que, además de las medidas arancelarias en este año, se anunció brindar capacitaciones, créditos y guías técnicas (Espinoza Alencastro & Sorhegui Ortega, 2016).

No cabe duda que la restricción a las importaciones influyó, debido a que, en 2010 se observa un crecimiento del 2,9%. Como consecuencia de las medidas que tomó el Gobierno de turno, la tendencia a la alza se mantuvo hasta el 2011, pues, en 2012 se observa el más brusco decrecimiento (7,7%) en el periodo de tiempo analizado.

Según la AITE, dentro de las causas para esta abismal tasa negativa en 2012, se encuentra que el Ecuador hasta ese año no mantuvo acuerdos comerciales con países como Estados Unidos, Canadá y la Unión Europea. Adicional a ello, es el factor de la informalidad que tiene esta industria, puesto que, según datos del INEC, para 2012 el 60% de las empresas de textiles se encontraban en esta problemática. Por ello, según expertos era vital evitar que el contrabando siga incrementándose, ya que, se daba una competencia desleal a la industria nacional. Finalmente, un acontecimiento clave es el hecho de que Ecuador no contaba con unas condiciones favorables a nivel país como para realizar inversiones extranjeras en el mismo, por lo tanto, aquellas se han diluido con el pasar de los años (Asociación de Industriales Textiles del Ecuador, 2013).

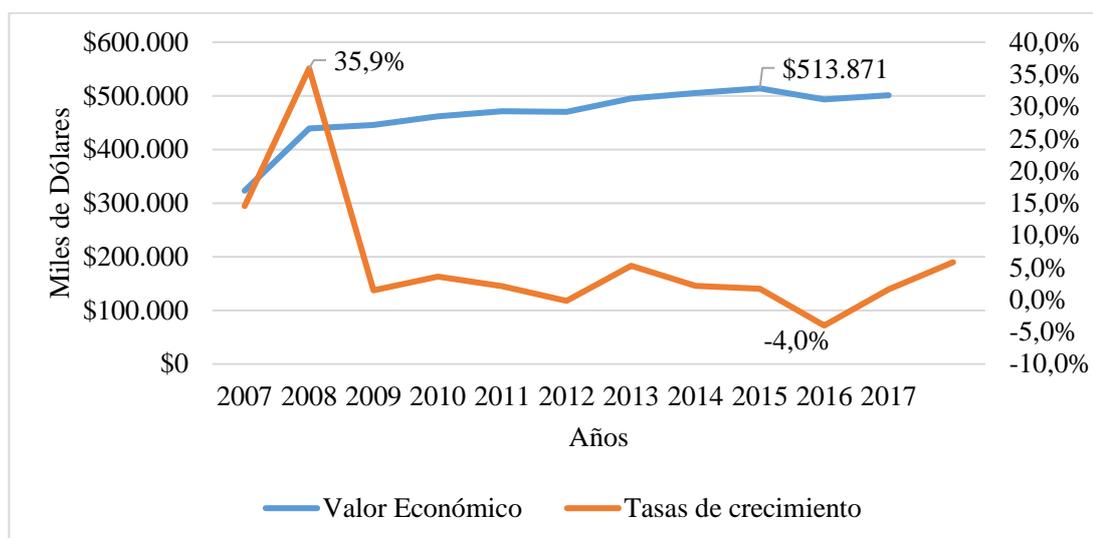
Para finalizar con este subsector, es importante destacar que el Gobierno ha impulsado la actividad de esta industria mediante ciertos planes. Tal es el caso en 2013, donde planteó el iniciar con un programa que permita tener bachilleres, tecnólogos, etc., más calificados. Según Rafael Correa, este fundamento era más que necesario para el desarrollo y crecimiento de la industria textil (Asociación de Industriales Textiles del Ecuador, 2013).

#### **1.2.3.5.Subsector de elaboración de bebidas 2007 – 2017**

El siguiente y último subsector a tratar es el que se encarga de la Elaboración de bebidas, representado según la CIU por el término C11. Se debe decir, que dentro de este subsector están las actividades que se detallan en el anexo 4. Una vez comprendidas tales actividades y por ende los productos que salen de la industria de bebidas, se realiza un análisis de la evolución que ha presentado este subsector.

Para empezar, esta industria ha mostrado una participación promedio en el PIB manufacturero real del 5,6%, con ello, abarcando en el periodo de investigación un crecimiento promedio anual del 5,8%, resulta interesante expresar, que tal crecimiento es superior al de los otros subsectores antes analizados. En este punto, es inevitable tocar el tema del gasto público realizado, pues, según la AITE, este instrumento ha sido de vital importancia para el desarrollo de ciertas industrias, como es el caso de la elaboración de bebidas. Además, este subsector está directamente relacionado con el consumo de las personas (Asociación de Industriales Textiles del Ecuador, 2013), es por ello, que ha mantenido un crecimiento en todos los años de análisis, con excepción claro de 2016.

Imagen 14: Elaboración de bebidas 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

Ahora bien, como se contempla en la imagen 14, la elaboración de bebidas ha mostrado una tendencia a crecer, sin embargo, en algunos casos aquellos han sido más lentos que otros. Así pues, el gran salto de la industria de bebidas presenciado en 2008 resultó ser más que evidente, puesto que, mantuvo un crecimiento casi del 36% con respecto a lo observado en 2007. Una de las claves para esa evolución, fue la influencia del gasto público realizado, como ya se ha dicho en apartados anteriores, en este año el Estado gozó de grandes ingresos petroleros, pues, el precio del barril de crudo bordeaba los \$80, superiores en más de \$20 al referente en 2007.

Por otra parte, en lo se debe al único decrecimiento (4%) observado en 2016, se distingue el poder que ejerció el incremento del ICE (Impuesto a los Consumos Especiales) en abril del año en cuestión. En la misma línea, este impuesto en el caso ecuatoriano fue aplicado de manera mixta, ya que, tenía su parte fija y además de ello un porcentaje sobre el valor del bien, más conocido como tarifa Ad – valorem. Cabe señalar, que esta medida fue implementada con la finalidad de: modificar los patrones de consumo que mantiene una sociedad y generar más recursos para el Estado.

Por consiguiente, este impuesto ocasionó que los productos que estaban restringidos bajo el mismo, subieran de precio, para ello los productores tenían la opción de cargar ese valor a los consumidores o asumirlo ellos mismos. Dentro de los productos que fueron afectados bajo este incremento estaban: las bebidas alcohólicas con una parte fija de \$7,24 por litro de alcohol puro, más el 75% como tarifa Ad – valorem.

Otra de las bebidas afectadas fueron las gaseosas, donde, el pago por concepto del ICE era del 10% cuando la gaseosa tenía igual o menos de 25 gramos de azúcar por litro de bebida, en el caso que superará esa cantidad de gramos, el impuesto era de \$0,18 por cada 100 gramos de azúcar. Sin duda alguna, el ICE influyó de gran manera en el comportamiento de la industria de bebidas, pues, los productores tuvieron que buscar distintas maneras innovadoras para elaborar sus productos (Valverde Obando, 2018). Además de lo destacado, es importante decir que este año se incrementó el IVA en dos puntos porcentuales por el terremoto vivido en abril.

Es coherente manifestar, que este subsector junto con el de alimentos son considerados como prioritarios para el desenvolvimiento de la economía ecuatoriana. En ello, según Cristian Wahli presidente de la ANFAB (Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos y Bebidas), además de contribuir sustancialmente en la generación de empleo, el subsector de bebidas tiene una alta relación con otras empresas como: embotelladoras, fabricantes de tapas y envases, transportistas, entre otras. Debido a esto, es crucial un buen funcionamiento del subsector de elaboración de bebidas y alimentos, puesto que, son consideradas dinamizadoras de la industria manufacturera y por ende de la economía ecuatoriana (Valverde Obando, 2018).

Luego del análisis realizado a las principales industrias del Ecuador, que a nivel promedio han aportado en más del 60% al PIB manufacturero en el periodo 2007 – 2017, se considera lo suficiente para comprender la relevancia que implica este sector en la economía del país. Se debe agregar, que el resto de subsectores no se analizan debido a que, sin duda alguna se vieron influenciados por los factores mencionados a lo largo de los análisis realizados a la industria textil, alimentos, bebidas, etc. Ahora, seguido de esto se establece las variables que intervienen en el Producto Interno Bruto Manufacturero del Ecuador, para a través de ello generar un modelo que determine dicha producción.

#### **1.2.4. Determinantes del PIB manufacturero**

Como se ha visto, el sector manufacturero del Ecuador es de vital importancia para la economía en general, por ello, resulta imprescindible identificar las variables y/o factores que expliquen al PIB de dicho sector. Así pues, en este apartado se establece dichas variables y mediante éstas, se determina un modelo econométrico que mide el Producto Interno Bruto del sector Manufacturero del Ecuador.

#### **1.2.4.1. Revisión de estudios pasados**

Ahora, primero partamos de ciertos estudios que se han realizado en el mundo con referencia a la temática del PIB manufacturero, es importante manifestar, que los estudios referidos a este tema son escasos, por ello, también se usan investigaciones efectuadas que abarcan no al PIB sectorial sino al PIB global, en ello, se destaca los siguientes estudios:

Reyes & Useche, (2019), realizaron una investigación a 20 países de América Latina y el Caribe, con la finalidad de divisar la relación entre diversos indicadores, dado esto, los de nuestro interés son la competitividad y el crecimiento económico. Éste último, medido como un porcentaje de variación en el PIB real y en lo que respecta a la competitividad usaron el Índice de Competitividad Global, publicado por el Foro Económico Mundial. Es preciso exhibir, que este indicador se fundamenta en 12 pilares de los que se destaca: infraestructura, salud, educación, ambiente macroeconómico, entre otros. Así pues, la relación a priori esperada, es que a mayor nivel de competitividad, mayor será el crecimiento económico. Como resultado de aquello, encontraron que en la última década los países de Venezuela, Jamaica y El Salvador, mostraron decadencia en su competitividad. No obstante, un caso particular fue el de República Dominicana, donde la relación no fue directa sino inversa.

Palacios J. (2013), desarrolló una investigación en Cuba, en la cual determinó las variables que intervienen en el crecimiento del sector productivo de dicho país, a través de ello generó un modelo econométrico. Cabe decir, que usó indicadores de la oferta (factor capital, trabajo y el progreso técnico), y de la demanda (consumo, inversión y exportaciones netas). Ahora bien, tanto por el lado de la oferta como por el de la demanda, la variable dependiente estaba representada por el PIB real, por su parte, las variables explicativas del lado de la oferta fueron: stock de capital, promedio de trabajadores, apertura a la inversión extranjera directa, entre otras. Así mismo, por parte de la demanda las variables independientes eran: exportaciones de bienes y servicios, inversión extranjera directa, etc. Ahora, en los resultados se apreció que el crecimiento productivo, está restringido principalmente por las exportaciones, las cuales, tienen inmersas en esa influencia la obtención de divisas, que son más que necesarias para financiar inversiones y capitalizaciones. Es importante decir, que los modelos generados incluían ciertas variables en términos de logaritmo, además, algunas de ellas estaban con un periodo de rezago, como es el caso del stock de capital.

Shyian & Ulianchenko, (2017), desarrollaron una investigación en Estados Unidos, la cual, se enfocaba en determinar si las expectativas de los agentes económicos estaba altamente correlacionada con la dinámica del PIB de dicho país. Para su estudio usaron datos trimestrales, aquello, como resultado de que los autores consideraron que no es coherente analizar tal indicador a nivel anual. De tal manera, la inclusión de las expectativas se ve reflejada por el hecho de que los consumidores, expandirán su consumo únicamente si sus perspectivas futuras son buenas. Lo mismo ocurre con los inversores, pues, al existir momentos críticos en la economía, disminuyen sus inversiones hasta tener mejores expectativas. Finalmente, en su estudio se demostró la alta correlación que existe entre los instrumentos antes precisados de Estados Unidos.

Chávez R. & García C., en 2016 realizaron un estudio en Chile, donde se enfocaron en demostrar si una reforma tributaria (específicamente la de 2014) y el momento en el que es avisada ejerce influencia en la economía. Cabe mencionar, que se introdujeron dos tipos de efectos sobre una reforma tributaria; el primero conocido como sustitución, fundamentado en que las empresas adelantan su inversión, que llevaría a que se incremente el PIB y la inflación. Por su parte, el efecto conocido como riqueza es un tanto negativo, ya que, provoca una contracción del precio de las acciones y un aumento del tipo de cambio. Ahora, en los resultados se precisa que si la reforma se diera a conocer antes de aplicarla, un incremento del 1% en los impuestos, provocaría dentro del primer año de anuncio un crecimiento en 0,17% en el PIB. No obstante, si se aplica de manera inmediata el efecto desacelerará el PIB.

Demetriades, Al – Jeroby & Kamperis, (1993), efectuaron una investigación para el sector manufacturero de Chipre, el cual, ha sido altamente intervenido por el Estado, puesto que, se han introducido aranceles para protegerlo. Así pues, primero se generó un modelo para el consumo; incluyendo la influencia que ejerce los créditos bancarios al sector privado; el otro modelo fue enfocado a la inversión; para ello, se recogió la intervención del crecimiento del PIB. El último modelo fue para las importaciones, con el fin de capturar el efecto que ejercen las exportaciones de bienes manufacturados. Entre los resultados más interesantes se enfatiza que la ecuación de consumo, inversión y la referente a las importaciones tuvieron un R(cuadrado) de 0,95, 0,86 y 0,83 respetivamente. Además, el crédito bancario mostró una alta correlación con el consumo, cabe tener en cuenta que se incluyeron rezagos, sin embargo, aquellos que tenían más de dos años tendieron a ser insignificantes en los modelos generados.

En lo que respecta a las exportaciones manufactureras, se notó que un incremento del 10% en ellas, con respecto a las exportaciones totales, provocaría un aumento del 2,5% en las importaciones. Ahora, esta variación provocada por el primer instrumento sobre el segundo, cambiaría a su vez al PIB, inversión y consumo. En la misma línea, para verificar la validez del modelo se realizó simulaciones, donde, el primer eje era un incremento en las exportaciones manufactureras de diez millones de libras (caso 1), el otro era el mismo incremento pero en exportaciones no manufactureras (caso 2). De ello se extrajo que en ambos casos existió una relación directa con el PIB, ya que, se incrementó en 11,7 y 17,8 millones de libras respectivamente. Por otra parte, mediante estas simulaciones se estableció que las importaciones son más sensibles a cambios en las exportaciones antes que a cambios en el PIB. Hay que tener presente, que en cierto año de la simulación se detectó que de darse el caso 2, provocaría un mejor panorama en la economía. Por su parte, de darse el caso 1, el PIB y el consumo subirían solo en tres y 1,4 millones de libras, pero, las importaciones se acrecentarían en 8,5 millones, diluyendo completamente el saldo a favor en la cuenta corriente. Para concluir con este estudio, la influencia de las exportaciones en las importaciones, se ve reflejada en que en este tipo de economías la mayoría por no decir toda la materia prima y maquinaria, necesaria para elaborar productos industrializados son importados.

Otro de los estudios interesantes es el de Aribaba en compañía de otros autores, (2019), llevado a cabo en Nigeria, con la finalidad de examinar el rol que realizan las líneas de créditos en la financiación de la PYME. Para ello, emplearon un estudio transversal, incorporando variables independientes como: depósito de fondos, retornos sobre capital y las facilidades para adquirir un préstamo, mientras que la dependiente que se usó fue el Producto Interno Bruto. Hay que precisar que el depósito de fondos recoge la cantidad de dinero colocada en un año por los bancos. Por su parte, las facilidades de préstamos estaban representadas por la cantidad de dinero prestado sin garantía a la PYME. Ahora bien, entre sus hallazgos está que el depósito de fondos y las facilidades de préstamos, influyen de manera positiva en el desenvolvimiento de la PYME de Nigeria. Como resultado de aquello, Aribaba y compañía destacan, que las entidades reguladoras de los entes financieros deben brindar mayor flexibilidad al momento de recurrir a un crédito. De lo anterior, debido a que los préstamos permiten acrecentar la inversión de las empresas, que se verá reflejada en un mejor desarrollo de la economía en general.

#### **1.2.4.2. Variables que determinan el PIB manufacturero y su comportamiento**

En base al apartado anterior, referido a los estudios antes revisados, que corresponden tanto a la actualidad como a décadas pasadas, se espera que sea suficiente para comprender e identificar ciertas variables que influyen en el PIB de la manufactura ecuatoriana. Teniendo en cuenta que el desarrollo y la evolución de tal sector, es meramente conveniente para la economía del país. Así pues, en la presente investigación, para medir el PIB del sector industrial del Ecuador, se ha optado por incluir las siguientes variables

- **Exportaciones manufactureras (EXP):** la inclusión de esta variable, corresponde al estudio llevado a cabo por Palacios en 2013, donde se nota la clara influencia que ejercen las exportaciones en el crecimiento económico. En este caso, debido a que el foco de la investigación es el sector manufacturero, se usa las exportaciones de tal sector. Es importante destacar que se espera una relación directa entre el PIB de manufactura y las exportaciones de bienes industrializados, ya que, según Anthony Thirlwall (1979), en una economía que depende en gran manera de sus exportaciones, las divisas provenientes de las mismas restringen al sector productivo (Palacios Cívico, 2013). En otras palabras, un incremento en las exportaciones manufactureras, aumentará el número de divisas que ingresan al país. Generando aquello, la posibilidad de que los agentes económicos dispongan de mayores recursos, tanto para incrementar su consumo como su inversión, permitiendo lograr un crecimiento en el sector industrial.
- **Importaciones de capital (IMPK):** esta variable en nuestro caso recoge las importaciones que realiza el sector industrial del Ecuador, tanto en maquinaria y equipo, como en materia prima. Según Demetriades, en economías pequeñas, el capital y la materia prima requerida por el sector industrial son provenientes de otros países, principalmente, porque las economías como la ecuatoriana no se caracterizan por producir tales insumos. Cabe distinguir que se espera a priori una relación positiva, puesto que, para incrementar la producción de bienes manufacturados, se supone que se debe importar mayor cantidad de materias primas y maquinaria. Aquello, como consecuencia de que el país no produce esos requerimientos.

- **Expectativas (ICEM):** como se vio en el estudio de Shyian & Ulianchenko realizado en 2017, las expectativas juegan un rol fundamental en el funcionamiento de la economía, pues, de ello depende el comportamiento futuro de los agentes económicos. Ahora, para incluir esta variable en nuestro modelo, consideramos el ICE (Índice de Confianza Empresarial) del Ecuador, pero, el correspondiente solo al sector industrial de tal país. Cabe decir, que según el BCE, el ICE se refiere a un indicador que recoge las expectativas de los empresarios sobre el comportamiento y evolución de su empresa y de la economía del país (Banco Central del Ecuador, 2019). En base a esto, se expresa que la relación que se espera, es positiva con respecto al PIB manufacturero. Principalmente, porque al tener buenas expectativas los empresarios se decidirán por invertir más, para a través de ello, lograr un nivel mayor en lo que se refiere a producción. Por otra parte, como es de saberse el BCE publica mensualmente tal índice, por ello, para nuestro modelo se realizó un promedio, debido a que el resto de nuestros datos están conformados trimestralmente.
- **Importación de bienes manufacturados (IMPBM):** como se observó en el estudio de Demetriades, al incrementarse la producción de bienes industrializados por un mayor nivel de exportaciones, se dará en la economía una subida de las importaciones. En base a lo anterior, éstas últimas no serán solo las correspondientes a insumos necesarios, sino también las referidas a bienes que son directamente sustitutos o competidores directos de los producidos por la industria ecuatoriana. Así pues, como ya se destacó, un incremento de las exportaciones ya sea de bienes manufacturados o no, provoca un incremento en las importaciones, teniendo en cuenta que cada uno de esos incrementos en exportaciones provoca efectos diferentes en el crecimiento económico. Habiendo dicho esto, es más que evidente que la relación de esta variable con respecto a la producción manufacturera sería negativa. Debido a que al existir diversos bienes sustitutos a precios bajos, la competitividad de la industria ecuatoriana se restringirá, por lo tanto, tales empresas se irán diluyendo paulatinamente. Al respecto conviene decir, que dentro de esta variable están las importaciones de bienes de consumo, bienes duraderos y combustibles.

- **Créditos y depósitos (CRED y DEP):** en referencia a los créditos, para el caso ecuatoriano se ha escogido el crédito brindado a las empresas del sector privado, el cual, recoge la cartera por vencer, vencida y otros. Por su parte, en lo que respecta a la otra variable, se usará los depósitos a la vista, en aquellos están inmersos tanto los de entidades públicas como privadas. Habiendo dicho aquello, hay que tener en cuenta que la relación que se espera tanto en los créditos como en los depósitos es positiva. Pues, según Aribaba, (2019), los créditos son una fuente de financiamiento de alta relevancia para las empresas, ya que, impulsan la inversión de las organizaciones. Ahora, en relación a los depósitos, al darse un incremento en el ahorro, las instituciones financieras dispondrán de mayores recursos, que serán colocados entre los demandantes de financiamiento. Cabe aclarar, que según Schumpeter (1911), el financiamiento de las PYMES es vital para una evolución favorable del PIB de una región.

Una vez establecidas las variables a usar, es coherente decir, que IMPK e IMPBM están en miles de dólares FOB (Valoración Libre a Bordo). En ello, el término FOB se refiere a un método de valoración de productos usado inicialmente por Estados Unidos, a esta cuantificación se le aplica el arancel correspondiente dependiendo del bien, cuando aquel deja el país exportador. Además de este método, existe el CIF (Valoración costo – seguro – flete) usado generalmente por países europeos, el cual se basa en añadir un arancel Ad valorem al valor total del bien, manteniendo claro que dentro de la valoración CIF están incluidos los costos de seguros, transporte y flete (Carbaugh, 2009).

Por otra parte, en lo que respecta al PIBM, DEP y CRED, su valoración está en miles de dólares corrientes. Ahora bien, resulta imprescindible manifestar que para el desarrollo del modelo econométrico en cuestión, se pensaba introducir el Índice de competitividad global, el índice de innovación y los impuestos, sin embargo, no se pudo llevar a cabo, ya que, no existen publicaciones a nivel trimestral que son las requeridas para nuestro modelo. Como última instancia, se precisa que todos los datos están comprendidos trimestralmente en el periodo 2007 – 2017 y están en términos nominales. Ahora, con lo presentado en los anexos número 5, 6, 7, 8, 9 y 10, se puede apreciar el comportamiento del PIBM con respecto a cada una de las variables independientes consideradas.

Como resultado de aquello, se deduce que las relaciones que se establecieron a priori anteriormente en referencia al PIB Manufacturero y todas las variables independientes consideradas para este modelo, se cumplieron en cinco de ellas. Puesto que, con respecto a las Expectativas Empresariales se apreció una clara relación directa entre tales variables. Así mismo, la relación directa con las exportaciones también se pudo observar en el anexo 6, es decir, ante un incremento de las exportaciones de bienes industrializados el PIB manufacturero aumentará. Por otra parte, en lo que se refiere a la relación con las importaciones de bienes manufacturados (anexo 7), se notó lo contrario de lo que se esperaba. Un aspecto clave para ello, es que las importaciones independientemente de cuales sean, se han venido acrecentando desde los inicios de la dolarización en el país a un ritmo mucho mayor que las exportaciones, (Oficina Económica y Comercial de España en Quito, 2018). Además, hay que sumarle la influencia que ejercieron las divisas, ya que, los agentes económicos suelen aumentar su poder adquisitivo a través de ello.

Del mismo modo, las importaciones de materias primas y bienes de capital si cumplieron con la relación esperada (anexo 8), pues, se esperaría que al incrementarse tales importaciones, las empresas tendrían la capacidad de aumentar su producción a través de ello, acrecentando de esta manera el Producto Interno Bruto de la industria ecuatoriana. Finalmente, en la relación de los depósitos y créditos, se evidencia que en las dos variables con respecto al PIB de manufactura si se cumple la relación directa anteriormente planteada (anexo 9 y 10).

Pasando a otro asunto, para adentrarnos más al comportamiento de las variables que se espera que integren el modelo econométrico para el PIB Manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 – 2017, en el anexo 11 se muestra una tabla que contiene ciertos descriptivos que se consideran pertinentes conocer.

Entre lo más destacado de lo presentado en el anexo antes manifestado, se plantea que en lo que respecta al PIB Manufacturero, en el periodo en cuestión presentó un promedio de más \$20 miles de millones, es conveniente resaltar que su dispersión es bastante amplia, superando los cuatro miles de millones de dólares. Ahora bien, en las variables restantes se divisó que la media de la importación de materias primas y capital, superó claramente a la importación de bienes industrializados.

Adicional a lo antes manifestado, la media de las exportaciones de bienes manufacturados es sustancialmente superada por el promedio de importaciones de tales bienes, es decir, existe una competencia permanente para la industria del Ecuador.

#### **1.2.4.3. Metodología econométrica**

Habiendo ya conocido las variables y su comportamiento, a continuación se presenta la especificación del modelo econométrico pertinente para el PIB manufacturero en el periodo 2007 – 2017.

Así pues, primero se parte de la especificación matemática y econométrica del modelo; en referencia a aquello, se aborda que el modelo a plantear corresponde a una función lineal, conocida comúnmente como regresión lineal múltiple, planteada así según Gujarati, (2006), porque la variable dependiente no es explicada solo por una independiente, sino más bien por varias de éstas. Es importante expresar que para exponer la especificación matemática del modelo, ya se va a usar los términos que representarán a las variables antes mencionadas.

$$PIBM_t = \beta_0 + \beta_1(ICEM_t) + \beta_2(EXP_t) - \beta_3(IMPBM_t) + \beta_4(IMPK_t) + \beta_5DEP_t + \beta_6CRED_t$$

Ecuación 1: Especificación matemática del modelo para el PIB manufacturero del Ecuador

Ahora bien, como consecuencia de lo planteado anteriormente, se denota que el término  $\beta_0$  hace referencia al coeficiente de corte o a la constante propia del modelo, el resto de  $\beta$ 's corresponden a los coeficientes parciales de cada una de las variables con respecto al PIB industrial. En otras palabras, representan el cambio que tendrá la variable dependiente ante una variación en una unidad en una de las variables independientes, manteniendo el resto constantes.

Una vez dicho aquello, es conveniente resaltar que la especificación econométrica consiste en incluir a la ecuación antes mostrada el término error o estocástico ( $\mu_t$ ). En cuanto a tal término, se formula que contiene la influencia del resto de variables que no se incluyen en el modelo de manera explícita, pero que sin lugar a duda definen el comportamiento del PIB manufacturero. Además, el ( $\mu_t$ ) recoge los posibles errores de medición (Gujarati, Principios de Econometría, 2006). Dicho esto, se presenta la especificación econométrica del modelo:

$$PIBM_t = \beta_0 + \beta_1(ICEM_t) + \beta_2(EXP_t) - \beta_3(IMPBM_t) + \beta_4(IMPK_t) + \beta_5DEP_t + \beta_6CRED_t + \mu_t$$

Ecuación 2: Especificación econométrica del modelo para el PIB manufacturero del Ecuador

Ya con el conocimiento de la forma del modelo, resulta necesario establecer que para que sustentar la validez del mismo, se debe interiorizarlo y corroborar que ninguna de las “enfermedades” más comunes que suelen presentarse estén inmersas en él. Partiendo de la multicolinealidad, se la define como una relación lineal exacta o muy pronunciada entre dos variables independientes. Por su parte, la heterocedasticidad es un problema que se presenta cuando el término error ( $\mu_t$ ), no sigue una distribución normal y no contiene ni una media ni una varianza de cero. Para concluir con estas enfermedades de los modelos econométricos, hay que presentar a la autocorrelación, la cual abarca el hecho de que existe correlación entre dos términos de error, dicho de otra forma, consiste en una correlación entre dos observaciones ordenadas en el tiempo y espacio (Gujarati, Principios de Econometría, 2006).

Lo último a enmarcar antes de construir el modelo, es que para estimar el mismo se va a optar por el método de mínimos cuadrados ordinarios, aquel, se refiere a un método que permite capturar el mejor modelo de todos los posibles, para ello, el método de mínimos cuadrados ordinarios reduce al máximo la suma de las desviaciones al cuadrado (Salvatore & Reagle, 2004).

#### 1.2.4.4. Desarrollo del modelo econométrico

En esta sección se presenta los parámetros estimados que integran el modelo que mide el PIB manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 – 2017.

Tabla 6: Estimación del modelo econométrico para el PIB manufacturero del Ecuador

Variable	Coefficientes	$\sigma$	t	p
<b>Intercepto</b>	1,816319	0,218950	8,296	0,000
<b>ln(CRED<sub>t</sub>)</b>	0,116622	0,035434	3,291	0,002
<b>ln(IMPK<sub>t</sub>)</b>	0,041120	0,006879	5,977	0,000
<b>ln(DEP<sub>t</sub>)</b>	0,111911	0,024175	4,629	0,000
<b>ln(PIBM<sub>t-1</sub>)</b>	0,625331	0,056204	11,126	0,000

Fuente: Eviews

Elaboración: Propia

$$\ln(PIBM_t) = 1,816 + 0,116 \ln(CRED_t) + 0,04 \ln(IMPK_t) + 0,112 \ln(DEP_t) + 0,625 \ln(PIBM_{t-1}) + \mu_t$$

$$R^2 = 0,9995 \quad F = 18.779,78 \quad d = 1,83$$

### Ecuación 3: Modelo econométrico para el PIB manufacturero del Ecuador

En la parte superior a este párrafo se observa el modelo que mejor se ajustó a los datos con los que se contaron para la investigación. Hay que precisar que antes de obtener este modelo, se dividió los datos con respecto a la tendencia y a la estacionalidad, teniendo como resultado un mejor ajuste por parte de la tendencia. Ahora bien, en base a aquello se ejecutó decenas de otros modelos, para algunos de ellos se consideró transformar a la variable dependiente e independientes en logaritmos, para de esta forma conseguir uno mejor. En base a lo anterior es que se alcanzó el modelo antes presentado que considera a las variables PIB manufacturero, créditos, depósitos e importaciones de capital e insumos en términos de logaritmos, por ello, este modelo es denominado como lineal en logaritmos. Como dato adicional, los resultados generales del modelo se aprecian en el anexo 12, cabe destacar, que la estimación que se obtuvo es autorregresiva, es decir, que el PIB manufacturero depende de sí mismo con referencia al periodo anterior (Gujarati & Porter, Econometría, 2010).

Es preciso denotar, que los  $\beta$ 's o coeficientes observados en la tabla anterior, nos muestran la elasticidad parcial de cada una de las variables usadas con respecto a la variable dependiente, que en este caso es el PIB manufacturero. Habiendo dicho aquello, cabe exponer que se excluyeron las variables: exportación e importación de bienes manufacturados y también el ICE, debido a que afectaban al modelo que se deseaba construir, cambiando los signos del resto de variables. En base a ello, primero partamos de que todas las variables que se visualizan en el modelo son significativas a un nivel del 5%.

Así pues, con respecto al intercepto, se plantea que sin que intervengan las variables que se consideran en el modelo, la producción industrial del Ecuador va a ser de 1,82% aproximadamente. Para ello, es preciso manifestar que la presencia de este coeficiente en el modelo econométrico es vital, ya que, el hecho de que no exista ni crédito ni depósitos no significa que exista una producción de cero. Dicho de otra manera, el 1,82% representaría lo que las empresas manufactureras del Ecuador producen de acuerdo a la mano de obra y al capital que poseen en esas instancias del tiempo.

Ahora, en lo que se refiere a los créditos otorgados a las empresas del sector privado, hay que revelar que si estos crecieran en 1%, el PIB manufacturero se incrementaría 0,12%, aquello, como resultado de poseer mayores recursos para invertir en el sector en cuestión. La siguiente variable a analizar es la importación de materias primas y capital, esta cumple con el signo establecido a priori. Su coeficiente hace énfasis en que al aumentar la IMPK en 1%, el PIB de manufactura se acrecentará en 0,04%, es decir, se incrementa en una proporción inferior a la variación de la importación de bienes de capital y materias primas.

Otra de las variables a considerar es la de los depósitos a la vista, conviene decir que por un incremento del 1% en los mismos, la producción agregada industrial aumentará en 0,11%, esto debido a mayores recursos que están a disponibilidad de los empresarios para invertir en este sector. Además, hay que tener en cuenta la influencia que ejerce un incremento del consumo, expresado a través de que los agentes económicos cuentan con una mayor disponibilidad de recursos que pueden convertirse en préstamos. La última variable independiente a tener presente, es la que hizo que el modelo sea autorregresivo. En donde, ante un incremento del 1% en el PIB del sector industrial en el periodo anterior, el PIB de este periodo crecerá en 0,66% aproximadamente. Este hecho corresponde a las expectativas que mantienen los empresarios de este sector, con respecto al comportamiento y evolución del mismo.

El segundo análisis es a nivel global, donde se exhibe que existe un valor de  $R^2$  y  $F$  altamente eficientes, lo que significa que de manera conjunta todas las variables incluidas en el modelo si aportan para describir al PIB de manufactura del Ecuador. Habiendo manifestado esto, el primer problema a tratar es la **heterocedasticidad**, donde se postula que el modelo generado parece estar libre de aquello. Puesto que, en el test de White y el de Breusch-Pagan-Godfrey (anexo 13 y 14), se toma la decisión de aceptar la hipótesis nula de que el modelo es homocedástico, ya que, la probabilidad de  $\chi^2$  – cuadrada en los dos test son lo suficientemente altas como para no rechazar la hipótesis nula a un nivel de significancia del 5%.

Otro de los problemas a tratar es la **autocorrelación**, para ello partamos de que según el test de Breusch-Godfrey (anexo 15), enfocado en la correlación serial, en el modelo generado no se da este problema, pues, la probabilidad de  $\chi^2$  – cuadrada es relativamente alta, por lo cual, se acepta la hipótesis nula a un nivel del 5%.

Ahora, para corroborar de manera concisa que no existe esta problemática, se analiza el estadístico de Durbin – Watson. Dicho estadístico fue de 1,83, partiendo de esto se establecen los límites críticos, los cuales son determinados con  $k = 4$  y  $n = 45$ , de tal manera, estos valores son: 1,336 y 1,72 a un nivel de significancia del 5%. Teniendo esto claro, se establece el gráfico que verifica si se acepta o no la hipótesis nula.

Imagen 15: Prueba de Durbin – Watson para el modelo del PIB manufacturero

	No Autocorrelación (+)		No hay Autocorrelación		No Autocorrelación (-)			
	Concluyente		Concluyente		Concluyente			
	0	1,34	1,72	1,83	2	2,28	2,66	4

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Como se puede observar, el estadístico de Durbin – Watson cae en la zona que establece que no existe autocorrelación, por ello, al igual que con el test de Breusch-Godfrey, se acepta la hipótesis nula de no autocorrelación en el modelo.

Pasando al tema de la **multicolinealidad**, hay que manifestar que según la matriz de correlación (anexo 16), las variables incluidas en el modelo que más parecen estar relacionadas linealmente son los depósitos y los créditos. En base a lo anterior, se realizó una regresión auxiliar tomando como variable dependiente a los depósitos y como independiente a los créditos (anexo 17). Cabe decir que mediante ello se observó que parecieran estar altamente correlacionadas las dos variables antes destacadas. Sin embargo, al analizar el  $R^2$  y los estadísticos individuales (t) de cada una de las variables del modelo para el PIB manufacturero, se deduce que no existe este problema, puesto que, se percibe una clara concordancia entre los dos indicadores antes destacados. Para concluir con el análisis del modelo, es preciso recalcar que se desarrolló un gráfico de variaciones interanuales (anexo 18, 19 y 20), de ello se extrae que las variables escogidas para tales figuras están de alguna manera relacionadas.

Habiendo recalcado todo lo anterior, se espera que este modelo que se ha generado sirva para medir el PIB manufacturero del Ecuador. Hay que tener presente que es meramente necesario que las autoridades Gubernamentales y Financieras del país, tomen las medidas respectivas para que las variables que se han identificado en este modelo evolucionen de la mejor manera, para de esta forma solventar el crecimiento y desarrollo sostenible de la industria ecuatoriana.

### 1.2.5. Empresas del sector manufacturero del Ecuador

Una vez comprendido el contexto económico en el que ha estado inmerso el sector manufacturero del Ecuador, junto con la generación del modelo econométrico para medir el Producto Interno Bruto de dicho sector, es conveniente adentrarse ya al comportamiento que han mostrado las empresas manufactureras. Para ello, primero se define el término empresa, en donde Alfred Marshall, manifiesta que es una unidad económica que se encuentra inmersa en el mercado de factores y bienes. Así pues, la misión puntual de esta unidad es combinar de la mejor manera los recursos o factores, necesarios para la producción y consecución de bienes y/o servicios (Mochón Morcillo, 2009). Otro notable concepto es el de J. Manuel Blanco, el cual diserta que una empresa es una institución que con el pasar de los años, se ha consolidado como la que más actividades de producción de bienes y servicios realiza (Blanco, 2008).

#### 1.2.5.1. Situación legal de las empresas ecuatorianas

Ya con el conocimiento sobre a qué se refiere una empresa o compañía, ahora se muestra distintos términos legales en los que sin lugar a duda se han visto involucradas las empresas del Ecuador, teniendo en cuenta que las mismas se encuentran vigiladas por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros y normadas bajo la Ley de Compañías. Dicho esto, las distintas situaciones legales se presentan en la siguiente tabla, es importante expresar, que si una entidad no se encuentra en ninguno de los procesos que se detallan, significa que su situación legal es la definida como “Activa”.

Tabla 7: Situaciones legales de las empresas ecuatorianas

<b>Término</b>	<b>Significado</b>
Inactividad	Situación a la que se acoge una empresa cuando no ha presentado los documentos solicitados por la Superintendencia de Compañías durante dos años seguidos, dentro de estos documentos están: Balance General, Estado de Resultados, entre otros establecidos en el Art. 359.
Disolución	Situación a la que se enfrenta una compañía, según el Art. 361 por: traslado del domicilio a un país extranjero, acuerdo de los socios, conclusión de sus actividades, pérdidas por más del 50% del capital social y otros criterios formulados en el artículo antes contemplado.

