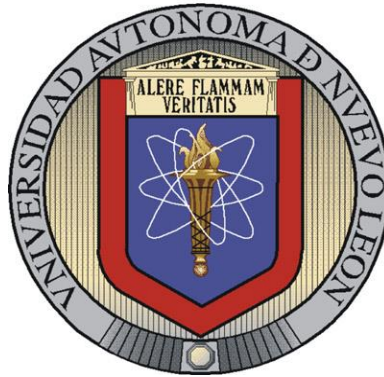


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN
División de Estudios de Posgrado



**FACTORES DETERMINANTES DE LA INSOLVENCIA EMPRESARIAL:
CASO APLICADO A LA BOLSA MEXICANA DE VALORES**

**DISERTACIÓN PRESENTADA POR
ANGEL VIRGILIO ESTRADA BERLANGA**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CONTADURÍA**

SEPTIEMBRE, 2021

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Declaro solemnemente que el documento que enseguida presento es fruto de mi propio trabajo, y hasta donde estoy enterado no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona, excepto aquellos materiales o ideas que por ser de otras personas les he dado el debido reconocimiento y los he citado debidamente en la bibliografía o referencias.

Declaro además que tampoco contiene material que haya sido aceptado para el otorgamiento de cualquier otro grado o diploma de alguna universidad o institución.

Nombre: Angel Virgilio Estrada Berlanga

Firma: _____

Fecha: Septiembre, 2021

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DOCTORADO EN CONTADURÍA

DISERTACIÓN

**FACTORES DETERMINANTES DE LA INSOLVENCIA EMPRESARIAL:
CASO APLICADO A LA BOLSA MEXICANA DE VALORES**

Presentada por

Angel Virgilio Estrada Berlanga

Aprobada por el Comité Doctoral

Dr. Eduardo Javier Treviño Saldívar

Dra. Martha Del Pilar Rodríguez García

Dra. María Margarita Carrera Sánchez

Dr. Klender Aimer Cortez Alejandro

Dra. Alicia Fernanda Galindo Manrique

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México

DEDICATORIA

Dedico la presente investigación a Dios y a mis padres Juan Manuel Estrada Leal y Silvia Arlina Berlanga Balladares por enseñarme a trabajar duro, valorar el conocimiento y servir a los demás. A mi hermana Patricia por confiar en mí, por motivarme a superarme. A mi hermana Sorely por el amor incondicional que me brinda y me guía en cada paso que doy. A mi hermano Juan por ser mi ejemplo.

En especial le dedico esta tesis a mi alma gemela Judith Eliana Perez Tenorio, quien, con su amor, sus palabras y compañía, me han animado a seguir superándome. A mis hijos Angelito, Zylvita y Patita que son mi todo.

AGRADECIMIENTOS

La elaboración de la presente investigación no hubiera sido posible sin la dirección del Dr. Eduardo Javier Treviño Saldívar, quien con su conocimiento y experiencia tuvieron un valor clave para el desarrollo del proyecto. Agradezco la dedicación y el tiempo que me brindó durante mis estudios.

En especial agradezco a la Dra. Martha Del Pilar Rodríguez García por su tutoría y enseñanzas que tuvieron un valor determinante para la elaboración de la tesis. La paciencia y la gran pasión por la investigación fue muy importante para que mi camino estudiantil fuera una gran experiencia.

Agradezco a mi Comité Doctoral, la Dra. María Margarita Carrera Sánchez y a la Dra. Alicia Fernanda Galindo Manrique por la retroalimentación y el apoyo que me brindaron durante la elaboración de la tesis.

Deseo agradecer profundamente al Dr. Klender Aimer Cortez Alejandro por su orientación y enseñanza en la construcción de la tesis. Gracias a su desinteresado apoyo y la capacitación que me brindó, fue de valor incalculable en todo el proceso de mi aprendizaje como investigador.

Por una parte, quiero agradecer a la Lic. Silvia Luisa Morales Solís por el tiempo, trabajo y asesoría que dedicó en la presente investigación. Por otra parte, agradezco al Ing. Alejandro Gámez García por compartir sus conocimientos en el área de tecnología para el manejo de los datos de la presente tesis.

De igual forma, agradezco a Dios, a mis padres y mis hermanos por su amor incondicional que desde siempre me han regalado. Finalmente, agradezco eternamente a mi amor Judith Eliana Perez Tenorio, por ser mi cómplice en toda esta aventura, gracias a ella, se pudo cumplir este sueño, además, agradezco a mis hijos Angelito, Zylvita y Patita por darle sentido a mi vida. Gracias a todos.

ABREVIATURAS y TÉRMINOS TÉCNICOS

BMV	Bolsa Mexicana de Valores
Brexit	La salida del Reino Unido de la Unión Europea
Contabilidad positiva	Es tipo de contabilidad que distorsiona la utilidad y la confiabilidad de la información contable
Economía burbuja	Es un fenómeno que se produce en los mercados, en buena parte debido a la especulación, y se caracteriza por una subida anormal, incontrolada y prolongada del precio de un activo o producto, de forma que dicho precio se aleja cada vez más del valor real
EMBIT+	Es el principal indicador de riesgo país, es la diferencia de tasa de interés que pagan los bonos denominados en dólares, emitidos por países subdesarrollados, y los Bonos del Tesoro de Estados Unidos, que se consideran "libres" de riesgo
EUA	Estados Unidos de América
FMI	Fondo Monetario Internacional
HT	Hipótesis Teórica
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
MDA	<i>Multivariate Discriminant Analysis</i> es considerado por muchos investigadores como la herramienta pionera para la predicción de insolvencia empresarial conocida como Z-score
Pooling	Asignación de recursos
R cuadrada	Es un estadístico usado en el contexto de un modelo estadístico cuyo principal propósito es predecir futuros resultados o probar una hipótesis
Ratings	Calificación de crédito, es una puntuación que mide la calidad crediticia de un país, empresa o persona
Trade off	Es la relación existente entre costo-beneficio de dos acciones
Trading	Es la especulación sobre instrumentos financieros con el objetivo de obtener un beneficio
Windows dressing	Es la manipulación de la contabilidad
Z-score	Método de análisis de la fortaleza financiera de una empresa

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	ii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ABREVIATURAS y TÉRMINOS TÉCNICOS	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE ECUACIONES	x
RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo 1. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO	5
1.1 Planteamiento del problema.....	5
1.1.1 Antecedentes.....	5
1.1.2 Declaración del problema	12
1.1.3 Mapa conceptual del planteamiento del problema	14
1.2 Pregunta de investigación.....	15
1.3 Objetivo general de la investigación.....	15
1.4 Hipótesis general.....	16
1.5 Metodología.....	19
1.6 Delimitaciones del estudio	20
1.7 Justificación y aportaciones del estudio.....	20
Capítulo 2. MARCO TEÓRICO	22
2.1 Variable dependiente	23
2.2 Variables independientes.....	27
2.2.1 Variables financieras	27
2.2.1.1 Rentabilidad	27
2.2.1.2 Liquidez	28
2.2.1.3 Endeudamiento	30
2.2.1.4 Flujo de efectivo operativo.....	31
2.2.2 Variables no financieras.....	33
2.2.2.1 Edad.....	34
2.2.2.2 Tamaño.....	35

2.2.2.3 Crecimiento	36
2.2.3 Variables macroeconómicas y sectoriales	37
Capítulo 3. METODOLOGÍA	41
3.1 Tipo y diseño de la investigación	41
3.1.1 Tipo de investigación	42
3.1.2 Diseño de la investigación	43
3.1.3 Método de análisis	43
3.2 Modelo.....	45
3.2.1 Modelo de Ohlson	46
3.2.2 Método Logit y Probit.....	47
3.2.3 Variables para la elaboración del modelo	51
3.2.4 Método de recolección de datos.....	55
3.3 Población, muestra y datos.....	56
Capítulo 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	59
4.1 Estadísticas descriptivas	59
4.2 Modelo financiero	61
4.3 Modelo no financiero.....	63
4.4 Modelo macroeconómico	66
4.5 Modelo multisectorial	70
CONCLUSIONES	73
Análisis y discusión de los resultados.....	73
Líneas futuras de investigación	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Empresas en suspensión de pagos y/o insolventes	57
Tabla 1.2 Empresas solventes	57
Tabla 2.0 Estadística descriptiva de las variables financieras, económicas y sectoriales.....	60
Tabla 2.1 Resultados del modelo financiero con el método logit	61
Tabla 2.2 Resultados del modelo financiero con el método probit.....	62
Tabla 2.3 Resultados del modelo financiero con efectos marginales	63
Tabla 3.1 Resultados del modelo no financiero con el método logit	63
Tabla 3.2 Resultados del modelo no financiero con el método probit.....	65
Tabla 3.3 Resultados del modelo no financiero con efectos marginales	65
Tabla 4.1 Resultados del modelo macroeconómico con el método logit	66
Tabla 4.2 Resultados del modelo macroeconómico con el método probit	68
Tabla 4.3 Resultados del modelo macroeconómico con efectos marginales.....	69
Tabla 5.1 Resultados del modelo multisectorial con el método logit	70
Tabla 5.2 Resultados del modelo multisectorial con el método probit	71

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Modelo de insolvencia de la presente investigación	17
Ecuación 2. Modelo econométrico de datos panel	44
Ecuación 3. Modelo de Ohlson	47
Ecuación 4. Ecuación de Verhulst	48
Ecuación 5. Modelo de Berkson	48
Ecuación 6. Modelo de regresión lineal	48
Ecuación 7. Ecuación de hipótesis con probabilidad	48
Ecuación 8. Ecuación de hipótesis y regresión lineal	48
Ecuación 9. Ecuación de hipótesis con variable de Bernoulli y regresión lineal.....	49
Ecuación 10. Ecuación de Hipótesis con variable de Bernoulli	49
Ecuación 11. Ecuación de modelo de regresión lineal	49
Ecuación 12. Ecuación del error del modelo de regresión lineal	49
Ecuación 13. Ecuación en función del error del modelo de regresión lineal	49
Ecuación 14. Ecuación en función del error del de la hipótesis planteada.....	49
Ecuación 15. Ecuación en función del error con la variable de Bernoulli	49
Ecuación 16. Ecuación en función de variables independientes y coeficiente	49
Ecuación 17. Distribución acumulada en el método logit.....	50
Ecuación 18. Ecuación del método logit binario 1	50
Ecuación 19. Ecuación del método logit binario 2	50
Ecuación 20. Función logística.....	50
Ecuación 21. Regresión logística múltiple	50
Ecuación 22. Modelo lineal general en función a una distribución normal	50
Ecuación 23. Ecuación del método probit	50
Ecuación 24. Método probit con datos panel.....	51
Ecuación 25. Ecuación de máxima verosimilitud.....	51
Ecuación 26. Modelo financiero logit.....	52
Ecuación 27. Modelo financiero probit	52
Ecuación 28. Modelo no financiero logit	52
Ecuación 29. Modelo no financiero probit.....	52
Ecuación 30. Modelo macroeconómico logit	52
Ecuación 31. Modelo macroeconómico probit.....	52
Ecuación 32. Modelo multisectorial logit.....	52
Ecuación 33. Modelo multisectorial probit	52

Ecuación 34. Ecuación hipótesis financiera	53
Ecuación 35. Ecuación hipótesis no financiera.....	53
Ecuación 36. Ecuación hipótesis macroeconómica.....	54
Ecuación 37. Ecuación hipótesis multisectorial	54

RESUMEN

El éxito empresarial se consigue con un fuerte liderazgo, una excelente gestión administrativa y tomando decisiones acertadas, pero a veces no es suficiente, existen otros factores. Día a día se ponen en marcha muchos negocios en el mundo, pero sólo unos pocos pueden supervivir. La mayoría caen en insolvencia empresarial o desaparecen después de cierto tiempo.

El objetivo de la presente investigación es contribuir al conocimiento sobre el impacto que tienen los factores financieros y económicos en la insolvencia empresarial de las empresas públicas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV). Asimismo, se realiza un análisis comparativo entre las empresas y los sectores que han incurrido en insolvencia y las que no. Para ello, se utiliza la metodología de logit y probit con datos panel. La información del presente estudio proviene de empresas públicas que han cotizado en la Bolsa Mexicana de Valores en los últimos 26 años.

Los resultados indican que los factores financieros, no financieros y macroeconómicos son los determinantes en la insolvencia empresarial; por otra parte, en el modelo multisectorial, los sectores que tienen más posibilidad de caer en la insolvencia empresarial son el sector de productos de consumo frecuente, el sector industrial, seguido por el sector de servicios y bienes de consumo no básico; el que menor riesgo tiene, es el sector de materiales. El producto final de la investigación es un modelo económico-financiero y sectorial que predice el riesgo de caer en insolvencia con la finalidad de tomar decisiones anticipadas que generen un cambio en el comportamiento de la empresa que permita alcanzar el éxito empresarial.

INTRODUCCIÓN

En los últimos dos siglos, el crecimiento económico a nivel mundial ha ido en aumento. Esto regularmente viene acompañado de bienestar y crecimiento en la calidad de vida; sin embargo, un mayor desarrollo económico genera nuevos desafíos para la economía global. Las previsiones para el crecimiento económico han ido a la baja desde el comienzo del año 2019. En la mayoría de las regiones como América Latina, Medio Oriente y África del Norte se esperaba que el crecimiento económico aumentara, y no fue así, incluso fue menor que el del año 2018 (BM, 2019).

Esta debilidad económica ha afectado a las principales empresas, propiciando la desaparición de algunas de éstas. Las continuas fricciones comerciales, en particular la disputa entre Washington y Beijing, el preocupante riesgo del desorden causado por el Brexit del Reino Unido, el impacto del pronunciado gasto industrial en Estados Unidos y la desaceleración del consumo que ha tenido China, han sido algunas de las causas de que grandes empresas sigan cayendo en un estado de insolvencia empresarial a nivel mundial (Kuger, 2019).

En el caso de México, el panorama para las empresas no es muy diferente al resto del mundo. Según el INEGI (2016) 33% de las empresas mueren en su primer año y de las que continúan superviviendo, 65% desaparecen a los cinco años. De aquellas que llegan a los 10 años de vida, 76% desaparecen y tan sólo 18% de las que llegan a los 15 años superviven. De esta manera, entre más tiempo estén en operación tienen mayor probabilidad de insolvencia empresarial. Así, de los negocios que cuentan con 20 años de vida, 86% desaparecen y tan sólo 11% de los negocios se mantienen operando en sus primeros 25 años. De igual manera, en las empresas públicas existe un decremento en la participación dado que, en 1993, 190 empresas públicas estaban registradas, y para el año 2019 solamente existían 145 dentro de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV).

Entre las razones para que las empresas desaparezcan se encuentran aspectos de liderazgo, de gestión administrativa, del entorno macroeconómico y del sector al que pertenecen (Altman et al., 2019). Una de las principales consecuencias de la

insolvencia empresarial es el desempleo, este deteriora el bienestar socioeconómico en las familias y en la sociedad (Pinzón, 2017; García et al., 2009; Cabrera et al., 2006).