Liquidación	Una vez disuelta la compañía, el siguiente paso es la liquidación, para ello, se presentará la documentación pertinente establecida en el Art. 377. Además, de acuerdo al Art. 378, mientras se encuentre en este proceso, la entidad aun contará con su personalidad jurídica, pero acompañada de la denominación: “en liquidación”. Es importante manifestar, que durante este proceso queda prohibido que la empresa realice nuevas operaciones, esto según el Art. 379.
Cancelación	Ya habiendo concluido la liquidación de la empresa, de acuerdo con el Art. 404, la Superintendencia de Compañías emitirá una resolución, en donde, se ordene la cancelación de la inscripción de la entidad en el Registro Mercantil.

Fuente: Ley de Compañías

Elaboración: Propia

### **1.2.5.2. Clasificación de las empresas**

Con lo que se ha expuesto, es coherente resaltar que las empresas tienen distintas formas de clasificarse, ya sea según su forma jurídica, su composición de capital, etc., en este caso, según el enfoque de la investigación se presenta la clasificación de acuerdo a su forma jurídica, en donde, según Francisco Mochón, (2009), las empresas se clasifican en:

- Sociedad anónima: organización que está integrada por “socios”, que poseen acciones, mismas que a su vez integran el capital social de dicha sociedad.
- Sociedad de responsabilidad limitada: organización que está formada por participaciones y ya no acciones, en donde el aporte de los participantes es lo que forma el capital social.
- Cooperativas: definidas como una asociación llevada a cabo por personas, que se rigen a una libre adhesión y baja voluntaria, dicha asociación, busca satisfacer necesidades económicas y sociales (Mochón Morcillo, 2009).

Esta clasificación antes destacada, nos servirá como punto de partida, pues, en el caso ecuatoriano, a parte de ésta, las empresas están subdivididas bajo unos criterios referentes al número de trabajadores y al nivel de ingresos, establecidos por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (anexo 21). Cabe decir, que el indicador que siempre tiene primacía es el valor monetario de los ingresos.

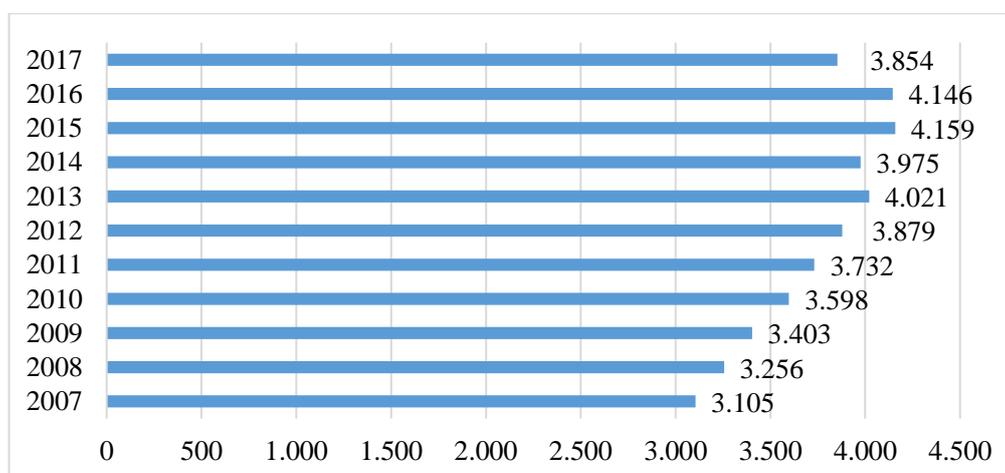
Como ya se ha destacado, la Superintendencia de Compañías es la entidad que se encarga de vigilar y controlar a las empresas en el Ecuador, ésta organización es la que contiene la información económica, jurídica, etc., de las entidades. Ahora bien, es en base a la información de la Superintendencia de Compañías que se pretende lograr este estudio. Sin más que distinguir, en el siguiente apartado se muestra cómo ha evolucionado el comportamiento de las empresas del sector industrial del Ecuador en el periodo 2007 – 2017.

### 1.2.5.3. Rasgos destacables de las empresas manufactureras 2007 – 2017

#### 1.2.5.3.1. Número de empresas del sector manufacturero

En esta sección compete adentrarse más a cómo han evolucionado las empresas del sector manufacturero. Para ello, a continuación se presentan gráficos, tablas, entre otras ilustraciones, que permiten extraer cierta información considerada importante para la investigación a realizarse en capítulos posteriores. Antes de ello, es relevante denotar que lo que se presenta en este apartado es correspondiente o perteneciente a la base de datos generada por el Observatorio Empresarial de la Universidad del Azuay, en donde ya se ha realizado el trabajo de eliminar a ciertas empresas que si constaban en la base general presentada por la Superintendencia de Compañías, pero presentaban valores de cero en todos sus estados financieros en cada uno de los años. Es decir, la base de datos que se usa ya tiene un grado de depuración. Ahora bien, en el siguiente gráfico se aprecia el número de empresas que han conformado el sector manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 – 2017:

Imagen 16: Número de empresas en el sector manufacturero del Ecuador 2007 – 2017



Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

Un aspecto relevante a destacar, es que según la ENESEM (Encuesta Estructural Empresarial) realizada en 2017 a 4.003 empresas grandes y medianas, más del 51% de dichas empresas se dedican al comercio, de este modo, solo el 13,87% eran empresas industriales. Sumado a ello, este sector es el que más personal dedicado a labores ambientales tiene (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2017).

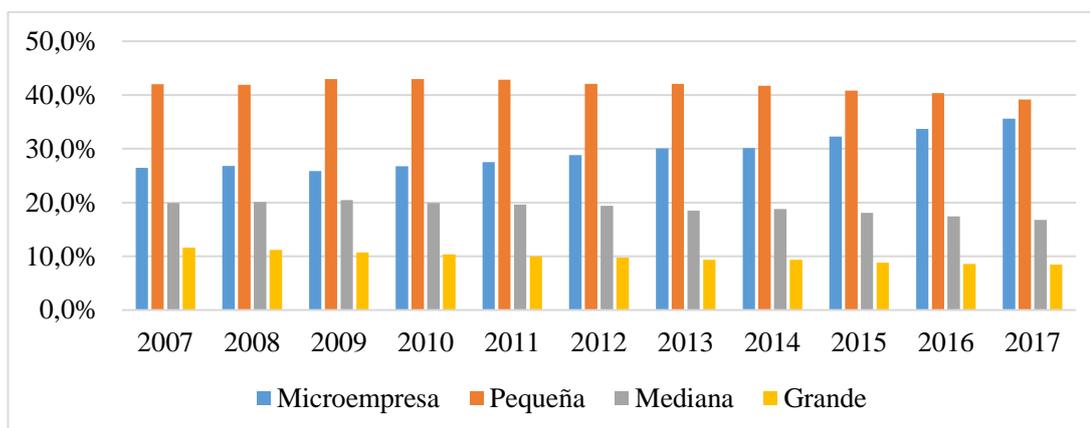
En la misma línea, en relación a la imagen 16, como ya se divisa la tendencia del número de empresas que si presentaron información a la Superintendencia de Compañías, pertenecientes al sector manufacturero del Ecuador, ha sido creciente. En donde, a nivel promedio han existido 3.739 entidades industriales por año. Es notable mencionar, que la tendencia a la alza se diluye en los años 2014, 2016 y 2017, principalmente poniendo énfasis en el último año, pues, el número de empresas se reduce en más de 250 con respecto a 2016. Un punto interesante a enmarcar, es que entre 2010 – 2013 la industria manufacturera tuvo una tasa de apertura y de cierre de empresas de 18,7% y 8,7% respectivamente. Es decir, el número de empresas que se formaron dentro del periodo antes mencionado, fue superior al de las que cerraron. De la misma forma, el sector industrial en el periodo 2010 – 2013, generó el 22,2% de plazas de trabajo, primando en ello, la industria de alimentos con un 36,7% del empleo generado por el sector manufacturero (Garzón, Kulfas, Palacios, & Tamayo, 2016).

#### **1.2.5.3.2. Las empresas manufactureras y su división por tamaño**

Ahora, en el presente apartado se muestra la tasa de participación que ha tenido la micro, pequeña, mediana y gran empresa en cada uno de los años de análisis. En ello, se enuncia que las empresas que más existen en el sector manufacturero son las denominadas pequeñas, pues, tienen una tasa de participación promedio del 41,7% del total de empresas consideradas en la base de datos del Observatorio Empresarial de la Universidad del Azuay, este porcentaje representa 1.558 compañías que pertenecen a la denominación “pequeña” en el sector industrial.

De este modo, unas características claves de este tipo de empresas no solo del sector manufacturero, sino a nivel del Ecuador, es que no cuentan con mucha tecnología, su exportación es baja debido a su producción limitada y no mantienen procesos que sean coherentes para un control óptimo de la calidad de sus productos. Además de ello, la inestabilidad política ha jugado un rol interesante dentro del desenvolvimiento de las empresas ecuatorianas y de la economía en general (Barrera, 2001).

Imagen 17: Participación del tipo de empresas por tamaño en el sector manufacturero del Ecuador 2007 – 2017



Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros

Elaboración: Propia

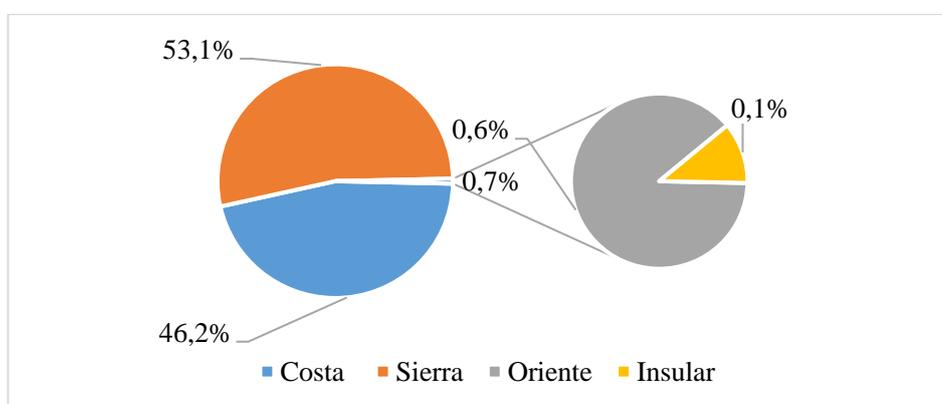
Así mismo, según el gráfico que se visualiza en la parte superior, de igual importancia resultan ser las microempresas, las cuales, constan con una tasa de participación del 29,5% a nivel interanual. Por otra parte, esta participación que se observa en cada uno de los años, ha ido cobrando fuerza, pues, en 2007 este tipo de organizaciones representaban solo el 26,5% del total de empresas con las que se cuenta, por el contrario, en 2017 llega a representar el 35,6% de las mismas. Un indicador interesante a tener en cuenta con respecto a las pequeñas y microempresas, es que mantienen una gran brecha en términos de productividad con respecto a las grandes compañías. Además, tales entes están caracterizados por una pobre propensión a querer innovar, ya sea en el proceso o en el producto, muy por debajo si se las compara con las empresas de Argentina. Entre las principales causas de ello, se encuentran las pocas o nulas políticas públicas que no motivan al empresario a innovar, igualmente otros obstáculos a los que se enfrentan al invertir en I + D (Astudillo & Briozzo, 2016).

Seguido de las micro están las medianas y grandes empresas, con una participación del 19% y 9,8%, representando 707 medianas y 305 grandes empresas a nivel promedio en el periodo 2007 – 2017. Se debe resaltar, que el número de las empresas medianas y grandes con el pasar del tiempo se ha ido diluyendo, pues, partieron en 2007 con una participación de 19,9% y 11,6% respectivamente, para llegar a 2017 a 16,8% las medianas y 8,5% las grandes. Así pues, a pesar de que su participación es la menor, estos tipos de empresas son las que más abarcan energía eléctrica, superando el 53% consumido por la industria (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2017).

### 1.2.5.3.3. Número de empresas manufactureras de acuerdo a la región

En esta sección se plantea en qué región del Ecuador existen más empresas manufactureras (imagen 18), dicha información se la obtuvo del directorio de compañías. Ahora bien, a nivel promedio es en la región Sierra donde existe el mayor número de empresas manufactureras, ya que, más del 50% de ellas se encuentran en dicha región. Seguido se encuentra la región Costa, que posee el 46,2% de estas empresas en su territorio. Es importante destacar, que la participación de las regiones denominadas como Oriente e Insular, resulta insignificante, pues, su aporte promedio ha sido del 0,6% y 0,1% respectivamente.

Imagen 18: Tasas de participación del número de empresas manufactureras, de acuerdo a las regiones del Ecuador 2007 – 2017



Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

Ahora, en lo que se refiere a la región Sierra, se destaca que la provincia que más empresas manufactureras posee a nivel promedio es Pichincha, con más del 74%, seguido a ello se encuentra Azuay, con un 11,7%. Conjuntamente estas dos provincias, a nivel promedio contienen en sus territorios más del 85% de empresas de la región Sierra.

Tabla 8: Participación promedio de las principales provincias, en el número de empresas manufactureras 2007 – 2017

Participación Promedio en el número de empresas manufactureras	Principales Provincias del Ecuador		
	Guayas	Pichincha	Azuay
A nivel de región	86,6%	74,2%	11,7%
A nivel nacional	40%	39,4%	6,2%

Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

Por otra parte, en la región Costa, la provincia que más empresas tiene es Guayas, ya que, mantiene en promedio en su territorio el 86,6% de entidades manufactureras de dicha región. De la misma manera, es más que necesario denotar que los porcentajes antes mencionados son la participación de las principales provincias del Ecuador con respecto a sus regiones. Ahora, resulta conveniente decir que a nivel general, la provincia que en promedio más empresas tiene con respecto al sector manufacturero es Guayas, con un 40% de estas entidades, muy cerca se encuentra Pichincha con un 39,4% y finalmente Azuay con un 6,2% de empresas del sector manufacturero.

#### **1.2.5.3.4. Ingresos de las empresas manufactureras de acuerdo a su región**

Primero, en relación a los ingresos operacionales percibidos por las empresas manufactureras, se enuncia que ha existido un progreso en las mismas, ya que, en 2007 en lo que refiere a la región Costa se dieron ingresos operacionales promedio por más de 4,1 millones de dólares, ya para 2017 dichos ingresos operacionales promedio llegaron a ser de 6,1 millones de dólares (tabla 9). Es decir, se incrementó la facturación en un monto superior a los dos millones de dólares, es importante mencionar que sin lugar a duda, esto se debe a que también se incrementaron las empresas de la industria dentro de esta región, así como los precios.

Tabla 9: Ingresos operacionales promedio de las empresas manufactureras, de acuerdo a su región 2007 – 2017

<b>2007</b>		<b>2017</b>	
Costa	Sierra	Costa	Sierra
\$4.112.227,61	\$4.343.638,39	\$6.115.604,56	\$5.962.444,92

Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros

Elaboración: Propia

Por otra parte, en lo que se remite a la región Sierra, se parte de ingresos operacionales promedio de 4,3 millones de dólares en 2007 a 5,9 millones de dólares en 2017. Hay que tener en cuenta, que igualmente se incrementaron las empresas del sector manufacturero en esta región, pues, en 2007 existían 1.681 entidades y para 2017 llegaron a ser coincidentalmente 2.017 empresas. Por otra parte, cabe expresar que la media de los ingresos operacionales de la región Sierra ha pasado de estar por encima de la media de la Costa, a estar por debajo de la misma.

Finalmente, hay que precisar que con lo que se ha destacado a lo largo de este capítulo, ya sea en referencia a la economía ecuatoriana y sus sectores más relevantes; el sector manufacturero y así mismo los subsectores que lo integran y por ende las empresas que están dentro de dicho sector. Lo que se ha buscado es comprender de una mejor manera el contexto económico y financiero por el que ha venido atravesando el sector industrial del Ecuador en el periodo 2007 – 2017. Cabe tener en cuenta que con lo que se ha visto, este sector es un importante dinamizador de la economía, pues, es el que mayor aporte genera al PIB ecuatoriano. Así pues, debido a la relevancia que implica el sector manufacturero del Ecuador y por lo tanto también sus empresas, es que se ha visto la necesidad de realizar esta investigación. Por ello, ha sido más que necesario desarrollar este análisis al sector manufacturero, y de esta manera entender las distintas problemáticas que enfrentaron las compañías industriales, incluyendo con ello un modelo econométrico que mide el Producto Interno Bruto de dicho sector.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. Variables que intervienen en el riesgo de insolvencia**

Habiendo ya concluido con el capítulo 1 de esta investigación, referido al contexto económico y financiero del sector manufacturero del Ecuador. En este apartado se interioriza conceptualizaciones teóricas que son imprescindibles para el desarrollo del modelo referido a la insolvencia, de la mano con esto, se efectúa una revisión exhaustiva de estudios antes realizados tanto a nivel del Ecuador como a nivel Internacional, para de esta manera tener la potestad de establecer las variables que integren el modelo en cuestión. También, posterior al establecimiento de las variables tanto internas como externas que influyen en la insolvencia de las empresas manufactureras del Ecuador, se desarrolla un análisis de la evolución que han presentado tales las variables.

#### **2.1.Revisión del estado del arte y marco teórico**

##### **2.1.1. Marco teórico**

Iniciemos aclarando que la presente sección muestra distintas conceptualizaciones, que ayudarán a comprender de una mejor manera la finalidad de esta investigación. Debido a que se presenta aspectos referidos a la insolvencia y lo que abarca enfrentar esta situación para una empresa. Teniendo siempre claro, que el foco de este estudio son las empresas del sector industrial del Ecuador. Por otra parte, también se incorpora los métodos más relevantes y otros criterios que se han usado para medir esta problemática en las organizaciones. Ahora, es importante manifestar que estas definiciones son altamente relevantes, pues, ayudarán a comprender sustancialmente los estudios que se expondrán en próximos apartados.

##### **2.1.1.1.La Insolvencia**

El término insolvencia ha ido cobrando fuerza a lo largo del tiempo, tanto a nivel mundial como a nivel del Ecuador, así pues, haciendo referencia a una empresa, éste calificativo consiste en una falta de liquidez, lo que provoca que la entidad no pueda cumplir con sus obligaciones. Esta problemática asociada, así con la bancarrota; término económico que se refiere a un estado más crítico y permanente de crisis financiera, puesto que, una organización recibe esta nominación cuando sus pasivos superan a sus activos, es decir, cuando la empresa cuenta con un patrimonio negativo (Altman & Hotchkiss, Problemas financieros corporativos y bancarrota, 2006).

Por su parte, William Beaver asocia a este aspecto con el término “fracaso”, definido como una instancia en la que una empresa presenta una incapacidad para pagar sus obligaciones financieras, según este autor; el fracaso se identifica de tres maneras: cuenta bancaria sobregirada, quiebra y/o un no pago de dividendos correspondientes a acciones preferentes (Beaver H., 1966).

De lo anterior, resulta coherente resaltar que la insolvencia se clasifica de dos formas o razones; la primera es económica, la cual, se fundamenta en que la entidad o más bien dicho la demanda de la misma se reduce; la segunda es financiera, presentada como una situación que de acuerdo a la estructura financiera que mantiene una entidad, ésta no cumpla con sus obligaciones. Como resultado de aquello se formula que la presente investigación se enfoca en la insolvencia financiera, por lo tanto, es valioso denotar que este problema se presenta así las condiciones del negocio vayan de maravilla, ya que, su eje principal es el endeudamiento que mantiene una organización (Mongrut Montalván, Alberti Delgado, Fuenzalida, & Akamine, 2011).

#### **2.1.1.2.Causas de la insolvencia**

En base a lo que se ha destacado en el literal anterior y dada la importancia que representa para una empresa enfrentarse ante la insolvencia, los directores de tales entes han mostrado gran interés en determinar y comprender, qué factores provocan el caer en esta dificultad.

Así pues, debido a esa necesidad inherente, grandes autores han identificado una diversa cantidad de factores que llevan a las empresas a padecer o enfrentarse a una insolvencia, entre éstos se destaca; una industria poco regulada, ya que, fomenta a que se ejerza una libre entrada y salida de empresas, causando grandes dilemas en lo referente a competencia empresarial. Para ello, cabe citar la desregulación que vivió la industria de aerolíneas de Estados Unidos a finales de los setentas, provocando que en los ochentas el número de aerolíneas se multiplique (Altman & Hotchkiss, Problemas financieros corporativos y bancarrota, 2006). Hay que tener en cuenta también la influencia de las condiciones macroeconómicas de un país, puesto que, cuando éstas son desfavorables, el fracaso en las organizaciones aumenta, ejerciendo una particular presión sobre las entidades más vulnerables. Otra variable interesante es la edad de las empresas, ya que, se ha demostrado que durante los cinco primeros años es en donde más fracasan, es decir, una empresa joven es la más endeble a la insolvencia.

Otro de los instrumentos claros es la disponibilidad de crédito y su costo, pues, como se ha visto en párrafos anteriores, el principal problema es la falta de liquidez. Por lo tanto, un ente al enfrentarse a una dificultad para acudir al mercado de capitales, acompañada de una poca solidaridad por parte de los proveedores, el crédito llega a convertirse en una fuente principal de recursos. Cabe decir que si éstos son convenientes, apoyarán sustancialmente a las empresas que están en aprietos, de no ser así, el fracaso empresarial aumenta (Altman, Por qué los negocios fallan, 1983).

Para concluir con este tema, otras causas que provocan una bancarrota en las empresas son: un bajo rendimiento del negocio, mala gestión de los recursos disponibles, deterioro de los productos que se mantienen en inventario, una inversión masiva en maquinaria y equipo, una caída en los cobros ante dificultades financieras de sus clientes lo que ocasiona que no paguen de manera puntual, etc., (Fujiwara, 2006).

#### **2.1.1.3. Criterios para evitar la insolvencia**

Ahora bien, debido a la relevancia que representa para una empresa mantener una solidez financiera tanto en el corto, mediano y largo plazo, se han establecido dos criterios que los dirigentes de las compañías deben tener presente para formular una estructura financiera óptima.

El primero hace referencia, a que una gran parte de los activos fijos esté financiada por el patrimonio de la empresa; y el segundo, manifiesta que una mayor parte de los activos circulantes de un ente, se encuentren financiados por fuentes de largo plazo, con el fin de que no solo se financien con las del corto plazo, ante todo por su tiempo de vencimiento (Salas Bonilla, 2005)

Pasando a otro asunto, cabe hacer la aclaración de que el hecho de que una entidad caiga en insolvencia o también conocida como bancarrota, no le afecta solo a ésta y a sus socios. Es decir, tal organización de seguro mantuvo por detrás un sinnúmero de acreedores, que al momento en el que la organización caiga en este problema, también se verán afectados. Principalmente, porque su tiempo establecido de cobro a tal ente se aplazará, perjudicando la liquidez de tales acreedores, incluso llegando a provocar igualmente la bancarrota en ellos. A este problema se le conoce como cadena de bancarrota o efecto enlace, dicho de otra manera, el quiebre de una empresa ocasionaría la bancarrota empresarial en otras entidades que estén directamente relacionadas con la primera (Fujiwara, 2006).

#### **2.1.1.4. Métodos para medir la insolvencia empresarial**

Habiendo ya conocido a que se refiere la insolvencia, sus principales causas y de cierta manera un par de criterios para evitar tal problema dentro de una organización. Resulta más que necesario detallar las distintas metodologías que se han usado a lo largo de los años para medir el riesgo de insolvencia. De tal manera, primero se parte de que cada uno estos instrumentos han buscado determinar las variables que expliquen la insolvencia o quiebre empresarial. Esta identificación, se debe a que si aquellos factores fueren internos a las empresas, se plantearía ciertas estrategias para mejorar el rendimiento de los mismos y así evitar caer en la insolvencia. Por otra parte, si los factores fuesen externos, se establecería algunas maniobras para que la compañía enfrente estos cambios, suavizando de la mejor manera los efectos financieros provocados por ellos.

Ahora, cabe decir que en la mayoría de los casos se han usado los conocidos ratios financieros, para con ellos describir y anticiparse a la bancarrota, estos indicadores pueden ser definidos como un cociente entre dos números, los cuales son provenientes de los Estados Financieros de una entidad (Beaver H., 1966). En base a lo destacado anteriormente, la insolvencia empresarial ha sido analizada por un sinnúmero de autores, y la han definido y caracterizado con la ayuda de diversas herramientas, para a través de éstas medir su riesgo, partiendo de perspectivas diferentes cada uno de ellos. Así pues, tales metodologías se detallan a continuación:

##### **2.1.1.4.1. Análisis univariante**

Este tipo de análisis no contempla la construcción de un modelo propiamente dicho, más bien, usa ciertos indicadores que son evaluados unitariamente a lo largo del tiempo, expresado de otra manera, evalúa el poder predictivo de esos indicadores. En la misma línea, como es de esperarse todo método cuenta con una deficiencia, en este caso viene expresada, en que los análisis múltiples abarcarían mejores relaciones entre las variables. Es decir, el trabajo conjunto de éstas sería mejor que el individual de cada una de ellas (Beaver H., 1966). Sumado a lo anterior y con referencia a la insolvencia, los indicadores desarrollados por el autor a través del flujo de efectivo, fueron; liquidez, apalancamiento, rentabilidad, etc. Lo que se busca es una comparación y un análisis del desenvolvimiento a lo largo de los años de esos indicadores, antes mencionados u otros factores relacionados con la insolvencia, principalmente para determinar su rendimiento (Vargas Charpentier, 2014).

#### 2.1.1.4.2. Análisis discriminante múltiple

Antes de iniciar con la definición de este tipo de herramienta, es imprescindible destacar el trabajo que realizan las variables cualitativas o más conocidas como *dummy*. En ello, cabe manifestar que en un modelo econométrico en muchos de los casos no solo se requieren variables cuantitativas, sino también cualitativas, incluso en ciertos escenarios solamente se usan variables *dummy* como explicativas. Ahora bien, las variables en cuestión se usan para mostrar la presencia o ausencia de una determinada característica. Es decir, cuando se dé la presencia de tal característica la variable toma el valor de uno, de no ser así toma el valor de cero (Gujarati, Principios de Econometría, 2006). Es relevante precisar que estos instrumentos ajustan de una mejor manera los modelos a generarse, ya que, al introducir una variable dicotómica se captura cambios en la función econométrica, ya sea en el punto de corte, en la pendiente o ambos (Salvatore & Reagle, 2004).

Por otra parte, iniciando ya con el análisis discriminante, se explica que esta herramienta fue introducida inicialmente por Ronald Fisher, la cual, tiene como fin clasificar una determinada observación en uno de varios grupos establecidos a priori. Habiendo dicho aquello, lo radical del caso es determinar las variables discriminadoras, expuesto de manera más clara, identificar los factores que clasifiquen a un elemento. Es preciso denotar que los grupos en los que se clasificarán las observaciones, son planteados a través de las características individuales observadas en tales elementos. Como resultado de lo anterior, se establecen reglas que cataloguen a nuevas observaciones de acuerdo a los datos que se presenten en las variables discriminadoras.

Así pues, comúnmente esta técnica es usada para una clasificación o predicción cuando la variable dependiente de un problema viene establecida en forma cualitativa, es decir, la variable no es numérica, sino viene expresada en categorías. Dicho esto, si la variable explicada tiene (k) categorías, en el análisis existen (k) grupos. En lo que se refiere a las variables discriminadoras, de darse el caso que exista (k) categorías en la investigación, el número mínimo es (k – 1) de tales variables (Véliz C., 2016), la forma en que se expresa este modelo es la siguiente:

$$Z = a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 \dots \dots \dots + a_pX_p$$

Ecuación 4: Forma del modelo de análisis discriminante múltiple

Una vez establecida la estructura de esta técnica, es evidente resaltar que la idea fundamental es encontrar la mejor combinación de las variables, para de esta forma, separar de una manera eficiente a las observaciones del primer grupo con las del segundo. Cabe enunciar que esta herramienta abarca cuatro etapas:

- 1) *Establecimiento del problema:* este punto es fundamental, ya que, es el eje principal por el que surge una investigación, además, en él se determinan los grupos que abarcará tal estudio.
- 2) *Elección de las variables:* habiendo ya establecido los grupos que serán representados por la variable dependiente, no queda más que identificar las variables que influirán en el problema, las cuales, se espera que sirvan como discriminadoras para cada uno de los elementos analizados.
- 3) *Cumplimiento de los supuestos:* si bien el análisis discriminante no requiere un sinnúmero de supuestos especiales, hay que tener en cuenta que: la distribución de las variables a manera conjunta sea normal y multivariante; también, debe darse una igualdad en las matrices de covarianzas de las variables explicativas, pertenecientes a las observaciones de cada grupo preestablecido.
- 4) *Estimación:* para conseguir esta etapa se usan algoritmos que comúnmente vienen incluidos en sistemas estadísticos computarizados (Véliz C., 2016).

Dicho todo lo anterior, hay que exponer que la aplicación de esta técnica en la insolvencia se nota en el planteamiento de Altman, quien desarrolló dos grupos de empresas, las que estaban en bancarota y las que no. Para ello, estableció como características o discriminadores; al apalancamiento, la rentabilidad, la actividad, entre otras (Altman & Hotchkiss, Problemas financieros corporativos y bancarota, 2006).

#### **2.1.1.4.3. Modelo de regresión logística**

Este modelo conocido también como la función de distribución logística, de cierta manera es una extensión del modelo de regresión lineal, con la diferencia de que este último considera variables dependientes e independientes continuas. Por su parte, el logit actúa de manera binaria, intentando explicar a la variable dependiente mediante una probabilidad (Véliz, 2016). Lo interesante del caso, es que considera a la variable dependiente como dicotómica, para, a través de esto asignar una probabilidad de que un determinado elemento se encuentre en una situación o no. Para ello, emplea tanto variables cualitativas como cuantitativas (Gujarati & Porter, Econometría, 2010).

Cabe destacar, que por lo general el modelo logit se usa cuando los datos con los que se cuentan no siguen una relación lineal, sino más bien están representados por una forma exponencial (Véliz, 2016). Además, la regresión logística resuelve los problemas a los que se enfrentaba la regresión lineal normal, al tratar de considerar a la variable dependiente como cualitativa. Entre estos problemas se establecen: que aunque la variable explicada toma valores entre 0 – 1, no siempre arroja valores dentro de ese rango; igualmente, que al usarse una variable binaria, el término error también es binario, por lo tanto, no se puede asimilar que este último siga una distribución normal, incluso este término en los modelos de probabilidad lineal es heterocedástico. Por último, el valor del R(cuadrado) no tiene un significado relevante, debido a que la variable dependiente solo asume valores de 0 y 1 (Gujarati, Principios de Econometría, 2006). Habiendo dicho ya lo anterior, a continuación se muestra la estructura del modelo de regresión logística:

$$Z_i = (\beta_0 + \beta_1 X_1 \dots)$$

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}}$$

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 \dots)}}$$

Ecuación 5: Forma del modelo de regresión logística

Ahora bien, en lo referido a insolvencia, Ohlson, (1980), realizó un estudio donde asignó como (1) a las empresas quebradas y (0) a las que no estaban en dicha problemática, para ello, empleó a 150 y 2.085 empresas quebradas y sin problemas financieros, respectivamente (Vargas, Barrett, & Cordero, 2013). Así pues, Ohlson desarrolló indicadores como el tamaño de la empresa, liquidez, etc., con el fin de determinar la probabilidad de quiebra a través de tres modelos. El primer modelo se enfocaba en predecir la bancarrota antes de 1 año que ésta ocurra, el segundo dos años antes y el tercero entre 1 o 2 años antes (Pérez García, Lopera Castaño, & Vásquez Bedoya, 2017)

#### **2.1.1.4.4. Balance Score Card**

Este instrumento es uno de los modelos empleados para realizar un monitoreo del desempeño y un diagnóstico de las organizaciones, mediante unas relaciones causales entre los objetivos de la empresa y los indicadores de gestión.

De tal manera, lo que plantea esta técnica es generar mapas estratégicos a través de las perspectivas del Balance Score Card, mediante un alineamiento de las estrategias con los objetivos de la empresa. Para este caso, el objetivo estaría expresado como el hecho de evitar una insolvencia. Así mismo, partiendo desde la perspectiva de los clientes, se desarrolla estrategias y diagnósticos que permitan tener un alto rendimiento en la perspectiva más alta que es la financiera. Cabe decir, que es en esta perspectiva en la cual se determina si existe o no una probabilidad de bancarrota (Terceño, Vigier, & Scherger, 2013)

Para culminar con el marco teórico, se declara que los aspectos contemplados en este apartado son meramente necesarios para la investigación que se está realizando, puesto que, permiten asimilar de una manera correcta los distintos estudios a tratarse en la siguiente sección. Además, ya pasando del papel a la realidad, las metodologías antes destacadas son fundamentales al momento de determinar un problema o la probabilidad del mismo, ya que, facultan a los directivos organizacionales a elegir el mejor método de acuerdo a las condiciones propias. Para a través de ello, identificar qué factores influyen en uno de los muchos problemas que enfrentan las empresas en el día a día, como es el caso relevante de la insolvencia.

### **2.1.2. Estado del Arte**

Habiendo ya mencionado las conceptualizaciones pertinentes, se manifiesta que debido a la gran importancia que ha representado la insolvencia a lo largo de la historia, se ha intentado desarrollar un sinnúmero de modelos que describan y permitan anticiparse a esta situación en la que incurre una empresa. Cabe tener en cuenta, que estos estudios partieron de los ejes fundamentales que son los de Beaver, Altman y Ohlson. Sin embargo, en la actualidad a parte de estas metodologías se ha pretendido introducir unas más novedosas. De lo anterior, pese a los numerosos estudios no se ha establecido una teoría, que sirva como guía sobre los factores que influyen en esta problemática. Además, los resultados logrados en la actualidad no han superado los obtenidos por Altman.

Ahora bien, resulta imprescindible decir que dichos modelos generados con el pasar de los años, han puesto un mayor énfasis en los datos contables de las entidades. Sin embargo, con el avance del tiempo se han introducido otros factores, correspondientes a la economía o industria donde se encuentren las empresas analizadas.

Así pues, lo radical del caso es determinar dichos factores tanto internos como externos que contribuyen a que una entidad fracase, principalmente por el alto costo social y económico que éste tiene. Cabe tener en cuenta, que lo que se busca es anticiparse a esta dificultad, para de esta manera, tomar las medidas necesarias y evitar que una empresa quiebre. Aquello, debido a que posterior de darse la bancarrota en una entidad, la misma, cerrará y desaparecerá del mercado (Correa Rodríguez, Acosta Molina, & González Pérez, 2003). En base a lo anterior, a continuación se presentan los estudios más relevantes que se han encontrado en la exhaustiva revisión que se ha realizado.

Altman E. (1983), realizó un análisis a las empresas de Estados Unidos, en donde contempló la influencia que ejercen las variables macroeconómicas en el fenómeno de fracaso empresarial. Así pues, consideró como variable dependiente el cambio en la tasa de fracaso empresarial. Las variables independientes que usó, solamente fueron cambios porcentuales: del PIB real, la oferta monetaria, el índice Standar & Poor's y la formación de nuevos negocios. Cabe destacar, que la variable del PIB representaba el comportamiento de la economía en general, la oferta monetaria contemplaba la disponibilidad de crédito, el Standar & Poor's reflejaba las expectativas de los agentes económicos y la formación de nuevos negocios mostraba el comportamiento de la población empresarial. Dicho esto, los hallazgos más relevantes fueron; que la propensión de una empresa a fracasar tiene un incremento cuando el crecimiento del PIB y del índice S&P decaen. Por último, se resalta la influencia directa que ejerce la formación de nuevos negocios, principalmente porque existe una mayor competencia.

Mongrut, Alberti, Fuenzalida & Akamine, (2011), realizaron un estudio en Perú en el que incluyeron 32 empresas solventes y 30 insolventes. En este análisis se usó un modelo logit, como variables explicativas estaban unas ligadas al entorno empresarial como: el crecimiento del PIB sectorial, la variación de la inflación, una variable dummy que representaba el impacto de las crisis internacionales o nacionales, etc. Además de ello, se incluyeron ratios financieros referidos a la rentabilidad, solvencia, entre otros. Ahora bien, lo notable resultó ser que el impacto que tienen las crisis económicas en la solvencia de las empresas en el caso peruano, es mayor que el que generan las variables internas de las mismas. Por otra parte, la variable interna que mayor influencia ejerció fue el ROA. Es coherente manifestar que mediante el análisis del R(cuadrado) obtenido, se encontró que éste estaba entre 0,2 – 0,4, considerado por Hosmer y Lemeshow, (2000), lo coherente para que un modelo de este tipo sea bueno.

Rubio M. (2008), efectuó un estudio usando 103 empresas sanas y 103 fracasadas que no pertenecían al sector financiero de Andalucía, para ello empleó un modelo logit. La variable explicada estaba descrita por el criterio de quiebra técnica, referido a que una empresa se encuentra en estas instancias cuando cuenta con un patrimonio negativo. Por su parte, las variables explicativas estaban representadas por los ratios financieros de las empresas. Cabe destacar que se puso un mayor énfasis en la influencia que ejerce la edad de las empresas en el fracaso. Entre los resultados más interesantes se encontró, que a manera inversa los ratios que explican mejor dicha problemática son el ROA, la relación activo circulante pasivo circulante y la edad de las empresas, y a manera de una relación directa con el fracaso, se evidenció la influencia del costo de los recursos.

Acosta, Fernández & Ganga, (2017), desarrollaron un estudio para el sector de la construcción de España, el cual consistía en generar modelos econométricos que determinen el riesgo de insolvencia 1, 2, 3, 4, y 5 años antes de que ocurra. Es preciso manifestar que estos modelos contemplaban índices financieros de las compañías (referidos a rentabilidad, endeudamiento, etc.), otras variables internas de las entidades (tamaño, edad, entre otras) y variables macroeconómicas (inflación, tasa de desempleo, tasa de interés). Ahora bien, la inclusión de variables económicas se debe a que según Robert Merton (1974), no todos los sectores enfrentan los cambios macroeconómicos de la misma manera. Así pues, como resultado de la investigación se determinó que todos los modelos aplicados acertaron en más del 80% en la clasificación de empresas; destacando que las variables financieras de solvencia y endeudamiento son las que más aparecen en todos los modelos. En cuanto a las macroeconómicas, la más importante fue la tasa de interés. Se debe decir que otros indicadores interesantes resultaron ser la edad y el tamaño de las entidades.

Žiković I. (2016), analizó las variables macroeconómicas que influyen en una insolvencia corporativa, aplicada para Croacia. En donde usó variables como: tasa de desempleo, tasa de interés a largo plazo, producción industrial y el crédito corporativo agregado. Por otra parte, como la variable que representa la insolvencia se optó por incluir la proporción de empresas insolventes con respecto a las activas. Así pues, entre los resultados más relevantes se destaca, que la tasa de desempleo ejerce influencia en la insolvencia solo en el largo plazo, con respecto al resto de variables el impacto que desempeñan se da solo en el corto plazo.

Pérez, Lopera & Vásquez, (2017), ejecutaron una investigación para Colombia, en donde partieron de datos de más 28.000 empresas, estos fueron depurados quedando 20.837 empresas para realizar la estimación de distintos modelos y 5.209 para comprobar el mejor modelo. En base a lo anterior, la variable explicada venía definida por el que una empresa haya o no quebrado, determinada bajo el criterio de tener pérdidas que hayan reducido el patrimonio neto por debajo del 50% del capital suscrito. Como variables explicativas, usaron solamente ratios financieros correspondientes a la actividad, rentabilidad, apalancamiento, entre otros. Dentro de los hallazgos más interesantes se destaca que el ROA y los ratios referidos al endeudamiento son los que más aportan a los modelos.

Gilbert, Menon & Schwartz, (1990), generaron un modelo logístico gradual, donde realizaron tres distinciones con respecto a las empresas que usaron, ya que, consideraron un grupo de quebradas, otro de sanas y otro de empresas que se encontraban en dificultades financieras. Así pues, para desarrollar su modelo usaron las variables propuestas por: Altman (1968), 6 referentes al estudio de Casey & Bartczak (1985) y 3 referidas al flujo de efectivo. Con ello efectuaron la técnica paso a paso, quedando solamente tres variables importantes: ganancias antes de intereses / activos totales, flujo de efectivo de operaciones / pasivos totales y capital contable / pasivos totales. Ahora, mediante estas variables determinaron la clasificación de las empresas, bajo el criterio de que para ser considerada en bancarrota, debe tener una probabilidad superior a 0,5.

Ahmad en compañía de otros autores, (2008), realizó un estudio para las empresas de Malasia, con la finalidad de mostrar la influencia que ejercen las variables macroeconómicas en las fallas corporativas, como herramienta usaron la metodología ARDL. Así mismo, para su investigación usaron las siguientes variables: disponibilidad de crédito como representante de la liquidez; los ingresos son simbolizados por el PIB de dicho país; el índice de precios al consumidor como representante del poder de compra de los consumidores; la tasa promedio de los préstamos abarcando la influencia de la incertidumbre del costo de estos; la tasa de natalidad corporativa como figura de la competencia y una variable ficticia que contemplaba la crisis financiera asiática vivida en 1997. Entre lo más destacable de su estudio, se exhibe que la tasa de fracaso corporativa de Malasia estaba relacionada de manera significativa y directa con: el PIB, la tasa de préstamos y el índice de precios.

Ahora bien, estas investigaciones antes mencionadas han sido a nivel internacional, en el caso ecuatoriano existes muy pocas de ellas con respecto a este tema. Así pues, se destaca a Ordoñez & Reyna, (2018), los cuales hicieron un estudio empleando la información financiera de 806 empresas, cabe decir, que no consideraron a las microempresas. En ello, desarrollaron un modelo logit, donde la variable dependiente estaba representada por el nivel de endeudamiento del activo y las independientes eran los ratios financieros (ROA, indicador de liquidez, etc.). Hay decir que también se incluyó el índice de corrupción, la edad de las empresas, entre otras variables. Los resultados demostraron que los ratios que mayor influencia tienen en la insolvencia son los de rentabilidad. Con respecto a las otras variables, las más representativas fueron la edad y el tamaño.

También es importante acotar el estudio realizado por Ortega C. (2013), el cual, efectuó un modelo a partir de la metodología del análisis discriminante de Altman. De igual forma, incorpora ratios financieros para describir la insolvencia en el sector manufacturero del Ecuador. Así pues, entre lo más destacable de su investigación se encuentra que para las grandes empresas, los factores más determinantes de la solvencia son la liquidez y el apalancamiento, en las medianas la liquidez y el ROA. Finalmente, en las pequeñas empresas el factor más importante resultó ser la capacidad de generar rentabilidad a través del financiamiento de sus actividades.

Por último, Espinel & Vega, (2016), desarrollaron un modelo probabilístico, el cual, está aplicado a las empresas del Ecuador de acuerdo al tamaño de las mismas. Ahora bien, para ello emplearon solo datos internos a las organizaciones (ratios de liquidez, rentabilidad, entre otras), mientras que la variable dependiente estaba expresada como el nivel de endeudamiento mantenido por el activo. Los resultados de su investigación comprenden que todas las variables que incluyeron mostraban los signos teóricamente esperados. Cabe mencionar, que en su investigación se determinó que las grandes empresas tenían menor probabilidad de quebrar, ya que, las pequeñas, medianas y grandes mostraron una probabilidad de quebrar de 0,1%, 0,07% y 0,02% respectivamente.

Para finalizar con este apartado, hay que decir que la revisión de la literatura ha sido muy amplia y basta, sin embargo, no se incluyen demasiados estudios, con el fin de no alargarse demasiado.

## **2.2. Variables que intervienen en la insolvencia empresarial**

Iniciemos manifestando, que en base a la amplia revisión de estudios con referencia a la insolvencia o bancarrota, ahora ya se tiene la potestad de plantear ciertas variables internas y externas a las organizaciones, que sin lugar a duda determinan que una empresa quiebre o no. Es imprescindible decir que lo que se busca es generar un modelo, que cuente con las variables más relevantes para medir el riesgo de insolvencia en las empresas del sector de manufactura del Ecuador. Ahora bien, debido a la inexistencia de una teoría claramente instaurada, que sirva como guía para saber que variables incluir o no en un modelo para diagnosticar la problemática en cuestión. En este caso el establecimiento de variables, parte de los indicadores que se usaron en otras investigaciones. Por otra parte, como ya se la ha mencionado en su debido momento, no todos los sectores productivos de un país enfrentan de la misma manera los cambios en la economía, es por ello que la inclusión de indicadores macroeconómicos resulta indispensable.

### **2.2.1. Variables independientes**

Partamos aclarando que las variables a plantearse en este apartado, corresponden a los comúnmente conocidos ratios financieros, otras variables de las empresas e indicadores macroeconómicos. Habiendo manifestado aquello, se muestra cada una de estas variables y lo que abarcan las mismas.

#### **2.2.1.1. Variables contables**

Para iniciar, es preciso denotar que las variables contables son los ratios financieros, los cuales se descomponen en las siguientes categorías: liquidez, actividad, endeudamiento, rentabilidad, apalancamiento y mercado. Estos índices como ya se destacó en el marco teórico, consisten en una relación entre dos cuentas contables. Estas cuentas, son definidas como una denominación que se usa en contabilidad para clasificar ciertos valores de manera ordenada, las mismas pueden provenir en su mayoría del balance general o del estado de resultados (Zapata Sánchez, 2011).

##### **2.2.1.1.1. Ratios de rentabilidad**

Este tipo de indicadores se fundamentan en mostrar el rendimiento de una empresa. Dicho de otra manera, evalúan el nivel de utilidad de una entidad de acuerdo a lo invertido por los accionistas, al nivel de ventas, al tamaño de sus activos, entre otros criterios (Gitman & Zutter, 2012). Tales instrumentos son:

- *Rendimiento sobre activos totales (ROA)*: este ratio representa la rentabilidad de acuerdo a los activos de la empresa, también se lo conoce como rendimiento de la inversión. Su fundamento surge en determinar cuan eficiente está siendo una organización, para administrar sus recursos que en este caso serían los activos, para a través de ello generarse beneficios (Gitman & Zutter, 2012). Dicho esto, el ROA se obtiene de la siguiente manera:

$$ROA = \frac{\text{Beneficio antes de impuestos e intereses}}{\text{Activos Totales}}$$

Ecuación 6: Índice de rendimiento sobre activos totales (ROA)

Es importante destacar, que el beneficio antes de intereses e impuestos es conocido comúnmente como la utilidad operativa. Por otra parte, la inclusión de este indicador corresponde al estudio llevado a cabo por Mongrut y compañía, (2011), en Perú. Otros autores citados en esta investigación que usaron aquel indicador en cuestión fueron: Rubio M. (2008); Pérez, Lopera & Vásquez, (2017); Gilbert, Menon & Schwartz, (1990); entre otros.

- *Rendimiento sobre el patrimonio (ROE)*: definido como la rentabilidad que perciben los accionistas de una empresa por la inversión correspondiente que ha realizado cada uno de ellos. Pérez, Lopera & Vásquez, (2017), usaron esta variable para su modelo en Colombia. Su cálculo viene expresado de la siguiente manera:

$$ROE = \frac{\text{Beneficio Neto}}{\text{Patrimonio}}$$

Ecuación 7: Índice de rendimiento sobre el patrimonio (ROE)

- *Margen Bruto (MB)*: esta indicador muestra en manera de porcentaje, cuanto queda de utilidad bruta por cada dólar de ventas, una vez que ya se han cubierto los costos en los que incurrió la empresa. Su fórmula es:

$$MB = \frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas}}$$

Ecuación 8: Índice de margen bruto (MB)

*Margen Operativo (MO)*: mide de manera porcentual, cuanto queda de beneficio para la empresa por cada dólar de ventas, una vez que se han cubierto los gastos, excluyendo los intereses e impuestos. Su valor se obtiene de la siguiente forma:

$$MO = \frac{Utilidad\ Operativa}{Ventas}$$

Ecuación 9: Índice de margen operativo (MO)

- *Margen Neto (MN)*: muestra porcentualmente cuanto queda de utilidad por cada dólar de ventas, luego de que se han cubierto, costos, gastos, intereses e impuestos. Su fórmula de cálculo es:

$$MN = \frac{Utilidad\ Neta}{Ventas}$$

Ecuación 10: Índice de margen neto (MN)

Como se puede observar, cada uno de los márgenes parte de las ventas y de un distinto nivel de utilidad, pues, el primero solo deduce los costos; el segundo los costos y gastos; y el tercero los costos, gastos, intereses e impuestos. Esta separación en ciertos casos resulta vital, ya que, permiten ver la influencia que ejercen los distintos desembolsos de la entidad sobre la utilidad que genera. Pérez, Lopera & Vásquez, (2017), introdujeron uno de estos márgenes, con la finalidad de abarcar la rentabilidad generada por cada dólar de ventas.

De acuerdo a lo anterior y según lo revisado, en la mayoría de estudios concluyen que es fundamental considerar los indicadores de rentabilidad para un modelo que busque determinar la probabilidad de riesgo de insolvencia, como es el caso del ROA. Aquello debido a que, según Gitman & Zutter, (2012), mientras más grande sea la rentabilidad, distintamente de donde se la vea, mejor será para una empresa. Sin embargo, hay que tener presente un acontecimiento altamente relevante, que manifiesta que el ROE a diferencia de los otros indicadores de rentabilidad influye de manera positiva en la insolvencia. Así pues, en el estudio de Lupaca & Payehuanca, (2018), aplicado a la empresa Fast Line en Lima, encontraron tal relación. Lo mismo pasó con, Ordoñez & Reyna, (2018), los cuales, plantean que dicha conexión directa entre la insolvencia y el ROE, se debe a la relación riesgo – rendimiento que van en la misma dirección.

#### **2.2.1.1.2. Ratios de endeudamiento**

Los índices de endeudamiento comúnmente han sido definidos; como aquellos que muestran la cantidad de dinero proveniente de terceros, usado por una entidad para generar utilidad a través de ello.

Lo que se espera de estos ratios, es que mientras más grande sea la deuda de una empresa, mayor será la probabilidad de incumplimiento de la misma para pagar esas obligaciones, es decir, a mayor deuda, mayor riesgo. Sin embargo, es pertinente manifestar que un nivel demasiado bajo de deuda, provocaría menor riesgo, pero significando con ello también menor rentabilidad (Gitman & Zutter, 2012). Para este caso se usan los siguientes ratios de endeudamiento:

- *Índice de Endeudamiento General (IEG)*: indicador que muestra el porcentaje de los activos de una empresa que están financiados por terceros. Ahora bien, mientras más alto es este índice, mayor será la cantidad de dinero proveniente de acreedores, que es usado para generar beneficios en una entidad (Gitman & Zutter, 2012). Este indicador se expresa de la siguiente manera:

$$IEG = \frac{Pasivo\ Total}{Activo\ Total}$$

Ecuación 11: Índice de endeudamiento general (IEG)

Pérez, Lopera & Vásquez, (2017), usaron este indicador, pues, según Gitman & Zutter, (2012), una empresa al mantener un alto nivel de endeudamiento incurre en un mayor riesgo de incumplimiento, significando con ello una mayor probabilidad de bancarrota.

- *Índices de Endeudamiento Específico (IEE)*: estos indicadores de igual manera se refieren al nivel de activos solventado por terceros. Acosta, Fernández & Ganga, (2017), usaron estos instrumentos en su estudio, incluyendo una variable solo para la deuda a largo plazo y otra para las de corto plazo. Tal criterio se fundamentó en; determinar la influencia que ejerce en la bancarrota, los distintos tiempos de vencimiento que mantienen las fuentes de financiamiento de una empresa. Su fórmula de cálculo viene dada como:

$$IEEC = \frac{Deudas\ a\ corto\ plazo}{Activo\ Total} \quad IEEL = \frac{Deudas\ a\ largo\ plazo}{Activo\ Total}$$

Ecuación 12: Índices de endeudamiento específico (IEE)

- *Razón de cobertura de intereses (CI)*: expresado como la capacidad que tiene una entidad para pagar los intereses generados por una deuda adquirida en algún momento del tiempo. Cabe destacar, que mientras más alto es este indicador, mayor será la capacidad de una empresa para cumplir con el pago de los intereses (Gitman & Zutter, 2012).

Aquello, implicaría a su vez una menor probabilidad de quebrar, teniendo en cuenta que la entidad dispondría de los suficientes recursos para cumplir con sus obligaciones. La forma de obtenerlo se presenta a continuación:

$$CI = \frac{\textit{Beneficio antes de impuestos e intereses}}{\textit{Intereses}}$$

Ecuación 13: Índice de cobertura de intereses (CI)

Según el estudio llevado a cabo por Hernandez Tinoco, Holmes & Wilson, (2017), la inclusión de este indicador es vital, pues, conjuntamente con las otras variables contables usadas por estos autores en su estudio, su modelo tuvo un éxito de clasificación del 80% de las empresas quebradas.

#### **2.2.1.1.3. Ratio de apalancamiento**

Definido como aquel que permite a la empresa introducir un efecto palanca dentro del funcionamiento de tal organización. Este efecto consiste en que se usa la deuda como palanca para mejorar la rentabilidad de los accionistas. Dicho de manera más clara, siempre y cuando el ROA supere al costo de la deuda, la diferencia entre esos dos indicadores surge como el beneficio para un determinado accionista (Durbán Oliva, 2008). Su fórmula es:

$$RA = \frac{\textit{Pasivo Total}}{\textit{Patrimonio}}$$

Ecuación 14: Índice de apalancamiento (RA)

Mongrut, Alberti, Fuenzalida & Akamine, (2011), usaron esta variable para su estudio, donde manifestaron que un alto nivel de apalancamiento, provocaría un mayor riesgo financiero en una empresa.

#### **2.2.1.1.4. Ratios de liquidez**

Este tipo de indicadores muestran la capacidad que tiene una empresa para cumplir con el pago de sus obligaciones, cuando éstas lleguen a su vencimiento en el corto plazo. Sin lugar a duda, la inclusión de estas razones financieras en un modelo para medir la insolvencia resulta indispensable, ya que, dan señales tempranas de un quiebre empresarial inminente (Gitman & Zutter, 2012). Para esta investigación se usan los siguientes:

- *Liquidez corriente (LC)*: definido por Gitman & Zutter, (2012); como un instrumento que permite visualizar la capacidad de una empresa para cumplir con sus obligaciones en el corto plazo, contemplando las actividades en las que se ve inmersa en el día a día. Su fórmula de cálculo se presenta a continuación:

$$LC = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

Ecuación 15: Índice de liquidez corriente (LC)

- *Liquidez corriente neta (LCN)*: En este punto es preciso decir, que diversos autores como lo son Mongrut, Alberti, Fuenzalida & Akamine, (2011), optan por reemplazar al total del activo corriente, por las principales cuentas que comprenden al mismo, como lo son: efectivo, inventario y cuentas por cobrar. Principalmente porque algunas empresas mantienen otras cuentas en el activo, que no intervienen en el funcionamiento del negocio de manera permanente. Este indicador está expresado de la siguiente forma:

$$LCN = \frac{\text{Caja} + \text{Inventarios} + \text{Cuentas por cobrar}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

Ecuación 16: Índice de liquidez corriente neta (LCN)

- *Prueba ácida (PA)*: este indicador abarca lo mismo que el índice de liquidez corriente, con la única diferencia que suprime al inventario. La exclusión se debe a que aquel, es uno de los activos menos líquidos, ya que, toma tiempo convertirlo en efectivo (Gitman & Zutter, 2012). Su fórmula de cálculo es:

$$PA = \frac{\text{Activo Corriente} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

Ecuación 17: Índice de prueba ácida (PA)

Ahora bien, autores como; Rubio M. (2008); Acosta, Fernández & Ganga, (2017), incluyeron en sus estudios este ratio para ver su influencia en la insolvencia.

- *Índice de tesorería (IT)*: este instrumento muestra el nivel de liquidez de una empresa, con la diferencia a los anteriores, que considera las cuentas más líquidas o netamente efectivas. Es decir, abarca solo la cuenta de bancos y caja para su cálculo:

$$IT = \frac{Caja + Bancos}{Pasivo Corriente}$$

Ecuación 18: Índice de tesorería (IT)

Pérez, Lopera & Vásquez, (2017), así como Acosta, Fernández & Ganga, (2017), incorporaron en sus respectivos estudios este ratio, para contemplar la capacidad de cubrir el pago de obligaciones en el corto plazo por parte de una empresa.

Cabe decir, que todos los ratios de liquidez, mientras más grandes sean, mejor es para una empresa, teniendo en cuenta cierto límite claramente establecido.

Finalmente y de acuerdo a lo manifestado, estas serán las variables que surgen de datos contables que se usarán para determinar el mejor modelo econométrico que mida la probabilidad de insolvencia en las empresas del sector manufacturero del Ecuador. Es preciso decir que estas variables contables de una u otra forma han sido usadas por Beaver, Altman & Ohlson, los cuales, son considerados como gurús en la creación de modelos para la predicción de bancarrota.

#### **2.2.1.2. Otras variables**

- *Tamaño (T)*: esta variable fue incluida en el modelo desarrollado por Ohlson, (1980), pues, una empresa de gran tamaño, cuenta así mismo con una cuantiosa cantidad de recursos, por lo tanto, se espera que mientras más grande sea, menor probabilidad de quiebra tenga. Sin embargo, hay que aclarar que por el simple hecho de ser grande, no se libra de problemas de bancarrota. Un claro ejemplo fue en Estados Unidos, donde, antes de 1970 las empresas que contaban con activos valorados en un monto superior a los \$25 millones no fracasaban, no obstante, una vez transcurrida la década de los setentas, aproximadamente 35 entidades no financieras que tenían activos valorados en más de \$125 millones fracasaron (Altman, Por qué los negocios fallan, 1983). Autores como; Mongrut y compañía, (2011), incluyeron el tamaño mediante el logaritmo a los activos de las empresas. Hernandez Tinoco, Holmes & Wilson, (2017), de igual manera introdujeron el tamaño, pero su criterio no se aplica al caso ecuatoriano. Cabe exponer que la variable tamaño para esta investigación está expresada como el logaritmo natural de los ingresos, aquello, debido a que es en base a los ingresos que la Superintendencia de Compañías clasifica a las empresas del Ecuador según su tamaño.

$$T = \ln(\text{Ingresos})$$

Ecuación 19: Variable de tamaño empresarial (T)

- *Edad (E)*: la inclusión de este indicador corresponde, a que la mayoría de empresas a nivel mundial fracasan en sus primeros cinco años de operación (Altman, Por qué los negocios fallan, 1983). En su estudio, Rubio M. (2008), determinó que mientras más joven es una empresa, mayor será su probabilidad de quebrar. Así pues, para el presente estudio tal variable está conformada como la diferencia entre el año en cuestión y el año de creación. Ahora bien, según el estudio realizado en Andalucía, para evitar una asimetría con la información de la edad, se opta por tomar el logaritmo natural de la diferencia antes precisada, quedando expresada esta variable de la siguiente manera:

$$E = \ln(\text{Año en cuestión} - \text{Año de creación})$$

Ecuación 20: Variable de edad empresarial (E)

- *Formación de nuevos negocios (FNN)*: diversos autores como lo son; Altman E. (1983), Ahmad en compañía de otros autores, (2008), Cuthbertson & Hudson, (1996), entre otros. Han introducido la influencia que ejerce la formación de nuevos negocios en la bancarrota. Para ello han empleado distintas formas de mostrar esta variable, ya sea la tasa de natalidad de las empresas, el índice de formación de nuevos negocios, etc. Sin embargo, para el caso del Ecuador no se cuenta a nivel Nacional con ningún indicador de ese tipo, mucho menos referido al sector manufacturero.

En base a lo anterior, se ha optado por crear un índice que parte del 100% en el año 2007, representando el número de empresas en ese año, para los siguientes se va a considerar la variación en el número de compañías. Cabe destacar que el número de empresas a usar para medir este cambio, es el correspondiente al de la base de datos que se depurará más adelante.

Es preciso manifestar que al existir un mayor número de competidores, las empresas ya presentes en el mercado, se enfrentarán a grandes problemas financieros. Dicho esto, la variable está expresada como se presenta a continuación:

$$FNN = \text{Variación en el número de empresas}$$

Ecuación 21: Variable de formación de nuevos negocios (FNN)

### 2.2.1.3. Variables macroeconómicas

- *Crisis económica (D)*: El primer aspecto a tener en cuenta, por así llamarlo, es la crisis inmobiliaria que se vivió en Estados Unidos en el año 2009, el contemplar este acontecimiento se debe principalmente a que el Ecuador depende en gran manera de las exportaciones que realiza con tal país. Aquello, debido a que según datos del BCE en promedio las exportaciones que efectuó Ecuador con Estados Unidos en el periodo 2007 – 2017 representan más del 50% de las exportaciones hechas al resto de países de América y casi el 40% de todas las exportaciones que se realiza. Sin duda alguna, la crisis de Estados Unidos influyó para que las exportaciones de Ecuador se reduzcan, ya que, en 2009 aquellas se contrajeron en casi el 50% con respecto a 2008. La repercusión de esta crisis, se aprecia en el PIB, pues, ese año solo creció 0,6% (imagen 1). Lo mismo ocurrió con el sector manufacturero, puesto que, decreció en más del 1% con respecto a 2008 (imagen 8).

Otro aspecto a tener en cuenta es la caída del precio del barril de crudo a \$34 en 2016, siendo el más bajo en el periodo analizado (tabla 1). Habiendo dicho lo anterior, tal caída generó repercusión en la economía del Ecuador, pues, el sector manufacturero ese año, al igual que en 2009 presentó tasas de crecimiento negativas. Sumado a ello, este año también se evidenció el terremoto en Manabí, afectando en gran manera a los sectores productivos y a la economía en general.

Ahora bien, el incluir esta variable se debe al estudio realizado por Mongrut y compañía en Perú, (2011), también a la investigación de Ahmad y otros autores, realizado a las empresas de Malasia (2008). Definitivamente, las empresas enfrentaron mayores problemas cuando el país atravesó estos shocks, provocando en algunas de ellas incluso la bancarrota.

Para contemplar estos acontecimientos que se han presenciado en 2009 y 2016, se opta por incluir una variable dicotómica. Así pues, cuando se de este shock, la variable tomará el valor de (1), caso contrario (0), como se observa a continuación:

$$Crisis \rightarrow D = 1$$

$$No crisis \rightarrow D = 0$$

Ecuación 22: Variable sobre las crisis económicas vividas (D)

- *Capacidad de compra de los consumidores (CCC)*: de acuerdo al estudio observado en apartados anteriores, realizado por Ahmad, (2008), para las empresas de Malasia, en la presente investigación se introduce el poder de compra de los consumidores. Ahora, para el caso ecuatoriano se emplea la inflación calculada a través del IPC (Índice de Precios al Consumidor). El cual, es definido como un indicador que muestra los cambios que sufre en el tiempo el nivel general de precios referido a los bienes y servicios de consumo final de los hogares (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019). Cabe aclarar que las publicaciones de la inflación son mensuales. Por lo tanto, para obtener los datos a nivel anual, se realizará una suma de la inflación mensual correspondiente a cada uno de los años, obteniendo con ello la inflación acumulada.

Acotando a lo anterior, se expresa que una caída del poder de compra de los consumidores, ocasionaría que los ingresos de las compañías se diluyan, afectando de esta manera al desenvolvimiento del negocio en sí. La manera en la que se expresa esta variable en el modelo para medir la insolvencia en el sector manufacturero del Ecuador es:

$$CCC = \text{Inflación Acumulada}$$

Ecuación 23: Variable de la capacidad de compra de los consumidores (CCC)

Así pues, la inflación también recoge la influencia del costo de los créditos, es decir, la tasa de interés. Ya que, según Wadhvani S. B. (1986), al darse un incremento en la inflación del 10%, las tasas nominales suben al 11,1%, por lo tanto, los intereses que antes eran 100, con el aumento de la inflación ahora serían 111 (Cuthbertson & Hudson, 1996). Cabe resaltar que se intentó introducir una sola variable para las tasas de interés. No obstante, la consecución de ello no fue viable, pues, tales tasas para el sector industrial están incompletas en el periodo requerido. Además, existen diferentes tasas para cada tipo de crédito dependiendo del monto, lo que complicó más aún el asunto.

- *Costo de insumos para los productores (CIP)*: según Cuthbertson & Hudson, (1996), en su estudio aplicado a las empresas del Reino Unido, determinan que una de las variables claves que intervienen en las liquidaciones obligatorias de las empresas, es el costo de los insumos.

En el caso ecuatoriano, se ha optado por el IPP (Índice de Precios al Productor) para que refleje este aspecto. Ahora bien, el IPP se define como un indicador que mide la evolución de los precios al productor, considerando en ello los bienes ofertados en el mercado interno en su primer nivel de comercialización (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2019). Hay que tener en cuenta que si los precios de los materiales necesarios para producir se incrementan, el nivel de utilidad de las empresas se contraerá. Aquello generará posibles problemas financieros que llevarían a la bancarrota. Esta variable viene expresada de la siguiente forma:

$$CIP = \text{Índice de Precios al Productor}$$

Ecuación 24: Variable del costo de los insumos para los productores (CIP)

Para finalizar con el IPP, hay que comprender que es presentado de manera mensual, por lo tanto, para obtener uno a nivel anual, se realizará una media geométrica de esos datos mensuales correspondientes a cada año.

- *Despido de trabajadores (DP)*: otra de las variables interesantes es el despido de trabajadores. Žiković I. (2016), tomó en cuenta un indicador que refleje la influencia de ese aspecto sobre la tasa de insolvencia. Su inclusión corresponde a que las empresas que enfrentan dificultades financieras, en primera instancia implementan una medida de reducción al máximo de sus costos, visualizando en la eliminación de salarios un gran instrumento para alcanzar tal reducción. Ahora bien, el hecho de despedir trabajadores en ciertos casos es una señal temprana de que una empresa va hacia una bancarrota inminente. De tal manera, para el caso del Ecuador al igual que Žiković, se considera la tasa de desempleo. Es preciso denotar que esta variable es presentada de manera trimestral, por ello, para alcanzar la tasa de desempleo a nivel anual, se realizará una media geométrica.

$$DP = \text{Tasa de desempleo}$$

Ecuación 25: Variable del despido de trabajadores (DP)

- *Comportamiento del sector manufacturero (CSM)*: Altman E. (1983), en su estudio empleó la variación del PIB de Estados Unidos, para determinar la influencia de tal indicador en el fracaso empresarial. Así mismo, debido a que en nuestro caso el foco de la investigación es la industria del Ecuador, se usa la tasa de crecimiento del PIB real de tal sector.

Cabe decir que según Altman, mientras mejor sea el comportamiento y la evolución de la economía, mejor será el desenvolvimiento de las empresas. Esta variable esta expresada de la siguiente manera:

$$CSM = \textit{tasa de crecimiento del PIB real del sector manufacturero}$$

Ecuación 26: Variable del comportamiento del sector manufacturero (CSM)

Para finalizar, hay que decir que la inclusión de variables contables como las referentes a la economía en general, son más que necesarias, pues, mejoran el rendimiento y la precisión de los modelos generados para medir la probabilidad de insolvencia (Hernandez Tinoco, Holmes, & Wilson, 2017). Resulta inevitable poner un mayor énfasis en las variables macroeconómicas, puesto que, es en tales instrumentos donde las autoridades Gubernamentales ejercen influencia, con la principal finalidad de crear un mejor entorno donde se desenvuelvan las empresas ecuatorianas.

### **2.3. Análisis de la evolución y comportamiento en el tiempo de las variables que integran el modelo de insolvencia**

Iniciando con esta sección, cabe manifestar que los datos que se usarán para generar el modelo sobre la insolvencia, corresponden a los publicados por la Superintendencia de Compañías. Aquellos valores, han sido corroborados por el Observatorio Empresarial de la Universidad del Azuay, creando así una base de datos que comprende la información financiera de las empresas del sector manufacturero del Ecuador. Es preciso recalcar que el Observatorio eliminó a empresas que mostraban información de cero en todas sus cuentas. Ahora, en lo que se refiere a los datos macroeconómicos, cabe precisar que son los correspondientes a los publicados por el Banco Central del Ecuador.

Ahora bien, es pertinente resaltar que el presente estudio resuelve uno de los grandes problemas por los que se han enfrentado a críticas el resto de investigaciones, tanto a nivel del Ecuador como en el resto del mundo. Este problema abarca, que han sido gravemente culpados de sesgar sus investigaciones, puesto que, escogen empresas insolventes y otras sanas. Así pues, este estudio para no caer en esta dificultad, toma en cuenta a todas las empresas que presentaron información a la Superintendencia de Compañías, pertenecientes al sector manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 – 2017, para a partir de ello realizar una depuración de tales datos.

Habiendo dicho aquello, en los anexos a partir del número (22) hasta el número (41), se observa el comportamiento de cada una de las variables que se han presentado previamente, tanto internas a las empresas como macroeconómicas. En base a lo anterior, resulta preciso argumentar que en las variables internas de las empresas, han existido datos pequeños y otros altos, dependiendo de cómo sea la situación financiera de cada uno de los entes de análisis. Por otra parte, en relación a las variables macroeconómicas, se declara que la capacidad de compra de los consumidores de cierta forma ha mejorado, pues, la inflación ha ido decreciendo con el pasar de los años. No ocurre lo mismo para los productores, ya que, el índice de precios al productor ha estado en constante crecimiento, teniendo su mayor pico en 2016.

Por su parte, el despido de trabajadores de alguna manera se ha diluido, puesto que, la tasa de desempleo ha estado decreciendo, sin embargo, hay que tener en cuenta los altos niveles que ha mostrado, especialmente en 2009. La última variable macroeconómica es el comportamiento del sector manufacturero, en donde, en la presente investigación ya se ha ahondado lo suficiente sobre este tema, para mayor información ver el apartado (1.2.2.), perteneciente al capítulo 1. Cabe distinguir que la variable referente a la formación de nuevos negocios (FNN) no se la incluyó en el análisis. Aquello, debido a que se presentó la problemática de no saber con certeza cuál era el número de empresas que salía y/o entraba a este sector, por lo tanto, se la dejó de un lado.

Para concluir, en el anexo 42 se acota una tabla que contiene algunos descriptivos de las variables en cuestión, cabe tener en cuenta que tanto la edad como el tamaño están en términos logarítmicos. Dicho esto, hay que tener presente que para un mejor entendimiento de aquellos descriptivos, se debe tener claro las nominaciones o codificaciones que se le ha dado a cada una de las variables en la sección (2.2.1.) o también en la tabla 10 presentada en el apartado (3.1.2.)

Habiendo expuesto todo lo anterior, hay que precisar que la base de datos inicial, se depuró sustancialmente. Primero, se eliminó a ciertas empresas que mantienen el valor de cero en alguna de las cuentas que intervienen en los cálculos, principalmente porque el ratio calculado no arroja ningún valor. Segundo, se suprimió a empresas que mostraban valores de alguna manera irreales o incoherentes en sus cuentas contables.

De lo anterior, porque los ratios obtenidos de tales empresas eran abismalmente diferentes a la gran mayoría, es decir, se borraron valores atípicos. Según Norman Draper & Harry Smith, se eliminan esos valores atípicos siempre y cuando muestren una no coherencia. Ahora bien, para descartarlos con la finalidad de contar con una base de datos más uniforme, se usó el método conocido como univariante, el cual, se fundamenta en la fórmula que se presenta a continuación. Cabe destacar que son considerados como valores atípicos, siempre y cuando el valor absoluto obtenido de la fórmula supere las tres unidades (Perea). En la misma línea, pues, este método considera que las observaciones se encuentran entre la media y más o menos 3 desviaciones estándares.

$$\frac{\text{Observación} - \text{Media}}{\text{Desviación}} > 3 \rightarrow \text{Valor Atípico}$$

Ecuación 27: Fórmula para el tratado de datos atípicos

Cabe resaltar que el término atípicos, se refiere a un valor que cuenta con un residuo considerablemente alto, teniendo en cuenta que el mismo, se obtiene a partir de la diferencia entre el valor observado y la estimación (Gujarati & Porter, Econometría, 2010).

Finalmente y en base a todo lo que se ha formulado a lo largo de este capítulo, se espera que sea lo suficiente como para comprender a la insolvencia y lo que abarca la misma, teniendo en cuenta que conocer los métodos para medir esta problemática ha sido más que pertinente. Ahora bien, de acuerdo al sinnúmero de estudios revisados se ha planteado ciertas variables internas y externas a las organizaciones, que se espera que expliquen a la insolvencia en el sector manufacturero del Ecuador. Para ello, se ha precisado que es lo que abarca y como se obtiene cada una de las variables planteadas en el presente capítulo, con la finalidad de observar su comportamiento y evolución en el tiempo.

## CAPÍTULO 3

### 3. Desarrollo del modelo econométrico

En este apartado se plantea la metodología discriminante y la logística, las cuales, permiten la consecución de un modelo a partir de cada una de ellas. Ahora, dichos modelos han sido pertinentemente evaluados a través de diversas pruebas, propias de cada metodología. De tal modo, lo importante es medir y/o diagnosticar el riesgo de insolvencia en las empresas del sector manufacturero del Ecuador. Teniendo en cuenta, que tales modelos obtenidos van de acuerdo a los datos y al desenvolvimiento propio de los entes ecuatorianos y por ende de su economía a nivel general. Hay que tener presente que en base al análisis de los resultados de ambos modelos, se formulan conclusiones con respecto a este capítulo y a toda la investigación realizada.

#### 3.1. Metodología econométrica

Iniciemos este punto resaltando que debido a la basta revisión de estudios referente a la insolvencia, se asimila que la gran mayoría de autores usan un modelo logístico y/o el análisis discriminante múltiple. Por ello, escoger al uno sobre el otro resulta poco conveniente, ya que, existe la posibilidad de que cualquiera de los dos se ajuste mejor al desenvolvimiento de los entes manufactureros de Ecuador. Así pues, existen autores que manifiestan que el modelo logit, es el que mejor se ajusta a la insolvencia. Pese a ello, otros autores plantean que no han existido estudios que superen los resultados logrados por Altman con su modelo de análisis discriminante múltiple. Ahora bien, en base a las variables establecidas en el capítulo 2, se determina estos dos modelos, con la principal finalidad de evaluar su capacidad de predicción y su ajuste de acuerdo al desarrollo de la economía ecuatoriana.

Antes de precisar los dos tipos de metodologías, es coherente tener presente la relación esperada de cada una de las variables independientes con respecto a la insolvencia.

##### 3.1.1. Relación esperada de las variables a usarse con respecto a la insolvencia

En el apartado (2.2.1.) referente a las variables independientes a usarse, ya se presentó la codificación o nominación que tendrán tales variables. Sin embargo, es más que pertinente hacer un pequeño resumen de ello. Pues, depende de la comprensión sobre qué representan tales codificaciones, para entender los modelos, así como los resultados que arrojen los mismos.