Los estudios sobre el tema de insolvencia empresarial inician con los trabajos de Fitzpatrick (1932) en donde básicamente analizaba la tendencia y el comportamiento de ciertas razones financieras. La teorización de esta idea fue a partir de los trabajos de Beaver y Altman, estos autores crearon dos tipos de modelos. El primero de ellos, propuesto por Beaver (1966), bajo un modelo univariable demostró tener una precisión del 87% en la predicción de la insolvencia utilizando razones financieras de liquidez, solvencia y rentabilidad. El segundo de ellos propuesto por Altman (1968) considera un modelo multivariable pionero en la predicción de insolvencia empresarial conocido como modelo Z-score.

A pesar de la gran aceptación del modelo de Altman en los años ochenta aún se tenía ausencia de normalidad en las variables independientes, razón por la cual surgen los trabajos de Ohlson (1980) y el de Zmijewski (1984), que utilizan métodos de probabilidad con funciones tipo logit y probit respectivamente. Estos modelos se centraron en mejorar el método estadístico de Altman y proponen un modelo que busca la probabilidad del fracaso, más que asegurar el fracaso como un evento histórico. Finalmente, a principios de los años noventa surgen los modelos de redes neuronales, siendo muy populares hasta el día de hoy. Con este método se pueden sintetizar algoritmos mediante un proceso de aprendizaje, en donde los académicos consideran que no es necesario conocer los detalles técnicos y la solución de problemas no lineales (Rahimian et al., 1993).

La literatura de la insolvencia empresarial actualmente se encuentra orientada hacia países desarrollados, además, no se aborda de manera multisectorial, se realiza con periodos de tiempos limitados, y sin considerar factores externos e internos simultáneamente (Altman et al., 1995; Ibarra, 2002).

El objetivo de la presente investigación es contribuir al conocimiento sobre el impacto que tienen los factores financieros y económicos que generan la insolvencia empresarial en las empresas públicas que cotizan en la BMV. Además, se busca analizar los sectores más afectados por esta situación. Para esto, se utiliza el método de probit, basándose en el de Zmijewski (1984). Dicho método econométrico se aplica

con datos panel. La información del presente estudio proviene de empresas públicas que han cotizado en la Bolsa Mexicana de Valores en los últimos 26 años.

La contribución de la investigación es analizar el problema de la insolvencia empresarial considerando simultáneamente aspectos financieros, no financieros, macroeconómicos y con un enfoque multisectorial, con el fin de que las empresas tomen decisiones con anticipación para evitar el desempleo y redireccionar su rumbo. Con esto, buscamos aumentar la probabilidad de alcanzar el éxito empresarial y además aportar al desarrollo de la teoría de la insolvencia empresarial.

Los resultados de la presente investigación demuestran que las razones financieras de rentabilidad, liquidez, endeudamiento y flujo de efectivo operativo, además, los factores no financieros de tamaño, crecimiento, edad y finalmente, los factores macroeconómicos como tipo de cambio neto, riesgo país y riesgo de mercado son las variables más significativas que impactan en la insolvencia empresarial; por otra parte, en el modelo multisectorial los sectores que tienen más posibilidad de caer en la insolvencia empresarial son el sector de productos de consumo frecuentes, el sector industrial, seguido por el sector de servicios y bienes de consumo no básico; el que menor riesgo tiene, es el sector de materiales.

En el capítulo uno se presentan el planteamiento del problema, se definen los objetivos y se plantea la hipótesis que define la variable dependiente y las variables independientes, utilizando un esquemático de manera gráfica. En la última sección, se delimita el alcance y se justifica el estudio para evidenciar lo que aporta el desarrollo de la presente investigación.

En el capítulo dos viene el marco teórico del estudio, donde se abordan las teorías alrededor de la insolvencia empresarial, el estudio de la variable dependiente y el de las variables independientes. En el estudio de la variable dependiente nos expone el origen, la definición, las teorías que la rodean y el uso de los modelos estadísticos tradicionales. En el estudio de las variables independientes se profundiza de manera literaria en las variables financieras, no financieras, macroeconómicas y sectoriales que impactan en la insolvencia empresarial.

El capítulo tres contiene la metodología de la cual se construyen cuatro modelos de lógica binaria para medir las variables mediante los métodos de logit y probit

respectivamente. Este capítulo inicia con el tipo de investigación, el diseño de la investigación y el método de análisis. Además, se analiza el modelo de Ohlson, seguido por el método de logit y probit, las variables para la elaboración del modelo y el método de recolección de datos; se finaliza, conociendo la población a estudiar, la muestra y los datos.

En el capítulo cuarto se analizan los resultados mediante la estadística descriptiva de las variables de estudio y posteriormente, se estudian los resultados de los modelos financieros, no financieros, macroeconómicos y multisectoriales. Por último, se analizan los efectos marginales de cada modelo.

En la última sección, se presenta las conclusiones mediante el análisis y discusión de los resultados en donde se descubren las variables que más impactan en la insolvencia empresarial y los sectores que más riesgo tienen en caer en esta situación. además, las futuras líneas de investigación

Para finalizar se citan las fuentes bibliográficas utilizadas en la presente investigación.

Capítulo 1. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL ESTUDIO

En el presente capítulo se presenta el planteamiento del problema mediante un recorrido literario de los antecedentes en la evolución de los estudios de la insolvencia empresarial, las causas que la provocan y se sintetiza en un mapa conceptual. Después se definen los objetivos y se plantea la hipótesis que define la variable dependiente y las variables independientes, utilizando un esquemático de manera gráfica. En la última sección, se delimita el alcance y se justifica el estudio para evidenciar lo que aporta el desarrollo de la presente investigación.

1.1 Planteamiento del problema

Los desafíos económicos para la economía global cada vez son mayores. La debilidad económica se está volviendo más evidente en las principales empresas. Está a propiciado que la insolvencia empresarial vaya en aumento. En el caso de México, el panorama para las empresas no es muy diferente al del resto del mundo.

En esta sección se abordará la historia de los negocios desde sus inicios hasta la formación del sistema financiero, el análisis contable para la evaluación del desempeño de las empresas mediante el uso de razones financieras. Se hace un recorrido por los modelos de predicción de insolvencia empresarial desde sus inicios hasta la actualidad. Se plantean las necesidades actuales que dan pie a construir un modelo financiero-económico que pueda sumar conocimiento a los esfuerzos antes realizados y que sirva como herramienta para sopesar la situación actual.

1.1.1 Antecedentes

Al observar la historia de los negocios y la forma en la que han ido evolucionando desde la edad antigua hasta el día de hoy, el comercio ha sido sin duda parte fundamental para el desarrollo de las comunidades, esto se puede ver desde los imperios coloniales donde su principal objetivo era satisfacer las necesidades que una población tenía, además de ayudar a que las poblaciones pudieran compartir aspectos sociales, y de esta manera intercambiar algunos de los rasgos que las culturas poseían

por medio del trueque, esto les permitía acceder a bienes que no poseían dentro del sitio donde vivían con el fin de obtener más riqueza (Giler, 2015).

Antes de que existiera el trueque las familias intercambiaban mercancía como un gesto de apoyo, de tal manera que solo en base al honor buscaban el beneficio mutuo (Anderson y Combe, 1801). Esto no fue por mucho tiempo, debido a que las formas y los intereses fueron cambiando. Hoy, los comerciantes negocian generalmente con dinero como medio de intercambio, esto simplificó la forma de comercializar. El comercio puede darse por la especialización y división del trabajo o porque una región tiene una ventaja competitiva en la producción de algún bien comercializable (Saravia, 2009).

Cuando se estableció el dinero como medio de intercambio, las sociedades fueron buscando tener transacciones de formas más seguras, debido a esto, los gobiernos de algunos países y la iniciativa privada empezaron a establecer las reglas del juego para que las inversiones y transacciones se hicieran de manera más segura pues la delincuencia siempre se hacía presente en aquellos momentos, esa fue una de las razones de formar lo que hoy se conoce como un sistema financiero que impera en la mayoría de los países.

El sistema financiero desde un aspecto legal lo define Quintana (2018) como un conjunto de instituciones públicas, del sector gubernamental y sector empresarial, a través de las cuales se llevan a cabo y se regulan operaciones de otorgamiento y obtención de créditos, la realización de inversiones, prestación de servicios bancarios, emisión y colocación de instrumentos bursátiles, y todas aquellas actividades relativas a la actividad financiera, en pocas palabras, es aquel sistema que se encarga de captar recursos de la sociedad ahorradora y canalizarlos hacia unidades económicas que tienen la necesidad de ese dinero para invertirlo.

El sistema financiero en México tiene sus inicios en el siglo XIX cuando por aquellas épocas Lucas Alamán creó la banca de Avío con el principal objetivo de proveer capital a personas y compañías que emprendieran negocios rentables y que garantizaran el retorno de los fondos. Bajo la necesidad de contar con sistemas más complejos, seguros y con el objetivo de tener más certeza en las inversiones se implementó el uso de las deudas en las empresas públicas como un sistema externo

de fuentes de financiamiento que ayudan al crecimiento y al fortalecimiento de las mismas (Hernández y Kunhardt, 2007).

Las ventajas de contar con un mercado de valores en un país es que mejora la eficiencia en la asignación de capitales, ofrece diversos instrumentos de ahorro, mejora la asignación de recursos (esto mediante “trading, “pooling” y diversificación de riesgos), además que reduce el costo de recolección, el procesamiento de información y finalmente, esto fomenta la especialización en el desarrollo de empresas y la adopción de nuevas tecnologías (Girón, 2000). Según Schumpeter (1934) el crecimiento económico del país depende del desarrollo financiero. Existe un pequeño grupo de autores que opinan lo contrario, el mercado de valores podría reducir el crecimiento dado que pueden reducir las tasas de ahorros por externalidad en la acumulación de capitales (Levine, 1997). Lo que podría ser innegable es la injerencia que tiene el mercado de valores en la economía de cualquier país.

Los principales participantes dentro de la Bolsa de Valores son las empresas públicas, y el proceso necesario para conocer su patrimonio se le llama contabilidad. La contabilidad surge desde la época del renacimiento con la partida doble, esto gracias al matemático italiano Lucas de Paccioli (1440-1515) e inicia lo que hoy se conoce como el desarrollo de la técnica contable; pero no es sino hasta hace un poco más de 10 décadas que los banqueros norteamericanos utilizaron el modelo contable convencional como técnica de gestión o análisis contable con la finalidad de conocer si un cliente era potencial para obtener un crédito (Gremillet, 1989).

El objetivo de los análisis contables según Lev y Sunder (1979) es el de suministrar datos de la empresa a los que tienen que tomar decisiones, siendo parte de la teoría de la decisión económica y financiera, y considerándose el punto de unión de todas aquellas aportaciones hechas al campo de las finanzas, de la contabilidad y de la economía. Dicho lo anterior, el análisis contable sirve como base para realizar un análisis financiero.

La técnica que se utiliza en los análisis financieros es el uso de las razones financieras, dado que es muy práctico para poder examinar la situación de las empresas pues estas ofrecen la ventaja de sintetizar los datos contables de los estados financieros (Ibarra, 2006). Las razones financieras se originan del ejercicio de la

contabilidad, esto ha provocado que existan serias dudas en la utilización de estas para las investigaciones, pues, existen muchas prácticas contables, como la contabilidad positiva, el Windows dressing, y temas como el valor de los registros contables en el mercado; todas ellas restan certeza en los resultados al aplicar las razones financieras. Sin embargo, y a pesar de ello, las razones financieras siguen siendo la herramienta más utilizada para medir el estatus en que se encuentra una empresa (Ibarra, 2002).

Existen dos tipos de razones financieras, las teóricas y las empíricas. Las teóricas son los que más comúnmente se encuentran en la literatura. Y las empíricas son aquellas que son el resultado de algunos métodos estadísticos que determinan la correlación que tienen unas razones con las otras. El conflicto de escoger algunas razones financieras radica principalmente en tener claro el objetivo de lo que se quiere conocer. Tal como lo menciona Bukovinsky (1994) la utilización de numerosas razones financieras origina problemas tan significativos como una “falta de una teoría sólida para guiarse”, esto trae como resultado que algunas investigaciones seleccionen razones financieras de acuerdo con su popularidad y no en base a su aplicación. Además, el hecho de no saber escoger las razones financieras adecuadas puede originar un problema de multicolinealidad o colinealidad, conceptos estadísticos que significan redundancia.

La utilización de las razones financieras sirve entre otras cosas para conocer la insolvencia empresarial de las empresas. Lizano *et al.* (2010) definen a la insolvencia empresarial de dos formas, como la incapacidad de generar beneficios a largo plazo y como la falta de liquidez que se tiene para cumplir los compromisos en el corto plazo.

El estudio de la insolvencia empresarial está compuesto por dos etapas, la descriptiva y la predictiva, y esta última se divide en cuatro subetapas conocidas como la predictiva con modelos univariados, predictiva con modelos de análisis multivariable, predictiva con modelos de logística y probabilidad, y la predictiva con modelos de redes neuronales.

La *etapa descriptiva* se remonta a 1932 por la época de la gran depresión en Estados Unidos en donde por primera vez se hace uso de las razones financieras para poder descubrir las causas de la insolvencia de las empresas; lo que predominaba era que analizaban la tendencia y el comportamiento de dichas razones financieras.

Fitzpatrick (1932) consideró las razones financieras de rentabilidad y endeudamiento para poder explicar las causas por las cuales las empresas entraron en insolvencia empresarial, aplicó 13 variables para determinar si las 19 empresas que estaba estudiando tenían relación sobre el fracaso y concluyó que el comportamiento de las utilidades netas como también el de la deuda eran los determinantes para la insolvencia.

Más adelante, Arthur y Raymond (1935) analizaron el comportamiento de la razón financiera de la liquidez y encontraron que esta razón fue la determinante en la insolvencia empresarial de las empresas. Después el trabajo de Merwin(1942) añadió la variable de rentabilidad junto con la de liquidez para describir porqué la industria manufacturera había sido insolvente en el período de 1926-1936 en Estados Unidos en pequeñas empresas y el descubrimiento más importante fue que estas dos variables mostraron signos de debilidad 5 años antes de que estas empresas presentaran un estado de insolvencia. Termina esta etapa con el estudio de Horrigan (1965) donde nos comenta que las razones financieras pueden ser un predictor de la insolvencia empresarial.

La segunda etapa conocida como la *predictiva* inicia con el estudio de Beaver (1966) este estudio introdujo las razones financieras bajo un modelo estadístico univariable que clasificó a las empresas en dos grupos principales, las empresas que tenían insolvencia y las que tenían solvencia; asumió que una sola variable (flujo de efectivo a razón de la deuda) era la que podía predecir la insolvencia en las empresas con 5 años de anticipación, a pesar de eso, esta técnica univariable es considerada como la menos efectiva para predecir la insolvencia pero pone las bases para la utilización de los modelos estadísticos y a esta etapa se le conoce como la *etapa predictiva con modelos univariables*.

Mas adelante Altman (1968) argumentó que son varios factores los que pueden afectar la insolvencia empresarial y que una sola variable no era suficiente para este análisis e introduce el modelo multivariable de análisis discriminante para el estudio de la insolvencia, este modelo concluyó que las variables de rentabilidad, liquidez y endeudamiento eran las variables significativas para la predicción de la insolvencia. A este modelo se le conoce como MDA (*por sus siglas en inglés Multivariate Discriminant*

Analysis) y es considerado por muchos investigadores como la herramienta pionera para la predicción de insolvencia empresarial conocida como Z-score. Junto con el modelo MDA inicia la tercera etapa conocida como la *etapa predictiva con modelos de análisis multivariable*. Los trabajos más sobresalientes que utilizaron el modelo MDA original fueron Deakin (1972), Edmister (1972), Blum (1974), Rose y Giroux (1984), Taffler (1984) y Zavgren (1985).

En esta misma etapa se desarrollan los MDA tomando en cuenta el flujo de efectivo y el análisis factorial entre las variables, los precursores fueron Dambolena y Khoury (1980) quienes crearon un modelo cuyo principal atributo era su estabilidad a través del tiempo y el mantenimiento del nivel de las razones financieras, pues comentaban que las razones financieras presentaban muchas fluctuaciones cuando las empresas se acercaban a un estado de insolvencia.

Otros autores agregaron el flujo de efectivo como razón financiera a las variables independientes que utilizaban en sus modelos de predicción y se dieron cuenta que podían incrementar el porcentaje de aciertos en sus resultados. Los principales trabajos de esta técnica fueron los de Largay y Stickney (1980), Takahashi *et al.* (1984), Casey y Bartczak (1985), Gentry *et al.* (1985), Gombola *et al.* (1987), Gahlon y Vigeland (1989) y el de Aziz y Lawson (1989).

Con estos mismos modelos de MDA basados en flujo de efectivo también se buscó que no existiera la multicolinealidad entre las variables, esto con la finalidad de quedarse con las razones financieras adecuadas para que no existiera varianza y a esto se le conoce como los modelos de MDA de flujo de efectivo con análisis factorial. Algunos de los principales trabajos en el inicio fueron los de Pinches *et al.* (1973) en donde demostraron el significado predictivo de las razones financieras mediante una taxonomía de razones financieras tomando en cuenta los ratings de los bonos y la insolvencia empresarial. De los trabajos más sobresalientes de esa época fueron los de Chen y Shimerda (1981), Gombola y Ketz (1983), Casey y Bartczak (1985) y algunos trabajos más recientes fueron los de Platt y Platt (1991), Shirata (1998) y el de Beaver *et al.* (2005).

A pesar de que los modelos de MDA habían tenido mucha aceptación en los años ochenta aún se tenía ausencia de normalidad en las razones financieras y fue

cuando surge el trabajo de Ohlson (1980) el cual se centró en mejorar el método estadístico y propone un modelo que busca la probabilidad del fracaso, más que asegurar el fracaso como un evento histórico, con la finalidad de poder tomar decisiones anticipadas que pudieran generar un cambio en el comportamiento de la empresa. Este estudio demostró que su modelo proporcionaba más asertividad estadístico en las empresas que se estudiaron en el período de 1970 a 1980. A esta etapa se le conoce como la *etapa predictiva utilizando modelos de logística y probabilidad*.

Finalmente, empieza la *etapa predictiva de redes neuronales*. Uno de los primeros estudios para la propuesta de este método para la predicción de insolvencias en las empresas fueron Messier y Hansen (1988), en este estudio se informa sobre los resultados de experimentos diseñados para evaluar la efectividad de un algoritmo inductivo en el descubrimiento de estructuras de conocimiento predictivo en datos financieros. La calidad de los resultados se evaluó comparándolos con los resultados generados por análisis discriminantes, juicios individuales y juicios grupales. Ocurre una intersección parcial de 14 atributos predictivos. Más importante aún, las estructuras de conocimiento producidas por inducción deducen que funcionan mejor que los otros modelos estadísticos.

Hasta el día de hoy se siguen utilizando estos modelos pero con resultados que aún no terminan por convencer sobre el poder predictivo de la insolvencia, sin embargo, podemos comentar que los más recientes y sobresalientes en esta técnica son Florido (2016), Arroyave (2018), Cenciarelli *et al.* (2018), Kim *et al.* (2018), Siekelova *et al.* (2018), Di Donato y Luciano (2018), Gupta y Gregoriou (2018), Hardinata y Warsito (2018), McGuinness *et al.* (2018) y uno de los más recientes es el de Arcuri y Levratto (2020).

Existe literatura amplia sobre los modelos predictivos de insolvencia y algunos ya han sido explicados en esta sección con la finalidad de anticipar la insolvencia empresarial, sin embargo, la realidad es que día a día mueren empresas a nivel global y pocas logran sobrevivir, en la siguiente sección se amplía la explicación de este problema.

1.1.2 Declaración del problema

Los desafíos económicos para la economía global cada vez son mayores. Las previsiones para el crecimiento económico del 2019 se han revisado y van a la baja desde comienzos del año, al igual que los del FMI, el Banco Mundial y los principales bancos centrales. En la mayoría de las regiones como América Latina, Medio Oriente y África del Norte se esperaba que el crecimiento económico aumentara, y no fue así, incluso fue menor que el del año 2018 (BM, 2019).

Esta debilidad económica ha afectado a las principales empresas, propiciando la desaparición de algunas de éstas. Las continuas fricciones comerciales, en particular la disputa entre Washington y Beijing, el preocupante riesgo del desorden causado por el Brexit del Reino Unido, el impacto del pronunciado gasto industrial en Estados Unidos y la desaceleración del consumo que ha tenido China, han sido algunas de las causas de que grandes empresas sigan cayendo en un estado de insolvencia empresarial a nivel mundial (Kuger, 2019).

En Estados Unidos el número de fracasos comerciales disminuyó un 3.1% en el 2018, en general alrededor de 24,000 empresas se declararon en quiebra el año pasado, lo que equivale a menos de 0.1% del número total de negocios activos según la Base de datos de Dun y Bradstreet. Los datos de Tokyo Shoko Research mostraron que el número de quiebras en 2018 fue de 8,235, cayó por décimo año consecutivo y fue el tercero más bajo de los últimos 30 años, solo detrás de 1989 y 1990 conocidos como los años pico de la economía 'burbuja'. Sin embargo, el número de las quiebras en enero aumentó de 4.8% a 6.66% (Claessens y Klapper, 2002).

En Alemania el número de fracasos comerciales se mantuvo en una tendencia a la baja en 2018. Datos de Bisnode muestran que 19,302 empresas (equivalentes al 0.4% de las activas en el universo empresarial) se declararon en quiebra en el 2018, esto representa un 3.9% menos en comparación con el 2017. En Reino Unido 16,690 empresas solicitaron entrar al concurso mercantil en el 2018, esto es equivalente a alrededor del 0.3% del universo empresarial y un 0.3% menos que el año anterior. En China la bancarrota sigue siendo una rareza como patrón del cese de negocios. Sin embargo, se espera que más de 3,000 empresas puedan caer en bancarrota en el

2019, esto es alrededor del 0.3% de las compañías con cobertura de Dun y Bradstreet. En Rusia la bancarrota continuó mostrando una tendencia decreciente en el 2018, cayendo un 21.1% en comparación con el 2017, fueron 9,224 empresas en bancarrota lo que representa el 0.27% del universo empresarial activo a nivel nacional. Por otra parte, en Canadá el número de bancarrotas que se registraron fueron de 3,877 empresas en el 2018 (Kuger, 2019).

En el caso de México, el panorama para las empresas no es muy diferente al del resto del mundo. Según el INEGI (2016) 33% de las empresas mueren en su primer año y de las que continúan superviviendo, 65% desaparecen a los cinco años. De aquellas que llegan a los 10 años de vida, 76% desaparecen y tan sólo 18% de las que llegan a los 15 años superviven. De esta manera, entre más tiempo estén en operación tienen mayor probabilidad de insolvencia empresarial (IE). Así, de los negocios que cuentan con 20 años de vida, 86% desaparecen y tan sólo 11% de los negocios se mantienen operando en sus primeros 25 años. De igual manera, en las empresas públicas existe un decremento en la participación dado que, en 1993, 190 empresas públicas estaban registradas, y para el año 2019 solamente existían 145 dentro de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV).

Uno de los principales problemas que enfrenta México en su desarrollo económico es la mortalidad de las empresas que cotizan en la BMV, por lo cual se vuelve cada vez más importante el conocer lo que los países desarrollados están haciendo y adoptar estas prácticas para poder aspirar a ser un país desarrollado. Los países más desarrollados han creado políticas públicas para generar un ecosistema de emprendimiento que genere la creación de nuevas empresas, además, de otorgar mejor financiamiento para el desarrollo de estas. Sin embargo, en materia de resultados, muchas empresas nacionales quedan muy por debajo de sus contrapartes más grandes a nivel global en diversos ámbitos del desempeño.

En el 2017 la revista Forbes señaló que no es necesario que haya más nuevas empresas en México, sino que las que existan, supervivan (Kelly, 2017). Entre las razones para que las empresas desaparezcan se encuentran aspectos de liderazgo, de gestión administrativa, del entorno macroeconómico y del sector al que pertenecen (Altman *et al.*, 2019). Una de las principales consecuencias de la insolvencia

empresarial es el desempleo, este deteriora el bienestar socioeconómico en las familias y en la sociedad (Pinzón, 2017; García *et al.*, 2009; Cabrera *et al.*, 2006).

La literatura de la insolvencia empresarial actualmente se encuentra orientada hacia países desarrollados, además, no se aborda de manera multisectorial, se realiza con periodos de tiempos limitados, y sin considerar factores externos e internos simultáneamente (Altman *et al.*, 1995; Ibarra, 2002).

1.1.3 Mapa conceptual del planteamiento del problema

A continuación, se muestra el mapa conceptual para explicar las causas y las consecuencias que abordan el problema planteado en esta investigación.

Figura 1. Mapa conceptual del problema bajo estudio



Fuente: Elaboración propia

Nuestra investigación abordará las causas ligadas a la organización, al mercado y las causas macroeconómicas. La organización está estructurada de manera general por cuatro ejes fundamentales que son los financieros, no financieros, macroeconómicos y sectoriales. En la parte financiera vamos a profundizar para determinar los factores financieros claves como la rentabilidad, liquidez,

endeudamiento y flujo de efectivo; en los no financieros se tomarán en cuenta el crecimiento, el tamaño y la edad; en la parte macroeconómica se tomarán en cuenta el riesgo país, el riesgo de mercado, las recesiones y el tipo de cambio; y finalmente, en lo sectorial se tomarán en cuenta los sectores industriales, materiales, productos de consumo frecuente y servicios y bienes de consumo no básico que tienen relación con la insolvencia empresarial.

1.2 Pregunta de investigación

Considerando los estudios previos donde se enfatiza la necesidad de conocer las razones principales de la insolvencia empresarial en México, se presenta la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuáles son los factores externos e internos que impactan en la insolvencia empresarial de las empresas públicas que cotizan en la BMV?

Asimismo, en la presente tesis se plantean las siguientes preguntas específicas:

- ¿Cuáles son los factores financieros determinantes en la insolvencia empresarial de las empresas públicas que cotizan en la BMV?
- ¿Cuál es el impacto que tienen los factores no financieros para la insolvencia empresarial de las empresas públicas que cotizan en la BMV?
- ¿Qué impacto tienen el entorno económico en la insolvencia empresarial de las empresas públicas que cotizan en la BMV?
- ¿Cuáles sectores industriales son los más beneficiados en las empresas públicas que cotizan en la BMV?

1.3 Objetivo general de la investigación

El objetivo general de esta investigación es determinar los factores externos e internos que impactan en la insolvencia empresarial de las empresas públicas que cotizan en la BMV.

Por otra parte, los objetivos específicos de la investigación son los siguientes:

- Identificar y recopilar los factores externos e internos en las empresas públicas desde la base de las investigaciones realizadas a nivel nacional e internacional
- Integrar en un modelo conceptual los factores externos e internos identificados en las empresas públicas que les permita evitar la insolvencia empresarial
- Determinar el impacto de los factores financieros en las empresas públicas que tienen insolvencia empresarial en México

1.4 Hipótesis general

En la formulación de la hipótesis se han considerado las variables independientes de los estudios que han investigado los factores internos y externos claves en las insolvencias empresariales. Los factores internos son las razones financieras y las variables de control; los factores externos son las variables macroeconómicas y las multisectoriales. Se centra en los modelos utilizados por Ohlson (1980) y Zmijewski (1984). La ecuación (1) muestra el modelo de insolvencia del presente estudio.

H_T: Los factores internos y externos determinan la insolvencia de las empresas públicas que cotizan en la BMV.

H_{T1}: Las razones financieras de rentabilidad, liquidez, endudamiento y flujo de efectivo operativo son las determinantes en la insolvencia de las empresas públicas que cotizan en la BMV.

H_{T2}: Las variables de control de crecimiento, tamaño y edad son determinantes en la insolvencia de las empresas públicas que cotizan en la BMV.

H_{T3}: Los variables macroeconómicos tales como las recesiones económicas, el tipo de cambio neto, riesgo país y el riesgo de mercado son determinantes en la insolvencia de las empresas públicas que cotizan en la BMV.

H_{T4}: Los sectores empresariales tienen diferente riesgo de caer en insolvencia empresarial en las empresas que cotizan en la BMV.

$$\begin{array}{c}
 \text{Financieras} \qquad \qquad \text{Control} \\
 \underbrace{\hspace{10em}} \qquad \underbrace{\hspace{10em}} \\
 IE = f(\text{ROA}, \text{Liq}, \text{End}, \text{FEO}, \text{Crec}, \text{Tam}, \text{Edad}, \text{MacroNeg}, \text{Sector}) \qquad (1) \\
 \frac{\partial IS}{\partial ROA} < 0; \frac{\partial IS}{\partial \text{Liquidez}} < 0; \frac{\partial IS}{\partial \text{Cash Flow}} < 0; \frac{\partial IS}{\partial \text{Crec}} < 0; \frac{\partial IS}{\partial \text{Tamaño}} < 0; \frac{\partial IS}{\partial \text{Edad}} < 0; \\
 \frac{\partial IS}{\partial \text{End}} > 0; \frac{\partial IS}{\partial \text{MacroNeg}} > 0; \frac{\partial IS}{\partial \text{Sector}} = \text{indeterminado}
 \end{array}$$

donde:

IE = Insolvencia Empresarial

ROA = Rendimiento sobre Activos

Liq = Liquidez

End = Endeudamiento

FEO = Flujo de Efectivo Operativo

Crec = Crecimiento

Tam = Tamaño

Edad = Edad

MacroNeg = Riesgo país, Tipo de Cambio, Recesión, Beta de la empresa

Sector = Sector al que pertenece en la BMV

Figura 2. Representación gráfica de la hipótesis uno, dos y tres.