Dicho esto, a continuación se divisa todas las variables independientes a usarse con sus respectivas codificaciones:

Tabla 10: Variables a usarse en los modelos y sus codificaciones o nominaciones

<b>Variable</b>	<b>Representación</b>	<b>Variable</b>	<b>Representación</b>
ROA	Rendimiento sobre activos totales	LCN	Liquidez corriente neta
ROE	Rendimiento sobre el patrimonio	PA	Prueba ácida
MB	Margen bruto	IT	Índice de tesorería
MO	Margen operativo	T	Tamaño
MN	Margen neto	E	Edad
IEG	Índice de endeudamiento general	D	Crisis económica
IIEC	Índice de endeudamiento específico a corto plazo	CCC	Capacidad de compra de los consumidores
IEEL	Índice de endeudamiento específico a largo plazo	CIP	Costo de insumos para los productores
CI	Razón de cobertura de intereses	DP	Despido de trabajadores
RA	Ratio de apalancamiento	CSM	Comportamiento del sector manufacturero
LC	Liquidez corriente		

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Ahora, de igual manera en el apartado (2.2.1.) ya se detalló la relación esperada de cada una de las variables independientes con respecto a la insolvencia. Pese a ello, en este literal se presenta una tabla resumen, que comprende todos los signos esperados a priori. Cabe precisar que nuevamente es clave tener claro lo que representan las codificaciones que tienen cada una de las variables independientes, ya que, facultan a comprender mejor lo que se presenta.

Tabla 11: Variables independientes y su signo o relación esperada con respecto a la insolvencia

<b>Variable</b>	<b>Relación esperada</b>	<b>Variable</b>	<b>Relación esperada</b>
ROA	Negativo ( - )	LCN	Negativo ( - )
ROE	Positivo ( + )	PA	Negativo ( - )
MB	Negativo ( - )	IT	Negativo ( - )
MO	Negativo ( - )	T	Negativo ( - )
MN	Negativo ( - )	E	Negativo ( - )
IEG	Positivo ( + )	D	Positivo ( + )
IIEC	Positivo ( + )	CCC	Positivo ( + )
IEEL	Positivo ( + )	CIP	Positivo ( + )
CI	Negativo ( - )	DP	Positivo ( + )
RA	Positivo ( + )	CSM	Negativo ( - )
LC	Negativo ( - )		

Fuente: Varios

Elaboración: Propia

### **3.1.2. Metodología de regresión logística**

Partamos aclarando que uno de los grandes problemas al que se enfrenta este tipo de investigaciones, es que no existe una guía estandarizada para declarar a una empresa como insolvente. Ahora bien, con el fin de evadir esta dificultad, diversos estudios optaron por el criterio de quiebra técnica, representado por un patrimonio negativo de las empresas (Correa Rodríguez, Acosta Molina, & González Pérez, 2003).

En base a lo anterior, el caso ecuatoriano no es la excepción, pues, la ausencia de una reglamentación clara para definir a una empresa como insolvente o no, acompañada de una falta de identificación de las causas que provocan las disoluciones de las empresas de dicho país. Han sido claros guías para que en la presente investigación se opte así mismo por el criterio de quiebra técnica. Este criterio se rige a que una empresa es calificada como tal, cuando cuenta con un patrimonio negativo. Ahora, tal fundamento ha sido usado en estudios ya revisados anteriormente, como es el caso del modelo para las empresas de Andalucía. Así pues, el funcionamiento de esta variable para describir la insolvencia será dicotómica, calificando a las empresas con patrimonio negativo con (1), mientras que a las que no se encuentran en ello con (0).

$$\text{Patrimonio negativo} \rightarrow Y_1 = 1$$

$$\text{Patrimonio positivo} \rightarrow Y_1 = 0$$

Ecuación 28: Especificación de la primera variable dependiente para el modelo logístico

Por otra parte, es imprescindible manifestar que de acuerdo a la propia naturaleza de los datos se presentó un problema con el cálculo del ROE. Dicha dificultad comprendía que una empresa al contar con patrimonio como con utilidad neta negativa, el ROE pasaba a ser positivo. Partiendo de ello se generó otra variable dependiente que toma el valor de (1) cuando ocurra lo anterior y el valor de (0) cuando no se presenta tal hecho. Cabe destacar que su introducción corresponde a que se esperaba que sea una medida más exacta y ajustada para la insolvencia. Teniendo presente que una empresa con patrimonio y utilidad neta negativos, está en una situación más compleja que una que solo cuenta con patrimonio negativo. En base a lo anterior, pues, el tener beneficio neto positivo, significaría que un determinado ente se está recuperando de una situación precaria, financieramente hablando. Dicho esto, esta segunda variable dependiente estará expresada de la siguiente manera:

$$\text{Patrimonio y utilidad neta negativos} \rightarrow Y_2 = 1$$

$$\text{Patrimonio o utilidad neta positivo} \rightarrow Y_2 = 0$$

Ecuación 29: Especificación de la segunda variable dependiente para el modelo logístico

En base a lo destacado anteriormente, la presente investigación busca introducir dos representantes de la insolvencia ( $Y_1$  y  $Y_2$ ). Sin lugar a duda, con el fin de determinar cuál es la medida más exacta para la problemática en cuestión, usando para ello la metodología de la regresión logística. Dicho proceso, se detalla a continuación:

### **3.1.2.1. Definición de una teoría**

En el apartado (2.1.1.4.3.), ya se mostró en que se fundamenta, como funciona y que es lo que abarca el modelo logit. También se presentó que fue Ohlson J. (1980), quien introdujo este método por primera vez para medir la probabilidad de quiebra, así mismo la manera en que lo hizo. Ahora, el autor antes planteado empleó este método, con el propósito de erradicar las debilidades que presentaba el modelo de Altman (Imelda & Alodia, 2017).

En la misma línea, ya que, Altman en su estudio solo introdujo un tipo de error, el cual, consistía en clasificar a una empresa fallida de manera incorrecta (Ohlson, 1980). Por su parte, Ohlson introduce dos tipos de errores; el primero se fundamenta en dotar a una empresa con una baja probabilidad de quiebra, cuando ésta ya ha quebrado. El segundo, plantea en dar una alta probabilidad de bancarrota, cuando en realidad un determinado ente no está en quiebra (Vargas, Barrett, & Cordero, 2013).

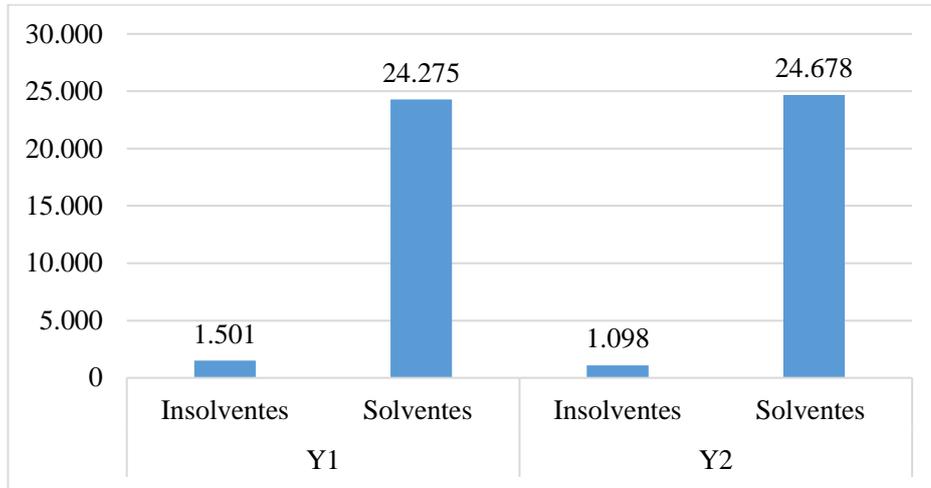
Cabe tener en cuenta, que este modelo no usa el método de mínimos cuadrados, sino más bien el de máxima verosimilitud. Éste último, se sustenta en determinar los estimadores que hacen máximo el valor de la función de verosimilitud. Dicha función consiste en una probabilidad de obtener los datos que se usan, para su propio análisis (Véliz, 2016). Para finalizar, es preciso destacar que según Ohlson, este método es muy atractivo, pues, su entendimiento y aplicación son considerablemente sencillos (Ohlson, 1980). Aquello, se visualizará cuando ya se obtenga el respectivo modelo para la insolvencia de los entes del sector manufacturero del Ecuador.

### **3.1.2.2. Recopilación de datos**

En la sección 2.3., ya se presentó todo el trabajo que se le realizó a los datos iniciales que se poseía. Cabe expresar que mediante una depuración a la información inicial, se obtuvo unos datos más uniformes y coherentes. Ahora, a partir de ello se generó tanto las variables dependientes como las independientes pertenecientes a las empresas manufactureras del Ecuador. Además, hay que precisar que los datos tanto internos pertenecientes a los entes industriales como los macroeconómicos, son series temporales, pues, se recopilan a lo largo de un periodo de tiempo (Gujarati, Principios de Econometría, 2006). Por último, cabe formular que los datos usados corresponden a los publicados por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros y por el Banco Central del Ecuador. Como dato adicional, más adelante se presenta un gráfico que muestra la cantidad de empresas con y sin insolvencia, ya sea visto desde el punto de patrimonio negativo ( $Y_1$ ) o patrimonio y utilidad neta negativa ( $Y_2$ ).

Ante ello, es preciso manifestar que el número de empresas que solo cuentan con patrimonio negativo, es claramente superior al de las empresas que además de contar con esta dificultad, tienen una utilidad neta también negativa. Ahora bien, un aspecto interesante a resaltar, es que el número de datos usados es bastante amplio comparado a otras investigaciones que se han desarrollado.

Imagen 19: Número de empresas solventes e insolventes vistos desde la perspectiva de patrimonio negativo (Y1) y patrimonio y utilidad neta negativos (Y2)



Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### 3.1.2.3. Especificación del modelo matemático de la teoría

En este apartado, compete mostrar como es el modelo logit, sin embargo, en la sección (2.1.1.4.3.), perteneciente al marco teórico ya se lo hizo. Por ello, en este punto más bien se introducen todas las variables independientes con su respectivo signo a priori, contemplados en secciones anteriores. Del mismo modo, hay que tener claro cada una de las codificaciones que se les asignó a tales variables, para comprender de una mejor manera (tabla 10 y 11). Así pues, la función matemática del modelo logístico es:

$$Z_i = \beta_0 - \beta_1 ROA + \beta_2 ROE - \beta_3 MB - \beta_4 MO - \beta_5 MN + \beta_6 IEG + \beta_7 IEEC + \beta_8 IEEL - \beta_9 CI + \beta_{10} RA - \beta_{11} LC - \beta_{12} LCN - \beta_{13} PA - \beta_{14} IT - \beta_{15} T - \beta_{16} E + \beta_{17} D + \beta_{18} CCC + \beta_{19} CIP + \beta_{20} DP - \beta_{21} CSM$$

Ecuación 30: Especificación del modelo matemático de regresión logística para la insolvencia

Habiendo planteado lo anterior, es preciso manifestar que  $Z_i$  se reemplaza en la ecuación 31 para convertirse en el modelo logístico, donde  $P_i$  representaría la probabilidad de que una empresa caiga en insolvencia. Es decir, asumiría el trabajo de  $Y_1$  o  $Y_2$

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}}$$

Ecuación 31: Función de regresión logística

Ahora bien, en esta sección también corresponde presentar gráficos de dispersión de todas las variables así como un análisis general. Aquello, ya se lo ha enunciado en el literal 2.3., y los gráficos pertinentes en los anexos 22 – 41.

### **3.1.2.4. Especificación modelo econométrico de la teoría**

Una vez ya establecido el modelo matemático, es pertinente introducir el término error en el mismo, transformándose así en un modelo econométrico. En el apartado (1.2.4.3.), ya se presentó qué es lo que abarca y por qué su introducción en los modelos. Dicho aquello, la función econométrica sería la siguiente:

$$\begin{aligned}
 Z_i = & \beta_0 - \beta_1ROA + \beta_2ROE - \beta_3MB - \beta_4MO - \beta_5MN + \beta_6IEG + \beta_7IEEC \\
 & + \beta_8IEEL - \beta_9CI + \beta_{10}RA - \beta_{11}LC - \beta_{12}LCN - \beta_{13}PA - \beta_{14}IT \\
 & - \beta_{15}T - \beta_{16}E + \beta_{17}D + \beta_{18}CCC + \beta_{19}CIP + \beta_{20}DP - \beta_{21}CSM \\
 & + u_i
 \end{aligned}$$

Ecuación 32: Especificación del modelo econométrico de regresión logística para la insolvencia

Es importante destacar que se introducen todas las variables, sin embargo, se espera que al realizar la estimación de los parámetros del modelo logit, se contemple solo a las más importantes. De esta manera, cumpliendo con el principio de parsimonia, que manifiesta que un modelo debe ser lo más sencillo posible.

### **3.1.2.5. Estimación de los parámetros del modelo econométrico**

Iniciemos esta sección destacando que se desarrollaron un sinnúmero de modelos logit, con la finalidad de capturar el más factible para medir la insolvencia empresarial en el sector manufacturero del Ecuador. Ahora bien, entre esas tantas generaciones ya sea usando  $Y_1$  o  $Y_2$  como variable dependiente. Se observó que la variable edad y tamaño arrojaron el signo esperado y fueron significativas en todos los modelos que se construyeron. Por otra parte, la variable ROE e IEG son las que mayor influencia han ejercido en la insolvencia.

Habiendo mencionado lo anterior, cabe expresar que la variable dependiente que mejor se ajustó a los datos que se disponen fue  $Y_2$ . Es decir, la insolvencia en una empresa manufacturera ecuatoriana, viene dada por el hecho de que la misma cuente con patrimonio y utilidad neta negativos. Como ya se precisó en apartados anteriores, esta medida resultó más exacta que la de quiebra técnica.

Así pues, hay que decir que se considera una medida más ajustada para representar a la quiebra, por el hecho de que una empresa al contar con patrimonio negativo y aún tener beneficios netos positivos. De lo anterior, tendría la disponibilidad de esos recursos para salir de la situación crítica que estuviese enfrentando. No obstante, al tener tanto patrimonio como utilidad neta negativa, ya no dispone de recursos monetarios como para hacerle frente a sus problemas financieros, complicándose aún más su situación. Dicho aquello, a continuación se presenta la estimación de los parámetros del modelo logit, tomando en cuenta las variables que mejor se ajustaron.

Tabla 12: Parámetros estimados del modelo logit para la insolvencia, en las empresas del sector manufacturero del Ecuador

Variable	Coefficientes	$\sigma$	$z$	$p$
Intercepto	-4,612443	0,403479	-11,43168	0,0000
ROE	1,03965	0,049427	21,03426	0,0000
MN	-0,079615	0,020368	-3,908775	0,0001
IEG	5,315560	0,170927	31,09849	0,0000
PA	-0,072215	0,026120	-2,764718	0,0057
T	-0,264814	0,027208	-9,732953	0,0000
E	-0,229723	0,040016	-5,740788	0,0000
D	0,312896	0,108823	2,875270	0,0040

Fuente: Eviews 9

Elaboración: Propia

Como ya se visualiza, existieron siete variables que resultaron significativas y además mostraron los signos pertinentes, tales variables fueron: la rentabilidad del patrimonio (ROE), el margen neto (MN), el índice de endeudamiento general (IEG), la prueba ácida (PA), el tamaño (T), la edad (E) y la dummy que representa las crisis económicas vividas (D). Cabe decir que si se desea contemplar los resultados arrojados por el programa usado, se puede observar el anexo 43. En base a lo anterior, seguido de esto se presenta como será la forma del modelo ya con sus parámetros estimados.

$$Z_i = -4,61 + 1,04ROE - 0,08MN + 5,32IEG - 0,07PA - 0,26T - 0,23E + 0,31D + u_i$$

$$R^2McFadden = 0,5558 \quad AIC = 0,1571 \quad SC = 0,1596$$

Ecuación 33: Parámetros estimados del modelo logit para medir la insolvencia

Adicional a la forma del modelo, se ha introducido tres tipos de indicadores. El primero es el  $R^2McFadden$ , el cual, me dice que las variables que se contemplan explican a la insolvencia en un 55,58%. El segundo y tercero son indicadores Bayesianos, en donde, el Akaike info criterion (AIC) y Schwarz criterion (SC), me sirven como guía para elegir un modelo a comparación de un sinnúmero de otros modelos generados. Así pues, el modelo antes presentado mostró valores relativamente bajos de estos indicadores, que es lo que se requiere para elegir un modelo entre varios de éstos. Una vez comprendido aquello, hay que recordar que  $Z_i$  debe reemplazarse en la función logística establecida en la ecuación 31, para así obtener la probabilidad de que una empresa entre en bancarrota o no. En efecto, tal función quedaría de la siguiente manera:

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(-4,61+1,04ROE-0,08MN+5,32IEG-0,07PA-0,26T-0,23E+0,31D+u_i)}}$$

Ecuación 34: Modelo logit para medir la probabilidad de insolvencia en las empresas manufactureras del Ecuador

Hay que tener presente, que este es el modelo que nos permitirá determinar la probabilidad de que una empresa manufacturera del Ecuador caiga o no en insolvencia. Ahora bien, una vez claro lo anterior, es pertinente interpretar cada uno de los coeficientes estimados. Partamos del intercepto, donde, al no considerar variable independiente alguna, el logit de insolvencia será de -4,61. Ahora, con respecto a las variables independientes, el incremento en una unidad ya sea porcentaje o dólares, provocará un aumento o disminución en el logit de insolvencia dependiendo del signo de sus coeficientes.

Como se puede apreciar, no es sencillo interpretar estos coeficientes. Por lo tanto, para comprender de una mejor manera los mismos, hay que obtener el antilogaritmo. Para ello, se reemplaza cada uno de los coeficientes observados en la tabla 12 en la siguiente función;  $e^{coeficiente}$ , este resultado se puede interpretar a manera de veces. En la misma línea, con la finalidad de facilitar aún más la comprensión de estos valores, se los muestra en términos de probabilidad. Su obtención es sencilla, pues, al antilogaritmo se le resta una unidad. Los resultados obtenidos de estas dos distinciones se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13: Antilogaritmo y probabilidad de los coeficientes del modelo logit, para la insolvencia de las empresas del sector manufacturero del Ecuador

<b>Variable</b>	<b>Antilogaritmo</b>	<b>Probabilidad</b>
Intercepto	0,009927	-99,01%
ROE	2,828227	182,82%
MN	0,923472	-7,65%
IEG	203,4784	20247,84%
PA	0,930331	-6,97%
T	0,767349	-23,27%
E	0,794754	-20,53%
D	1,367379	36,74%

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Ahora bien, en relación al intercepto, sin la contemplación de una determinada variable, la probabilidad de que una empresa manufacturera sea insolvente es de -99%. Aquello, es comprensible por el hecho de que una empresa al tener cero en todas sus cuentas, sus posibilidades de quebrar son nulas, pues, no estaría operando. Pasando al ROE, ante un incremento en 1% en tal rentabilidad, la probabilidad de caer en insolvencia se incrementa en 182,8%, esta relación se debe al comportamiento del patrimonio. Puesto que, manteniendo constante la utilidad neta, mientras más grande es el patrimonio, menor será el ROE. Esto conduce a que se reduzca la probabilidad de quebrar porque dicho ratio es más pequeño. No obstante, si es más pequeño el patrimonio, el ROE es más grande, por lo tanto, más alta es la probabilidad de quebrar, pues, el peso de la deuda en una organización para financiar sus operaciones es mayor.

En referencia al margen neto (MN), ante un aumento en una unidad del mismo, la probabilidad de insolvencia se reduce en 7,6%, pues, ante ese incremento un determinado ente cuenta con mayores recursos que podrían reinvertirse. Ahora, con respecto al índice de endeudamiento general (IEG), por un incremento del 1% de tal indicador, la probabilidad de insolvencia se acrecentará en más del 20.000%. Como se ve, este instrumento es radical en el modelo, ya que, comúnmente es el alto nivel de deuda el que conduce a que una empresa quiebre. La siguiente variable a tratar es la prueba ácida (PA), en ello, al darse un crecimiento en una unidad, la probabilidad de quebrar disminuirá en 6,9%. Dicho de otra manera, mientras más activos líquidos disponga la empresa, su probabilidad de caer en bancarrota se reduce.

Las siguientes variables son el tamaño (T) y la edad (E). Así pues, ante una variación positiva en una unidad del logaritmo, ya sea en el tamaño o la edad, la probabilidad de quebrar se reduce en un 23,27% y 20,53% respectivamente. Es decir, mientras más grande y más años de operación tiene una empresa, menor es la probabilidad de insolvencia. Con respecto a la variable dummy introducida como representante de los shocks económicos que ha vivido el Ecuador, se expone que ante un determinado problema macroeconómico que afecte la economía de tal país, la probabilidad de insolvencia en las empresas manufactureras se acrecentará en 36,74%. Principalmente porque la situación precaria del país, sin lugar a duda complica el funcionamiento de las entidades manufactureras. Ahora bien, es pertinente destacar que la influencia que ejercen los problemas económicos en los entes manufactureros, es mayor que la realizada por ciertos indicadores propios de las organizaciones.

Para finalizar, es preciso aclarar que las asimilaciones antes manifestadas, referidas a cambios en una unidad en una determinada variable, contemplan el supuesto de *ceteris paribus*. Es decir, que el resto de variables permanecen constantes.

#### **3.1.2.6. Contratación de la validez del modelo**

En este apartado, es preciso verificar si el modelo es válido o no para medir la insolvencia de las empresas manufactureras del Ecuador. Así pues, partamos de la matriz de correlaciones, donde, algunas variables que no fueron incluidas, referidas a la liquidez y rentabilidad mostraban un alto nivel. No obstante, ya con los indicadores que conforman el modelo estimado, presentados en la sección anterior, no existieron altos niveles de correlación (anexo 44). En base a ello se deduce que no existe multicolinealidad en el modelo generado. Además, para reforzar este argumento se parte del fundamento de que cuando existe multicolinealidad, las variables independientes arrojan signos incorrectos. Sin embargo, tal aspecto no se presentó en el modelo obtenido.

Ahora, con referencia a la heterocedasticidad, hay que decir que no existen pruebas formales para verificar que el modelo no presenta este problema. Sin embargo, se ha realizado el gráfico de los residuos (anexo 45). De ello se enuncia que a simple vista no existe heterocedasticidad, pues, los residuos muestran un comportamiento un tanto ajustado, por lo tanto, se establece que existe una varianza constante. Es decir, que el modelo estimado resultó ser homocedástico.

Pasando a otro tema, para verificar que el modelo si mide la probabilidad de insolvencia de las empresas industriales del Ecuador, se presenta una prueba adicional (anexo 46). De este modo, formulando un nivel de umbral del 50%, la predicción correcta del modelo es de 97,58%. El 2,42% restante corresponden a predicciones incorrectas, ya sea implantando a una empresa como insolvente cuando no lo es o viceversa.

### **3.1.2.7. Contratación de las hipótesis derivadas del modelo**

En este apartado, se expone una verificación de la validez de las variables independientes incluidas en el modelo. Para ello, a continuación se expresa la siguiente hipótesis nula ( $H_0$ ) y alternativa ( $H_1$ ), correspondiente a cada una de las variables explicativas:

$$H_0 = \beta_i = 0$$

$$H_1 = \beta_i \neq 0$$

Ecuación 35: Hipótesis nula y alternativa para la validación de las variables independientes

Habiendo planteado lo anterior, es preciso aclarar que el término  $\beta_i$  se refiere a los coeficientes de las variables independientes observados en la tabla 12. Así pues, en base a esas hipótesis y contemplando los valores (p) de tales indicadores en la tabla anteriormente manifestada. Se declara que todas las variables son significativas, pues, a un nivel de significancia del 5% se rechazaría la hipótesis nula, asimilando que los betas obtenidos son diferentes de cero y si aportan individualmente para medir la insolvencia. Ahora bien, es coherente revelar que la ausencia del resto de variables internas de los entes, se debe a que no fueron significativas. En relación a las variables del entorno o macroeconómicas, hay que decir que no se las pudo incluir, debido a que al introducirlas afectaban al resto de indicadores, cambiando sus signos o los volvían no significativos. De lo anterior, es importante destacar que se plantea que la variable dummy que si resultó significativa, está de cierta manera cumpliendo o representado al resto de instrumentos macroeconómicos, pues, muestra el comportamiento general de la economía ecuatoriana.

Para finalizar con esta sección, hay que tener presente que los parámetros estimados si cumplen con la teoría, ya que, arrojan los signos preestablecidos en secciones anteriores.

### **3.1.2.8. Aplicación del modelo**

El último paso a seguir en la metodología econométrica planteada por Gujarati es la aplicación del modelo. Partiendo de ello, el modelo se aplicó a cada uno de los subsectores del sector manufacturero del Ecuador, con el fin de extraer información valiosa sobre los mismos, para este hecho se consideró valores promedio en las variables independientes requeridas.

Así pues, como resultado de la aplicación del modelo logit presentado en la ecuación 34, se visualizó que al usar datos a nivel promedio no existe un alto riesgo de insolvencia en los distintos subsectores manufactureros del Ecuador. Pues, el modelo les asignó probabilidades que no superan el 2% de riesgo de insolvencia, por ello, se considera que existe una probabilidad relativamente baja de que un subsector quiebre, por ende, las empresas que están dentro de ellos, se encuentran en condiciones óptimas a nivel promedio, financieramente hablando.

Cabe aclarar que al usar datos a nivel promedio se suaviza la serie de los mismos y se pierde el impacto que tendría cada uno de ellos a nivel individual. Ahora, aquellos resultados surgen como consecuencia de la gran cantidad de datos que se usa para la aplicación del modelo. Dicho esto, en el anexo 47 se observa tanto los datos promedios usados por subsector, como la probabilidad de insolvencia de los mismos. Ahora bien, para una mejor comprensión, hay que tener claro la codificación perteneciente a cada subsector (tabla 4), así como el de las variables independientes (tabla 10).

Por otra parte, al contemplar que a nivel conjunto o promedio, el modelo o más bien dicho su aplicación pareciera no ser ajustada, se planteó visualizar la aplicación a nivel de cada empresa. De lo anterior, en el anexo 48 se aprecia una parte de la aplicación del modelo a las empresas, así mismo su margen de error. Cabe tener en cuenta que en apartados anteriores, se mostró que el modelo realizó una adaptación correcta a más del 95% de las empresas usadas.

Habiendo ya manifestado todo lo anterior, perteneciente a la sección de la metodología del modelo de regresión logística, así como su estimación, validación y su respectiva aplicación. Se expresa que el modelo antes presentado es factible para medir la insolvencia empresarial en el sector manufacturero del Ecuador. Teniendo en cuenta que la identificación de las variables que intervienen en tal problemática es de vital importancia para toda empresa.

### **3.1.3. Metodología del modelo discriminante múltiple**

Iniciemos precisando que el uso de este tipo de análisis va a la par con el modelo logit, incluso generándose grandes debates sobre cuál es mejor para medir la problemática por la que surgió esta investigación. Dicho aquello, es importante resaltar que se hace una separación de este tipo de análisis con el del modelo de regresión logística, principalmente porque este modelo es estadístico mientras que el otro es econométrico. Sin embargo, hay que decir que ciertos aspectos planteados en la metodología del modelo logit si nos servirán también para este apartado.

Ahora bien, en la sección 2.1.1.4.2., perteneciente al marco teórico, ya se explicó en que consiste, como funciona, la presentación matemática y los pasos a seguir en este tipo de modelos. Así pues, es en base a esos pasos que se va desarrollar el análisis discriminante para las empresas del sector manufacturero del Ecuador.

#### **3.1.3.1. Establecimiento del problema**

El contenido de esta sección es más que evidente, pues, si no existiera la problemática de que muchas empresas caen en insolvencia o más bien dicho quiebran, la presente investigación no existiría o no tendría sentido. Es decir, resulta vital identificar las variables que intervienen para que una empresa caiga en bancarrota. Como ya se ha mencionado en apartados anteriores, una entidad al enfrentar problemas financieros ocasionaría graves dificultades en la economía en general, principalmente porque el hecho de que una empresa desaparezca tiene un alto costo social y económico.

#### **3.1.3.2. Elección de las variables**

Una vez comprendido el problema, para este análisis al igual que el modelo de regresión logística se divide a las empresas en dos grupos, las insolventes y las solventes. Teniendo en cuenta que se consideran dos tipos de variables para representar a estos grupos ( $Y_1$  y  $Y_2$ ), las mismas fueron establecidas en la sección 3.1.2. como variables dependientes para el modelo logit. Por lo mencionado, para una mayor comprensión sobre estos instrumentos revisar la sección antes precisada.

Ahora, en lo que se refiere a las variables independientes o más bien dicho discriminadoras, en la sección 2.2. ya se presentó aquellos que intervienen en la insolvencia empresarial. Hay que destacar que estos indicadores fueron establecidos mediante una revisión exhaustiva de estudios similares o que abarcan el mismo problema que esta investigación.

Para concluir con esta sección, resulta pertinente aclarar que los signos esperados en estas variables para este tipo de modelo, vienen representados por la inversa a lo que se presentó en la tabla 11. Es decir, las variables que influían de manera negativa en la insolvencia usando un modelo logit, ahora serán positivas en el análisis discriminante múltiple, ya que, mientras más alto es el valor arrojado por este tipo de análisis, mejor o más alejada está una empresa de caer en bancarrota. Lo mismo ocurrirá con aquellas variables que tenían un efecto positivo para que una empresa quebrara, puesto que, ahora su funcionamiento será negativo al usar el modelo discriminante, ya que, influyen a que la calificación arrojada por dicho modelo sea más pequeña.

Cabe tener en presente que si una empresa mediante el análisis discriminante obtuviese una puntuación relativamente baja, tendría altas posibilidades de caer en la zona de empresas quebradas. Pasando a otro tema, hay que tener clara la nomenclatura establecida para cada una de las variables a usarse (tabla 9). Como dato adicional, el análisis discriminante múltiple no contempla variables cualitativas como independientes, por lo tanto, la variable que comprendía la influencia de las crisis económicas (D), no es incluida en este análisis.

### **3.1.3.3. Cumplimiento de los supuestos**

Como ya se dijo, una de las ventajas del análisis discriminante es que no abarca un gran número de supuestos. Sin embargo, hay que tener presente que las variables de manera conjunta sigan una distribución normal multivariante. Ahora bien, la comprobación de este supuesto no es una tarea directa. Por ello, al menos hay que verificar que cada una de las variables a usarse siga una distribución normal. Así pues, como test de normalidad se usa el de Kolmogorov – Smirnov (anexo 49), teniendo en cuenta que esta prueba es la pertinente debido a la gran cantidad de datos que se posee. En base a esos resultados, se rechaza la hipótesis en las variables discriminadoras, pues, la probabilidad es menor al 5%. Es decir, ninguna de las variables independientes consideradas sigue una distribución normal.

El segundo supuesto plantea una igualdad en las matrices de covarianzas de los grupos, para comprobar este supuesto se usa la prueba M de Box, cuya hipótesis nula abarca que las matrices de covarianzas son iguales. Ahora, gracias a este test (anexo 50), se rechaza la hipótesis nula antes formulada, ya que, la probabilidad es inferior al nivel de significancia del 5%.

Sin duda alguna estos dos supuestos son importantes, pero, como se aprecia ninguno de los dos se cumple de acuerdo a los datos que se dispone. No obstante, la manera en la que funciona el análisis discriminante es robusta, pues, en la práctica a pesar de que no se cumplan estos supuestos, el modelo que se genere a partir de este análisis es eficiente y por lo tanto, funciona de manera correcta.

#### **3.1.3.4. Estimación**

Iniciemos esta sección destacando que se realizó el análisis discriminante múltiple con todas las variables independientes planteadas en la sección 2.2., excluyendo claro la dummy que mostraba la influencia de crisis económicas. Así mismo, se generó modelos ya sea tomando a  $Y_1$  o  $Y_2$  como representantes de los grupos. Ahora, hay que tener presente ciertos indicadores, como lo es la Lambda de Wilks, la cual, establece que mientras más bajo sea, esa variable independiente discrimina de manera eficiente a los grupos preestablecidos anteriormente. También se observó el autovalor, el cual plantea una hipótesis nula de que los grupos son iguales. Otro de los instrumentos usados fue el coeficiente de correlación canónica, que expresa el poder con el que las variables discriminantes permiten diferenciar a los grupos (Quezada Lucio, 2017).

En base a estos indicadores, se desarrolló distintos modelos de acuerdo a la metodología del análisis discriminante múltiple, con la finalidad de encontrar el que mejor se ajuste para discriminar a las empresas manufactureras del Ecuador como solventes e insolventes. Así pues, es importante manifestar que en este caso la variable representante de los grupos que mejor se ajustó fue  $Y_1$ , es decir, una empresa industrial es considerada como insolvente cuando cuenta solo con patrimonio negativo. Habiendo ya establecido lo anterior, el modelo que mejor se ajustó fue el que considera como variables discriminadoras al ROA, IEG, RA, T y E. Dicho esto, a continuación se presenta los coeficientes obtenidos de estas variables, conformando ya el modelo perteneciente al análisis discriminante múltiple.

$$Z_i = 0,148ROA - 0,746IEG + 0,699RA + 0,269T + 0,214E$$

Ecuación 36: Modelo del análisis discriminante múltiple para clasificar a las empresas manufactureras del Ecuador en solventes o insolventes

Como se puede observar, todas las variables aportan para dar una calificación más alta a una empresa, exceptuando el índice de endeudamiento general (IEG).

Ahora bien, analizando los coeficientes obtenidos, se ve que al darse un incremento en una unidad ya sea en el ROA, RA, T y E, la puntuación de una empresa sube en: 0,148; 0,699; 0,269 y 0,214 respectivamente. Por ejemplo, ante un aumento en el ROA manteniendo al resto de variables constantes, la calificación de una determinada empresa aumenta en 0,148, lo mismo ocurre con el resto de variables que aportan una calificación positiva. En la misma línea, hay que denotar que mientras más alta es la calificación de un ente manufacturero, mejor es para el mismo, pues, se aleja más de la zona de empresas quebradas.

Pasando a otro tema, un hallazgo interesante que se encontró en este tipo de análisis es la relación que se esperaba entre la insolvencia y el ratio de apalancamiento (RA). Así pues, en la tabla 11 se planteó un signo positivo para este indicador en el modelo logit, por lo tanto, para el análisis discriminante múltiple se esperaría una relación contraria a la misma, es decir, negativa. Sin embargo, como ya se observa el signo de esta variable en el análisis discriminante es positiva.

Una de las principales causas para el acontecimiento antes mencionado, viene dada por un comportamiento del patrimonio. Puesto que, manteniendo constante el nivel del pasivo, al darse un incremento en el patrimonio, el ratio de apalancamiento es más pequeño, generando así una calificación relativamente baja que aproxima a una empresa a caer en la zona de insolvencia. Ahora, tal relación se debe al riesgo que asume el dueño de la empresa, pues, éste es mayor al que asumen los acreedores de tal ente. Lo contrario ocurre ante un decrecimiento del patrimonio, ya que, provoca que el ratio sea más grande, replicando así en que esta empresa se acerque más a la zona de solvencia. La explicación a ello, viene dada por el hecho de que el dueño de la empresa asume un menor riesgo, pues, tal ente está funcionando más con dinero de terceros antes que con recursos propios. Ahora bien, otra de las causas para este signo contrario del RA, es el costo de capital, pues, comúnmente el aporte del dueño de una empresa tiene un costo más alto que el dinero que se adquiere mediante un financiamiento por terceros.

Por otra parte, en lo que se refiere al índice de endeudamiento general (IEG), hay que decir que mientras más alto sea este indicador, mayor será la calificación que restrinja a la empresa a caer en la zona de bancarrota. Puesto que, el endeudamiento influye de manera negativa para la calificación pertinente.

Para finalizar con este apartado, en el anexo 51 se presenta la matriz de estructura de las variables discriminadoras consideradas, lo cual permite establecer que el indicador que más discrimina a una empresa manufacturera como solvente e insolvente es el índice de endeudamiento general (IEG), seguida del ratio de apalancamiento (RA). Dicho de otra manera, estas dos variables son las que más están correlacionadas con la función discriminante.

#### **3.1.3.4.1. Validación del modelo**

La verificación de que el modelo es óptimo para discriminar a las empresas como solventes e insolventes en base a las variables que se presentó en la sección anterior, se realiza mediante ciertos indicadores. Así pues, el lambda de Wilks (anexo 52) de las variables incluidas, es el más bajo a comparación de las restantes que se intentó incorporar, es decir, son los mejores discriminantes encontrados.

Otro de los indicadores a tratar es el autovalor (anexo 53), a través del cual se acepta la hipótesis nula planteada por este instrumento, lo que implica que pareciera que los grupos no se diferencian de manera eficaz. Sin embargo, al considerar la lambda de Wilks a nivel general (anexo 54), se opta por rechazar la hipótesis nula de que el grupo de empresas solventes es igual al de las insolventes. Es decir, los grupos son diferentes, por lo tanto la discriminación si es factible, pues, el autovalor es muy cercano a cero.

Ahora bien, en lo que se refiere a la correlación canónica (anexo 53), hay que destacar que las variables que asumen el papel de discriminadoras (ROA, IEG, RA, T y E), diferencian al grupo de empresas solventes de las insolventes en un 58,4%.

Dicho aquello, el último aspecto a tratar en este análisis son las zonas de insolvencia, gris y la de solvencia, que le permiten al usuario de este modelo clasificar a las empresas de acuerdo a su calificación en las zonas antes precisadas. Para ello, se utiliza los centroides (anexo 55) arrojados por el programa SPSS. Estos indicadores representan la información de los grupos a manera de resumen. Así pues, tales instrumentos son vitales para facilitar la interpretación de la función discriminante obtenida. De lo anterior, debido a que en promedio las empresas solventes (0) se encuentran localizadas en las calificaciones positivas, mientras que las insolventes (1), en las calificaciones negativas. Como resultado de ello se determina las distintas zonas antes mencionadas, las cuales se divisan en la imagen 20.

Imagen 20: Zonas de insolvencia, gris y solvencia para el modelo del análisis discriminante múltiple

<b>Zona de Insolvencia</b>	<b>Zona Gris</b>	<b>Zona de Solvencia</b>
<b>-2,895</b>		<b>0,179</b>

Fuente: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

Elaboración: Propia

Ahora bien, en base a la imagen anterior, se establece las siguientes reglas para las empresas manufactureras del Ecuador:

- Si una empresa tiene una calificación superior a 0,179 puede ser catalogada como solvente.
- Si una empresa tiene una puntuación inferior a -2,895 debe ser establecida como insolvente.
- Si se diera el caso de que una empresa cuente con una calificación entre 0,179 y -2,895, la misma pertenecerá a la zona gris.