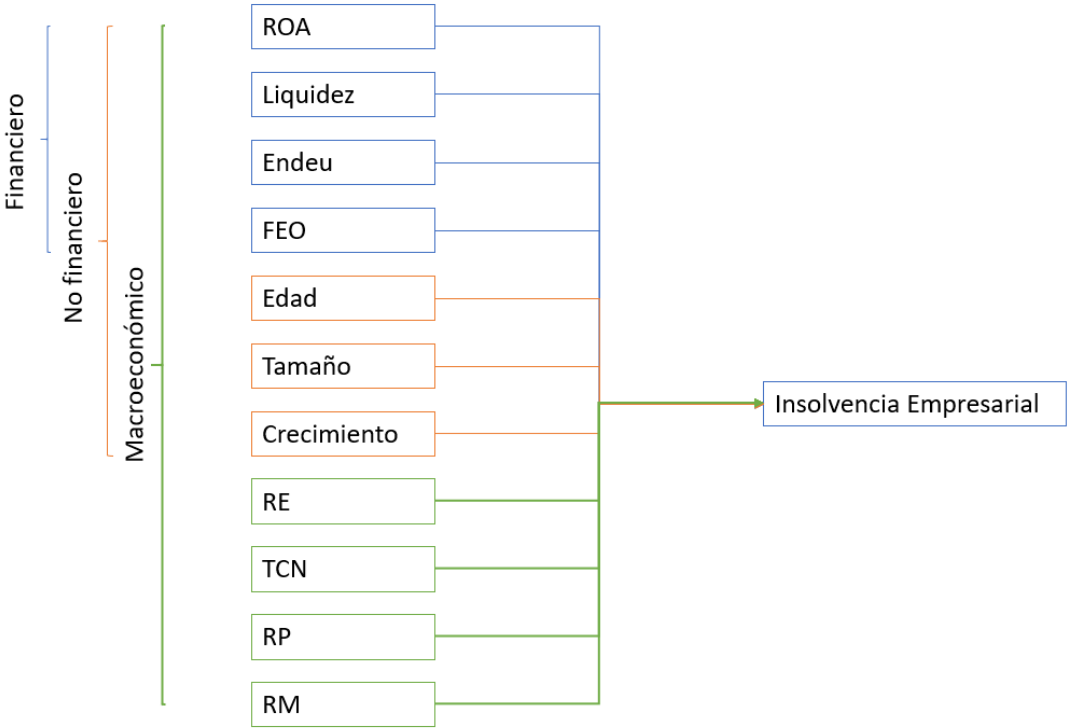
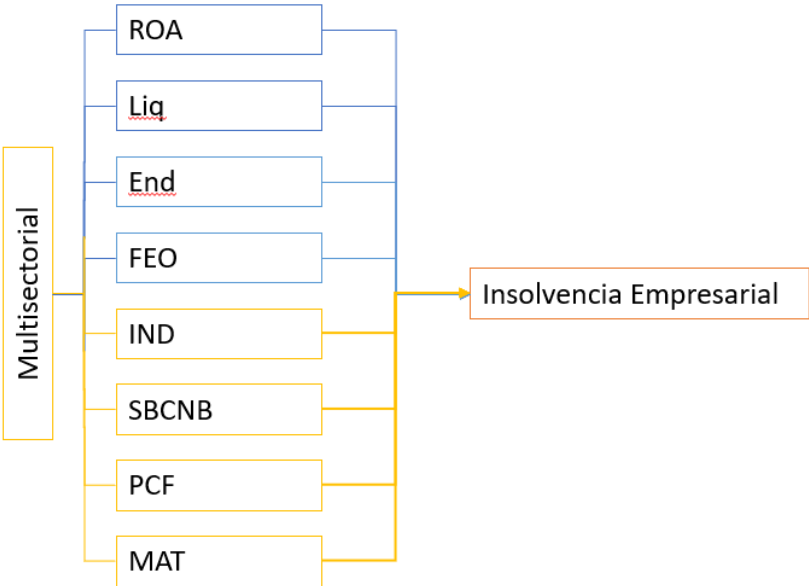


Figura 3. Representación gráfica de la hipótesis cuatro.



1.5 Metodología

La investigación de este trabajo será de tipo cuantitativo, no experimental y transversal, dado que no se manipularán a las variables independientes, sino que solamente se observará el fenómeno tal y como se presenta en su contexto natural en un período corto de tiempo.

Al mismo tiempo se realizará un estudio correlacional, como apoyo para probar la relación entre la variable dependiente y las variables independientes. La población para este caso de estudio será las empresas públicas que se declararon en quiebra en el período de 1993 al 2018 en México.

La metodología de investigación a seguir se desarrolla en tres fases:

Fase 1: Revisión del estado del arte y establecimiento del marco teórico.

Primeramente, analizar los estudios que se han realizado a las empresas públicas para poder identificar los factores externos e internos para determinar la insolvencia en las empresas públicas de la BMV. Por otra parte, identificar los modelos que se han implementado para conocer la variable dependiente y las variables independientes. Por último, delimitar el alcance de la investigación.

Fase 2: Diseño del proceso de investigación e instrumentos.

- Diseñar el instrumento de medición tomando en cuenta los estudios de investigación que ya han realizado en otros países
- Identificar la población de la muestra: Empresas que pertenecen a la BMV
- Definir el tamaño de la muestra
- La realización de pruebas estadísticas necesarias para asegurar la validez del estudio

Fase 3: Aplicación de instrumentos de medición, análisis de resultados y conclusiones de la investigación.

- Aplicar los instrumentos de medición a las muestras seleccionadas para pruebas estadísticas
- Analizar los resultados estadísticos
- Establecer conclusiones

1.6 Delimitaciones del estudio

La investigación se realizará a las empresas públicas que se hayan declarado en suspensión de pagos y a las solventes en el período de 1993 a 2018 en la BMV.

1.7 Justificación y aportaciones del estudio

De acuerdo con lo que nos comenta Hernández *et al.* (2010) una investigación llega a ser conveniente por diversos motivos: tal vez ayude a resolver un problema social, a construir una nueva teoría o a generar nuevas inquietudes de investigación. Lo que algunos consideran relevante para investigar puede no serlo para otros. Respecto de ello, suele diferir la opinión de las personas. Sin embargo, es posible establecer criterios para evaluar la utilidad de un estudio propuesto, los cuales, evidentemente, son flexibles y de ninguna manera exhaustivos.

Justificación práctica

Con los resultados obtenidos los tomadores de decisiones de las empresas podrán identificar los principales factores que pudieran impactar para caer en una insolvencia empresarial y de esta manera tomar decisiones más adecuadas como prevención.

Justificación teórica

El presente estudio amplía los trabajos relacionados con la teoría de la insolvencia en el sentido que se consideran aspectos sectoriales y económicos en un modelo de esta naturaleza.

Justificación metodológica

La herramienta de conocimiento generada por la presente investigación podrá ser utilizada para disminuir la probabilidad de las insolvencias empresariales en las empresas públicas que cotizan en la BMV.

Capítulo 2. MARCO TEÓRICO

Tomar decisiones adecuadas que generen valor para los acreedores de la empresa, es una de las razones principales para analizar las causas de la insolvencia empresarial. El proceso para realizar un estudio de insolvencia inicia de un análisis contable, el análisis contable entrega información financiera y con esta información financiera se puede hacer un análisis de la insolvencia (Ruiz, 2010).

Es importante conocer de manera general de dónde se origina el estudio de la insolvencia, partiendo desde un punto de vista financiero, es aquel que toma de base las variables contables y hace un análisis de la situación de la empresa (Ibarra, 2002). El análisis de insolvencia también puede partir desde un punto de vista no financiero, aquel que tiene que ver con el tamaño, la edad y el crecimiento de sus ventas, tal es el caso de Thornhill y Amit (2003) y Situm (2014) que realizaron estos análisis mediante modelos de regresión, sin embargo, la metodología más utilizada que solo toma variables no financieras o variable de control para medir la supervivencia de una empresa es el estimador de Kaplan-Meier (Kaplan y Meier, 1958). Kaplan - Meier es un estimador no paramétrico y por máxima verosimilitud, es decir se basa en maximizar la función de verosimilitud de la muestra, aunque esta investigación no abordara esta metodología, se menciona como referencia (Henoa, 2015).

Otros estudios tales como los de Foster (1986) y el de Rees (1990) señalan la influencia del entorno para que las empresas puedan sobrevivir, algunas de las variables más importantes son, los eventos macroeconómicos y los riesgos del sector. Las variables macroeconómicas son las que finalmente terminan por afectar a algún país como por ejemplo las tensiones entre países y los problemas propios del país; y los riesgos del sector tienen que ver con el comportamiento de cada mercado en específico y en algunas ocasiones las variables del sector se ven afectadas por las variables macroeconómicas antes mencionadas.

En este capítulo analizaremos las teorías y fundamentos en el estudio de la insolvencia empresarial iniciando con las definiciones de la variable dependiente, seguido, del análisis de la insolvencia y pasando a repasar las variables independientes que provocan el estado para que una empresa pueda caer en insolvencia empresarial.

2.1 Variable dependiente

Dentro de la literatura científica sobre insolvencia empresarial se presentan dos problemas principales que aún no se han podido homologar, el primero es la definición de la insolvencia empresarial generalmente aceptada, el segundo, es que no existe una teoría de la insolvencia aceptada (Ruiz, 2010).

Partiendo de lo anterior, entonces podemos empezar a conocer la definición de la insolvencia empresarial. Existe mucha controversia por la definición y esto es derivado por la relación con el tiempo y las circunstancias en que sucede dicho acontecimiento. El concepto de la insolvencia empresarial tiene diferentes nombres dependiendo del enfoque que se desee estudiar, lo definen como éxito empresarial, fracaso empresarial, quiebra, bancarota, supervivencia y como colapso empresarial (Lev y Sunder, 1979).

De acuerdo con lo que comenta Suárez (1976) la insolvencia la define como la incapacidad que tiene la empresa para hacer frente a sus obligaciones corrientes. Para Altman *et al.* (1994) consideran que el fracaso financiero viene como consecuencia del fracaso económico, y por falta de gestión correcta y oportuna se tiene como resultado un estado de insolvencia empresarial.

Según Bruderl y Schussler (1990) la supervivencia empresarial es un indicador constitutivo del éxito empresarial, conocida también como una expresión de la capacidad de reaccionar rápidamente a condiciones ambientales para asegurar que la nueva empresa no falle. Asimismo, para Audretsch (1991) la supervivencia representa el número de empresas supervivientes en una industria en un año dado, como un porcentaje del número total de nuevas empresas de una industria establecidas en ese año. Por otra parte, Bruderl y Preisendörfer (1998) en su definición de supervivencia empresarial comentan que la continua existencia de un negocio es definida como supervivencia comercial durante un cierto período de tiempo, esto es un indicador fundamental de éxito empresarial.

En varios trabajos de investigación la definición de insolvencia empresarial tiene que ver con el grado de avance que presenta la “enfermedad empresarial”, tal como lo menciona Ibarra (2002), algunos de ejemplos son:

- No alcanzar los objetivos a largo plazo que caracterizan al éxito empresarial
- Entrar a la insolvencia financiera (falta de capacidad de pagos a corto plazo)
- Entrar a la insolvencia económica (falta de capacidad de generar utilidades)
- Entrar a la cesión de pagos dentro de la fase de suspensión de pagos
- Entrar a la cesión de pagos dentro de la fase de quiebras
- Entrar al colapso o caída (cuando la empresa después de tener un éxito empresarial, lo pierde por buscar nuevas alternativas)
- La quiebra definitiva (cuando la empresa liquida definitivamente y cierra sus actividades)

Lizano *et al.* (2010) define la insolvencia empresarial de dos formas, cuando la empresa es incapaz de generar beneficios a largo plazo y cuando se tiene la falta de liquidez para cumplir los compromisos en el corto plazo. En este mismo sentido Montalván *et al.* (2011) comentan que existen dos conceptos de insolvencia empresarial, aquella que tiene que ver con la incapacidad de cumplir sus compromisos a largo plazo es denominada insolvencia económica y la incapacidad de cumplir sus compromisos a corto plazo es una insolvencia financiera. Si ambas situaciones perdurasen en el tiempo, la empresa se puede declarar en quiebra.

El concepto de insolvencia empresarial está directamente relacionado con el termino de bancarrota, y en México existe la Ley de Quiebras y Suspensión de Pagos que define el término quiebra como un estado judicial que emite un juez cuando se presentan dos elementos jurídicos fundamentales:

1. Que la persona física o moral a quien se le va a declarar en quiebra sea comerciante
2. Que dicha persona haya cesado pagos

Cumpliendo ambos elementos se puede declarar a una empresa en bancarrota. Cabe señalar que toda empresa que se declare en bancarrota es una empresa insolvente, pero no toda empresa que esta insolvente tiene que estar en bancarrota (Diputados,1990).

Según Bathory (1984) la bancarrota es el resultado que va teniendo un proceso, y que tiene mucha relación con la insolvencia para pagar las deudas, sin embargo, esto

es entendido de dos formas, en términos de utilidades negativas o pérdida en las utilidades, y como insuficiencia en el flujo de efectivo para el pago de sus deudas, además, clasifica esta insuficiencia en tres formas:

1. La insuficiencia aguda, la falta de liquidez inmediata o a corto plazo
2. La insuficiencia crónica, la insuficiencia de pagar las deudas a largo plazo
3. La insuficiencia terminal esto se deriva de la incapacidad de la empresa para financiar cambios permanentes en el balance de la situación

En la investigación de Ibarra (2002) nos habla sobre las etapas que se dan dentro de la insolvencia empresarial.

1. No alcanza los objetivos del éxito empresarial
2. Rentabilidad menor que al coste de oportunidad
3. Insolvencia económica no continua (pérdida de capital neto en largo plazo)
4. Insolvencia financiera (impagos de obligaciones a corto plazo)
5. Cesación de pagos
6. Solicitud de suspensión de pagos
7. Declaración de suspensión de pagos
8. Procedimiento de reestructuración (negociaciones con empresas deudoras)
9. Solicitud o demanda de quiebra
10. Declaración de quiebra
11. Procedimiento liquidatorio

La presente investigación toma como insolventes aquellas empresas públicas que se encuentren en el paso 7 (la declaración de suspensión de pagos) bajo la Ley de Bancarrota en México.

Actualmente, no existe una teoría de la insolvencia empresarial, aunque son varias las teorías que surgen de la administración que fundamentan el tema (Ruiz, 2010). La teoría de la toma de decisiones y la teoría evolucionista de la empresa

explican el efecto que tienen los factores internos de la empresa sobre su insolvencia; y por su parte, la teoría de sistemas y la teoría de la organización industrial relacionan el impacto de los factores externos sobre la insolvencia empresarial.

La teoría de la toma de decisiones explica el comportamiento humano considerando a la empresa como eje central para la toma de decisiones (Simon, 1962). Así, el tema de la insolvencia empresarial es tan sólo un eslabón dentro de la cadena de decisiones (Forrester, 1968). Por su parte, la teoría evolucionista considera como eje fundamental el conocimiento en beneficio de la empresa (Winter, 1996). Con base en estas teorías, tener el conocimiento necesario sobre la rentabilidad, liquidez, endeudamiento y flujo de efectivo operativo de una empresa facilita la toma de decisiones en favor de esta. De esta manera, entre algunos de los factores internos de la empresa que determinan la insolvencia empresarial se encuentran las razones financieras y las variables de control. Las razones financieras son la rentabilidad, liquidez, endeudamiento y flujo de efectivo operativo (Almamy *et al.*, 2016; Arroyave, 2018; Beaver *et al.*, 2005; Darrat *et al.*, 2016; Romero *et al.*, 2015; Tinoco y Wilson, 2013). Las variables de control son la edad de la empresa, su tamaño, y el crecimiento de sus ventas (Abidali y Harris, 1995; Hsu y Wu, 2014; Platt y Platt, 2012; Madrid-Guijarro *et al.*, 2011).

En cuanto a los factores externos, las teorías que impactan en la insolvencia empresarial son la teoría de sistemas y la teoría de la organización industrial. La teoría de sistemas analiza a la organización y su interacción con el entorno. De esta relación resulta el desarrollo empresarial (Hahn, 2007). Por su parte, la teoría de la organización industrial estudia y analiza la estructura de los mercados y las formas de interacción de las empresas (Schmalensee, 1985). Estas teorías resaltan la importancia de los factores externos en el desempeño de las empresas y la manera en que estos se relacionan con los factores internos que influyen en la insolvencia empresarial (Foster, 1986). Según Rees (1990) indica que el desempeño de una empresa no solo depende del liderazgo y de la gestión administrativa, sino que hay factores externos que influyen en ella. Según Altman *et al.* (1995) demostraron que el modelo Z-score estaba diseñado para países desarrollados, los cuales presentan una alta estabilidad macroeconómica, y, por lo tanto, no era funcional para economías emergentes

caracterizadas por una alta volatilidad; considerar los aspectos macroeconómicos permitió identificar la relación entre los factores internos y la insolvencia empresarial.

En la literatura, entre los factores externos que tienen mayor influencia sobre la insolvencia se encuentran el riesgo país, el tipo de cambio, el riesgo de mercado y las recesiones económicas (Agarwal y Taffler, 2008; Campbell *et al.*, 2008; Christidis y Gregory, 2010; Dambolena y Khoury, 1980; Hillegeist *et al.*, 2004; Liu y Wilson, 2002). En conclusión, las teorías y los estudios antes presentados señalan que tanto los factores internos como los externos son determinantes en la insolvencia empresarial.

2.2 Variables independientes

Las teorías antes mencionadas también soportan a las variables independientes, debido a que, tener el conocimiento necesario sobre los factores internos y externos ayuda de forma positiva hacia la toma de decisiones en favor de la empresa. Entre algunos de los factores internos de la empresa que determinan la insolvencia empresarial se encuentran las variables financieras y las variables de control; los factores externos de la empresa se refieren a aquellas variables macroeconómicas y variables sectoriales que impactan en la insolvencia empresarial.

2.2.1 Variables financieras

Entre los factores internos de la empresa que determinan la insolvencia empresarial se encuentran las razones financieras de rentabilidad, liquidez, endeudamiento y flujo de efectivo operativo tal como se mencionó en los párrafos anteriores.

2.2.1.1 Rentabilidad

Con relación a la rentabilidad, desde un punto de vista meramente teórico tiene dos conceptos, la rentabilidad económica y la rentabilidad financiera. La rentabilidad económica se refiere a la mayor o menor capacidad que tienen las empresas para gestionar las inversiones, por otro lado, existe la rentabilidad financiera y se refiere a la

capacidad que tiene la misma empresa para generar riqueza hacia sus propietarios y depende directamente del multiplicativo, causado por la rentabilidad económica y el grado de endeudamiento o apalancamiento (Segura,1994).

La rentabilidad como razón financiera es la que más popularidad tiene en la literatura financiera pues esta fue una de las precursoras en los modelos de predicción de la insolvencia que ha estado presente en todas las etapas que se describieron en el capítulo uno, pasando desde Fitzpatrick (1932) después en el modelo de Beaver (1966), Altman (1968), Ohlson (1980) y hasta la fecha en los modelos de redes neuronales tales como los de Kim *et al.* (2018) y el signo de esta variable en todos los modelos fue negativo contrario a la insolvencia.

Existen muchas formas de poder medir la rentabilidad como razón financiera. La rentabilidad medida como la utilidad antes de intereses e impuestos entre el total de activos, los autores más importantes que utilizaron esta razón financiera son Altman (1968), Gombola y Ketz (1983), Skogsvik (1990), Pérez (1996), Lin (2009), Yap *et al.* (2012), Gutiérrez (2013) y el de Lin *et al.* (2014) entre otros. La rentabilidad medida como utilidad antes de impuestos entre las ventas, los autores más importantes que utilizaron esta razón financiera son Campillo *et al.*, (2008), Lin (2009), Rodríguez *et al.* (2010), Chaudhuri y De (2011), Chen *et al.* (2013) y Piñeiro *et al.*, (2013) entre otros. La rentabilidad medida como utilidad neta entre ventas, los autores más importantes que utilizaron esta razón financiera son Gombola *et al.* (1987), Mutchler (1985), Karels y Prakash (1987), Rodríguez *et al.* (2010) y Gutiérrez (2013).

La rentabilidad medida como utilidad neta entre el promedio de activos totales, es la razón financiera más popular en los modelos de insolvencia, los trabajos más sobresalientes son los de Ohlson (1980), Casey (1980), Flagg *et al.* (1991) y el de Montalván *et al.* (2011) entre otros. Esta forma de medir la variable de rentabilidad es la que se aplica en la presente investigación.

2.2.1.2 Liquidez

La liquidez es una de las razones financieras que miden el grado de solvencia que tiene una empresa, dado que se refiere a la agilidad que tiene esta para poder cumplir

con sus compromisos a corto plazo. Según Freire *et al.* (2016) el concepto de liquidez se refiere a cumplir con los compromisos a corto plazo y la destreza para convertir en efectivo determinados activos y pasivos. Existen dos formas de poder medir la liquidez como razón financiera según Gitman y Zutter (2012) la liquidez corriente y la prueba de ácido. La liquidez corriente se calcula con los activos corrientes entre los pasivos corrientes y es aquella encargada de medir la capacidad de una empresa para cumplir con sus obligaciones en menos de un año. La segunda se le conoce como prueba de ácido y se calcula con los activos corrientes menos los inventarios entre los pasivos corrientes.

La liquidez es también una de las más populares en los modelos de predicción de insolvencia, autores como Winakor y Smith (1935) estudiaron el comportamiento de esta razón financiera en las empresas que habían caído en insolvencia y notaron la significancia de la variable en la etapa descriptiva. Otro autor que la utilizó fue Beaver (1968) donde por medio de regresión univariable pudo demostrar que esta razón financiera fue una variable determinante para su modelo de predicción. En la mayoría de la literatura financiera esta razón financiera aparece en todas las etapas de los estudios de insolvencia empresarial con un signo negativo.

La prueba de ácido fue utilizada en los modelos de predicción de insolvencia por Lev y Sunder (1979), Foster (1986), Bernstein y Wild (1989), Tomas *et al.* (2002), Brealey *et al.* (2015), Fernández *et al.* (2005), de Andrés *et al.* (2012) y Chen *et al.* (2013) entre otros. Sin embargo, la liquidez corriente es la más popular dentro del estudio de la insolvencia, la mayoría de los estudios de insolvencia utilizan esta razón financiera y algunos de los autores principales son Winakor y Smith (1935), Merwin (1942), Beaver (1966), Deakin (1972), Lev y Sunder (1979), Ohlson (1980), Zmijewski (1984), Foster (1986), Bernstein y Wild (1989), Ibarra (2002), Montalván *et al.* (2011) y Almamy *et al.* (2016) entre otros. Esta forma de medir la variable de liquidez es la que se aplica en la presente investigación.

2.2.1.3 Endeudamiento

El endeudamiento es una razón financiera que nos presenta cual es la situación de la estructura de capital de la empresa, dicho en otras palabras, nos indica cuánto capital se tiene de fondos externos y cuánto de fondos internos. Los precursores en este campo de estudio fueron Modigliani y Miller (1958) donde concluyeron que, dada la estructura de capital de la empresa, esta no afectaba su valor por el manejo de la deuda en un mercado perfecto quitando los impuestos y los costos de transición. Sin embargo, Mato (1990) nos explica que en la realidad no existen los mercados perfectos, dado que, si terminan por afectar la situación de solvencia de una empresa.

Los fondos externos son aquellos en los que se tiene un rendimiento garantizado y se sabe con exactitud el tiempo de su reembolso, y los fondos internos son el capital aportado por lo socios de la compañía y la diferencia radica en que estos no tienen una fecha exacta sobre su devolución (de Andrés *et al.*, 2000).

Según Brealey *et al.* (2015) el endeudamiento también conocido como la estructura de capital hace referencia a la forma en que los activos están financiados, los recursos privados son básicamente obtenidos de instituciones privadas y los recursos públicos son aquellos que se adquieren del mercado de capitales como son bonos y pagares.

Existen algunas ventajas para conseguir el capital con recursos privados y públicos. Las ventajas de conseguir el capital con recursos privados es que se tiene mejor control sobre la deuda, el acceso a la información privilegiada de la empresa es más detallada y se tiene mejor eficiencia en la liquidación o negociación según Diamond (1984), Berlin y Loeys (1988) y Chemmanur y Fulghieri (1994). Por otra parte, las ventajas de conseguir recursos públicos es que estos ofrecen tasas más bajas (Houston y James, 1996). De acuerdo con Krishnaswami *et al.* (1999) y Cantillo y Wright (2000) nos mencionan que es mejor obtener recursos públicos pues quien accede a ellos son empresas que manejan un mejor desempeño financiero en relación con las empresas promedio.

El endeudamiento como razón financiera tiene sus inicios desde principios del siglo XIX cuando se utilizaba para el análisis del otorgamiento de créditos bancarios de

acuerdo con Gremillet (1989) y se empezó a utilizar en los modelos de predicción de insolvencia con Altman (1968) este estudio calculó las deudas totales entre el capital neto de la empresa, con esto podía conocer el grado de apalancamiento que tenían las empresas que habían presentado insolvencia y encontró que esta variable era significativa.

Por otra parte, Bathory (1984) en su estudio sobre los créditos y presupuestos que habían manejado las empresas que presentaron insolvencia encontró que, a mayor endeudamiento, mayor era el riesgo de caer en insolvencia empresarial. Asimismo, Ohlson (1980), Ibarra (2002) y Montalván *et al.* (2011) determinaron que esta razón financiera es básica y tiene un signo positivo en el análisis de modelos de predicción de insolvencia.

El endeudamiento como razón financiera se pueden medir de muchas formas, pero las más populares son dos, la estructura financiera y el endeudamiento total. La estructura financiera es aquella que mide el valor de mercado de los fondos propios entre el total de los pasivos, uno de los que utilizó esta razón financiera fue Altman (1968) en donde tomaba el valor de mercado de todas las acciones tanto preferentes como comunes y la media entre el total de sus pasivos. El endeudamiento total es la razón financiera más utilizada en la literatura de la insolvencia y se obtiene calculando el total de los pasivos entre el total de los activos, esta razón financiera indica los recursos ajenos que tiene invertida la empresa por unidad de activos (Ibarra, 2002). Esta forma de medir la variable de endeudamiento es la que se aplica en la presente investigación.

2.2.1.4 Flujo de efectivo operativo

A inicios de los años sesenta los participantes en los mercados de capitales tenían la incertidumbre de cómo se manejaba su dinero; en aquel entonces, solamente existían dos estados financieros, uno era el balance general y el otro era el estado de resultados. Estos dos estados financieros estaban limitados y fragmentados, pues si se quería hacer un análisis financiero se tenía que partir de un balance general de inicio de período y compararlo con otro balance general de final de período, entonces se

veían los cambios que tenían los activos, los pasivos y algunas participaciones de acciones que incrementaban el capital social (Vargas, 2007).

Por otra parte, en los estados de resultados se podían ver los cambios de los recursos de las operaciones, las utilidades retenidas y los cambios en los pagos de dividendos, sin embargo, para los inversores, acreedores y accionistas al ver que se generaba una buena cantidad de utilidades y no tenían recursos para cubrir sus costos y gastos se preguntaban ¿a dónde fueron a parar los fondos? Y es cuando surge la necesidad de explicar el movimiento de los fondos dentro de las empresas (Vargas, 2007).

Según Kieso (1991) nos comenta que en un inicio le otorgaron el nombre de *Estado de dónde se obtuvo y a dónde fue a parar* y fue el Instituto Norteamericano de Contadores Públicos el que patrocinó una investigación y recomendó que este estado se tomara en cuenta en todos los reportes anuales y se entregaran a los accionistas y auditores de esa época. Más adelante en 1963 cuando el Consejo de Principios Contables de Estados Unidos emite la opinión APB No. 3 cambia de nombre a *Estado del Origen y Aplicación de los Recursos*, en 1971 el mismo consejo vuelve a cambiar de nombre a *Estado de Cambios de Situación Financiera* y obliga a que se presente este reporte dentro de los estados financieros. En 1973 se crea el Consejo de Normas de Contabilidad Financiera el cual critica este estado dado que presentaba muchas debilidades si se comparaba entre un año y otro, además el término “fondos” tenía muchos significados, tales como, efectivo, capital de trabajo, inversiones y activos de realización.

Por lo anterior, según Ibarra (2002) el 15 de junio de 1988 el mismo comité cambia las reglas del juego y cambió de nombre a Estado de Flujo de Efectivo también conocido como flujo de efectivo. Este nuevo estado inicia separando los fondos según su procedencia, y los separa por operaciones, financiamiento e inversiones, además implementa dos métodos, el directo y el indirecto. Este estado financiero es la unión de los estados de Balance General y los Estados de Resultados, además, es el encargado de mostrar el efectivo generado y utilizado en las actividades antes mencionadas durante un período dado.

El flujo de efectivo tiene dos términos, es un estado financiero y también es una razón financiera. Como un estado financiero Ibarra (2006) lo define como el estado que muestra el efectivo generado y utilizado en actividades de operación, financiación e inversión. Como razón financiera se utilizó en los modelos de predicción de la insolvencia y generó mucha confusión. Beaver (1966) al utilizar esta variable la confundía mucho como un sinónimo de la liquidez. Sin embargo, otros autores como Largay y Stckney, (1980), Casey y Bartczak, (1985) y Aziz y Lawson, (1989) tomaron esta variable como los ingresos netos más la depreciación, ingresos extraordinarios y los gastos que tuvo la compañía en un período determinado.