Habiendo ya presentado aquello, la zona de insolvencia y solvencia son claras. No ocurre lo mismo con la zona gris o también conocida como penumbra, ya que, no se tiene una aseveración de que ocurre con las empresas que se encuentran en dicha zona. Por ello, en base al estudio de Ortega Arévalo, (2013), se declaró lo siguiente para las empresas manufactureras del Ecuador que caigan en la zona gris:

- Si su calificación se encuentra entre -2,895 y 0, determinado ente tiene altas posibilidades de caer en la zona de insolvencia si no mejora su situación financiera.
- Si su calificación se encuentra entre 0 y 0,179, tal ente tiene altas posibilidades de declararse completamente como solvente si su situación financiera sigue mejorando.

Una vez establecidas las distintas zonas que permiten clasificar a las empresas manufactureras del Ecuador como solventes o insolventes. Lo pertinente es divisar el poder de discriminación del modelo generado anteriormente, para ello, en el anexo 56 se adjunta el respectivo pronóstico que realiza el programa SPSS. Donde, a través de ese pronóstico se deduce que el modelo clasificó correctamente a las empresas manufactureras como solventes o insolventes en un 99,3% a nivel promedio.

Ahora, debido a lo observado y analizado en los apartados anteriores, es pertinente expresar que el modelo obtenido a través del análisis discriminante múltiple, es eficiente y por lo tanto funciona de manera correcta para discriminar a una empresa manufacturera del Ecuador, calificándola como solvente o insolvente. Sin embargo, hay que tener presente que este tipo de análisis no permite incorporar variables macroeconómicas, ya que, aquellas no funcionan de manera correcta al momento de discriminar los grupos. Es decir, no sirven para discriminar o diferenciar a las empresas que están en bancarrota de las que no lo están.

### **3.2. Discusión de los resultados**

Partamos planteando que tanto el modelo logit como el proveniente del análisis discriminante múltiple que se determinaron en secciones anteriores, funcionan correctamente para calificar y/o medir la probabilidad de insolvencia en las empresas manufactureras del Ecuador. Pues, los dos modelos tienen un alto poder de predicción, como se lo observó en su debido momento.

Es decir, los dos modelos presentados en este capítulo se ajustan de manera robusta para la problemática en cuestión, pues, de igual manera los dos superaron el 95% de clasificación o predicción. Por ello, el usar el uno y/o el otro depende del usuario, el cual, debe considerar qué modelo es el que mejor se ajusta de acuerdo a la empresa que se desea analizar.

Adicional a ello, conviene destacar que estos dos tipos de metodologías concuerdan en ciertas variables como influyentes en la insolvencia, estas son: índice de endeudamiento general (IEG), tamaño (t) y edad (E). Por otra parte, es inevitable mencionar la deficiencia del análisis discriminante múltiple al no abarcar a variables macroeconómicas ni cualitativas como discriminadoras. Esta deficiencia toma aún más relevancia, puesto que, como se dijo en apartados anteriores no todas las empresas enfrentan los cambios macroeconómicos de la misma manera. Así pues, si bien en el modelo logit no resultaron significativas las variables del entorno como: índice de precios al productor, inflación, tasa de desempleo y la tasa de crecimiento del PIB perteneciente al sector manufacturero. Pese a ello, si se incluyó la variable cualitativa, representante de las crisis económicas vividas en el país, con ello, estableciendo que los cambios en el entorno económico si repercuten en el hecho de que las empresas caigan o no en bancarrota o insolvencia.

### **3.3. Conclusiones**

Partiendo del nivel inicial de la investigación, cabe decir que el funcionamiento del sector manufacturero implica una alta relevancia para la economía ecuatoriana. Principalmente porque este sector emplea una gran cantidad de mano de obra, además, las industrias que lo integran son las que mayor inversión en I + D realizan. Por esta razón, se desarrolló un modelo econométrico para determinar la producción manufacturera, donde, los indicadores que la definen son: los créditos, depósitos, importación de capital y el mismo PIB industrial; aquellos, resultan vitales para que se presencie un aumento sostenible de la producción.

Pasando al tema del aumento constante de empresas que quiebran en el país, la presente investigación ha identificado las variables que explican aquella problemática. Hay que precisar que los modelos generados tienen una ligera concordancia con los de Altman y Ohlson, pues, ellos de igual manera usaron la rentabilidad del activo. Además, Ohlson también incorporó el índice de endeudamiento. No obstante, los modelos obtenidos en este estudio, se amplían más al considerar indicadores que son propios del comportamiento de las empresas manufactureras del Ecuador. Así pues, a diferencia de otros estudios realizados en el país, éste usa una gran cantidad de datos, por lo tanto, los modelos generados sirven tanto para empresas del sector de manufactura, como para las pertenecientes a otros sectores económicos.

Ahora, tanto en el modelo a partir de la regresión logística, como en el del análisis discriminante múltiple, la variable más importante es el nivel de endeudamiento, por ello, resulta imprescindible mantener un nivel de deuda óptimo para una organización. Aquello, con la finalidad de maximizar los beneficios con la mínima probabilidad de insolvencia. Es decir, los directivos empresariales tienen que garantizar unos niveles equilibrados de rentabilidad, liquidez y endeudamiento, para evitar una bancarrota.

Por otra parte, haciendo énfasis en la edad, es trabajo del Gobierno garantizar un funcionamiento óptimo de la economía ecuatoriana. De lo anterior, con el fin de que el entorno al que se enfrente una empresa nueva sea favorable y no termine pereciendo en los primeros años de trabajo. Además, el Estado debe generar políticas que minimicen el impacto que recibirán las empresas ante una crisis económica nacional o internacional. Teniendo presente que el hecho de que una empresa quiebre implica un alto costo, que restringe directamente el desarrollo y crecimiento económico del país.

Tabla 14: Variables del modelo de análisis discriminante múltiple y del logit, para diagnosticar la insolvencia en las empresas manufactureras del Ecuador

<b>Modelo de regresión logística</b>		<b>Modelo a partir del análisis discriminante múltiple</b>	
<b>Variable</b>	<b>Codificación</b>	<b>Variable</b>	<b>Codificación</b>
Rentabilidad del patrimonio	ROE	Rendimiento sobre activos totales	ROA
Margen neto	MN	Ratio de apalancamiento	RA
Índice de endeudamiento general	IEG	Índice de endeudamiento general	IEG
Prueba Ácida	PA	Tamaño	T
Tamaño	T	Edad	E
Edad	E		
Crisis económica	D		

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Finalmente, debido a que el uso de cualquiera de los dos modelos es sencillo, lo más conveniente es emplear tanto el modelo de regresión logística como el discriminante múltiple determinados en esta investigación, pues, se dispondrá de dos puntos de vista diferentes para anticiparse a una insolvencia.

## Referencias

- Acebo Plaza, M. (2018). Industria Farmacéutica. *ESPAE Graduate School of Management de la Escuela Superior Politécnica del Litoral*, <http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/documentos/IndustriaFarmaceutica.pdf>.
- Acebo, M. (Junio de 2016). Estudios Industriales Orientación Estratégica para la toma de decisiones. *Escuela Superior Politécnica del Litoral*. Obtenido de <http://www.espae.espol.edu.ec/wp-content/uploads/2016/03/industriaconstruccion.pdf>
- Acosta González, E., Fernández Rodríguez, F., & Ganga, H. (2017). Predecir el fracaso financiero corporativo utilizando variables macroeconómicas y datos contables. *Springer Science+Business Media*.
- Acosta, A. (2012). *Breve historia económica del Ecuador*. Quito: Corporación Editora Nacional.
- Agencia de Regulación y Control de Electricidad. (2015). *Presidente Correa inaugura Central Hidroeléctrica Manduriacu*. <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/presidente-correa-inaugura-central-hidroelectrica-manduriacu/>.
- Ahmad, H., Mohd Daud, S., Rizal Mazlan, A., & Marzuki, A. (2008). Determinantes macroeconómicos de las fallas corporativas en Malasia. *International Journal of Business and Management*, 3 - 10.
- Altman, E. (1983). Por qué los negocios fallan. *Journal of Business Strategy*, 15 - 21. doi:<https://doi.org/10.1108/eb038985>
- Altman, E., & Hotchkiss, E. (2006). *Problemas financieros corporativos y bancarrota* (Tercera ed.). Hoboken, Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc.
- América Economía. (31 de Mayo de 2017). Ecuador elimina salvaguardia arancelaria a sus importaciones tras dos años de vigencia. págs. <https://www.americaeconomia.com/economia-mercados/finanzas/ecuador-elimina-salvaguardia-arancelaria-sus-importaciones-tras-dos-anos>.
- Andes. (2017). *Agencia pública de noticias del Ecuador y Suramérica*. Obtenido de <http://www.andes.info.ec/es/sociedad/creacion-cuatro-mega-universidades-abre-puerta-cambio-matriz-productiva-ecuador.html>
- Andrade, X., Pusco, I., Quinde, L., & Coronel, C. (2019). La Industria Farmacéutica Ecuatoriana. *Cámara de Industrias de Guayaquil*, [https://issuu.com/industrias/docs/cig-estudiosectorial\\_farmaceutico](https://issuu.com/industrias/docs/cig-estudiosectorial_farmaceutico).
- Aribaba, F., Ahmodu, A.-L., Oladele, R., Yusuff, A., & Olaleye, R. (2019). El papel de los depósitos bancarios y las facilidades de préstamos de los bancos en el financiamiento de pequeñas y medianas empresas en Nigeria. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 277 - 284.

- Armenio - Ecuatoriana. (6 de Junio de 2017). *Lista de Obras de Rafael Correa en Ecuador*. Obtenido de [https://newsecuador.ec/one\\_news.php?id=7154](https://newsecuador.ec/one_news.php?id=7154)
- Asociación de Industriales Textiles del Ecuador. (2013). Preocupa el desempeño de la industria textil y confección en el Ecuador. <https://www.aite.com.ec/boletines/2013/industria-textil.pdf>.
- Astudillo, S., & Briozzo, A. (2016). Innovación en las MIPYMES Manufactureras de Ecuador y Argentina. *Universidad de Medellín*, 117 - 144.
- Banco Central del Ecuador. (29 de Marzo de 2018). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/1080-ecuador-crecio-30-en-2017-y-confirma-el-dinamismo-de-su-economia>
- Banco Central del Ecuador. (2006). *Cuentas Nacionales Trimestrales del Ecuador No. 55*. Ecuador: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/cnt55/CuentasTrimestrales55.pdf>.
- Banco Central del Ecuador. (10 de Abril de 2017). Ecuador creció en el cuarto trimestre de 2016. págs. <https://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/965-resultados-de-las-cuentas-nacionales-trimestrales-del-cuarto-trimestre-de-2016-y-anual-2016>.
- Banco Central del Ecuador. (2019). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/index.php/indicadores-de-coyuntura>
- Baquero Méndez, D., & Mieles López, J. (2015). Los Booms Petroleros: ¿Qué Cambió en los últimos 40 años? *Foro Economía Ecuador*.
- Barrera, m. (Septiembre de 2001). Situación y Desempeño de las PYMES de Ecuador en el Mercado Internacional. Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha.
- Beaver H., W. (1966). Ratios financieros como predictores de fracaso. *Journal of Accounting Research*, 71 - 111.
- Blanco, J. M. (2008). *Economía, Teoría y Práctica*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Camino, S., Bermudez, N., Suarez, D., & Mendoza, C. (2018). *Panorama de la Industria Manufacturera en el Ecuador 2013 - 2017*. Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros.
- Carbaugh, R. (2009). *Economía Internacional*. México D.F.: Cengage Learning.
- Carrasco Vintimilla, A., Beltrán Romero, P., & Palacios Riquetti, J. (2011). La Economía Ecuatoriana 1950 - 2008. *Informe Cero*, 119 - 152.
- Carrillo, D. (2009). *La Industria de alimentos y bebidas en el Ecuador*. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- Carvajal, F. (2011). Ecuador: La evolución de su economía 1950 - 2008. *Informe Cero*, 95 -104.

- Centeno, J. (6 de Julio de 2011). *El Universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/2011/07/06/1/1356/construccion-tuvo-repunte-ultimos-9-anos.html>
- Chávez, R., & García, C. (2016). Reforma Tributaria en Fases. *El Trimestre Económico*, 275 - 310.
- Correa Delgado, R. (28 de Marzo de 2009). *El Universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/2009/03/28/1/1356/5DD26E09A1A2404F9E87EE94687AEEEE8.html>
- Correa Rodríguez, A., Acosta Molina, M., & González Pérez, A. (2003). La insolvencia empresarial: un análisis empírico para la pequeña y mediana empresa. *Revista de Contabilidad*, 47 - 79.
- Correa, R. (23 de Abril de 2016). El otro terremoto de Ecuador. *Las consecuencias inmediatas del sismo que destruyó varias ciudades de Ecuador son solo la punta del iceberg de lo que le espera al gobierno en materia económica*, págs. <https://www.semana.com/mundo/articulo/terremoto-en-ecuador-consecuencias-economicas/470651>.
- Crespo Narvaez, H. (2016). Análisis de la Productividad del Sector Manufacturero Ecuatoriano Durante el Periodo 2.014. *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*.
- Cuthbertson, K., & Hudson, J. (1996). Los Determinantes de las Liquidaciones Obligatorias en el Reino Unido. *The Manchester School*, 298 - 308.
- Demetriades, P., Al - Jeroby, A., & Kamperis, G. (1993). Exportaciones manufactureras, crecimiento económico y cuenta corriente en una pequeña economía insular: resultados de simulación de un modelo econométrico para Chipre. *World Development*, 259 - 268.
- Durá, S. (27 de Septiembre de 2017). *Construcción Latinoamericana*. Obtenido de <https://www.construccionlatinoamericana.com/la-construccion-en-ecuador/129510.article>
- Durán Lima, J. (2017). Comercio Exterior, Integración y Desarrollo: Los desafíos de la Política Comercial de Ecuador. *Unidad de Integración Regional*.
- Durbán Oliva, S. (2008). *Dirección Financiera* (Primera ed.). (J. I. Fernández Soria, Ed.) Madrid: McGraw Hill.
- Egas Almeida, A. (2013). La evolución del gasto público en el sector salud en el Ecuador: Análisis de su contribución en el mejoramiento de la calidad del servicio otorgado. Período 2007-2012. *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*, <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6097/T-PUCE-6334.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Ekos. (2 de Septiembre de 2015). *Ekos Negocios*. Obtenido de <https://www.ekosnegocios.com/articulo/la-industria-en-ecuador>

- Ekos. (6 de Febrero de 2018). Industria de alimentos y bebidas: la mayor industria del país. págs. <https://www.ekosnegocios.com/articulo/industria-de-alimentos-y-bebidas-la-mayor-industria-del-pais>.
- Ekos. (6 de Febrero de 2018). Industria manufacturera: el sector de mayor aporte al PIB. págs. <https://www.ekosnegocios.com/articulo/industria-manufacturera-el-sector-de-mayor-aporte-al-pib>.
- EP Petroecuador. (2015). *Informe Estadístico*. <https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/06/INFORME-ESTAD%C3%8DSTICO-2015.pdf>.
- Espinel, K., & Vega, A. (2016). Riesgo de quiebra empresarial en Ecuador durante 2009 a 2012. *Valor Agregado*, 31 - 58.
- Espinoza Alencastro, C., & Sorhegui Ortega, R. (2016). Análisis del Sector Textil Ecuatoriano 2.009 - 2.013. *Ecociencia*, 1 - 28.
- Fujiwara, Y. (2006). *Cadena de quiebre de empresas*. Taiwan: Conferencia Conjunta sobre Ciencias de la Información.
- García, C. C. (6 de Febrero de 2018). *Ekos*. Obtenido de <https://www.ekosnegocios.com/articulo/industria-manufacturera-el-sector-de-mayor-aporte-al-pib>
- Garzón, N., Kulfas, M., Palacios, J., & Tamayo, D. (2016). *Evolución del Sector Manufacturero Ecuatoriano 2.010 - 2.013*. Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Gilbert, L., Menon, K., & Schwartz, K. (1990). Predicción de quiebra para empresas en dificultades financieras. *Journal of Business Finance & Accounting*, 161 - 171.
- Gitman, L., & Zutter, C. (2012). *Principios de Administración Financiera*. Naucalpan de Juárez, México: PEARSON Educación.
- Gujarati, D. (2006). *Principios de Econometría* (Tercera ed.). (J. Fernandez, Ed., & Y. Moreno López, Trad.) Madrid: Mc Graw Hill.
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Hernandez Tinoco, M., Holmes, P., & Wilson, N. (2017). Modelos de dificultades financieras de respuesta politómica: el papel de las variables contables, de mercado y macroeconómicas. *International Review of Financial Analysis*.
- Imelda, E., & Alodia, C. I. (2017). El análisis del modelo de Altman y el modelo de Ohlson en la predicción de dificultades financieras de las empresas manufactureras en la bolsa de valores de Indonesia. *Indian-Pacific Journal of Accounting and Finance*, 1(1), 51 - 63.
- Instituto Ecuatoriano del Cemento y del Hormigón. (20 de Junio de 2015). *El Universo*. Obtenido de

<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/el-sector-de-la-construccion-crecio-el-55>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (Agosto de 2011). Reporte estadístico del sector Agropecuario. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Presentaciones/espac\\_2010.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Presentaciones/espac_2010.pdf). Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Presentaciones/espac\\_2010.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Presentaciones/espac_2010.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (Junio de 2012). Clasificación Nacional de Actividades Económicas. Ecuador.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (Noviembre de 2017). Empresas en el Ecuador. *Encuesta Estructural Empresarial*. Ecuador. Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias-INEC/2018/Estructural\\_Empresarial.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias-INEC/2018/Estructural_Empresarial.pdf)

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (Octubre de 2019). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-de-precios-al-productor-de-disponibilidad-nacional/>

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (Octubre de 2019). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/indice-de-precios-al-consumidor/>

(Registro Oficial 312 de 5 - Nov - 1999). *Ley de Compañías*.

Lupaca Lupaca, R. d., & Payahuanca Mamani, R. (Agosto de 2018). *Relación de la Rentabilidad con la Insolvencia Financiera en la compañía Fast Line, 2015 - 2017*. Universidad Peruana Unión, Lima. Obtenido de [https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/1321/Roc%20ado\\_Tesis\\_Titulo\\_2018.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/1321/Roc%20ado_Tesis_Titulo_2018.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Marzo Carpio, M. (2015). El Desplome 2.014 - 2.015 de los Precios del Crudo: Causas y previsiones a Corto Plazo. *Fundación para la Sostenibilidad Energética y Ambiental*.

Mateo, J., & García, S. (2014). El sector petrolero en Ecuador. 2000 - 2010. *Problemas del Desarrollo*, 113 -139.

Mendoza Pita, J. (2016). Incidencia de las Políticas Arancelarias en el Desempeño Económico de las PYMES del Sector Comercial. *Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador*.

Mendoza, P., & Joselyn. (2016). Incidencia de las Políticas Arancelarias en el Desempeño Económico de las PYMES del Sector Comercial. *Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador*.

Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad. (2010). Balance del sector productivo, 2009. <http://www.uasb.edu.ec/UserFiles/381/File/Balance%20Productivo%202009.pdf>.

- Ministerio de Industrias y Productividad. (2012). *Sector manufacturero industrial aporta al crecimiento económico del país*. Obtenido de <https://www.industrias.gob.ec/sector-manufacturero-industrial-aporta-al-crecimiento-economico-del-pais/>
- Ministerio de Turismo del Ecuador. (2019). *Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana*. Obtenido de <https://www.cancilleria.gob.ec/bienvenidos-geografia-del-ecuador/>
- Mochón Morcillo, F. (2009). *Economía, Teoría y Política*. Madrid: MC Graw Hill.
- Mongrut Montalván, S., Alberti Delgado, F., Fuenzalida, D., & Akamine, M. (2011). Determinantes de la insolvencia empresarial en el Perú. *Academia. Revista Latinoamericana de Administración*, 126 - 139.
- Montenegro, J. (6 de Abril de 2017). La refinación de petróleo cayó un 12,21 % en este año. *El negocio de producción de derivados cae pese a la repotenciación de la Refinería de Esmeraldas. La planta ha tenido seis paras en lo que va del año*, págs. <https://www.expreso.ec/economia/la-refinacion-de-petroleo-cayo-un-12-21-en-este-ano-JI1219193>.
- Naranjo, S. (23 de Abril de 2016). *El Telégrafo*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/ecuador/3/6-622-viviendas-fueron-destruidas-por-el-terremoto>
- Narváez Gordón, P. (2017). Salvaguardias por Balanza de Pagos Aplicadas en el Sector Textil Ecuatoriano y sus Efectos en el Comercio con la Comunidad Andina, Periodo 2.007 - 2.015. *Instituto de Altos Estudios Nacionales*.
- Núñez Mosquera, E. (2018). Análisis del sector de alimentos procesados y su incidencia en la Matriz Productiva del Ecuador. *Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*.
- Oficina Económica y Comercial de España en Quito. (2018). *Informe Económico y Comercial*. Secretaria de Estado de Comercio.
- Ohlson, J. A. (1980). Ratios financieros y la predicción probabilística de quiebra. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109 -131.
- Ordóñez Sangurima, F., & Reyna Jaramillo, L. (2018). Riesgo de insolvencia empresarial en el Ecuador durante el periodo 2012-2016. *Universidad Estatal de Cuenca*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2011). *FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/ecuador/fao-en-ecuador/ecuador-en-una-mirada/es/>
- Ortega Arévalo, C. (2013). Desarrollo de los indicadores de quiebra y productividad para el sector industrias manufactureras del Ecuador, al 2009, de las empresas bajo el control de la Superintendencia de Compañías. *Escuela Politécnica Nacional*.

- Osorio Díaz, N. (Mayo de 2011). Análisis de mercado del sector industrias manufactureras en base a CIIU 3 bajo un enfoque de concentración económica en el período 2000 - 2008 en el Ecuador. *Escuela Politécnica Nacional*.
- Pacheco, M. (4 de Julio de 2017). *El Comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/sector-construccion-oferta-viviendas-leydeplusvalia.html>
- Palacios Cívico, J. (2013). Crecimiento del sector productivo cubano. Análisis de sus determinantes y restricciones estructurales. *Universidad de Barcelona*.
- Perea, J. (s.f.). *Principios del análisis de datos*. Universidad de Cordoba. Obtenido de [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/15\\_12\\_44\\_sesion\\_4.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/15_12_44_sesion_4.pdf)
- Pérez García, J., Lopera Castaño, M., & Vásquez Bedoya, F. (2017). Estimación de la probabilidad de riesgo de quiebra en las empresas colombianas a partir de un modelo para eventos raros. *Cuadernos de Administración*, 7 - 38.
- Pino Peralta, S., Aguilar, R., Azuero, A. L., & Sisalema Morejón, L. (2018). Aporte del sector agropecuario a la economía del Ecuador. Análisis crítico de su evolución en el período de dolarización. Años 2000 - 2016. *Espacios*, 7.
- Quezada Lucio, N. (2017). *Estadística con SPSS 24* (Primera ed.). (M. Quiroz, & R. Quiroz, Edits.) Surquillo, Lima, Perú: Macro EIRL.
- Reyes, G., & Useche, A. (2019). Competitividad, crecimiento económico y desarrollo humano en los países de América Latina y el Caribe 2.006-2.015: un análisis de desempeño y correlación. *Competitiveness Review: An International Business Journal*.
- Romero Guaygua, M. (2011). La industria química en la economía nacional: el caso del rol e importancia de Fábrica de Diluyentes y Adhesivos Disther C. Ltda. 2009-2010. *Universidad de Guayaquil*, <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2560/1/Romero%20Guaygua%20Mariella%20Elizabeth.pdf>.
- Romero, R. (s.f.). Marketing. Palmir E. I. R. L.
- Rubio Misas, M. (2.008). Análisis del fracaso empresarial en Andalucía. Especial referencia a la edad de la empresa. *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, 35 - 56 .
- Salas Bonilla, T. (2005). Análisis y Diagnóstico Financiero. San José: Ediciones Guayacán Centroamericana.
- Salvatore, D., & Reagle, D. (2004). *Estadística y Econometría*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Secretaría Técnica Plan Toda una Vida. (2015). *Presidente Rafael Correa inaugura dos obras que fortalecen la atención en salud en Quito*. Quito: <https://www.todaunavida.gob.ec/presidente-rafael-correa-inaugura-dos-obras-que-fortalecen-la-atencion-en-salud-en-quito/>.
- Servicios al Exportador. (2013). Ecuador: Sector servicios. *Servicios al Exportador*.

- Shyian, D., & Ulianchenko, N. (2017). El papel de las expectativas de los agentes económicos en la formación del ciclo económico: en el ejemplo de EE. UU. *Economic Annals - XXI*, 8 - 12.
- Superintendencia de Compañías. (Septiembre de 2019). *Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros*. Obtenido de <https://appscvs.supercias.gob.ec/rankingCias/>
- Terceño, A., Vigier, H., & Scherger, V. (2013). Identificación de las causas en el diagnóstico empresarial mediante relaciones Fuzzy y el BSC. *Actualidad Contable FACES*, 101 - 118.
- Valencia, E. (2016). Sector Petrolero: Cruda realidad. *Vistazo*, 235 - 237.
- Valverde Obando, A. (2018). Producción de bebidas azucaradas a partir de la Ley Orgánica para el equilibrio de las Finanzas Públicas. *Instituto de Altos Estudios Nacionales*, <http://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/24000/4852/1/ART%C3%8DCULO%20CIENT%C3%8DFICO%20Valverde%20Obando%20Adri%C3%A1n%20Alexander.pdf>.
- Vargas Charpentier, J. (2014). Modelos de Beaver, Ohlson y Altman: ¿son realmente capaces de predecir la bancarrota en el sector empresarial costarricense? *TEC Empresarial*, 29 - 40.
- Vargas, J. A., Barrett, M., & Cordero, J. M. (2013). Modelos para la prevención de bancarrotas empresariales utilizados por el sector empresarial costarricense. *TEC Empresarial*, 43 - 49.
- Véliz C., C. (2016). Análisis Multivariante: Métodos estadísticos multivariantes para la investigación. Análisis discriminante. Buenos Aires: CENGAGE Learning Editores S.A.
- Véliz, C. (2016). Análisis Multivariante: Métodos estadísticos multivariantes para la investigación. Regresión logística binaria. Buenos Aires: CENGAGE Learning Editores S.A.
- Villacís, B. (25 de Agosto de 2011). *El Telégrafo*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/actualidad/1/ecuador-tiene-73-millones-hectareas-de-labor-agricola>
- Zapata Sánchez, P. (2011). *Contabilidad General*. Bogotá: McGraw - Hill.
- Žiković, I. (2017). Modelado del impacto de las variables macroeconómicas en la insolvencia corporativa agregada: el caso de Croacia. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 515 -528.
- Zumba, L. (7 de Agosto de 2016). PIB del sector manufacturero, a la baja. *Las ventas en caída y la escasa innovación retardan el avance de la industria*, págs. <https://www.expreso.ec/portada/pib-del-sector-manufacturero-a-la-baja-GX541668>.

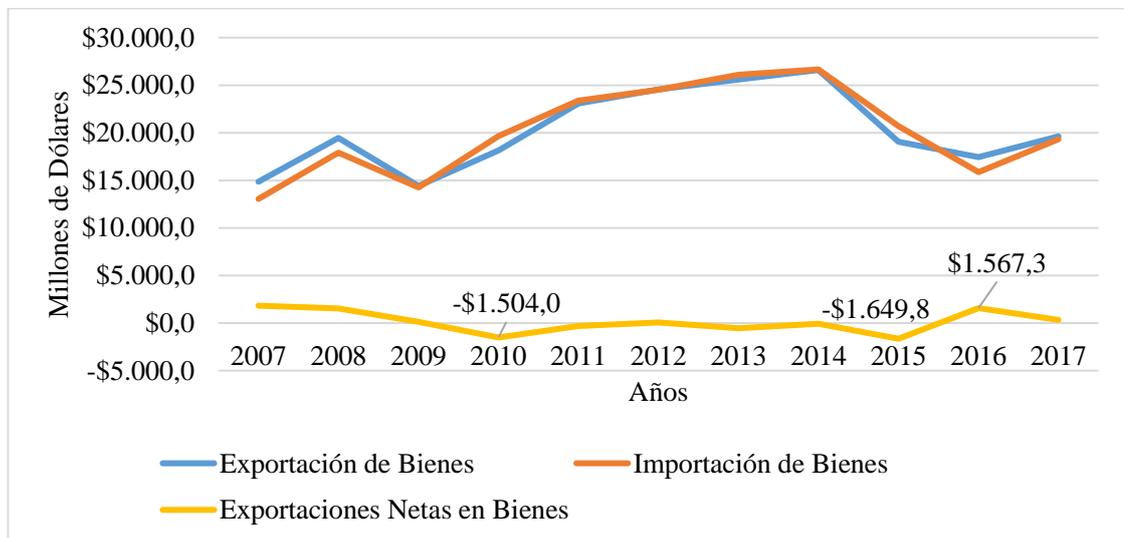
## Anexos

### Anexo 1: Estructura de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas



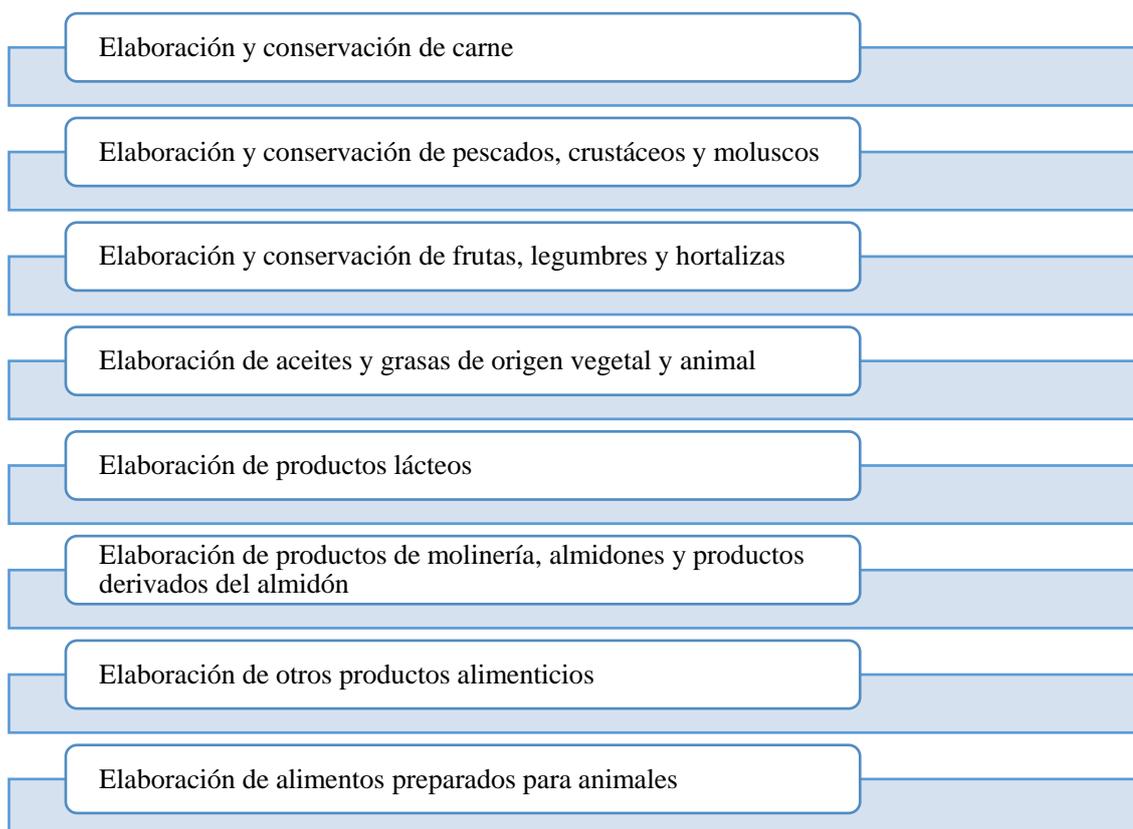
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos  
Elaboración: Instituto Nacional de Estadística y Censos

### Anexo 2: Exportación, Importación y el Saldo en bienes 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

### Anexo 3: Desagregación del subsector de alimentos



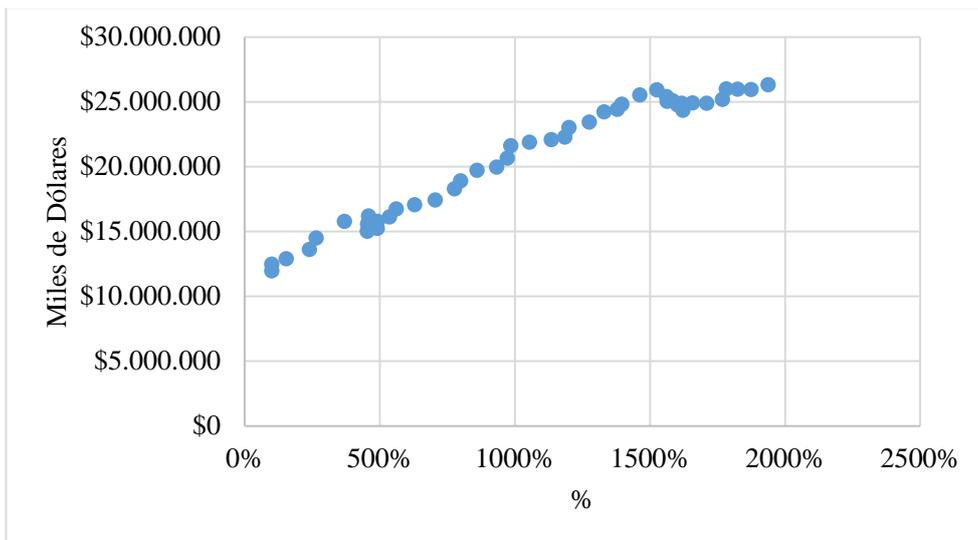
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos  
Elaboración: Propia

### Anexo 4: Desagregación del subsector de elaboración de bebidas

<b>Código</b>	<b>Cuenta</b>
C1101	Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas
C1102	Elaboración de vinos
C1103	Elaboración de bebidas malteadas y de malta
C1104	Elaboración de bebidas no alcohólicas, aguas minerales y otras aguas embotelladas

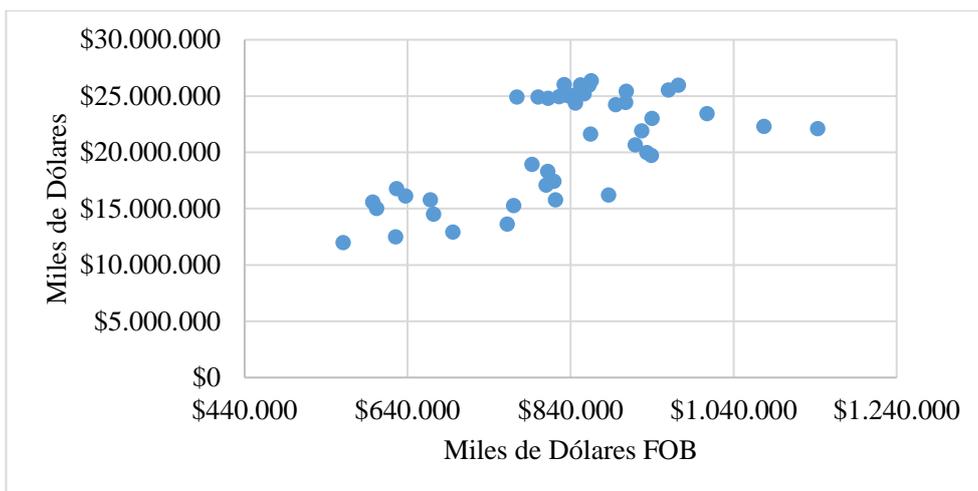
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos  
Elaboración: Propia

Anexo 5: PIMB con respecto al ICEM 2007 – 2017



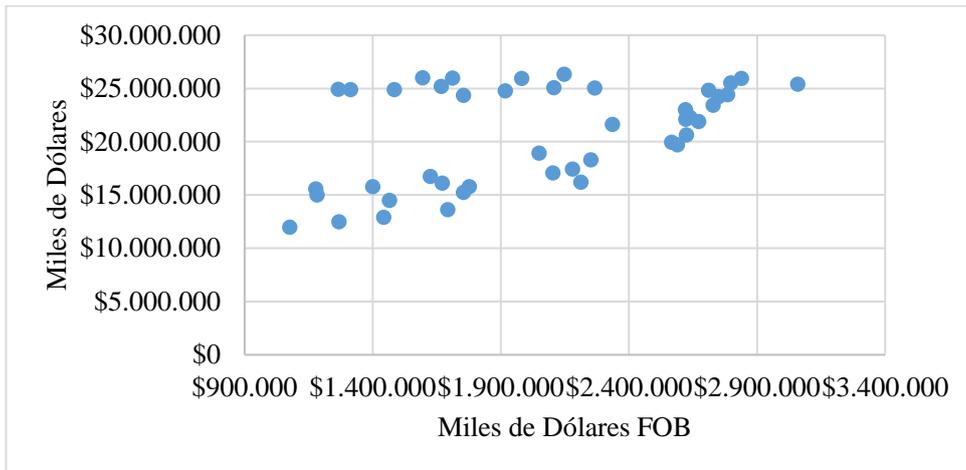
Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Anexo 6: PIBM con respecto a EXP 2007 – 2017