De acuerdo con Bukovinsky (1994) hace referencia sobre la importancia de poder entender bien esta variable y los problemas que puede originar el hecho de que no se entienda bien este concepto, tales como son conclusiones equivocadas y cálculos no homologados en base a criterios no normalizados. En este estudio se utilizó esta razón financiera y se separó en dos partes, la parte de la utilización del flujo de efectivo operativo para el cumplimiento de los pagos a corto plazo y, por otra parte, los cambios que tuvo el flujo de efectivo neto dentro de las actividades restantes. El flujo de efectivo operativo tiene un signo negativo en los modelos de predicción de insolvencia.

Existen varias formas de medir el flujo de efectivo, por una parte, puede medirse por el cambio que va teniendo el flujo de efectivo neto de año en año, por otra parte, también puede medirse directo del flujo de efectivo operativo hacia el pago de las deudas a corto plazo, y finalmente, puede medirse con el flujo de efectivo operativo entre las utilidades generadas de la operación (Uhrig, 2005). Esta forma de medir la variable del flujo de efectivo operativo es la que se aplica en la presente investigación.

2.2.2 Variables no financieras

A pesar de que las variables financieras y las variables del mercado han sido significativas dentro de los modelos de predicción de insolvencia existen ciertas variables no financieras que han demostrado una gran capacidad de asertividad en estos mismos. Según Abidali y Harris (1995) demostraron que una combinación de

variables contables con las variables basadas en indicadores no financieros puede mejorar el desempeño de la predicción, por otra parte, Pervan y Kuvrek (2013) y Madrid-Guijarro *et al.* (2011) recomiendan la inclusión de ratios no financieros para más precisión en los modelos predictivos. Las dos variables no financieras más populares son la edad y el tamaño de la empresa.

2.2.2.1 Edad

La idea general que se tiene es que una empresa a mayor edad tiene más probabilidades de supervivencia, y la razón de esta teoría es que las empresas jóvenes tienen menor conocimiento y experiencia que las empresas más longevas. Autores como Bates (1990), Chava y Jarrow (2004) y Cressy (2006) demuestran que la probabilidad de insolvencia empresarial aumenta en las empresas jóvenes. Sin embargo, de acuerdo con Situm (2014) nos dice que no siempre es así porque dejamos de lado el potencial que tienen las empresas jóvenes, están más enfocadas hacia la innovación, son más arriesgadas en algunos casos y cuentan con estructuras organizacionales más flexibles para poder atender las demandas de las nuevas generaciones.

Dentro del estudio de Altman (1968) la edad fue uno de los indicadores significativos dentro de su modelo *Z-score* para distinguir entre empresas con insolvencia o no. La variable que utilizó fue la de utilidades retenidas entre activos totales donde implícitamente contiene la antigüedad de la empresa, dado que las empresas jóvenes tendrían una relación baja debido a una falta de tiempo para acumular las utilidades retenidas y un valor bajo tiende a clasificarse como insolvente. Algunos otros autores tales como Frydman *et al.* (1985), Gilbert *et al.* (1990), McKee (2007), Altman *et al.* (2010) y Huaser y Booth (2011) utilizaron esta variable dentro de los modelos de predicción de insolvencia con los mismos resultados.

Lo anterior contrasta con lo que menciona Thornhill y Amit (2003) pues ellos comentan que esto no es válido para todas las empresas, en su estudio, las empresas jóvenes de comercio minorista tienen mayor probabilidad de ser solventes y las empresas del sector de la hotelería, restaurantes y bebidas en general son más

propensas a fracasar, esto depende del sector y del país de las empresas que se estén estudiando.

Finalmente, para los autores Poston *et al.* (1994) y Chancharat *et al.* (2010) en sus resultados no pudieron distinguir el grado de significancia que la variable de la edad puede tener en los modelos predictivos. Por lo tanto, diferentes puntos de vista están encontrados en el uso de esta variable, pero hay más literatura que está a favor del uso de esta variable en los modelos predictivos de insolvencia y la forma más tradicional de medir esta variable es utilizando el logaritmo natural de la edad de manera directa y de manera cuadrática (Dunne y Hughes, 1994). Esta forma de medir la variable de edad es la que se aplica en la presente investigación.

2.2.2.2 Tamaño

La variable de tamaño es una medida interesante dado que ha aparecido en muchos estudios como lo mencionamos anteriormente. Para Foster (1986) nos habla que la insolvencia no puede medirse solo con las razones financieras de la empresa, sino que también es fundamental tomar en cuenta el tamaño de estas, dado que influye en gran medida para que ocurra esta situación. En el trabajo de Ohlson (1980) la variable de tamaño fue un predictor significativo. Lo mismo pasó con los estudios de Theodossiou *et al.* (1996), McKee (2007) y Fitzpatrick y Ogden (2011), aunque la forma de medirlo difería.

De acuerdo con Lennox (1999), Theodossiou *et al.* (1996) y Chava y Jarrow (2004) mencionan que una empresa de mayor tamaño tiene menor probabilidad de insolvencia. En la mayoría de los casos, las grandes empresas nacen siendo pequeñas, normalmente se lleva mucho tiempo hasta que una empresa se convierte en una gran empresa lo cual significa que tales compañías han pasado momentos críticos en sus primeros años, que es cuando muchas empresas fracasan. Por lo tanto, el tamaño de la empresa con más años de vida puede verse como una medida de desempeño en el manejo de sus riesgos (Ben-Zion y Shalit, 1975). Las empresas que crecen en tamaño muestran un mayor rendimiento lo que hace que aumente su rentabilidad (Pervan y Visic, 2012).

Para los autores Moulton y Thomas (1993) y Dawley *et al.* (2003) mencionan que debido a que las grandes empresas tienden a tener activos suficientes, que se pueden vender para proporcionar efectivo para actividades operativas, con esto se espera que puedan sobrellevar mejor sus pérdidas sustanciales en comparación con las pequeñas empresas. Según Castanias *m* (1983) y Theodossiou *et al.* (1996) las empresas de gran tamaño tienden a tener menos riesgo comercial por activos invertidos, acceso más fácil a los mercados de préstamos y cuentan con más compensaciones fiscales y menores costos de incumplimiento de deuda.

Por otra parte, la forma para medir el tamaño de una empresa ha variado para algunos estudios, unos lo miden con el total de sus trabajadores, por el nivel de ventas y otros autores como Montalván *et al.* (2011) y Li y Liu (2009) lo miden de una forma tradicional utilizando el logaritmo natural en el total de sus activos por cada período de tiempo y bajo esta medición de la variable se ha tenido un nivel de significancia mayor. Esta forma de medir la variable de tamaño es la que se aplica en la presente investigación.

Finalmente, Situm (2014) nos menciona que existe una multicolinealidad entre el tamaño de una empresa y el crecimiento, pues hay una relación entre los activos y las ventas, sin embargo, es muy frecuente que se tomen en cuenta por separado cada variable dada su significancia, esto se explica en la siguiente sección.

2.2.2.3 Crecimiento

El crecimiento es una de las variables que se utiliza mucho en los estudios de desempeño financiero. Según Cardona *et al.* (2017) nos hablan de que la variable de crecimiento tiene dos comportamientos, el primer comportamiento beneficia la salud financiera y, por otra parte, esta misma variable puede afectar la salud financiera de la empresa debido a un crecimiento descontrolado.

Los estudios que opinan que beneficia la salud financiera son los de Chen y Wong (2004) ellos encontraron una relación significativa entre el crecimiento y las rentabilidades de las empresas para el sector de los seguros. Además, Camara (2012) y Bokpin (2009) la han considerado dentro del mercado accionario como un indicador

de referencia del rendimiento. Finalmente, Hackbarth *et al.* (2006) demostraron que la variable de crecimiento era significativa para obtener una estructura de capital óptima.

Kraus y Litzengerger (1973) nos indican que debido a la teoría de *trade off*, aquella que dice que las empresas con índices mayores de crecimiento generan un menor costo debido a las economías a escala, y esto puede traer menor posibilidad de caer en una insolvencia empresarial.

Los estudios que opinan que afecta la salud financiera son los de Kim *et al.* (1995), ellos comentan que un crecimiento rápido descontrolado es una de las causas que provocan la insolvencia empresarial. Por otra parte, Öner (2015) nos habla también que la variable de crecimiento que aumenta la cuota de mercado puede poner en peligro la existencia de la empresa si esta variable está mal coordinada.

Existen muchos puntos de vista encontrados para conocer si la variable de crecimiento aumenta o disminuye la posibilidad de caer en una insolvencia por eso es por lo que su signo puede ser positivo o negativo en los modelos de predicción de insolvencia y la forma comúnmente de calcular esta variable según Kim *et al.* (1995) es midiendo el cambio que se tiene aplicando el logaritmo natural de las ventas de un año a otro. Esta forma de medir la variable de crecimiento es la que se aplica en la presente investigación.

2.2.3 Variables macroeconómicas y sectoriales

La importancia de incluir variables macroeconómicas en los modelos de predicción de insolvencia es fundamental, porque no todo depende de la gestión administrativa de la organización si no que hay elementos externos que pueden influir en el desempeño financiero de las empresas (Foster, 1986). Algunas de las ventajas que ofrece el incluir estas variables a los modelos de predicción es que aumentan la precisión, son difíciles de manipular e influyen de manera considerable en las empresas que se encuentran en peligro de caer en una situación de insolvencia (Liu y Wilson, 2002).

Entre los modelos que aumentan la precisión se encuentran los de Taffler y Abassi, (1984) y Fama y French, (1993) ellos demostraron que el comportamiento que tuvo el Producto Interno Bruto (PIB) tenía una relación directa con las empresas que

habían presentado alguna insolvencia y al agregar esta variable aumentaba la precisión en sus modelos. Asimismo, Jacobson *et al.* (2013) estudiaron la relación entre las fluctuaciones macroeconómicas y la salud financiera de las empresas, mediante el uso de un conjunto de datos de panel para prácticamente todas las empresas durante 1990-2009, un período que incluye una crisis bancaria a gran escala; encontraron pruebas sólidas de un considerable impacto entre las fluctuaciones con los incumplimientos comerciales, lo cual aumentaba la precisión de sus modelos predictivos.

Quienes concluyeron que la principal ventaja del manejo de esta variable es que es muy difícil de manipular fueron Hillegeist *et al.* (2004) en donde utilizaron dos modelos tanto el de Altman (Z-Score) y el de Ohlson (O-Score) y encontraron que los modelos que incluyen las variables del mercado mejoran la credibilidad en los resultados por que las variables macroeconómicas no se pueden manipular, además de aumentar la precisión en sus modelos.

Las variables macroeconómicas que influyen en caer en la insolvencia de una empresa según Rose *et al.* (1982) son el tipo de cambio neto, la tasa de interés real, la inflación y el crecimiento del PIB. De acuerdo con Dambolena y Khoury (1980) y Rees (1990) nos dicen que existen muchas variables macroeconómicas que se utilizan en los modelos de predicción, pero en la literatura especializada nos hace referencia por su popularidad a que el tipo de cambio, el riesgo país, el riesgo de mercado y las recesiones económicas influyen en la volatilidad de los precios de las acciones que aumentan la posibilidad de llegar a una insolvencia empresarial.

El tipo de cambio como variable macroeconómica es aquella que compara el valor de la moneda nacional con una moneda extranjera, en este caso es con el dólar. Altman *et al.* (1995) utilizó esta variable en su modelo de predicción de insolvencia en la investigación que se llevó a cabo en Brasil donde habían visto que el modelo original de Z-score no aplicaba a las empresas de economías emergentes y optaron por tomar otras variables macroeconómicas para agregarlas al modelo y volver a sacar una Z-score para países emergentes.

El riesgo país y el riesgo mercado son variables macroeconómicas que miden la sensibilidad de los participantes de la económica de un país. El riesgo país es la

incertidumbre que está vinculada con el rendimiento de la inversión que surge al negociar con las empresas o instituciones de un Estado determinado y por lo general se mide con el EMBIT+ que tiene que ver con la tasa de inflación, el tipo de cambio y la estabilidad macroeconómica, que las calificadoras y bancos internacionales dan. El indicador toma relevancia cuando es comparado con otro indicador para tener una base (Mascareñas, 2008).

El EMBIT+ se remonta desde el surgimiento del modelo Mundell-Fleming a mediados de la década de los años sesenta, este modelo desarrolla una perspectiva teórica de la movilidad perfecta de capitales financieros entre las economías, y es cuando surge la posibilidad de sustituir bonos con diferentes tasas de interés y por consecuencia rendimientos distintos; una pequeña variación de las tasas de rendimiento provocaba un incremento en la entrada de capitales al mercado, por consiguiente implicaba ajustes en la balanza de pagos y las reservas internacionales, lo que generó para las economías las crisis del sector externo que se manifestaron en devaluaciones y ajustes de estabilización (Frenkel y Razin, 1987). Montalván *et al.* (2011) agregó la variable de riesgo país a su modelo de predicción de insolvencia lo cual mejoró la precisión.

El riesgo de mercado o riesgo sistemático conocido como la *beta* nació con Sharpe (1964) y es determinado por tres variables que tienen que ver con el tipo de negocio, el grado de apalancamiento operativo y el grado de apalancamiento financiero (Damodaran, 2012). Aún no se ha encontrado evidencia empírica que nos indique si existe alguna relación entre la *beta* del Mercado con el tema de la insolvencia, rentabilidad o alguna variable financiera.

Las recesiones económicas en México las presenta el INGEI mediante los resultados del Sistema de Indicadores Cíclicos, que permiten dar seguimiento oportuno al comportamiento de la economía mexicana, así como realizar comparaciones de ésta con distintas economías a nivel mundial. Éste se genera con una metodología compatible con la utilizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). El Sistema de Indicadores Cíclicos está conformado por dos indicadores compuestos que se denominan Coincidente y Adelantado. El Indicador Coincidente refleja el estado general de la economía, mientras que el Adelantado

busca señalar anticipadamente los puntos de giro (picos y valles) del Indicador Coincidente, con base en la información con la que se dispone de sus componentes a una fecha determinada (Heath, 2011).

Los componentes del coincidente son el indicador global de la actividad económica, indicador de la actividad industrial, índice de ingresos por suministro de bienes y servicios al por menor, trabajadores asegurados permanentes en el IMSS, la tasa de desocupación urbana e importaciones totales. Los componentes del indicador adelantado son la tendencia del empleo en las manufactureras, el indicador de confianza empresarial: momento adecuado para invertir, el índice de precios y cotizaciones de la Bolsa Mexicana de Valores en términos reales, el tipo de cambio real bilateral México – EUA, la tasa de interés interbancaria de equilibrio y el Índice Standard y Poor's 500 (Heath, 2011).

Por otro lado, el hecho de que en general los modelos de insolvencia son en promedio de cinco años, en este lapso no se alcanzan a analizar los ciclos económicos (recesiones económicas) y financieros, dado que, el efecto de estas repercusiones no se ven al instante si no que se refleja después de los acontecimientos (Tascón y Castaño, 2012). No se ha encontrado literatura que utilice las recesiones económicas dentro de un modelo de predicción de insolvencia empresarial, sin embargo, es una medida muy utilizada para conocer el desempeño económico y financiero de un país, tal como se mencionó con anterioridad.