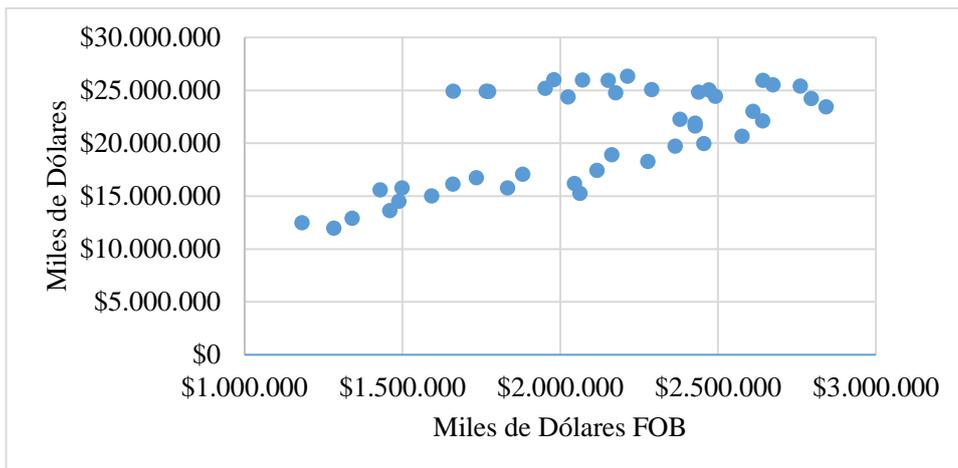
Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Anexo 7: PIBM con respecto a IMPBM 2007 – 2017



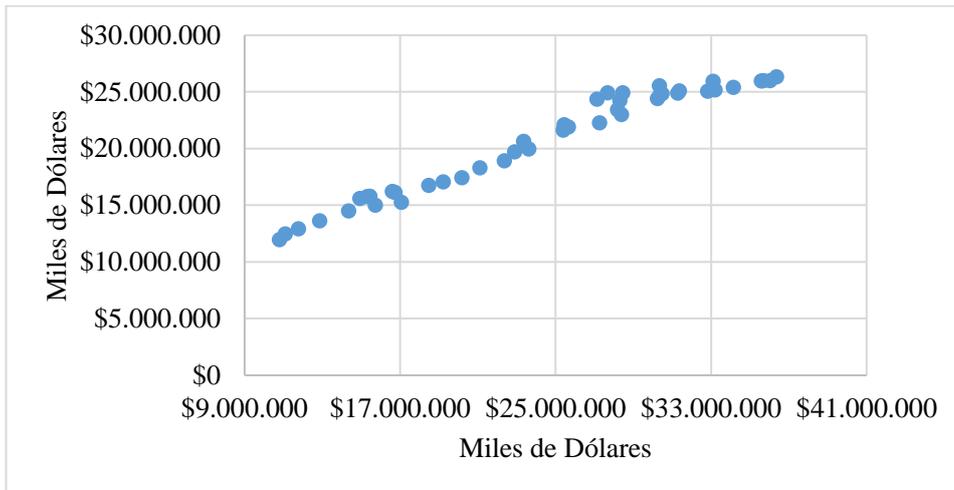
Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Anexo 8: PIBM con respecto a IMPK 2007 – 2017



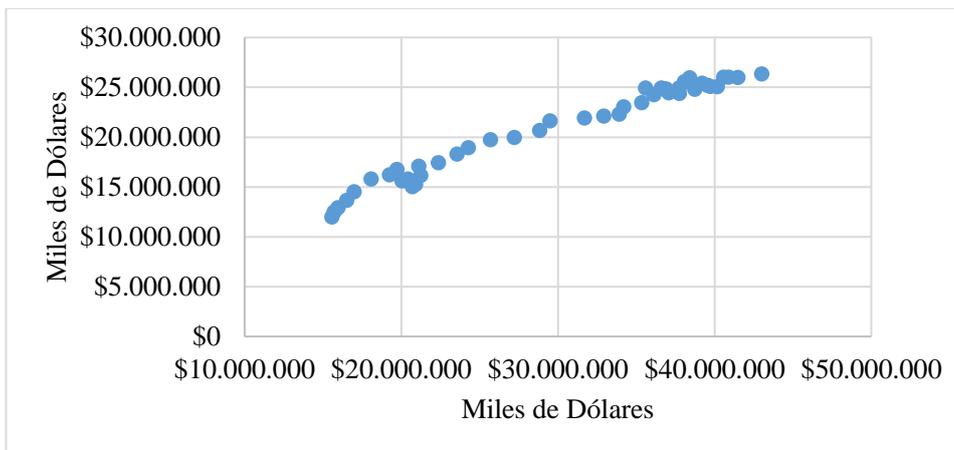
Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Anexo 9: PIBM con respecto a DEP 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Anexo 10: PIBM con respecto a CRED 2007 – 2017



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

Anexo 11: Descriptivos de las variables a usar en el modelo para el PIB manufacturero

<b>VARIABLES</b>	<b>Promedio</b>	<b>Valor Máximo</b>	<b>Valor Mínimo</b>	<b>Desv. Estándar</b>
PIB Manufacturero (\$ miles)	20.736.968,23	26.341.144	11.972.101	4.608.830,21
Exportación de bienes manufactureros (\$ miles FOB)	827.283,68	1.142.942,57	561.086,85	126.443,61
Importación de bienes industrializados (\$ miles FOB)	2.042.830,8	3.058.543,82	1.076.710,94	560.258,45
Importación de materia prima y capital (\$ miles FOB)	2.093.125,79	2.842.183,85	1.181.813,74	449.966,5
Índice de expectativas empresarial (%)	1.054,3	1.037,67	100	560,59
Depósitos a la vista (miles de dólares)	24.474.127,57	36.357.887,07	10.793.020	7.679.688,45
Créditos a las empresas (miles de dólares)	29.757.774,6	43.007.697,66	15.581.100	9.043.678,55

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

## Anexo 12: Estimación del modelo econométrico para el PIB manufacturero del Ecuador

Dependent Variable: LPIBM\_TREND  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/08/19 Time: 10:32  
 Sample (adjusted): 2 44  
 Included observations: 43 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LCREDITOS_TREND	0.116622	0.035434	3.291246	0.0022
LIMPK_TREND	0.041120	0.006879	5.977372	0.0000
LPIBM_TREND(-1)	0.625331	0.056204	11.12612	0.0000
LDEP_TREND	0.111911	0.024175	4.629148	0.0000
C	1.816319	0.218950	8.295597	0.0000
R-squared	0.999494	Mean dependent var	16.82683	
Adjusted R-squared	0.999441	S.D. dependent var	0.235669	
S.E. of regression	0.005571	Akaike info criterion	-7.433503	
Sum squared resid	0.001179	Schwarz criterion	-7.228712	
Log likelihood	164.8203	Hannan-Quinn criter.	-7.357982	
F-statistic	18779.78	Durbin-Watson stat	1.828673	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Eviews 9  
 Elaboración: Propia

## Anexo 13: Test de White para el modelo del PIB manufacturero del Ecuador

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.641474	Prob. F(7,35)	0.1563
Obs*R-squared	10.62767	Prob. Chi-Square(7)	0.1557
Scaled explained SS	31.41736	Prob. Chi-Square(7)	0.0001

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/08/19 Time: 10:37  
 Sample: 2 44  
 Included observations: 43  
 Collinear test regressors dropped from specification

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.200293	0.150462	-1.331183	0.1917
LCREDITOS_TREND^2	0.001392	0.000898	1.549730	0.1302
LCREDITOS_TREND*LIMPK_TREND	-0.001000	0.001166	-0.857177	0.3972
LCREDITOS_TREND*LPIBM_TREND(-1)	-4.72E-05	6.77E-05	-0.696397	0.4908
LCREDITOS_TREND*LDEP_TREND	-6.03E-05	2.87E-05	-2.101828	0.0428
LCREDITOS_TREND	-0.030118	0.018506	-1.627469	0.1126
LIMPK_TREND^2	-0.001570	0.000893	-1.757113	0.0876
LIMPK_TREND	0.063254	0.022345	2.830765	0.0076
R-squared	0.247155	Mean dependent var	2.74E-05	
Adjusted R-squared	0.096586	S.D. dependent var	7.64E-05	
S.E. of regression	7.26E-05	Akaike info criterion	-16.05753	
Sum squared resid	1.84E-07	Schwarz criterion	-15.72986	
Log likelihood	353.2368	Hannan-Quinn criter.	-15.93669	
F-statistic	1.641474	Durbin-Watson stat	1.883791	
Prob(F-statistic)	0.156311			

Fuente: Eviews 9  
 Elaboración: Propia

Anexo 14: Test de Breusch – Pagan – Godfrey para el modelo del PIB manufacturero del Ecuador

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.758398	Prob. F(4,38)	0.5588
Obs*R-squared	3.178968	Prob. Chi-Square(4)	0.5283
Scaled explained SS	9.397622	Prob. Chi-Square(4)	0.0519

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/08/19 Time: 10:38  
 Sample: 2 44  
 Included observations: 43

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.001268	0.003036	0.417652	0.6786
LCREDITOS_TREND	9.88E-05	0.000491	0.201045	0.8417
LIMPK_TREND	-5.50E-05	9.54E-05	-0.576231	0.5679
LPIBM_TREND(-1)	-9.85E-06	0.000779	-0.012643	0.9900
LDEP_TREND	-0.000116	0.000335	-0.346669	0.7308
R-squared	0.073929	Mean dependent var	2.74E-05	
Adjusted R-squared	-0.023552	S.D. dependent var	7.64E-05	
S.E. of regression	7.73E-05	Akaike info criterion	-15.98997	
Sum squared resid	2.27E-07	Schwarz criterion	-15.78518	
Log likelihood	348.7844	Hannan-Quinn criter.	-15.91445	
F-statistic	0.758398	Durbin-Watson stat	1.585107	
Prob(F-statistic)	0.558844			

Fuente: Eviews 9  
 Elaboración: Propia

## Anexo 15: Test de autocorrelación para el modelo del PIB manufacturero del Ecuador

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.396998	Prob. F(2,36)	0.6752
Obs*R-squared	0.927919	Prob. Chi-Square(2)	0.6288

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 10/08/19 Time: 10:36

Sample: 2 44

Included observations: 43

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LCREDITOS_TREND	0.003425	0.036719	0.093276	0.9262
LIMPK_TREND	0.000477	0.007015	0.068049	0.9461
LPIBM_TREND(-1)	-0.010491	0.058405	-0.179622	0.8585
LDEP_TREND	0.004304	0.025325	0.169947	0.8660
C	0.037553	0.226724	0.165632	0.8694
RESID(-1)	0.069338	0.172616	0.401691	0.6903
RESID(-2)	-0.142170	0.176884	-0.803748	0.4268
R-squared	0.021580	Mean dependent var	-1.96E-15	
Adjusted R-squared	-0.141491	S.D. dependent var	0.005299	
S.E. of regression	0.005662	Akaike info criterion	-7.362295	
Sum squared resid	0.001154	Schwarz criterion	-7.075588	
Log likelihood	165.2893	Hannan-Quinn criter.	-7.256567	
F-statistic	0.132333	Durbin-Watson stat	1.936726	
Prob(F-statistic)	0.991297			

Fuente: Eviews 9

Elaboración: Propia

## Anexo 16: Matriz de correlación de las variables para el modelo del PIB manufacturero del Ecuador

	LPIBM	LIMPK	LDEP	LCREDITOS
LPIBM	1.000000	0.728884	0.989524	0.988902
LIMPK	0.728884	1.000000	0.747557	0.694757
LDEP	0.989524	0.747557	1.000000	0.980093
LCREDITOS	0.988902	0.694757	0.980093	1.000000

Fuente: Eviews 9

Elaboración: Propia

### Anexo 17: Regresión auxiliar entre los depósitos y los créditos

Dependent Variable: LDEP  
 Method: Least Squares  
 Date: 10/24/19 Time: 09:52  
 Sample: 2007Q1 2017Q4  
 Included observations: 44

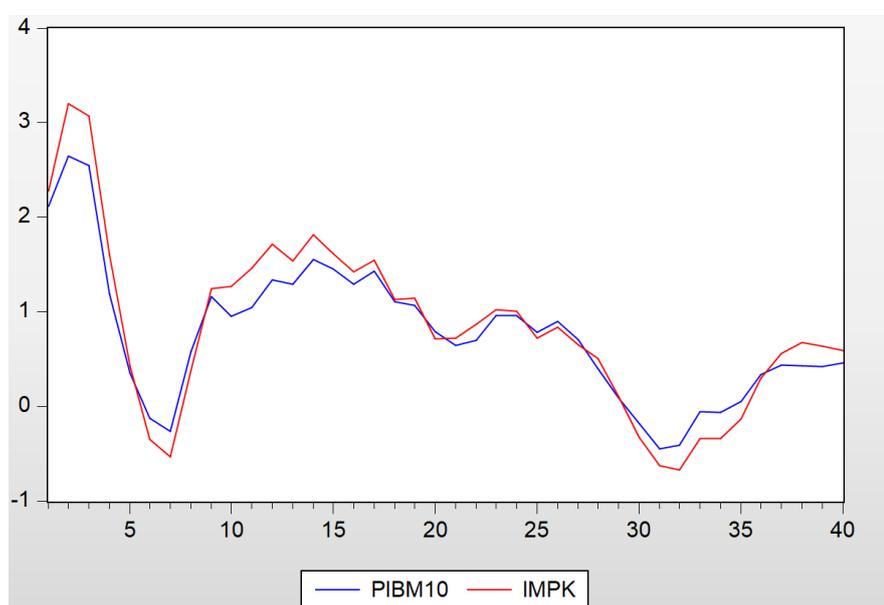
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LCREDITOS	1.040763	0.032532	31.99246	0.0000
C	-0.900064	0.558280	-1.612208	0.1144

R-squared	0.960583	Mean dependent var	16.95745
Adjusted R-squared	0.959644	S.D. dependent var	0.351275
S.E. of regression	0.070567	Akaike info criterion	-2.420121
Sum squared resid	0.209147	Schwarz criterion	-2.339022
Log likelihood	55.24267	Hannan-Quinn criter.	-2.390046
F-statistic	1023.517	Durbin-Watson stat	0.433429
Prob(F-statistic)	0.000000		

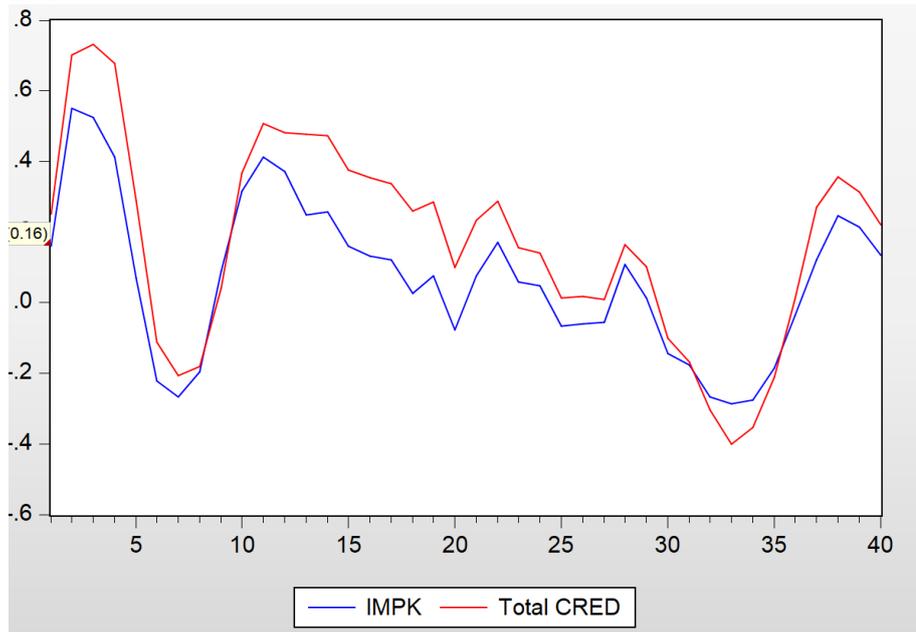
Fuente: Eviews 9  
 Elaboración: Propia

### Anexo 18: Variación interanual entre el PIB manufacturero y la importación de capital 2007 – 2017



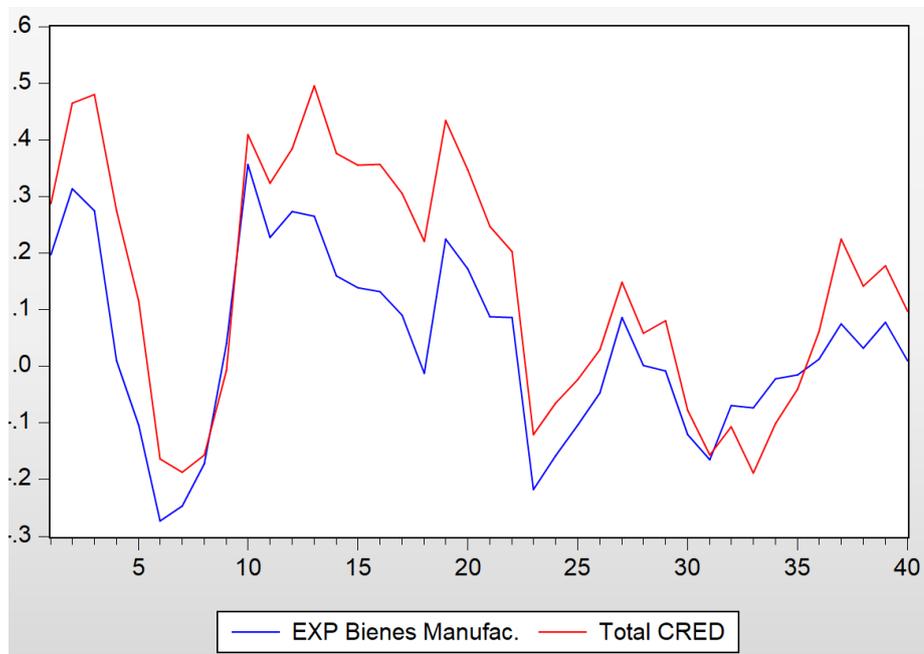
Fuente: Eviews 9  
 Elaboración: Propia

Anexo 19: Variación interanual entre la importación de capital y los créditos 2007 – 2017



Fuente: Eviews 9  
Elaboración: Propia

Anexo 20: Variación interanual entre las exportaciones de bienes manufacturados y los créditos 2007 – 2017



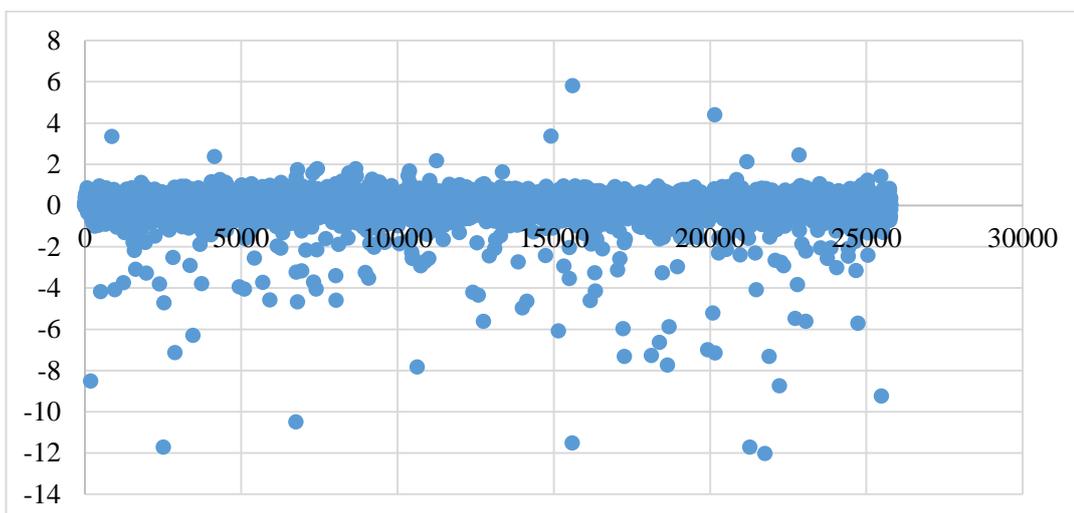
Fuente: Eviews 9  
Elaboración: Propia

Anexo 21: Criterios para clasificar a las empresas ecuatorianas de acuerdo al número de trabajadores y sus ingresos

Empresa	Número de trabajadores	Ingresos
Microempresa	1 a 9	≤ \$100000
Pequeña	10 a 49	\$100001 a \$1000000
Mediana	50 a 199	\$1000001 a \$5000000
Grande	≥ 200	≥ \$5000001

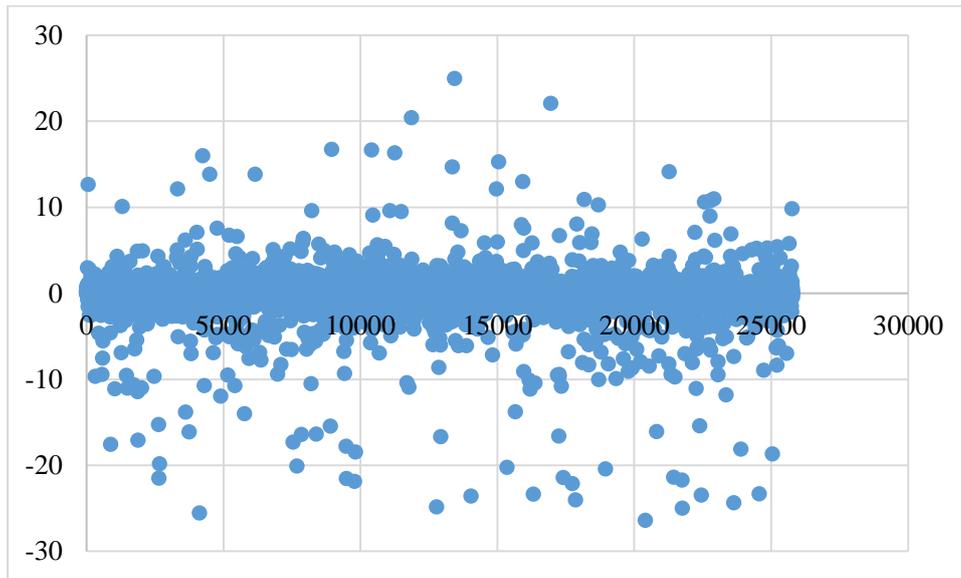
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

Anexo 22: Rendimiento sobre Activos Totales (ROA)



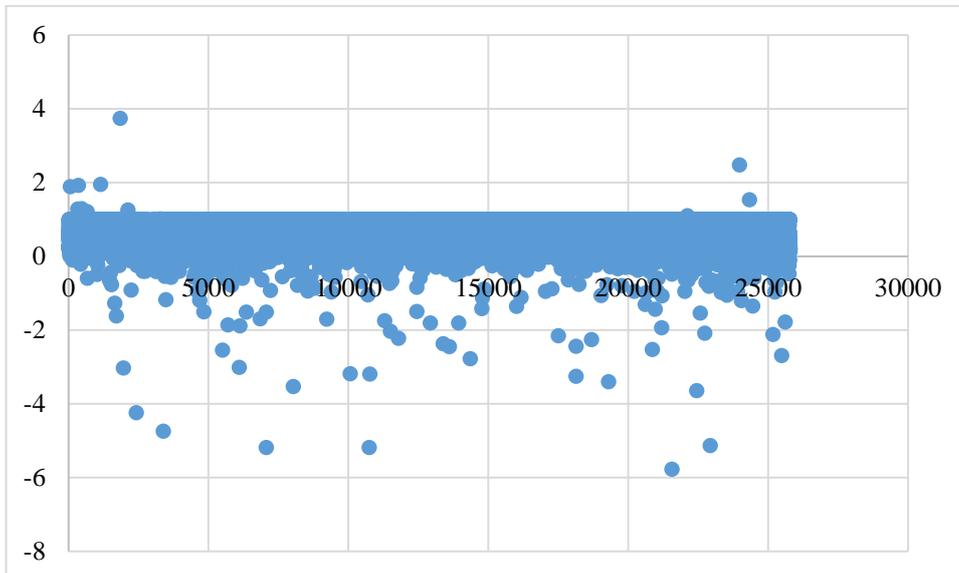
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### Anexo 23: Rendimiento sobre el Patrimonio (ROE)



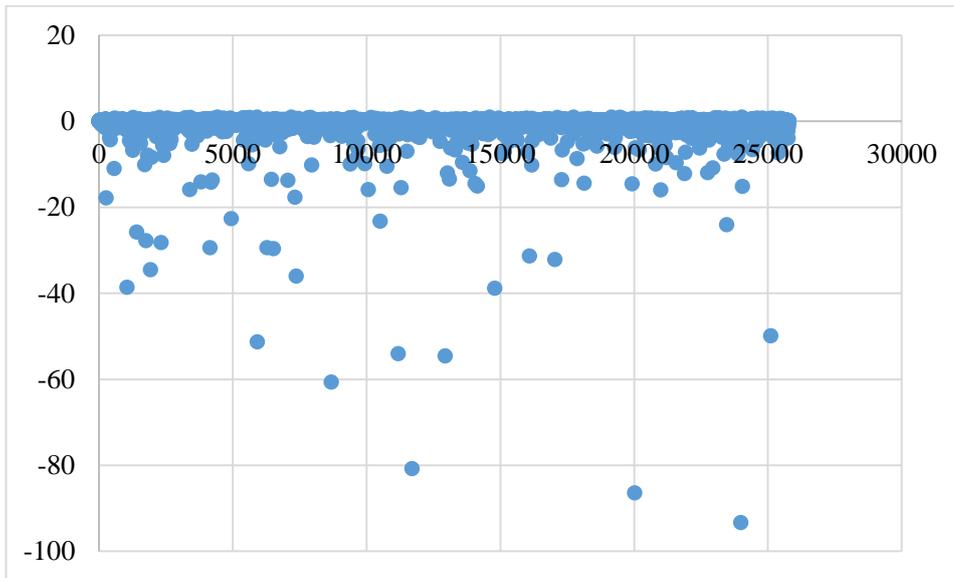
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### Anexo 24: Margen Bruto (MB)



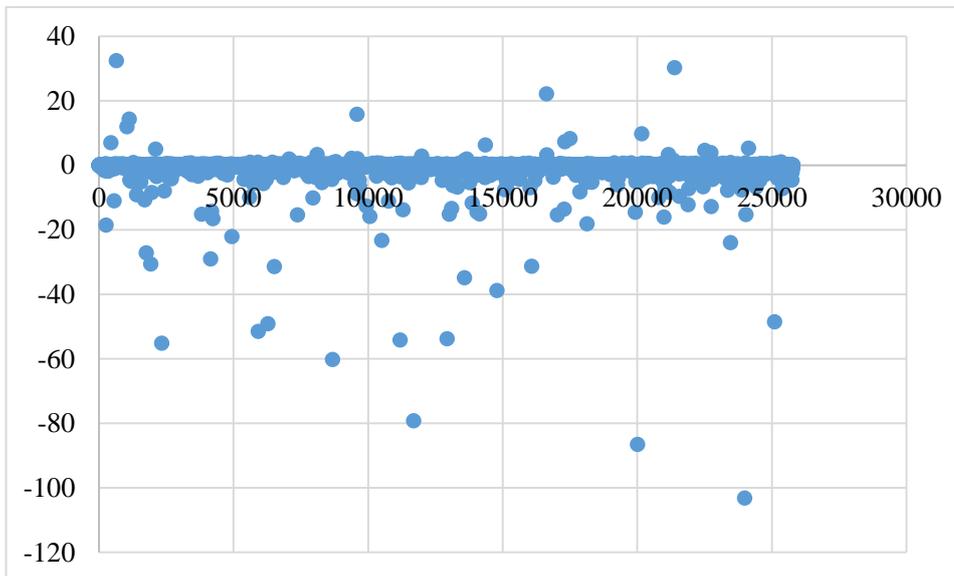
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### Anexo 25: Margen Operativo (MO)



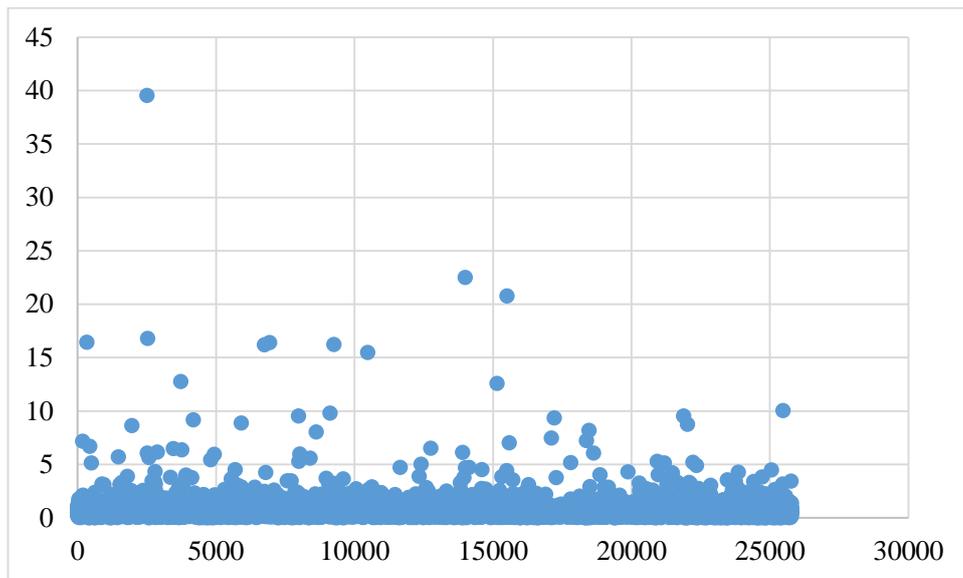
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### Anexo 26: Margen Neto (MN)



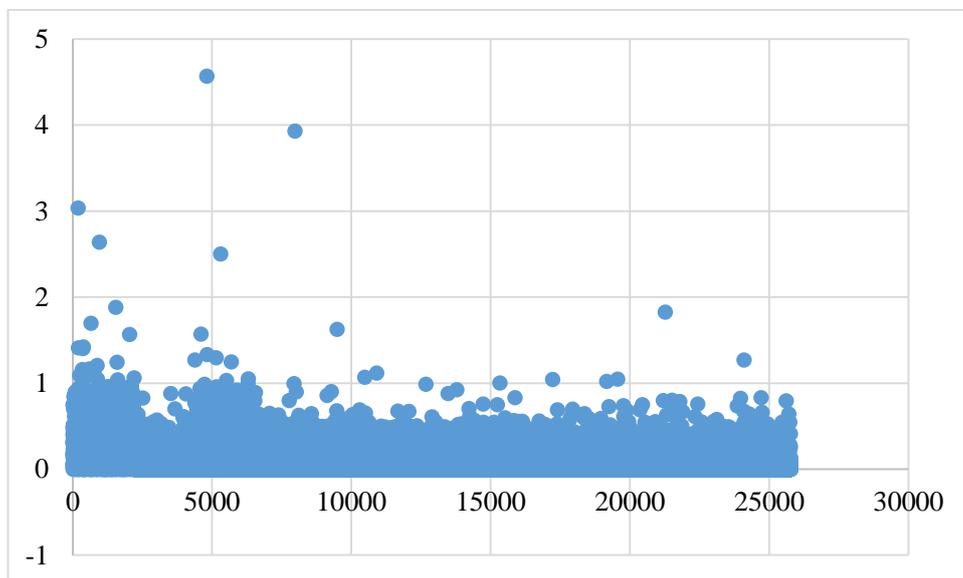
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### Anexo 27: Índice de Endeudamiento General (IEG)



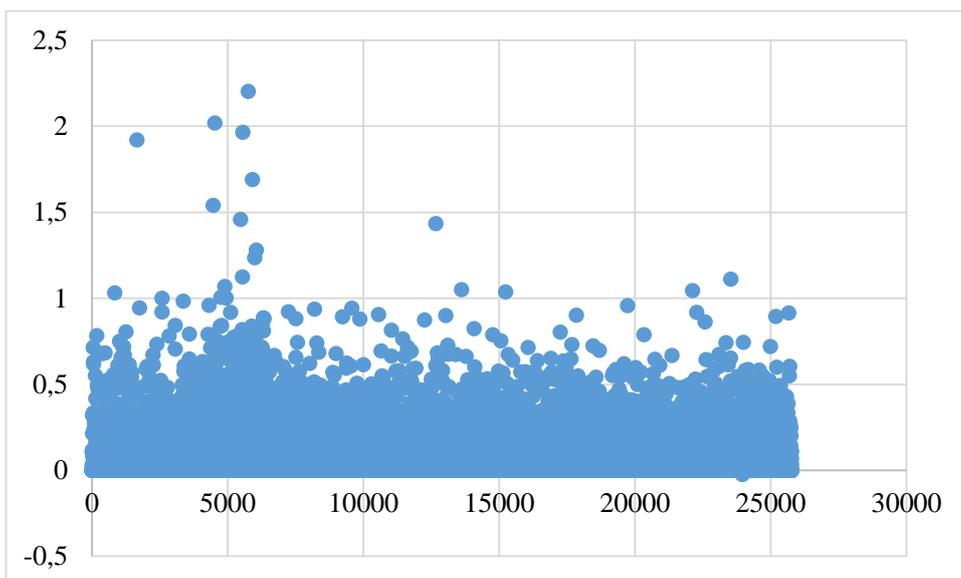
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### Anexo 28: Índice de Endeudamiento Específico a Corto Plazo (IEEC)



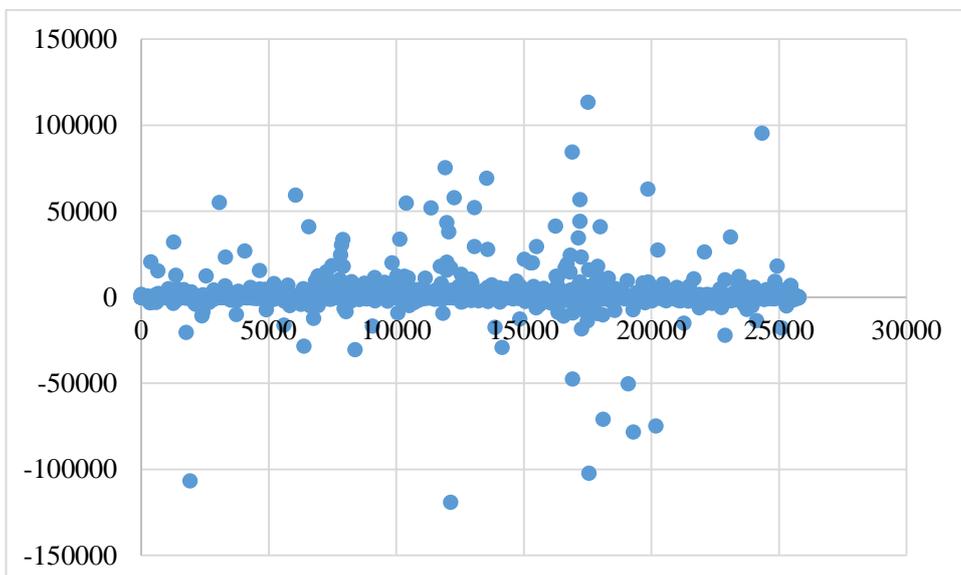
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### Anexo 29: Índice de Endeudamiento Específico a Largo Plazo (IEEL)



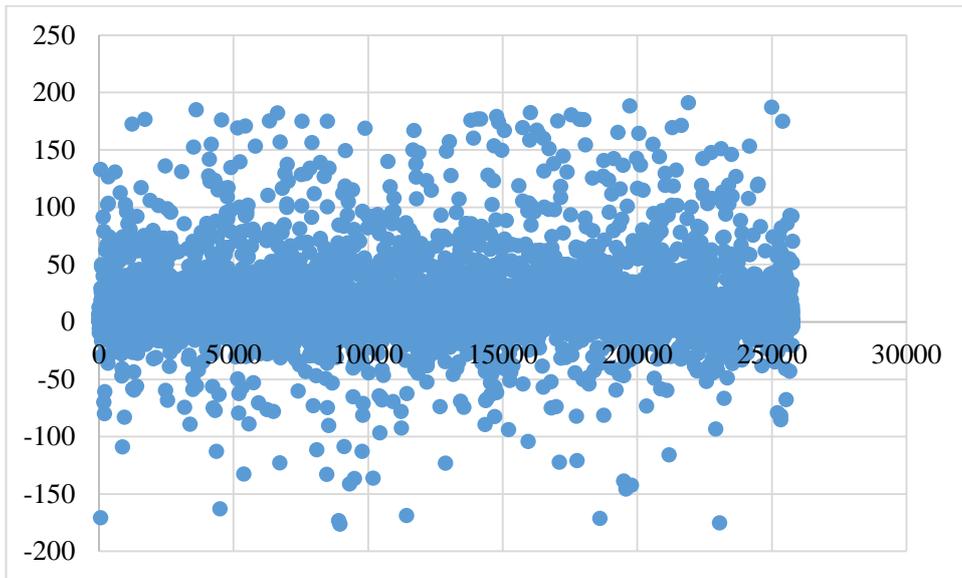
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### Anexo 30: Razón de Cobertura de Intereses (CI)



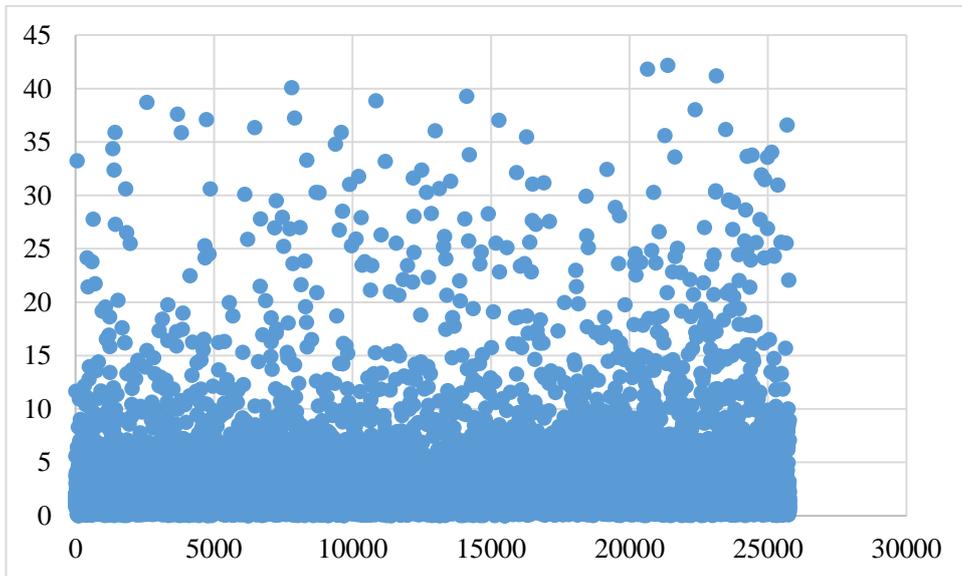
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