López (2001) nos habla sobre la incorporación de las variables macroeconómicas en los estudios de predicción y nos dice que en su investigación no tuvieron tanta influencia en los resultados, sin embargo, no demerita el uso de estas variables para un modelo de predicción sobre la insolvencia de las empresas.

En conclusión, en el presente capítulo se abordaron el origen del estudio de la insolvencia, las diferentes teorías que rodean el tema de la insolvencia empresarial, la forma en que están relacionadas con las variables financieras, no financieras, macroeconomías y sectoriales. Por último, se analizaron las variables independientes en su definición y aplicación en los modelos de predicción de insolvencia empresarial. En el siguiente capítulo se muestra la metodología que se va a aplicar para la comprobación de las hipótesis planteadas.

Capítulo 3. METODOLOGÍA

La ciencia ha beneficiado a la sociedad a lo largo de la historia, Tamayo (2004) la define como la encargada de establecer las relaciones entre algunos hechos y la forma en que están interconectados, con el fin de lograr conexiones lógicas que permitan presentar axiomas en los diferentes niveles de conocimientos, mediante un proceso conocido como investigación científica que es la encargada de garantizar que los procedimientos y las técnicas contengan elementos que puedan considerarse como científicos.

Según Samaja (1993) la investigación científica se debe considerar con base a tres condiciones, la primera un producto basado en teorías y hechos, la segunda un método que incluye un descubrimiento y validación, la tercera debe de considerar las condiciones de realización. Además, debe de contar con ciertas características que le otorgan rigor científico, las cuales son, que debe de ser sistemática y controlada, empírica, amoral, pública y crítica. Por último, Kerlinger y Lee (2002) comentan que se debe poder evaluar razonadamente mediante los resultados obtenidos.

La presente investigación se enfoca en el impacto que tienen los factores externos e internos en la insolvencia de las empresas que participan en la BMV partiendo sobre dos modelos de referencia, el modelo de Ohlson (1980) y el modelo de Zmijewski (1984), que son el método de logit y probit respectivamente.

La metodología de la presente investigación está alineada con el marco teórico y el presente capítulo se compone de tres partes, la primera establece el tipo y diseño de la investigación, en la segunda parte, se propone el método a seguir, y finalmente, la tercera parte, explica la población, muestra y datos,

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Con el objetivo de poder determinar los métodos que se deben implementar en algún proceso de investigación es necesario determinar el tipo y diseño de la investigación que se desea realizar pues este proceso se debe de elegir en función de diferentes

aspectos (Sierra 2003). No existe un tipo de investigación totalmente pura, una investigación puede tener una mezcla de otras o ciertos rasgos de ellas (Rojas, 2003).

3.1.1 Tipo de investigación

Existen varias formas para caracterizar una investigación, una forma sería según Sierra (2003) por su finalidad, su alcance temporal, por su profundidad, por sus fuentes, por su carácter, por su naturaleza y por su marco. Por otra parte, Hernández *et al.* (2010) presentan otra forma de caracterizar los tipos de investigación tomando en cuenta diferentes aspectos, se refiere que debe de ser descriptiva, explicativa, correlacional y cuantitativa.

La investigación descriptiva según Hyman (1955) la define como una descripción de algunos fenómenos, donde se busca especificar las propiedades más importantes de personas, grupos o cualquier otro fenómeno mediante la selección de una serie de cuestiones, conceptos o variables que miden cada una de ellas independientemente de las otras, con la finalidad de describirlas.

La investigación explicativa de acuerdo con lo que nos comenta Cazau (2006) la define como la encargada de dar una explicación del por qué ocurren las cosas, o por qué dos o más variables están vinculadas, pues trata de establecer la naturaleza de la relación entre uno o más efectos o variables dependientes y una o más causas o variables independientes.

La investigación correlacional según Santiesteban (2014) la define como aquella que busca la relación entre dos o más conceptos o variables y el propósito principal es saber cómo es su comportamiento con las que están relacionadas e intentar predecir el valor aproximado que esta variable tendría, puede que sea un valor positivo o negativo y en caso de que no exista correlación entre las variables, dicho en otras palabras, que no siguen ningún tipo de patrón sistemático entre ellas.

La investigación cuantitativa según Paitán *et al.* (2014) es aquella que recoge y analiza datos cuantitativos sobre variables y trata de concretar la relación, la generación y objetividad que se tiene entre las variables presentando los resultados de

una muestra para hacer la inferencia de una población estudiada mientras esta sea real y medible.

Tomando en cuenta la explicación dada, la presente investigación es descriptiva porque ilustra gráficas que describen la situación de las empresas públicas, es explicativa porque busca construir un modelo de causa-efecto que explique la magnitud del efecto de las variables independientes con las dependientes, es correlacional porque busca conocer la relación que hay entre las variables presentadas en base a la teoría analizada, en base a la pregunta planteada en el capítulo uno; finalmente es cuantitativa porque hace uso de fuentes secundarias.

3.1.2 Diseño de la investigación

De acuerdo con lo que mencionamos en el capítulo uno, el diseño de esta investigación es no experimental, transversal y longitudinal a través de la metodología de datos panel debido a que se combinan series temporales con un conjunto de datos transversales. La investigación no experimental según Kerlinger y Lee (2002) es aquella en la que no se pueden manipular las variables o asignar aleatoriamente los sujetos, a las condiciones, pues resulta imposible tal manipulación deliberada por lo tanto se considera no experimental. La investigación transversal de acuerdo con lo que comentan Cortés y León (2005) es aquella que estudia las variables de manera simultánea en un corte en el tiempo; este tiempo no es importante con la relación o con la forma en que se relacionan los fenómenos.

La investigación longitudinal según Baker (1988) es aquella que estudia una o más variables a lo largo del período, que varía según el problema investigado y las características de la variable estudiada, además, se pueden estudiar en tres tipos, los estudios de tendencia (aquellos que analizan los cambios a través del tiempo), los de evolución de grupo (aquellos que examinan cambios a través del tiempo en subpoblaciones o grupos específicos) y los de tipo panel (que son los observados en todos los tiempos o momentos).

3.1.3 Método de análisis

El análisis de datos se inicia desde la investigación documental con la finalidad de conocer los conceptos de esta investigación, después se van a aplicar los métodos estadísticos, en dos partes, la primera para conocer la estadística descriptiva y la segunda por los métodos econométricos de datos panel que nos permitan generar conclusiones con validez.

La investigación documental, como lo mencionamos con anterioridad, nos permite conocer los conceptos de insolvencia, rentabilidad, liquidez, endeudamiento, flujo de efectivo operativo, edad, tamaño, crecimiento, riesgo país, riesgo de mercado, recesiones económicas, tipo de cambio neto y los sectores empresariales en los datos a estudiar. La importancia de la investigación documental radica en que la teoría respalda la práctica en esta investigación.

El método estadístico en primera instancia busca conocer las medidas de tendencia central mediante la estadística descriptiva, estas medidas según Spiegel (2009) son cuatro, la primera es la media comúnmente conocida como promedio y se obtiene con la suma de todos los valores de la variable x y dividiendo entre el número de estos valores, n , la segunda es la mediana la cual es el valor de los datos que ocupa la posición central cuando los datos se ordenan según su tamaño, la tercera, la moda, es aquel valor más frecuente y el último es el rango medio que es el número que está exactamente a la mitad del camino entre un dato con menor valor mínimo y un dato con mayor valor máximo y se encuentra promediando los valores mínimo y máximo.

En segunda instancia, el método estadístico que se aplicará es mediante los modelos econométricos de datos panel. Según Burdisso (1997) la técnica de datos panel básicamente es el estudio de dos tipos de datos de temporalidad y de estructura. La principal ventaja de utilizar datos panel radica en poder capturar la heterogeneidad no observable dado que esta no se puede obtener con series temporales ni con corte transversal entre agentes económicos o de estudio, así como también en el tiempo.

La ecuación (2) de datos panel mediante un modelo de econométrico es la siguiente:

$$Y_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

Donde i se refiere a los sujetos estudiados, t se refiere al tiempo, en esta investigación i se refiere a las empresas y t al tiempo. El método de datos panel que se mencionó anteriormente junto con la técnica estadística del método de logit, utilizado por Ohlson (1980) y el método de probit, utilizado por Zmijewski (1984). Esta técnica de datos panel es la adecuada porque tenemos los datos de las empresas que han estado en insolvencia y solvencia dentro de los 26 años de estudio en el tema temporal. Para procesar la información de los datos panel y aplicar la técnica estadística de los métodos logit y probit se utilizará el software estadístico E-views.

3.2 Modelo

Haciendo referencia a lo comentado en los capítulos anteriores, el interés por estudiar las causas de la insolvencia se remonta a 1929 cuando ocurrió la gran depresión y estos estudios han ido evolucionando hasta que se originó un modelo que pudiera dar mayor certeza predictiva.

En la presente investigación se ha seleccionado la técnica estadística de análisis de regresión logística por ser el que mejor nivel de predicción tiene según Lennox (1999), Montalván *et al.* (2011), además, de que a través de este modelo se puede tener una mejor interpretación de los resultados. Cueto *et al.* (1985), Pereira *et al.* (2007), Kumar y Ravi (2007) y Aziz y Dar (2006) comentan que, a pesar de contar con un número de empresas menor, aún sigue siendo funcional el modelo.

Briones *et al.* (1987) nos indican la importancia de utilizar el método de logit y probit en los métodos de predicción, dado que realizaron un análisis comparativo de los modelos estadísticos predictivos en donde comparan el modelo lineal discriminante, técnica implementada por Altman (1968), con el modelo de variable binaria, los porcentajes de clasificación correcta de un modelo de variable binaria resultan más elevados, además, el porcentaje de aciertos en las empresas fracasadas es mucho mayor con el modelo de variable binaria que con el modelo discriminante, lo cual es altamente significativo teniendo en cuenta que el coste de clasificación errónea de las empresas fracasadas es mucho mayor. Se puede concluir que la regresión

probabilística es el método más recomendado para predecir la insolvencia empresarial. (Cueto *et al.*, 1985; Pereira *et al.*, 2007; Kumar y Ravi, 2007; Aziz y Dar, 2006).

3.2.1 Modelo de Ohlson

En la década de los ochenta, en la Universidad de California, James Ohlson asesorado por William Beaver presentó un modelo estadístico diferente a los que tradicionalmente se venían utilizando por esas épocas. Se centró más a mejorar el método estadístico que a cualquier otra cuestión.

De acuerdo con lo que comenta Ibarra (2002) Ohlson encontró que tenían ineficiencias en los modelos de análisis discriminantes, pues estos no se podían utilizar si se utilizaba un número menor de variables independientes, la distribución de sus variables independientes no eran normal, no existía evidencia empírica sobre la significancia que tenía cada variable independiente, existía una incorrecta interpretación de las razones financieras y económicas, no existía un test que pudiera verificar si las variables independientes contaban o no con normalidad, existía asimetría positiva en las distribuciones de las razones financieras, en ocasiones existía mucha variación entre las razones financieras de las empresas que presentaban insolvencia con las que no, existían problemas de dispersión, distribución y limitación de grupos y finalmente, no existía certeza en la igualdad de matrices de covarianza.

Según Ohlson (1980) se dio cuenta que además de los problemas que se mencionaron anteriormente la variable dependiente también contaba con algunos problemas de temporalidad, pues en el momento en que se declaraban unas empresas con insolvencia variaba mucho de acuerdo con el criterio que se había seleccionado. En un inicio determinó que las variables que tenían un mayor impacto en el estudio de la insolvencia tenían que ver con el tamaño de la empresa, las mediciones de la estructura financiera, los resultados financieros y con la liquidez. Por otra parte, también se dio cuenta que, al momento de escoger las empresas a estudiar, las empresas con insolvencia eran mucho menor que las empresas con solvencia, y esto no se veía afectado en los resultados de predicción.

Plantea su modelo mediante la siguiente ecuación (3),

$$Y = \alpha_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \beta_8 X_8 + \beta_9 X_9 \quad (3)$$

donde

X_1 = Logaritmo Natural de los Activos entre el índice del nivel de precios del PIB

X_2 = Pasivo Total entre Activo Total

X_3 = Capital de Trabajo entre Activo Total

X_4 = Pasivos Corrientes entre Activos Corrientes

X_5 = Variable dummy (0 si el Activo Total pasaba al Pasivo Total)

X_6 = Utilidad Neta entre Activos Totales

X_7 = Fondos de Operaciones Normales entre Activo Total

X_8 = Variable dummy (0 si los ingresos no fueron negativos en los últimos dos años)

X_9 = Crecimiento en las Utilidades Netas

Su modelo tuvo un 96.12 % de asertividad, además, fueron mínimos sus errores en la predicción, esto quiere decir que el 17.4% de las empresas solventes y el 12.4% de las empresas con insolvencia no fueron clasificadas correctamente. Su aportación principal fue el desarrollo de las variables independientes, dado que pudo demostrar que mediante su modelo no era necesario el emparejamiento de las variables, asimismo, que el nivel de proporcionalidad no era necesario.

3.2.2 Método Logit y Probit

El método logit tiene sus inicios en el siglo XVI y se le asigna a Edward Wright quien por primera vez usa el término de ecuación logarítmica, pero no fue sino hasta el siglo XIX cuando se empezó a utilizar en la química y en la demografía, fue Pierre–Francois Verhulst quien propuso que la tasa de crecimiento poblacional estaba limitada directamente por su densidad y es como se le conoce a la ecuación (4) como la *ecuación de Verhulst*.

$$P(t) = \frac{e^{\alpha+\beta t}}{1 + e^{\alpha+\beta t}} \quad (4)$$

Sin embargo, fue hasta 1944 cuando el físico Joseph Berkson aplicó esta ecuación a la física y a la estadística mediante la ecuación (5) conocida como el *Modelo de Berkson*.

$$\log\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \log it (P) \quad (5)$$

Más adelante en los años sesenta y setenta hubo el auge de conocer cual método era mejor, si el método de logit o probit y en 1970 D.R. Cox en su libro *The analisis of binaria data* le da un enfoque estadístico para que luego en 1973 el físico McFadden vinculara este modelo a su Teoría de la elección discreta que le valió ganarse el premio nobel en el año 2000. Para el año 1980 Ohlson utiliza por primera vez este método aplicado a un modelo de predicción de insolvencia que explicamos en el apartado anterior (Rodríguez, 2008).