Anexo 31: Ratio de Apalancamiento (RA)



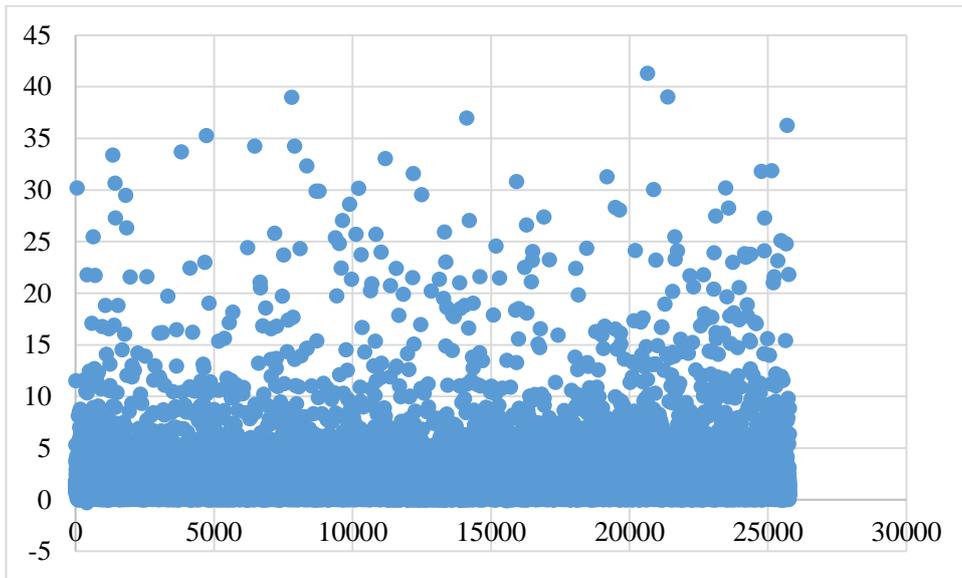
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia:

Anexo 32: Liquidez Corriente (LC)



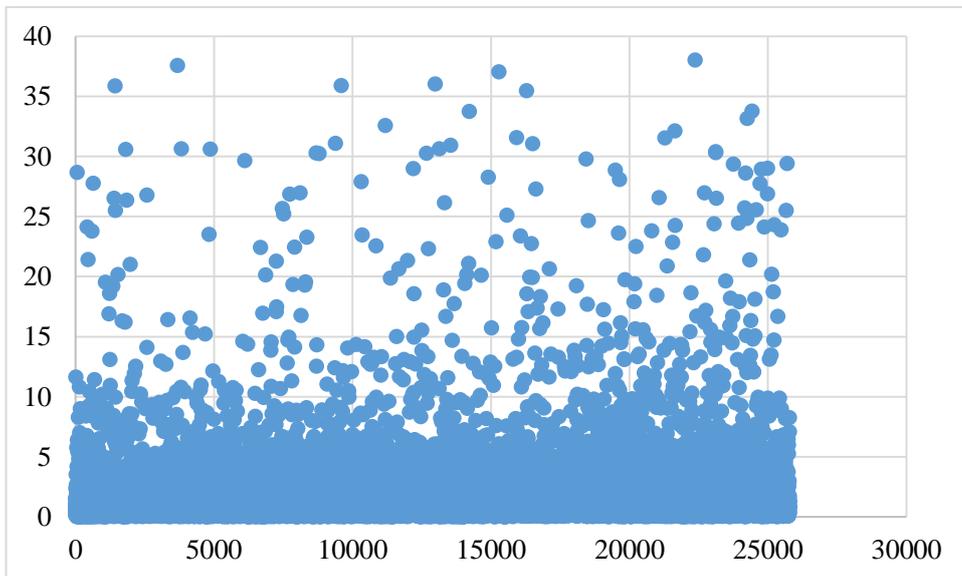
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### Anexo 33: Liquidez Corriente Neta (LCN)



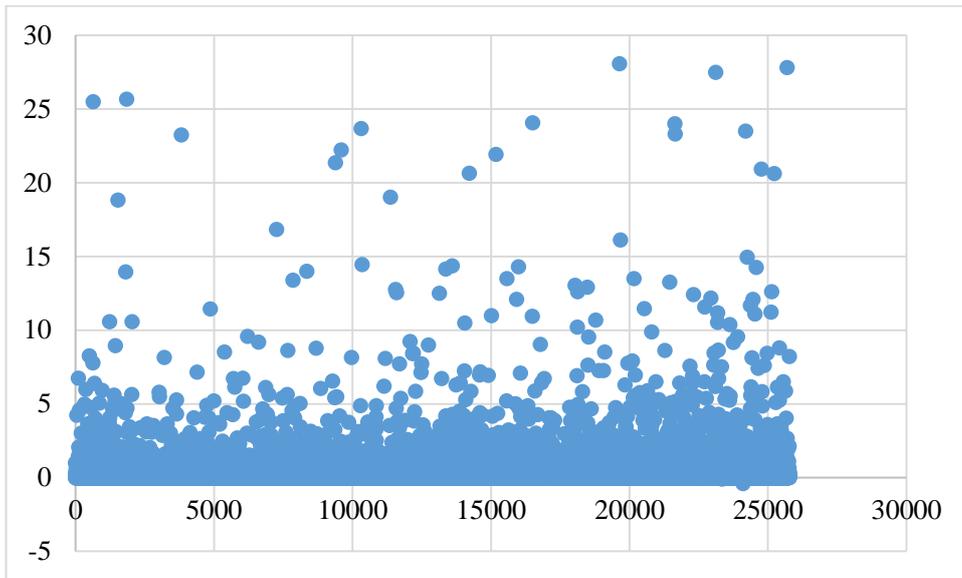
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### Anexo 34: Prueba Ácida (PA)



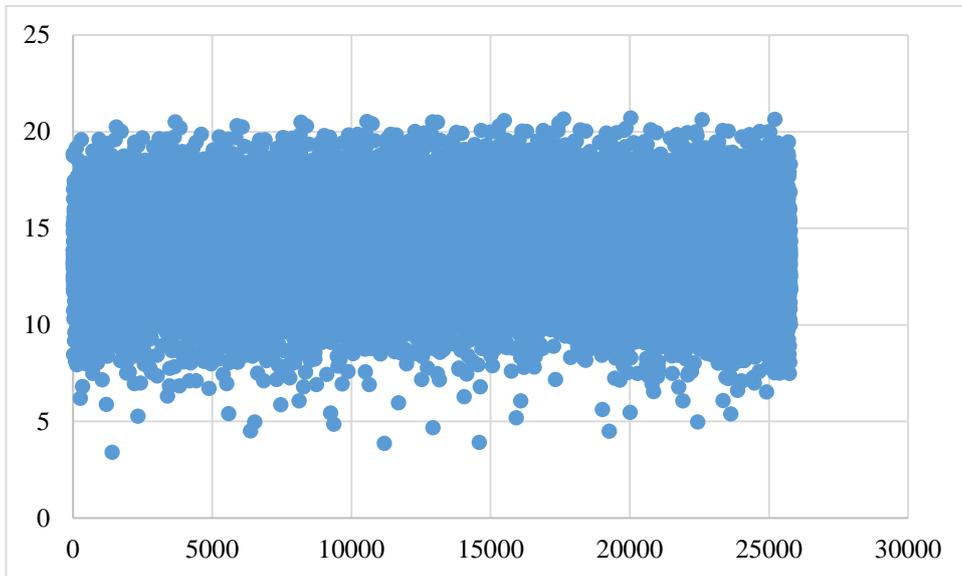
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

Anexo 35: Índice de Tesorería (IT)



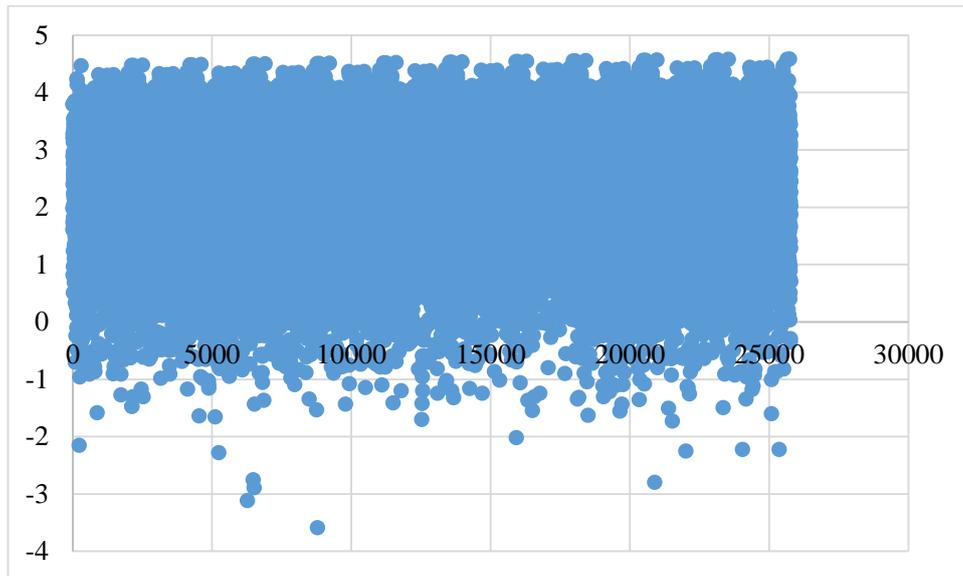
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

Anexo 36: Tamaño de las empresas (T)



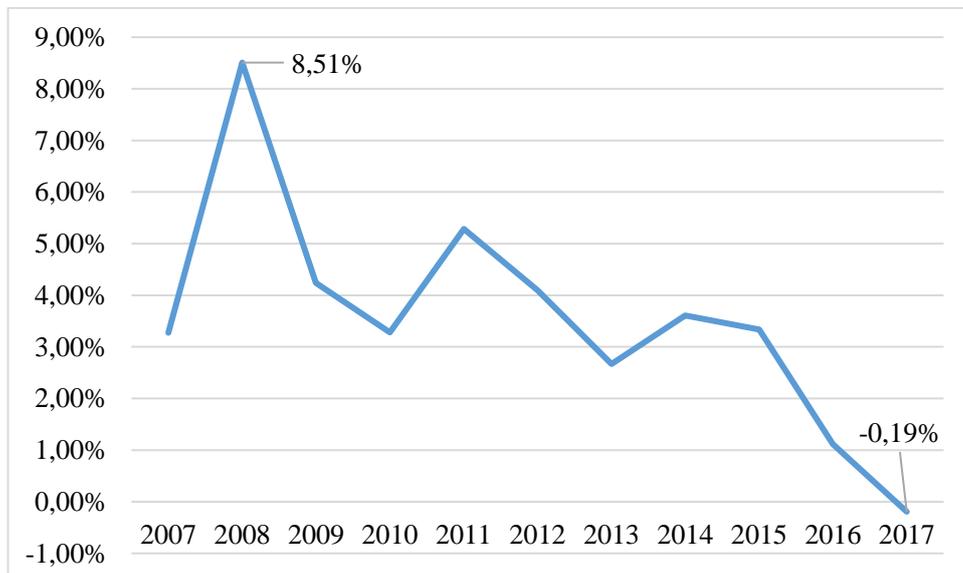
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### Anexo 37: Edad de las empresas (E)



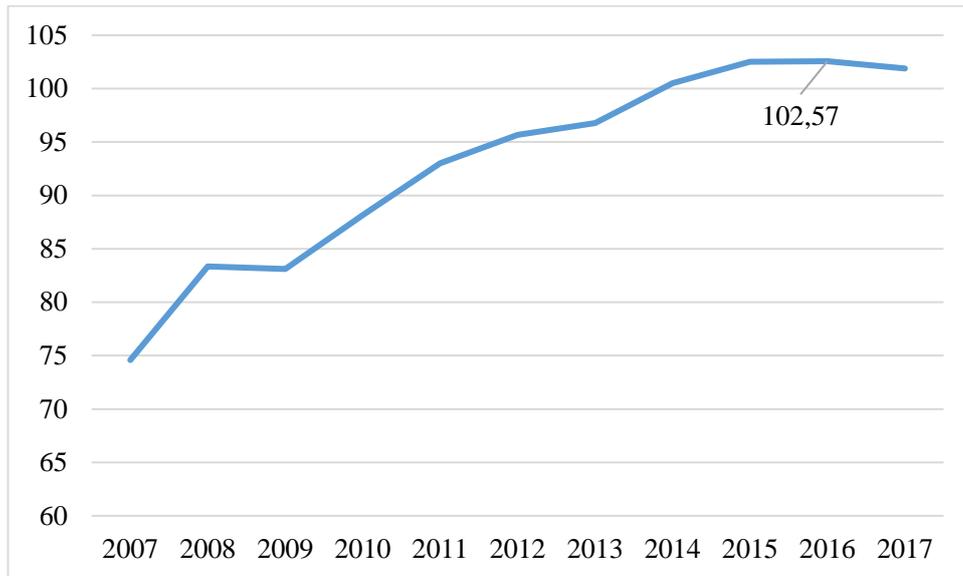
Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros  
Elaboración: Propia

### Anexo 38: Capacidad de Compra de los Consumidores (CCC)



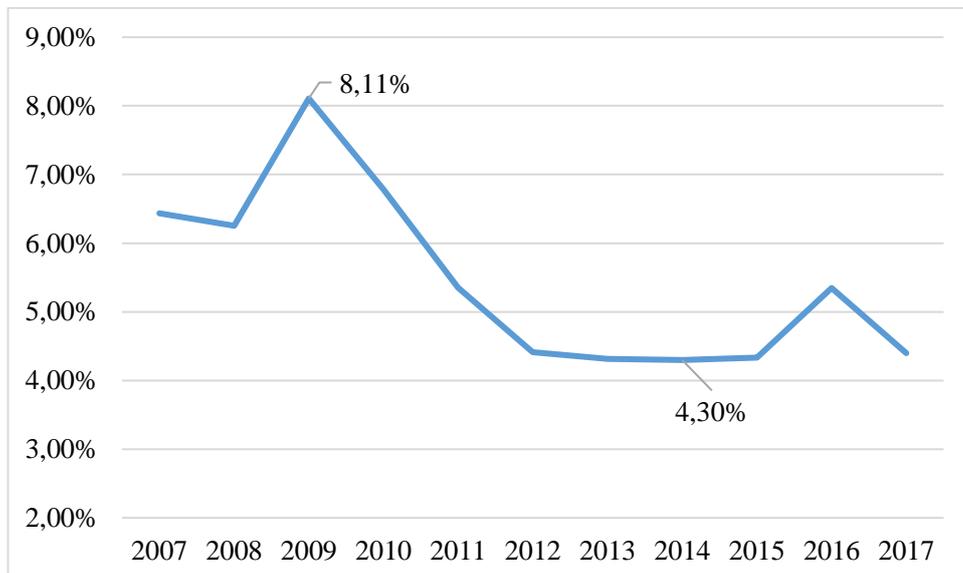
Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

### Anexo 39: Costo de Insumos para los Productores (CIP)



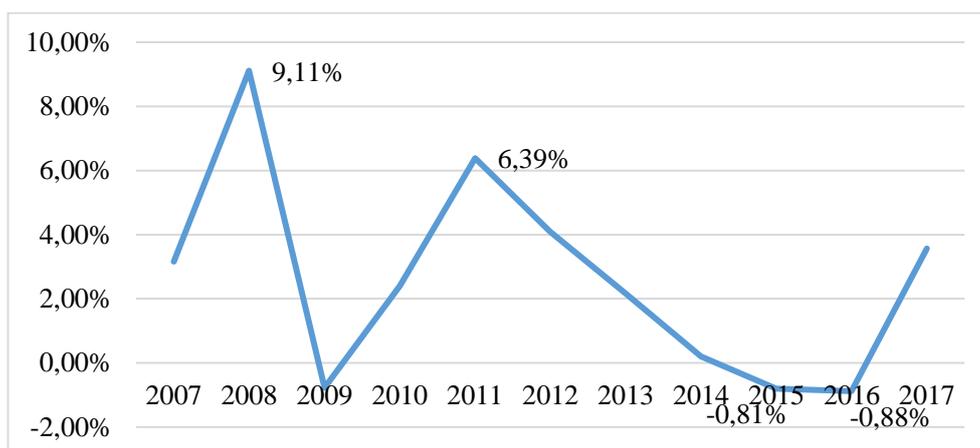
Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

### Anexo 40: Despido de Trabajadores (DP)



Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: Propia

#### Anexo 41: Comportamiento del Sector Manufacturero (CSM)



Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

#### Anexo 42: Descriptivos de las variables a usarse en el modelo de insolvencia para el sector manufacturero del Ecuador

<b>Variables</b>	<b>Promedio</b>	<b>Valor Máximo</b>	<b>Valor Mínimo</b>	<b>Desv. Estándar</b>
ROA	0,05858	5,8191	-12,0086	0,3742
ROE	0,15148	24,9773	-26,3915	1,2266
MB	0,36624	3,7475	-5,7761	0,2967
MO	-0,056107	1,0096	-93,2925	1,5429
MN	-0,05829	32,4965	-103,1585	1,5931
IEG	0,6964	39,5532	0,0015	0,5665
IIEEC	0,0821	4,5672	-0,000002	0,1473
IEEL	0,0504	2,2026	-0,0238	0,1177
CI	88,7946	113.241,29	-119.141,14	2.556,5
RA	4,7786	191,105	-176,206	16,2664
LC	2,1655	42,1675	0	2,9591
LCN	1,677	41,3100	-0,2949	2,4128
PA	1,5117	38,0237	0	2,368
IT	0,3174	28,0778	-0,4008	1,0444
T	13,7676	20,7112	3,4011	2,0453
E	2,425	4,5843	-3,5835	1,0507
CCC	3,57%	8,51%	-0,19%	2,22%
CIP	92,92	102,57	74,59	9,44
DP	5,46%	8,11%	4,3%	1,29%
CSM	2.6%	9,11%	-0,88%	3,18%

Fuente: Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros y Banco Central del Ecuador

Elaboración: Propia

Anexo 43: Parámetros estimados del modelo logit para la insolvencia de las empresas manufactureras del Ecuador

Dependent Variable: Y2  
 Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)  
 Date: 11/07/19 Time: 14:07  
 Sample: 1 25776  
 Included observations: 25776  
 Convergence achieved after 10 iterations  
 Coefficient covariance computed using observed Hessian

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-4.612443	0.403479	-11.43168	0.0000
ROE	1.039650	0.049427	21.03426	0.0000
MN	-0.079615	0.020368	-3.908775	0.0001
IEG	5.315560	0.170927	31.09849	0.0000
PA	-0.072215	0.026120	-2.764718	0.0057
T	-0.264814	0.027208	-9.732953	0.0000
E	-0.229723	0.040016	-5.740788	0.0000
D01	0.312896	0.108823	2.875270	0.0040
McFadden R-squared	0.555777	Mean dependent var		0.042598
S.D. dependent var	0.201952	S.E. of regression		0.131406
Akaike info criterion	0.157088	Sum squared resid		444.9481
Schwarz criterion	0.159620	Log likelihood		-2016.554
Hannan-Quinn criter.	0.157907	Restr. deviance		9079.023
Restr. log likelihood	-4539.511	LR statistic		5045.915
Avg. log likelihood	-0.078234	Prob(LR statistic)		0.000000
Obs with Dep=0	24678	Total obs		25776
Obs with Dep=1	1098			

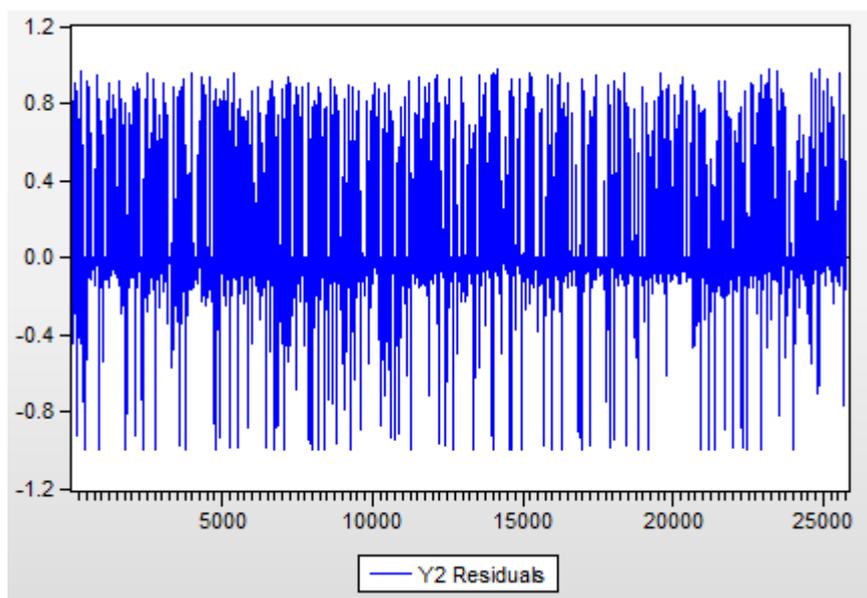
Fuente: Eviews 9  
 Elaboración: Propia

Anexo 44: Matriz de correlaciones de las variables incluidas en el modelo de insolvencia del sector manufacturero del Ecuador

	Y2	ROE	MN	IEG	PA	T	E	D01
Y2	1.000000	0.213053	-0.136817	0.398907	-0.048015	-0.208748	-0.168375	0.015501
ROE	0.213053	1.000000	0.041863	0.028690	-0.006277	0.030239	-0.051547	-0.018055
MN	-0.136817	0.041863	1.000000	-0.094999	0.008299	0.143984	0.048393	-0.001547
IEG	0.398907	0.028690	-0.094999	1.000000	-0.158727	-0.154908	-0.150222	-0.006864
PA	-0.048015	-0.006277	0.008299	-0.158727	1.000000	-0.146881	-0.005027	0.008285
T	-0.208748	0.030239	0.143984	-0.154908	-0.146881	1.000000	0.428220	-0.029658
E	-0.168375	-0.051547	0.048393	-0.150222	-0.005027	0.428220	1.000000	0.007995
D01	0.015501	-0.018055	-0.001547	-0.006864	0.008285	-0.029658	0.007995	1.000000

Fuente: Eviews 9  
 Elaboración: Propia

Anexo 45: Residuos del modelo de insolvencia para las empresas manufactureras del Ecuador



Fuente: Eviews 9  
Elaboración: Propia

Anexo 46: Prueba de verificación del poder de predicción del modelo logit, estimado para la insolvencia en las empresas manufactureras del Ecuador

Expectation-Prediction Evaluation for Binary Specification  
Equation: EQ01Y2\_MEJOR\_USO\_ESTE  
Date: 11/08/19 Time: 09:57  
Success cutoff: C = 0.5

	Estimated Equation			Constant Probability		
	Dep=0	Dep=1	Total	Dep=0	Dep=1	Total
P(Dep=1)≤C	24563	510	25073	24678	1098	25776
P(Dep=1)>C	115	588	703	0	0	0
Total	24678	1098	25776	24678	1098	25776
Correct	24563	588	25151	24678	0	24678
% Correct	99.53	53.55	97.58	100.00	0.00	95.74
% Incorrect	0.47	46.45	2.42	0.00	100.00	4.26
Total Gain*	-0.47	53.55	1.84			
Percent Gain**	NA	53.55	43.08			

Fuente: Eviews 9  
Elaboración: Propia

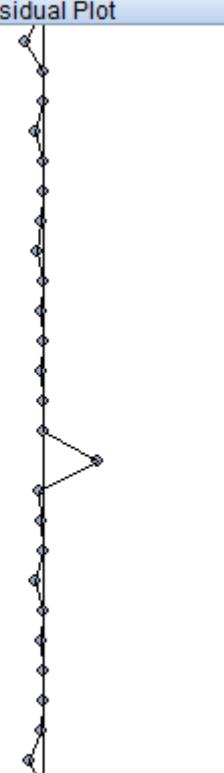
Anexo 47: Aplicación del modelo logit a todas las industrias del sector manufacturero del Ecuador, considerando datos promedio

	ROE	MN	IEG	PA	T	E	D	Probabilidad de insolvencia
<b>C10</b>	0,09	-0,08	0,67	1,46	14,53	2,48	0,19	0,45%
<b>C11</b>	-0,06	-0,32	0,70	1,44	13,72	2,53	0,19	0,55%
<b>C12</b>	0,20	0,05	0,70	1,52	17,03	3,36	0,23	0,25%
<b>C13</b>	0,06	-0,07	0,67	1,59	13,73	2,59	0,19	0,51%
<b>C14</b>	0,18	-0,03	0,72	1,27	13,38	2,25	0,19	0,90%
<b>C15</b>	0,16	-0,06	0,75	1,27	13,40	2,20	0,17	1,06%
<b>C16</b>	0,10	-0,25	0,66	1,50	13,53	2,39	0,19	0,58%
<b>C17</b>	0,21	-0,13	0,69	1,24	14,44	2,42	0,18	0,60%
<b>C18</b>	0,20	-0,02	0,75	1,65	13,01	2,30	0,18	1,16%
<b>C19</b>	0,25	0,03	0,70	1,77	14,45	2,17	0,17	0,64%
<b>C20</b>	0,15	-0,05	0,68	1,57	13,78	2,56	0,19	0,58%
<b>C21</b>	0,15	-0,01	0,69	1,57	14,02	2,60	0,19	0,57%
<b>C22</b>	0,16	-0,05	0,71	1,27	14,25	2,55	0,19	0,64%
<b>C23</b>	0,12	0,05	0,68	1,33	14,07	2,53	0,19	0,52%
<b>C24</b>	0,19	0,02	0,66	1,13	14,62	2,54	0,18	0,45%
<b>C25</b>	0,22	-0,05	0,68	1,77	13,45	2,47	0,19	0,69%
<b>C26</b>	0,14	-0,04	0,67	2,01	13,51	2,12	0,19	0,63%
<b>C27</b>	0,23	-0,03	0,70	1,30	14,04	2,49	0,19	0,70%
<b>C28</b>	0,20	-0,03	0,70	1,51	13,15	2,28	0,20	0,88%
<b>C29</b>	0,22	0,01	0,83	1,44	14,22	2,64	0,18	1,24%
<b>C30</b>	0,41	0,02	0,76	1,85	13,42	1,86	0,20	1,47%
<b>C31</b>	0,05	-0,03	0,74	1,22	13,27	2,39	0,20	0,90%
<b>C32</b>	0,21	-0,07	0,79	1,30	12,59	2,28	0,20	1,64%
<b>C33</b>	0,23	-0,09	0,66	2,14	12,58	2,09	0,19	0,84%

Fuente: Propia

Elaboración: Propia

Anexo 48: Aplicación del modelo logit a ciertas empresas manufactureras con su respectivo margen de error

obs	Actual	Fitted	Residual	Residual Plot
20748	0.00000	0.10244	-0.10244	
20749	0.00000	0.00366	-0.00366	
20750	0.00000	0.00359	-0.00359	
20751	0.00000	0.04850	-0.04850	
20752	0.00000	0.00302	-0.00302	
20753	0.00000	0.00242	-0.00242	
20754	0.00000	0.02011	-0.02011	
20755	0.00000	0.03131	-0.03131	
20756	0.00000	0.00105	-0.00105	
20757	0.00000	0.00664	-0.00664	
20758	0.00000	0.00035	-0.00035	
20759	0.00000	0.00812	-0.00812	
20760	0.00000	0.00094	-0.00094	
20761	0.00000	0.00166	-0.00166	
20762	1.00000	0.69191	0.30809	
20763	0.00000	0.02649	-0.02649	
20764	0.00000	0.00872	-0.00872	
20765	0.00000	0.00068	-0.00068	
20766	0.00000	0.04148	-0.04148	
20767	0.00000	0.00275	-0.00275	
20768	0.00000	0.00686	-0.00686	
20769	0.00000	0.00295	-0.00295	
20770	1.00000	0.99817	0.00183	
20771	0.00000	0.00573	-0.00573	
20772	0.00000	0.07769	-0.07769	

Fuente: Eviews 9  
 Elaboración: Propia

Anexo 49: Prueba de normalidad para cada una de las variables independientes a considerar en el análisis discriminante múltiple

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
ROA	,272	25776	,000
ROE	,315	25776	,000
MB	,103	25776	,000
MO	,405	25776	,000
MN	,416	25776	,000
IEG	,241	25776	,000
IIEC	,289	25776	,000
IEEL	,339	25776	,000
CI	,437	25776	,000
RA	,326	25776	,000
LC	,256	25776	,000
LCN	,247	25776	,000
PA	,263	25776	,000
IT	,380	25776	,000
T	,024	25776	,000
E	,049	25776	,000
CCC	,181	25776	,000
CIP	,169	25776	,000
DP	,261	25776	,000
CSM	,152	25776	,000

Fuente: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)  
Elaboración: Propia

Anexo 50: Test de matrices de covarianzas iguales M de Box

**Resultados de la prueba**

M de Box		51235,678
F	Aprox.	3411,647
	gl1	15
	gl2	25750406,62
	Sig.	,000

Fuente: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)  
Elaboración: Propia

Anexo 51: Matriz de estructura del análisis discriminante múltiple para la insolvencia de las empresas manufactureras del Ecuador

	Función
	1
IEG	-,670
RA	,427
ROA	,405
T	,323
E	,254

Fuente: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

Elaboración: Propia

Anexo 52: Lambda de Wilks para cada variable discriminadora

	Lambda de Wilks	F	gl1	gl2	Sig.
ROA	,922	2194,255	1	25774	,000
IEG	,811	6002,679	1	25774	,000
RA	,914	2434,559	1	25774	,000
T	,949	1397,781	1	25774	,000
E	,968	864,091	1	25774	,000

Fuente: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

Elaboración: Propia

Anexo 53: Coeficiente autovalor y de correlación canónica

Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	,518 <sup>a</sup>	100,0	100,0	,584

Fuente: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

Elaboración: Propia

Anexo 54: Lambda de Wilks general perteneciente al análisis discriminante múltiple

Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	,659	10762,309	5	,000

Fuente: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

Elaboración: Propia

Anexo 55: Funciones en los centroides de los grupos

**Funciones en los centroides de los grupos**

	Función
Y1	1
0	,179
1	-2,895

Fuente: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

Elaboración: Propia

Anexo 56: Clasificación realizada por el modelo del análisis discriminante a las empresas manufactureras del Ecuador

**Resultados de la clasificación<sup>a</sup>**

			Grupo de pertenencia pronosticado		Total
Y1			0	1	
Original	Recuento	0	24196	79	24275
		1	112	1389	1501
	%	0	99,7	,3	100,0
		1	7,5	92,5	100,0

a. Clasificados correctamente el 99,3% de los casos agrupados originales.

Fuente: Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

Elaboración: Propia

Doctora María Elena Ramírez Aguilar, Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Azuay

### CERTIFICA:

Que, el Consejo de Facultad de Ciencias de la Administración, en sesión del 31 de julio de 2019, conoció y aprobó la solicitud para la realización del trabajo de titulación y el respectivo protocolo presentado por:

**Estudiante:** John Javier Rumipulla Dután con código 80076  
**Tema:** **Modelo econométrico para medir la insolvencia empresarial en el sector manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 - 2017**  
Previo a la obtención del título de **Economista, mención Economía Empresarial**  
**Director:** Econ. Luis Pinos Luzuriaga  
**Tribunal:** Econ. Jorge Rojas Narváz y Ing. Carlos Terreros Brito

**Plazo de presentación del trabajo de titulación:** El Consejo de Facultad resolvió establecer el plazo de seis meses para la presentación del trabajo de titulación concluido y calificado por el Director; este plazo se contará desde la fecha de aprobación del protocolo, esto es hasta el 31 de enero de 2020.

Cuenca, 1 de agosto de 2019



Dra. María Elena Ramírez Aguilar  
Secretaria Abogada

 UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY  
Facultad de Ciencias de la Administración  
**SECRETARÍA**



## CONVOCATORIA

Por disposición de la Junta Académica de la escuela de Economía, se convoca a los Miembros del Tribunal Examinador, a la sustentación del Protocolo del Trabajo de Titulación: **Modelo Econométrico para medir la insolvencia empresarial en el sector manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 – 2017**, presentado por el estudiante **John Javier Rumipulla Dután** con código 80076, previa a la obtención del título de Economista, Mención Economía Empresarial, para el día **Jueves, 18 de julio de 2019 a las 08h40.**

*Tomar en cuenta que posterior a la sustentación del Diseño del Trabajo de Titulación, por ningún concepto se puede realizar modificaciones ni cambios en los documentos; únicamente, en caso de diseño aprobado con modificación, el Director adjuntará al esquema un oficio indicando que se procede con los cambios sugeridos.*

Cuenca, 03 de julio de 2019

Dra. María Elena Ramírez Aguilar  
Secretaria de la Facultad

Econ. Luis Pinos Luzuriaga

Ing. Carlos Terreros Brito

Econ. Jorge Rojas Narváez

Oficio No.055-2019 – JAE- UDA  
Cuenca, 17 de junio de 2019

Ingeniero

Oswaldo Merchán Manzano

**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**

Su despacho

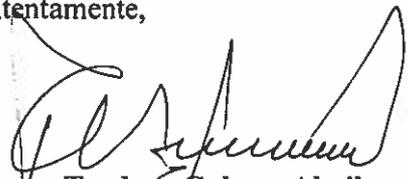
De nuestra consideración:

La Junta Académica de la Escuela de Economía, en relación a la Denuncia/Protocolo de Trabajo de Titulación, presentado por John Javier Rumipulla Dután con código 80076, con el tema: **“Modelo Econométrico para medir la insolvencia empresarial en el sector manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 - 2017”**, informa que, este trabajo cumple con la metodología propuesta en la “Guía para la elaboración y presentación de la denuncia/protocolo de trabajo de titulación”.

Director: Econ. Luis Pinos Luzuriaga.

Tribunal sugerido: Ing. Carlos Terreros.  
Econ. Jorge Rojas.

Atentamente,



**Econ. Teodoro Cubero Abril.**  
**COORDINADOR DE LA CARRERA DE ECONOMÍA**  
Universidad del Azuay

Cc: aifp

1. FECHA DE RECEPCIÓN DE PROTOCOLO: 06-06-2019 FIRMA: [Firma]

2. REVISIÓN DE ESTADO ACADÉMICO DEL ALUMNO:

NOMBRE: John Javier Rumiulla Duta'n

CÓDIGO: 80076

CARRERA: Economía

FECHA DE INICIO DE ESTUDIOS: 21 Sep/2015

FECHA CULMINACIÓN DE ESTUDIOS: No termina

HOMOLOGACIONES: NO CARRERA PROCEDENTE: \_\_\_\_\_

CONVALIDACIONES: NO UNIVERSIDAD PROCEDENTE: \_\_\_\_\_

FECHA DE ESTA REVISIÓN: 06 Junio/2019 FIRMA: [Firma]

DE: DRA. MARÍA ELENA RAMÍREZ, SECRETARIA

ASUNTO: ENVÍO DE PROTOCOLO DE TRABAJO DE TITULACIÓN

PARA: JUNTA ACADÉMICA DE LA CARRERA DE Economía

TÍTULO A OTORGARSE: Economista, mención Economía Empresarial

Observación:

Fecha de revisión: 10/junio/2019

FIRMA:

[Firma]

TÍTULO DEL TRABAJO: \_\_\_\_\_

REALIZADO EN EL CURSO DE METODOLOGÍA:  SI  NO

FECHA DE APROBACIÓN DEL CONSEJO DE FACULTAD: \_\_\_\_\_

DIRECTOR: \_\_\_\_\_

TRIBUNAL: \_\_\_\_\_

**ACTA  
SUSTENTACIÓN DE PROTOCOLO/DENUNCIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

1. **Nombre del estudiante:** John Javier Rumipulla Dután
2. **Código:** 80076
3. **Director sugerido:** Econ. Luis Pinos Luzuriaga
4. **Codirector (opcional):** \_\_\_\_\_
5. **Tribunal:** Ing. Carlos Terreros Brito y Econ. Jorge Rojas Narváez
6. **Título propuesto:** **Modelo Econométrico para medir la insolvencia empresarial en el sector manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 – 2017**
7. **Aceptado sin modificaciones:** \_\_\_\_\_
8. **Aceptado con las siguientes modificaciones:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. **No aceptado**

10. **Justificación:**

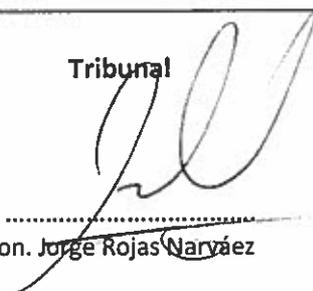
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

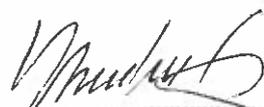
Tribunal

  
.....  
Econ. Luis Pinos Luzuriaga

  
.....  
Econ. Jorge Rojas Narváez

.....  
Ing. Carlos Terreros Brito

  
.....  
Sr. John Javier Rumipulla Dután

  
.....  
Dra. María Elena Ramírez Aguilar  
Secretaria de la Facultad

**RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DEL PROTOCOLO DE TRABAJO DE TITULACIÓN  
(Tribunal)**

1. Nombre del estudiante: John Javier Rumipulla Dután
2. Código: 80076
3. Director sugerido: Econ. Luis Pinos Luzuriaga
4. Codirector (opcional):
5. Título propuesto: **Modelo Económico para medir la insolvencia empresarial en el sector manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 – 2017**
6. Revisores tribunal: Ing. Carlos Terreros Brito y Econ. Jorge Rojas Narváez
7. Recomendaciones generales de la revisión:

	Cumple	No cumple
<b>Problemática y/o pregunta de investigación</b>		
1. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	/	
2. ¿Tiene relevancia profesional y social?	/	
<b>Objetivo general</b>		
3. ¿Concuerda con el problema formulado?	/	
4. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal infinitivo?	/	
<b>Objetivos específicos</b>		
5. ¿Permiten cumplir con el objetivo general?	/	
6. ¿Son comprobables cualitativa o cuantitativamente?	/	
<b>Metodología</b>		
7. ¿Se encuentran disponibles los datos y materiales mencionados?	/	
8. ¿Las actividades se presentan siguiendo una secuencia lógica?	/	
9. ¿Las actividades permitirán la consecución de los objetivos específicos planteados?	/	
10. ¿Las técnicas planteadas están de acuerdo con el tipo de investigación?	/	
<b>Resultados esperados</b>		
11. ¿Son relevantes para resolver o contribuir con el problema formulado?	/	
12. ¿Concuerdan con los objetivos específicos?	/	
13. ¿Se detalla la forma de presentación de los resultados?		
14. ¿Los resultados esperados son consecuencia, en todos los casos, de las actividades mencionadas?		

Nota sobre 10 puntos: : 10

.....  
Econ. Luis Pinos Luzuriaga

.....  
Econ. Jorge Rojas Narváez

.....  
Ing. Carlos Terreros Brito



Viviana Maribel Calle Fajardo <vcalle@uazuay.edu.ec>

---

## Protocolo de John Javier Rumipulla Dután (ECONOMIA)

1 mensaje

---

Carlos Manuel Terreros Brito <tato@uazuay.edu.ec>  
Para: Viviana Maribel Calle Fajardo <vcalle@uazuay.edu.ec>

12 de julio de 2019, 22:46

Estimada Viviana:

Luego de indicar al Señor Decano que por motivos personales debo ausentarme de la Ciudad, comunico a usted que he revisado el protocolo de trabajo de titulación con el tema "MODELO ECONOMETRICO PARA MEDIR LA INSOLVENCIA EMPRESARIAL EN EL SECTOR MANUFACTURERO DEL ECUADOR EN EL PERIODO 2007 - 2017", presentado por John Javier Rumipulla Dután, previo a la obtención del título de Economista.

Al respecto manifiesto que no tengo observaciones, particular que informo para los fines pertinentes.

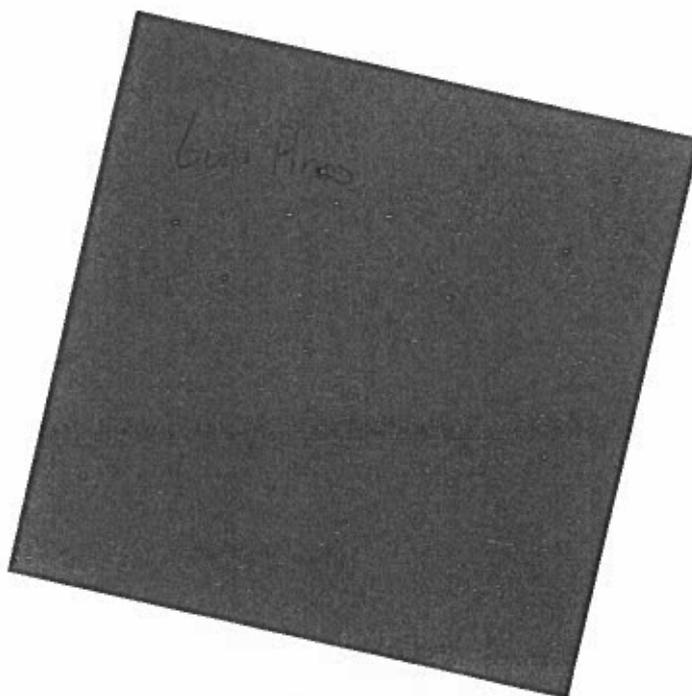
Saludos cordiales.

CARLOS TERREROS BRITO

Profesor U.D.A.

--

CARLOS TERREROS BRITO  
Civil Engineer  
Professor  
Universidad del Azuay





UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY



Facultad  
Ciencias de la  
Administración

Oficio Director: Revisión protocolo

Cuenca, 7 de Junio del 2019

Ingeniero,  
Oswaldo Merchán Manzano  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi consideración,

Yo, **Luis Gabriel Pinos Luzuriaga** informo que he revisado el protocolo de trabajo de titulación previo a la obtención del título de Economista, denominado **"MODELO ECONOMÉTRCIO PARA MEDIR LA INSOLVENCIA EMPRESARIAL EN EL SECTOR MANUFACTURERO DEL ECUADOR EN EL PERDIODO 2007 - 2017"**, realizado por el estudiante **John Javier Rumipulla Dután**, con código estudiantil 80076, protocolo que a mi criterio, cumple con los lineamientos y requerimientos establecidos por la carrera.

Por lo expuesto, me permito sugerir que sea considerado para la revisión y sustentación del mismo,

Sin otro particular, suscribo.

Atentamente

Eco: **Luis Gabriel Pinos Luzuriaga**



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY



Facultad  
Ciencias de la  
Administración

Oficio Estudiante: Solicitud aprobación de  
Protocolo de Trabajo de Titulación

Cuenca, 7 de Junio del 2019

Ingeniero,  
Oswaldo Merchán Manzano  
**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN**  
UNIVERSIDAD DEL AZUAY

De mi/nuestra consideración,

Estimado Señor Decano, yo ~~John Javier Rumipulla Dután~~ con C.I. 0106654114, código estudiantil 80076; estudiante de la Carrera de Economía, solicito muy comedidamente a usted y por su intermedio al Consejo de Facultad, la aprobación del protocolo de trabajo de titulación con el tema "MODELO ECONOMÉTRICO PARA MEDIR LA INSOLVENCIA EMPRESARIAL EN EL SECTOR MANUFACTURERO DEL ECUADOR EN EL PERIODO 2007 - 2017" previo a la obtención del título de Economista, para lo cual adjunto la documentación respectiva.

Por la favorable acogida que brinde a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente:

John Rumipulla Dután

Estudiante de la Carrera de Economía

1.1. Nombre del Estudiante: John Javier Rumipulla Dután

1.1.1. Código: 80076

1.2. Director sugerido: Eco. Luis Gabriel Pinos Luzuriaga

1.3. Docente metodólogo: Dra. Gladys Jaqueline Verdugo Cárdenas

1.4. Codirector (opcional): Ing. Marco Antonio Reyes Clavijo

1.5. Título propuesto: Modelo econométrico para medir la insolvencia empresarial en el sector manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 - 2017

	DIRECTOR		METODÓLOGO	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
<b>Línea de investigación</b>				
1. ¿El contenido se enmarca en la línea de investigación seleccionada?	/		/	
<b>Título Propuesto</b>				
2. ¿Es informativo?	/		/	
3. ¿Es conciso?	/		/	
<b>Estado del arte</b>				
4. ¿Identifica claramente el contexto histórico, científico, global y regional del tema del trabajo?	/		/	
5. ¿Describe la teoría en la que se enmarca el trabajo	/		/	
6. ¿Describe los trabajos relacionados más relevantes?	/		/	
7. ¿Utiliza citas bibliográficas?	/		/	
<b>Problemática</b>				
8. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	/		/	
9. ¿Tiene relevancia profesional y social?	/		/	
<b>Pregunta de investigación</b>				
10. ¿Presenta una descripción precisa y clara?	/		/	
11. ¿Tiene relevancia profesional y social?	/		/	
<b>Hipótesis (opcional)</b>				
12. ¿Se expresa de forma clara?	/		/	
13. ¿Es factible de verificación?	/		/	
<b>Objetivo general</b>				
14. ¿Concuerda con el problema formulado?	/		/	
15. ¿Se encuentra redactado en tiempo verbal Infinitivo?	/		/	
<b>Objetivos específicos</b>				
16. ¿Permiten cumplir con el objetivo general?	/		/	
17. ¿Son comprobables cualitativa o cuantitativamente?	/		/	
<b>Metodología</b>				
18. ¿Se encuentran disponibles los datos y materiales mencionados?	/		/	
19. ¿Las actividades se presentan siguiendo una secuencia lógica?	/		/	
20. ¿Las actividades permitirán la consecución de los objetivos específicos planteados?	/		/	
21. ¿Las técnicas planteadas están de acuerdo con el tipo de investigación?	/		/	
<b>Resultados esperados</b>				
22. ¿Son relevantes para resolver o contribuir con el problema formulado?	/		/	
23. ¿Concuerdan con los objetivos específicos?	/		/	



	DIRECTOR		METODÓLOGO	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
24. ¿Se detalla la forma de presentación de los resultados?	/		/	
25. ¿Los resultados esperados son consecuencia, en todos los casos, de las actividades mencionadas?	/	/	/	
<b>Supuestos y riesgos</b>				
26. ¿Se mencionan los supuestos y riesgos más relevantes, en caso de existir?	/		/	
27. ¿Es conveniente llevar a cabo el trabajo dado los supuestos y riesgos mencionados?	/		/	
<b>Presupuesto</b>				
28. ¿El presupuesto es razonable?	/		/	
29. ¿Se consideran los rubros más relevantes?	/		/	
<b>Cronograma</b>				
30. ¿Los plazos para las actividades están de acuerdo con el reglamento?	/		/	
<b>Citas y Referencias del documento</b>				
31. ¿Se siguen las recomendaciones de normas internacionales para citar?	/		/	
<b>Expresión escrita</b>				
32. ¿La redacción es clara y fácilmente comprensible?	/		/	
33. ¿El texto se encuentra libre de faltas ortográficas?	/		/	

OBSERVACIONES METODOLOGO:

---



---



---



---

OBSERVACIONES DIRECTOR:

---



---



---



---

*Jackelin Viduya C*  
 \_\_\_\_\_  
 METODÓLOGO

*[Signature]*  
 \_\_\_\_\_  
 DIRECTOR



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY



Escuela  
Economía

Protocolo de Trabajo de Titulación

**UNIVERSIDAD DEL AZUAY**

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Economía

**Modelo econométrico para medir la insolvencia  
empresarial en el sector manufacturero del Ecuador en el  
periodo 2007 - 2017**

**Nombre de Estudiante(s):**

Rumipulla Dután John Javier

**Director(a) sugerido(a):**

Economista. Pinos Luzuriaga Luis Gabriel

Cuenca - Ecuador

2019



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**1. Datos Generales**

**1.1. Nombre del Estudiante**

Rumipulla Dután John Javier

**1.1.1. Código**

ua080076

**1.1.2. Contacto**

Rumipulla Dután John Javier

**Teléfono:** 074151995

**Celular:** 0986489158

**Correo Electrónico:** johnrumipulla@es.uazuay.edu.ec

**1.2. Director Sugerido:** Pinos Luzuriaga, Luis Gabriel, Economista.

**1.2.1. Contacto:**

**Celular:** 0992734098

**Correo Electrónico:** lpinos@uazuay.edu.ec

**1.3. Co-director sugerido:** No aplica

**1.3.1. Contacto:**

**1.4. Asesor Metodológico:** Verdugo Cárdenas, Gladys Jaqueline, Doctora.

**1.5. Tribunal designado:**

**1.6. Aprobación:**

**1.7. Línea de Investigación de la Carrera:**

5311 Organización y Dirección de Empresas

**1.7.1. Código UNESCO:** 5311.02 Gestión Financiera y Control de Riesgos

**1.7.2. Tipo de trabajo:**

a) Proyecto de investigación: Propuesta Metodológica

b) Investigación formativa

**1.8. Área de Estudio:**

Macroeconomía I, Macroeconomía II, Econometría I, Econometría II, Finanzas I

**1.9. Título Propuesto:**

Modelo econométrico para medir la insolvencia empresarial en el sector  
manufacturero del Ecuador en el periodo 2007 - 2017

**1.10. Subtítulo:**

No Aplica

**1.11. Estado del proyecto**

Nuevo

## **2. Contenido**

### **2.1. Motivo de la Investigación:**

El motivo por el cual se realiza esta investigación se ve reflejado en el hecho de que en el Ecuador como en el resto del mundo, la insolvencia en las empresas representa un problema para toda la sociedad en común, pues una organización al enfrentarse a ello tiene que verse en la obligación de cesar sus actividades, lo que la lleva a despedir a sus empleados y dejarles sin un sustento económico, reduciendo su consumo y tendiendo a incrementar el desempleo; también deja de comprar a sus proveedores lo que implica una caída en las ventas de los mismos y además dicha entidad ya no está en la facultad de aportar a la producción agregada del país. Por lo mencionado, se ha visto la necesidad de desarrollar un modelo econométrico que permita determinar las variables tanto internas como externas a las organizaciones que expliquen la insolvencia empresarial en las compañías manufactureras del Ecuador entre 2007 - 2017, para que a través de dicho modelo los grupos de interés cuenten con una herramienta adicional en la toma de decisiones.

### **2.2. Problemática**

El sector manufacturero es uno de los más importantes dinamizadores de la economía ecuatoriana, así pues, según datos del Banco Central entre 2007 - 2017 este sector representó en promedio el 11.9% del PIB real del país. Además, según una encuesta realizada por el INEC aplicada a 1234 empresas manufactureras y mineras en 2015, se encontró que, en esa muestra de compañías, el 95% del total de trabajadores estaban ubicados en el sector de manufactura, debido a la relevancia que representa este sector en la economía ecuatoriana y a su estancamiento en la participación de la producción del país, surge el cuestionamiento de por qué las empresas del sector manufacturero entran en insolvencia o en bancarrota, que posteriormente obliga a su cierre. Así pues, según el INEC entre el 2009 - 2013 desaparecieron alrededor de 1200 empresas de este sector, que principalmente eran las más pequeñas. Por otra parte, a nivel nacional entre enero de 2012 y mayo de 2014 la Superintendencia de Compañías ha disuelto, liquidado y cancelado más de 17000 empresas, en donde el 10% correspondía a disoluciones que se han dado debido a ciertas inspecciones que mostraron que tales empresas no estaban en una situación financiera satisfactoria.

De tal manera, la presente investigación pretende determinar los factores que expliquen la insolvencia empresarial en el sector manufacturero del Ecuador en el



## UNIVERSIDAD DEL AZUAY

periodo 2007 - 2017, con la finalidad de formar una herramienta que permita diagnosticar el estado actual de este problema en las compañías, para que así los directivos organizacionales, inversionistas potenciales y el Gobierno puedan establecer un mayor control sobre las variables que intervienen en la insolvencia y además de ello tener un mejor conocimiento sobre el desenvolvimiento de las empresas del sector.

### **2.3. Pregunta de Investigación**

¿Cuáles son las variables determinantes, tanto internas como externas, que formarían parte de un modelo econométrico que permita medir la insolvencia en las empresas manufactureras del Ecuador entre 2007 - 2017?

### **2.4. Resumen**

El objetivo de investigación es determinar los factores que intervienen en la probabilidad de insolvencia en las empresas manufactureras del Ecuador, ya sean datos financieros y/o variables macroeconómicas que servirán para la formulación de un modelo econométrico. Para el objeto de estudio se recaba bases metodológicas que respaldan la inclusión de variables en la investigación. Posteriormente se recopila datos de fuentes secundarias, como es el caso del Banco Mundial, Banco Central del Ecuador, Superintendencia de Compañías, entre otras, con el fin de armar una base de datos que comprenda las variables teóricamente respaldadas. Así pues, el estudio realizado tiene como fin determinar las variables críticas o representativas, que deben ser parte del modelo econométrico de medición de la insolvencia empresarial en el sector manufacturero del Ecuador entre 2007 - 2017. Los resultados obtenidos en el modelo de medición de riesgo permitirán: mejorar la toma de decisiones interna de las empresas del sector, ofrecer indicadores de los niveles de riesgo del sector manufacturero a inversionistas potenciales (para de esta manera incentivar la inversión) y recibir apoyo gubernamental, en el caso de existir sectores en riesgo inminente de insolvencia.

### **2.5. Estado del Arte y marco teórico**

#### **2.5.1. Marco Teórico**

En una economía tan cambiante como la ecuatoriana, el término insolvencia ha ido cobrando fuerza a lo largo del tiempo, así pues, haciendo referencia a una empresa, éste consiste en una falta de liquidez, lo que provoca que la entidad no pueda cumplir con sus obligaciones. Esta problemática asociada, así con la bancarrota; término

económico que se refiere a un estado más crítico y permanente de crisis financiera, pues, una organización recibe esta nominación cuando sus pasivos superan a sus activos, es decir que cuenta con un patrimonio negativo (Altman, 2006).

Ahora bien, debido a la importancia que representa para una empresa mantener una solidez financiera a lo largo del tiempo, se han establecido dos criterios que los dirigentes de las compañías deben tener en cuenta para contar con una estructura óptima. El primero hace referencia a que una gran parte de los activos fijos deben estar financiados por el patrimonio de la empresa; y el segundo, manifiesta que una mayor parte de los activos circulantes de una empresa deben estar financiados por fuentes de largo plazo, con el fin de que no solo se financien con las del corto plazo, principalmente por su tiempo de vencimiento (Salas, 2011).

### **Medición de la Insolvencia empresarial**

La insolvencia empresarial ha sido analizada por un sinnúmero de autores y la han definido y caracterizado desde diversas herramientas para medir su riesgo:

- **Análisis Univariante:** este tipo de análisis no contempla la construcción de un modelo propiamente dicho, más bien, usa ciertos indicadores que son evaluados unitariamente a lo largo del tiempo (Beaver, 1966). Así pues, con referencia a la insolvencia según los indicadores desarrollados por el autor, tales como; liquidez, apalancamiento, rentabilidad, etc., plantea una comparación y un análisis del desenvolvimiento a lo largo de los años de esos indicadores antes mencionados u otros factores relacionados con la insolvencia, principalmente para determinar su rendimiento (Alonso & Charpentier, 2015).
- **Análisis Discriminante Múltiple:** esta herramienta tiene como fin clasificar una determinada observación en uno de varios grupos establecidos a priori, los cuales son planteados a través de las características individuales de una observación. Comúnmente esta técnica es usada para una clasificación o predicción cuando la variable dependiente de un problema viene establecida en forma cualitativa, un tal caso es el estar en bancarrota o no. La aplicación de esta técnica en la insolvencia se nota en el planteamiento de Altman, quien desarrolló dos grupos de empresas, las que estaban en bancarrota y las que no. Establece como características el apalancamiento, la rentabilidad, la actividad,



## UNIVERSIDAD DEL AZUAY

entre otras, para con ello determinar la clasificación o discriminación de las empresas (Altman, 2006).

- **Modelo Logit:** conocido también como la función de distribución logística, consiste en un modelo que considera a la variable dependiente como una dicotómica o cualitativa, es decir, toma valores entre 0 - 1, siendo 1 la presencia de una determinada característica y 0 la ausencia de la misma, los resultados de este modelo se aprecian como una probabilidad (Gujarati & Porter, 2010). Así pues, en lo referido a insolvencia, Ohlson (1980), asignó como 1 a las empresas quebradas y 0 a las que no estaban en dicha problemática, desarrollando indicadores como el tamaño de la empresa, liquidez, etc., con el fin de determinar la probabilidad de quiebra (Pérez García, Lopera Castaño, & Vásquez Bedoya, 2017).
- **Balance Score Card:** es uno de los modelos empleados para realizar un monitoreo del desempeño y un diagnóstico de las organizaciones, mediante unas relaciones causales entre los objetivos de la empresa y los indicadores de gestión. De tal manera, lo que plantea esta técnica es generar mapas estratégicos a través de las perspectivas del BSC mediante un alineamiento de las estrategias con los objetivos de la empresa, que en este caso vendría el evitar una insolvencia, así pues, partiendo desde la perspectiva de los clientes se desarrolla estrategias y diagnósticos que permitan llegar a tener un alto rendimiento en la perspectiva más alta que es la financiera, en la cual se determina si existe o no una probabilidad de bancarrota (Terceño, Vigier, & Scherger, 2014).

### 2.5.2. Estado del arte

Debido a la gran importancia que ha representado la insolvencia a lo largo de la historia, se ha intentado desarrollar un sinnúmero de modelos que describan y permitan anticiparse a esta situación en la que incurre una empresa. Así pues, dichos modelos generados han puesto un mayor énfasis en los datos contables de las entidades (Correa, Acosta, & González, 2003). Ahora bien, la importancia de determinar los factores que explican una insolvencia, radica en que a partir de un planteamiento de una estrategia que afecte o mejore el rendimiento de las variables que explican tal problema (ratio de liquidez, rentabilidad, etc.), se puede evitar incurrir en bancarrota (Montalván, O'Shee, Delgado, & Yamashiro, 2011). Entre dichos estudios se destaca:

Altman E. (1983), realizó un análisis a las empresas de Estados Unidos, en donde contempla solo la influencia que ejercen las variables macroeconómicas en el fenómeno de fracaso empresarial. Así pues, utilizó un modelo de regresión con desfase y consideró como variable dependiente el cambio en la tasa de fracaso empresarial de dicho país, como variables independientes usó solamente cambios porcentuales: del PIB real, la oferta monetaria, el índice Standar & Poor's y la formación de nuevos negocios. De tal manera, los hallazgos más relevantes fueron que la propensión de una empresa a fracasar tiene un incremento cuando: el crecimiento del PIB decae, de igual manera ocurre ante un decrecimiento del índice S&P que refleja las expectativas de los inversores y por último resalta la influencia directa que ejerce la formación de nuevos negocios ante el fracaso empresarial.

Montalván, O'shee, Delgado & Yamashiro, (2011), realizaron un estudio en Perú en el que incluyeron 32 empresas solventes y 30 insolventes, que pertenecían a distintos sectores económicos (manufactura, construcción, etc.). En este análisis se usó un modelo logit, como variables explicativas estaban unas ligadas al entorno empresarial como: el crecimiento del PIB sectorial, la variación de la inflación, una variable dummy que representa el impacto de las crisis internacionales o nacionales, etc., además de ello se incluyeron ratios financieros referidos a la rentabilidad, solvencia, entre otros. Ahora bien, lo relevante resultó ser que el impacto que tienen las crisis económicas en la solvencia de las empresas en el caso peruano es mayor que el que generan las variables internas de las mismas. Por otra parte, un hallazgo interesante fue la alta influencia ejercida por el ROA, acompañada por los indicadores de liquidez que no eran significativos en el modelo generado.

Rubio M. (2008), desarrolló un estudio usando 103 empresas sanas y 103 fracasadas que no pertenecían al sector financiero de Andalucía, para ello empleó un modelo logit. La variable explicada estaba descrita por el criterio de quiebra técnica, referido a que una empresa se encuentra en estas instancias cuando cuenta con un patrimonio negativo. Por su parte, las variables explicativas estaban representadas por los ratios financieros de las empresas, haciendo un mayor énfasis en la influencia que ejerce la edad de las mismas en el fracaso empresarial. Entre los resultados más interesantes se encontró que a manera inversa los ratios que explican mejor dicha problemática son el ROA, la relación activo circulante pasivo circulante y la edad de



## UNIVERSIDAD DEL AZUAY

las empresas, y a manera de una relación directa con el fracaso se encontró la influencia del costo de los recursos.

Ahora bien, esos estudios antes mencionados han sido a nivel internacional, en el caso Ecuatoriano existes muy pocos de ellos con respecto a este tema, así pues se destaca a Ordoñez & Reyna, (2018), los cuales hicieron un estudio empleando la información financiera de 806 empresas, cabe destacar que no consideraron a las microempresas. Así pues, desarrollaron un modelo logit, en donde la variable dependiente estaba representada por el nivel de endeudamiento del activo y las independientes eran los ratios financieros (ROA, indicador de liquidez, etc.), destacando que además de ello se incluyó el índice de corrupción, la edad de las empresas, entre otras variables. Los resultados demostraron que los ratios que mayor influencia tienen en la insolvencia fueron los de rentabilidad, y con respecto a las otras variables las más representativas fueron la edad y el tamaño de las empresas.

También es importante acotar el estudio realizado por Ortega C. (2013), el cual desarrolla un modelo a partir de la metodología del análisis discriminante de Altman, de igual forma incorpora ratios financieros para describir la insolvencia en el sector manufacturero del Ecuador, entre lo más destacable de su investigación se encuentra que para las grandes empresas, los factores más determinantes de la solvencia son la liquidez y el apalancamiento, en las medianas la liquidez y el ROA y finalmente en las pequeñas empresas el factor más importante fue la capacidad de generar rentabilidad a través del financiamiento de sus actividades.

Frente a estos estudios revisados, la presente investigación pretende generar un modelo econométrico que diagnostique o mida la insolvencia en las empresas manufactureras del Ecuador entre 2007 - 2017, contemplando para ello variables financieras de las entidades y factores macroeconómicos que influyan en este fenómeno.

### 2.6. Hipótesis

No Aplica

### 2.7. Objetivo General

Determinar las variables críticas que explican la probabilidad de insolvencia de las empresas manufactureras del Ecuador en el periodo 2007 – 2017, a través de una revisión de la literatura y recopilación de datos, para posteriormente construir el modelo econométrico pertinente que describa dicha problemática.

## **2.8. Objetivos Específicos**

1. Analizar el contexto económico y financiero del sector manufacturero del Ecuador.
2. Determinar, divisar la evolución y el comportamiento de las variables que integran un modelo de medición de la insolvencia para el sector manufacturero del Ecuador.
3. Desarrollar el modelo econométrico que mejor se ajuste a la medición de la insolvencia en el sector manufacturero del Ecuador.
4. Aplicar el modelo de medición de riesgo para realizar pronósticos o predicciones.

## **2.9. Metodología**

La presente investigación se basará en un enfoque cuantitativo y cualitativo, que tiene como fin identificar los factores determinantes de la insolvencia empresarial en las organizaciones manufactureras del Ecuador. Para el caso, mediante el enfoque cualitativo se realizará una revisión de la literatura a través de fuentes científicas, para así encontrar variables que en otros estudios han sido relacionadas con la insolvencia. Con respecto al enfoque cuantitativo, se trabajará con la base de datos armada y depurada por el observatorio empresarial de la Universidad del Azuay, dichos datos corresponden a los publicados por la Superintendencia de Compañías en el periodo 2007 - 2017. En base a esta información se calcularán indicadores financieros que tengan relación con la insolvencia, cabe destacar que se usarán los datos de todas las empresas del sector de manufactura en el periodo antes mencionado, que en total han sido 7354 entidades, además de ello se recolectará datos macroeconómicos de fuentes secundarias como: Banco Central del Ecuador, Banco Mundial, entre otras.

El enfoque que se optará para el estudio es un modelo econométrico, en donde la variable dependiente representará la insolvencia expresada a través de una variable dicotómica, la cual será explicada por otros indicadores tales como: crecimiento del PIB real, antigüedad de las empresas, ratios de endeudamiento, liquidez, rentabilidad etc.; cabe recalcar que para la inclusión de las variables del modelo se realizará un análisis completo y exhaustivo de los posibles factores macroeconómicos que puedan tener influencia en la variable dependiente. De tal manera, lo radical del caso es construir un modelo de medición de riesgo de insolvencia acoplado al desenvolvimiento económico que posee el Ecuador, el cual ofrece una guía para inversionistas y otros grupos de interés sobre los diferentes niveles de riesgo existentes



## UNIVERSIDAD DEL AZUAY

en el sector manufacturero Ecuatoriano. Es importante mencionar que para validar dicho modelo se aplicarán algunas pruebas estadísticas y econométricas.

### 2.10. Alcances y resultados esperados

Mediante esta investigación se espera determinar las variables que expliquen la insolvencia en el sector manufacturero del Ecuador entre 2007 - 2017, ya sean estas tanto internas como externas a las compañías manufactureras, y a través de ello generar un modelo econométrico que permita medir dicho problema, es importante mencionar que en el Ecuador no existe un estudio realizado para el sector de la manufactura en este recorte temporal, que incluya variables macroeconómicas además de las internas pertenecientes a las empresas de dicho sector. Así pues, mediante el desarrollo de este modelo se plantea brindar a los grupos de interés, una herramienta que permita generar un diagnóstico de la insolvencia empresarial. Cabe destacar, que mediante un análisis del modelo generado se espera establecer ciertas recomendaciones para los empresarios y para las autoridades Gubernamentales, las cuales deben ser tenidas en cuenta para evitar dicha problemática

### 2.11. Supuestos y riesgos

Uno de los posibles riesgos para este estudio es que no se pueda encontrar un modelo econométrico que exprese la insolvencia a nivel general, es decir un solo modelo para todas las empresas manufactureras independientemente de su tamaño, entre otros factores que pueden ser diferenciadores. Para resolver dicha problemática se plantea desarrollar los modelos necesarios que mejor se ajusten para todas las empresas manufactureras.

### 2.12. Presupuestos

Rubro	Costo (USD)	Justificación
Hojas membretadas	35	Servirán para presentar el protocolo de la tesis y para realizar ciertos trámites.
Impresiones, copias y anillados	90	Serán usados para la presentación del protocolo de tesis, borradores del trabajo de titulación y el trabajo de titulación final.
Suministros de Oficina	50	Lápices, hojas, etc., que serán usados para desarrollar el trabajo de titulación.

Bibliografía	60	Obtención de fuentes bibliográficas necesarias para el desarrollo del trabajo.
Gastos de Transporte	150	Para cubrir taxi, pasajes de bus y gasolina.
Software Eviews	240	Para realizar la construcción del modelo econométrico y las pruebas de validez.
<b>TOTAL</b>	<b>\$625</b>	

### 2.13. Financiamiento

El trabajo de titulación se desarrollará mediante recursos propios.

### 2.14. Esquema tentativo

Introducción

**Capítulo 1. El Sector Manufacturero del Ecuador.**

1.1. Análisis macroeconómico de los sectores que mayor aporte económico generan al Producto Interno Bruto

1.2. Análisis de los subsectores que integran el sector manufacturero del Ecuador.

**Capítulo 2. Variables que intervienen en el riesgo de insolvencia.**

2.1. Revisión del estado del arte y marco teórico

2.2. Variables que intervienen en la insolvencia empresarial

2.3. Análisis de la evolución y comportamiento en el tiempo de las variables que integran el modelo de insolvencia.

**Capítulo 3. Desarrollo del modelo econométrico.**

3.1. Metodología econométrica

3.2. Aplicación del modelo econométrico

3.3. Resultados

3.4. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

### 2.15. Cronograma

Objetivo Específico	Actividad	Resultado esperado	Tiempo (semanas)
Analizar el contexto económico y financiero del	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar datos macroeconómicos del Ecuador.</li> <li>Analizar el desenvolvimiento</li> </ul>	Conocer la situación de la industria manufacturera del Ecuador	6 semanas



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

sector manufacturero del Ecuador.	de la economía ecuatoriana. <ul style="list-style-type: none"><li>Realizar un análisis coyuntural del sector de la manufactura.</li></ul>		
Determinar, divisar la evolución y el comportamiento de las variables que integran un modelo de medición de la insolvencia para el sector manufacturero del Ecuador.	<ul style="list-style-type: none"><li>Revisar los estudios realizados anteriormente.</li><li>Determinar las variables que tengan un respaldo teórico y que influyan en el problema de insolvencia.</li><li>Recopilación de los datos necesarios para construir las variables determinadas.</li><li>Analizar el comportamiento de las variables establecidas.</li></ul>	Establecer las variables que intervienen en la insolvencia y conocer su comportamiento.	8 semanas
Desarrollar el modelo econométrico que mejor se ajuste a la medición de la insolvencia en el sector manufacturero del Ecuador.	<ul style="list-style-type: none"><li>Especificación del modelo econométrico</li><li>Construcción del modelo</li><li>Aplicación de las pruebas de validez necesarias.</li></ul>	Obtener un modelo econométrico que permita determinar la insolvencia empresarial de las empresas manufactureras del Ecuador entre 2007 - 2017.	6 semanas
Aplicar el modelo de medición de riesgo para realizar	<ul style="list-style-type: none"><li>Aplicación del modelo para realizar pronósticos en ciertas empresas del sector</li></ul>	Conocer el poder de predicción del modelo y determinar aspectos que deben ser contemplados en el desenvolvimiento	4 semanas

pronósticos o predicciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los resultados obtenidos</li> <li>• Establecer conclusiones y recomendaciones</li> </ul>	del sector y por ende de la economía.	
<b>TOTAL</b>			<b>24 semanas</b>

## 2.16. Referencias

Estilo utilizado: APA Edición: Sexta

- Acosta, E., Fernández, F., & Ganga, H. (2017). *Predecir el fracaso financiero corporativo mediante el uso de variables macroeconómicas y datos contables*. *Computational Economics*, 53, 227–257. <https://doi.org/10.1007/s10614-017-9737-x>
- Ahmad, H., Mohd Daud, S. N., Mazlan, A. R., & Marzuki, A. (2008). *Determinantes macroeconómicos de las fallas corporativas en Malasia*. *International Journal of Business and Management*, 3(3), 3–10. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v3n3p3>
- Albino, J. C., & Robayo, P. E. (2013). *Análisis y comparación de tres modelos de predicción de quiebra, y su aplicación al sector retail y manufactura en Chile*. Universidad Del Bío-Bío. Red de Bibliotecas - Chile.
- Altman, E. I. (1983). *Por qué los negocios fallan*. *Journal of Business Strategy*, 3(4), 15–21. <https://doi.org/10.1108/eb038985>
- Altman, E. I. (2005). *Un sistema de puntuación de crédito de mercados emergentes para bonos corporativos*. *NYU Stern School of Business*, 6, 311–323. <https://doi.org/10.1016/j.ememar.2005.09.007>
- Altman, E. I. (2006). *Socorro financiero corporativo y quiebra*. <https://doi.org/10.1002/9781118267806>
- Beaver, W. H. (1966). *Las razones financieras como predictores de fracaso*. *Journal of Accounting Research / WILEY*, 4, 71. <https://doi.org/10.2307/2490171>
- Charpentier Vargas, J. A. (2014). *Modelos de Beaver, Ohlson y Altman : ¿Son realmente capaces de predecir la bancarrota en el sector empresarial costarricense?* *TEC Empresarial*, 8(3), 29–40.
- Cuthbertson, K., & Hudson, J. (1996). *Los determinantes de las liquidaciones obligatorias en el Reino Unido*. *Manchester School*, 64(3), 298–308. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1996.tb00487.x>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.



UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY

Hosmer, D., & Lemeshow, S. (2000). *Regresión logística aplicada*. In John Wiley & Sons, Inc (Vol. 2).

INEC. (2015). *Encuesta de Manufactura y Minería*. INEC, 2-8.

Kaplan, R., & Norton, D. (1997). *Balanced Scorecard*. Harvard Business School Press, 137-148.

Kaplan, R., & Norton, D. (2004). *Mapas Estratégicos (Gestiones)*. Harvard Business School Publishing Corporation.

Keasey, K., & Short, H. (1990). *Las cargas contables que enfrentan las pequeñas empresas: una nota de investigación empírica*. Accounting and Business Research, 307-313. <https://doi.org/10.1080/00014788.1990.9728889>

Keasey, K., & Watson, R. (1986). *La predicción del fracaso de la pequeña empresa: Algunas pruebas de comportamiento para el Reino Unido*. Accounting and Business Research, 49-57. <https://doi.org/10.1080/00014788.1986.9729781>

Mongrut, S., Alberti Delgado, F. I., Fuenzalida O'Shee, D., & Akamine Yamashiro, M. (2011). *Determinantes de la Insolvencia Empresarial en el Perú*. Academia, Revista Latinoamericana de Administración, 47, 126-139. Retrieved from <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-80052167698&partnerID=40&md5=3050c968ca5be3a684b68195b22958f6>

Ohlson, J. A. (1980). *Ratios financieros y la predicción probabilística de la bancarrota*. Journal of Accounting Research, 18(1), 109. <https://doi.org/10.2307/2490395>

Ordóñez Sangurima, F., & Reyna Jaramillo, L. (2018). *Riesgo de insolvencia empresarial en el Ecuador durante el periodo 2012-2016*. Universidad de Cuenca.

Ortega Arévalo, C. (2013). *Desarrollo de los indicadores de quiebra y productividad para el sector industrias manufactureras del Ecuador, al año 2009, de las empresas bajo el control de la Superintendencia de Compañías*. Escuela Politécnica Nacional.

Rubio Misas, M. (2008). *Análisis del fracaso empresarial en Andalucía. Especial referencia en la edad de la empresa*. 35-56.

Salas, T. (2017). *Análisis y diagnóstico financiero*.

Terceño, A., Vigier, H., & Scherger, V. (2014). *Identificación de las causas en el diagnóstico empresarial mediante relaciones Fuzzy y el BSC*. Actualidad Contable Faces, 101-118.

Torrado, M., Andres, C., & Alejandro, M. J. (2010). *Fundamentos de Econometría Intermedia: Teoría y Aplicaciones*.

Yang, C., Trimi, S., Lee, S.-G., & Yang, J.-S. (2015). *Un análisis de supervivencia de la insolvencia empresarial en las TIC y las industrias del automóvil*. International

Journal of Information Technology & Decision Making, 14, 1–26.  
<https://doi.org/10.1142/S021962201550011X>

Žiković, I. T. (2016). *Modelización del impacto de las variables macroeconómicas en la insolvencia corporativa agregada: el caso de Croacia*. *Economic Research-Ekonomska Istrazivanja*, 29(1), 515–528.  
<https://doi.org/10.1080/1331677X.2016.1175727>

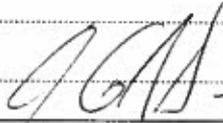
## 2.17. Anexos

## 2.18. Firma de responsabilidad (estudiante)



John J. Rumipulla Dután

## 2.19. Firma de responsabilidad (director sugerido)



Luis G. Pinos Luzuriaga

## 2.20. Fecha de entrega 18 de julio del 2019