Al método logit se le conoce como método de elección discreta, dado que posee dos alternativas, las cuales son excluyentes de acuerdo con lo que nos comentan López (2007). El modelo de regresión lineal tiene la siguiente ecuación (6):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots \beta_2 X_2 + \varepsilon \quad (6)$$

donde la hipótesis es:

$$E(\varepsilon | X_1, X_2, \dots, X_k) = 0 \quad (7)$$

El modelo sería la siguiente ecuación (8), por lo tanto:

$$E(\varepsilon | X_1, X_2, \dots, X_k) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots \beta_2 X_2 + \beta_k X_k \quad (8)$$

Dado que el conjunto de elecciones solo son dos opciones mutuamente excluyentes, a Y se le considera una variable de Bernoulli de parámetro p , con lo cual se tiene la siguiente ecuación (9):

$$E = (\varepsilon|X_1, X_2, \dots, X_k) = P(Y = 1|X_1, X_2, \dots, X_k) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_2 X_2 + \beta_k X_k \quad (9)$$

Una vez teniendo el modelo lineal de probabilidad, β_1 se interpreta como la variación en la probabilidad de acierto cuando ($Y = 1$) ante la variación de una unidad en X_1 esto considerando que se mantiene todo el resto constante.

Al considerar que, Y es una variable de Bernoulli, tenemos la ecuación (10):

$$E = (\varepsilon|X_1, X_2, \dots, X_k) = P(Y = 1|X_1, X_2, \dots, X_k) (1 - P(Y = 1|X_1, X_2, \dots, X_k)) \quad (10)$$

Por lo tanto, tenemos:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_2 X_2 + \beta_k X_k + \mu \quad (11)$$

$$\mu = Y - (\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_2 X_2 + \beta_k X_k) \quad (12)$$

$$V(\mu) = V(Y - (\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_2 X_2 + \beta_k X_k)) \quad (13)$$

$$V(\mu) = V(Y|X_1 + \dots + X_2 + X_k) \quad (14)$$

Dado que cada variable es una Bernoulli, por lo tanto, cada observación se tiene

$$V(\mu) = P_i (1 - P_i) \quad (15)$$

El modelo implementado es de la siguiente ecuación (16):

$$P_i = P(y_i = 1|X_{i1} + \dots + X_{i2} + X_{ik}) = G(Y - (\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_2 X_{i2} + \beta_k X_{ik})) =$$

$$G \left(\begin{matrix} [1, X_{i1} \dots X_{ik}] \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \cdot \\ \beta_k \end{bmatrix} \end{matrix} \right) = G(X\beta) \quad (16)$$

donde

$$P_i = G(X\beta) = \Phi(X\beta), G = \Phi \quad (17)$$

Con lo anterior se obtiene una distribución acumulada en el método logit.

De acuerdo con López (2007) establece la siguiente ecuación para el método logit binario:

$$P_i = P(y_i = 1 | X_{i1} + \dots X_{i2} + X_{ik}) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots \beta_2 X_{i2} + \beta_k X_{ik}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots \beta_2 X_{i2} + \beta_k X_{ik}}} \quad (18)$$

$$P_i = P(y_i = 1 | X_{i1} + \dots X_{i2} + X_{ik}) = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (19)$$

Por lo tanto, la función logística sería la siguiente ecuación (20):

$$F(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}} \quad (20)$$

Para la presente investigación al contar con multivariantes se utilizará el modelo de regresión logística múltiple con la siguiente ecuación (21):

$$P_i = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots \beta_2 X_{i2} + \beta_k X_{ik})}} \quad (21)$$

El modelo probit parte del modelo lineal general (22)

$$P_i = f(x_i\beta) + \mu_i \quad (22)$$

Donde se tiene como variable dependiente una probabilidad, se elige la función f como una distribución de una Normal (0,1) con la finalidad de que los valores de P_i caigan siempre en el intervalo [0,1], donde se obtiene el modelo probit, cuyos parámetros β admiten estimación por máxima verosimilitud.

$$f(x_{it}\beta) = \int_{-\infty}^{x_{it}\beta} \frac{1}{2\pi} \exp\left(-\frac{1}{2}t^2\right) dt \quad (23)$$

El modelo probit al dotarse de estructura de datos panel, se introduce un nuevo índice de variación temporal que puede escribirse como sigue:

$$y_{it} = (2\pi)^{1/2} \int_{-\infty}^{x_{it}\beta} \exp\left(-\frac{1}{2}p^2\right) dp + v_i = F(x_{it}\beta + v_i) \quad (24)$$

$$t = 1, \dots, T; \quad i = 1, \dots, N$$

y_{it} es una variable latente igual a 1 si la empresa se encuentra en insolvencia y 0 en caso contrario, i representa las unidades de corte transversal que en nuestra investigación corresponden a las empresas y t tiempo que se encuentra representado por años del periodo de 1993-2018. x'_{it} son los factores determinantes de la insolvencia empresarial, β incluye estimadores que se deben estimar. La estimación de los parámetros por máxima verosimilitud nos lleva a maximizar la función:

$$g(x_{it}, v_i) = \frac{e^{-v_i^2/2\sigma_v^2}}{\sqrt{2\pi\sigma_v}} \{\prod F(x_{it}\beta + v_i)\} \quad (25)$$

donde g es una distribución que obtiene la estimación por máxima verosimilitud de los parámetros del modelo probit (Pérez, 2006). Los efectos marginales del método probit pueden interpretarse de dos formas. La primera, como el efecto promedio en toda la muestra de un cambio de una unidad en las variables independientes de interés sobre la probabilidad de que presente insolvencia empresarial. La segunda, como el cambio en la proporción de observaciones que presentan insolvencia debido a un cambio en las variables independientes (Méndez *et al.*, 2019).

Según Ayús *et al.* (2010) los métodos logit y probit son muy similares, la diferencia radica en que el logit tiene las colas más aplanadas conocido como la curva normal y probit se acerca a los ejes de la curva más rápido.

3.2.3 Variables para la elaboración del modelo

En nuestro modelo de regresión logística múltiple, la variable dependiente $Y_{i,t}$ es insolvencia empresarial, que viene determinada por las empresas que participan en la BMV que hayan entrado en alguna suspensión de pagos, se tomará el valor de 1 cuando se encuentre en insolvencia y 0 de otra forma.

Se expresarán cuatro modelos para poder dar respuesta a nuestra hipótesis. La ecuación matemática para el primer modelo financiero y se expresan las ecuaciones (26) y (27) de la siguiente manera:

$$Y_{i,t} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_2 X_{i2} + \beta_4 X_{i4})}} \quad (26)$$

$$y_{it} = (2\pi)^{1/2} \int_{-\infty}^{x_{i12}\beta} \exp\left(-\frac{1}{2}z^2\right) dz \quad (27)$$

La ecuación matemática para el segundo modelo no financiero y se expresan las ecuaciones (28) y (29) de la siguiente manera:

$$Y_{i,t} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_6 X_{i6} + \beta_7 X_{i7})}} \quad (28)$$

$$y_{it} = (2\pi)^{1/2} \int_{-\infty}^{x_{i12}\beta} \exp\left(-\frac{1}{2}z^2\right) dz \quad (29)$$

La ecuación matemática para el tercer modelo macroeconómico y se expresan las ecuaciones (30) y (31) de la siguiente manera:

$$Y_{i,t} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_{10} X_{i10} + \beta_8 X_{i11})}} \quad (30)$$

$$y_{it} = (2\pi)^{1/2} \int_{-\infty}^{x_{i12}\beta} \exp\left(-\frac{1}{2}z^2\right) dz \quad (31)$$

La ecuación matemática para el cuarto modelo multisectorial y se expresan las ecuaciones (32) y (33) de la siguiente manera:

$$Y_{i,t} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \dots + \beta_{14} X_{i14} + \beta_{15} X_{i15})}} \quad (32)$$

$$y_{it} = (2\pi)^{1/2} \int_{-\infty}^{x_{i12}\beta} \exp\left(-\frac{1}{2}z^2\right) dz \quad (33)$$

Para probar la hipótesis uno, estimaremos la siguiente ecuación (34):

$$IE_{it} = \beta_0 + \beta_1 ROA_{it} + \beta_2 Liq_{it} + \beta_3 End_{it} + \beta_4 FEO_{it} + e_{it} \quad (34)$$

Donde la variable dependiente de todos los modelos:

$IE_{i,t}$ = Es la variable dependiente que representa la insolvencia empresarial donde toma el valor de 1 cuando la empresa está en un estado de insolvencia empresarial y 0 en caso contrario, para la empresa i en el ejercicio t

VARIABLES INDEPENDIENTES

$ROA_{i,t}$ = Es el rendimiento sobre los activos calculado mediante la utilidad neta entre el promedio de los activos para la empresa i en el ejercicio t

$Liq_{i,t}$ = Es la liquidez de la empresa medido por los activos corrientes entre los pasivos corrientes para la empresa i en el ejercicio t

$End_{i,t}$ = Es el endeudamiento de la empresa medido por los activos totales entre los pasivos totales para la empresa i en el ejercicio t

$FEO_{i,t}$ = Es la relación del flujo de efectivo operativo de la empresa medido por flujo de efectivo operativo entre las utilidades operativas para la empresa i en el ejercicio t

Para probar la hipótesis dos, estimaremos la siguiente ecuación (35):

$$IE_{it} = \beta_0 + \beta_1 ROA_{it} + \beta_2 Liq_{it} + \beta_3 End_{it} + \beta_4 FEO_{it} + \beta_5 Tam_{it} + \beta_6 Edad^2_{it} + \beta_7 Crec_{it} + e_{it} \quad (35)$$

donde

$Tam_{i,t}$ = Es el tamaño de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de los activos totales de las empresas para la empresa i en el ejercicio t

$Edad_{i,t}$ = Es la edad de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de la edad para la empresa i en el ejercicio t , elevado al cuadrado

$Crec_{i,t}$ = Es el crecimiento de la empresa medido con el logaritmo neperiano de las ventas del año actual menos el logaritmo neperiano de las ventas del año anterior para la empresa i en el ejercicio t

Para probar la hipótesis tres, estimaremos la siguiente ecuación (36):

$$IE_{it} = \beta_0 + \beta_1 ROA_{it} + \beta_2 Liq_{it} + \beta_3 End_{it} + \beta_4 FE_{it-1} + \beta_5 Tam_{it} + \beta_6 Edad^2_{it} + \beta_7 Embit_{it} * beta_{it} + \beta_8 RE_{it} + \beta_9 TCN_{it-3} + e_{it} \quad (36)$$

donde,

$FE_{i,t}$ = Es el flujo de efectivo neto de la empresa medido con el logaritmo neperiano de la sumatoria del flujo de efectivo operativo, flujo de efectivo de inversión y el flujo de efectivo del financiamiento para la empresa i en el ejercicio t rezagado un año

$Embit_{i,t}$ = Es el riesgo país medido por el riesgo país de México entre el riesgo país de Latinoamérica para la empresa i en el ejercicio t

$beta_{i,t}$ = Es el riesgo del mercado en México para la empresa i en el ejercicio t

$RE_{i,t}$ = Es una variable que toma el valor de 1 cuando la empresa está en una recesión económica y 0 en caso contrario para la empresa i en el ejercicio t

$TCN_{i,t}$ = Es la variación del tipo de cambio que tiene como base la moneda de dólar y se calcula logaritmo neperiano de tipo del cambio del año actual menos el logaritmo neperiano del tipo de cambio del año anterior para la empresa i en el ejercicio t rezagado tres años

Posteriormente, probaremos nuestra hipótesis cuatro mediante la siguiente ecuación (37):

$$IE_{it} = \beta_0 + \beta_1 ROA_{it} + \beta_2 Liq_{it} + \beta_3 End_{it} + \beta_4 FEO_{it} + \beta_5 IND_{it} + \beta_6 SBCNB_{it} + \beta_7 PCF_{it} + \beta_8 MAT_{it} + e_{it} \quad (37)$$

donde:

$IND_{i,t}$ = Variable dummie que toma valores de 1 si la empresa pertenece al sector industrial y 0 en caso contrario para la empresa i en el ejercicio t

$SBCNB_{i,t}$ = Variable dummie que toma valores de 1 si la empresa pertenece al sector de servicios y bienes de consumo no básico y 0 en caso contrario para la empresa i en el ejercicio t

$PCF_{i,t}$ = Variable dummie que toma valores de 1 si la empresa pertenece al sector de productos de consumo frecuentes y 0 en caso contrario para la empresa i en el ejercicio t

$MAT_{i,t}$ = Variable dummie que toma valores de 1 si la empresa pertenece al sector de materiales y 0 en caso contrario para la empresa i en el ejercicio t

3.2.4 Método de recolección de datos

El método para la recolección de datos será por medio de la plataforma de Bloomberg que nos da todos los estados financieros (El balance general y el estado de resultados en un período anual) de las empresas que cotizan en la BMV, así como también de las empresas que han entrado en un concurso de declaración de suspensión de pagos en los últimos 26 años.

Los datos que se estarán sacando de esta plataforma son:

- Utilidad neta
- Activo circulante
- Activo total
- Pasivo corriente
- Pasivo total
- Flujo de efectivo operativo
- Flujo de efectivo financiero
- Flujo de efectivo inversión
- Ventas

- Utilidad operativa
- EMBI+
- Tipo de cambio neto
- beta de Mercado
- Sectores

La validación del instrumento de recolección de datos será por fuentes secundarias tal como lo hemos venido mencionando y se busca lo siguiente:

1. Delimitar los años, se descarga la serie de datos de los años 1993 al 2018 por medio de la plataforma de Bloomberg
2. Revisar la consistencia de los datos (que no nos falten datos)
3. Poder tener la base de datos final con datos validados

3.3 Población, muestra y datos

La población de la presente investigación son las empresas públicas que cotizan en la BMV, entendiéndose como empresas que sus acciones son públicas. Debido a su condición natural la información financiera es pública. La comprobación de la hipótesis es el objetivo principal de la presente investigación en donde se toma como base las empresas que han entrado en suspensión de pagos del año de 1993 al 2018. La información financiera de las empresas será obtenida de la base de datos de Bloomberg.

La muestra es de 33 empresas públicas de las que se tienen los datos de los estados financieros, de las cuales 16 entraron en la suspensión de pagos y 17 no tuvieron ningún evento parecido. La muestra de esta investigación es probabilística y se escogió bajo el principio de equidad de acuerdo con la similitud de empresas tanto en tamaño de empresa, como del sector empresarial, en todo el universo de las empresas públicas que cotizan en la BMV.

En la tabla 1.1 se presentan las empresas que entraron en la suspensión de pagos, dicho de otra manera, aquellas empresas que cayeron en algún momento en un estado de insolvencia empresarial.

Tabla 1.1 Empresas en suspensión de pagos y/o insolventes

Empresas	SBCNB	IND	PCF	MAT
¹ Rassini	1			
² Industria Automotriz	1			
³ Corp Geo		1		
⁴ Desarrolladora Homex		1		
⁵ Urbi Desarrollos Urbanos		1		
⁶ Sare Holding		1		
⁷ Empresas Ica		1		
⁸ Grupo Mexicano de Desarrollo		1		
⁹ Promotora y Operadora de Infraestructura		1		
¹⁰ Vitro		1		
¹¹ Consorcio G Grupo Dina		1		
¹² Grupo TMM		1		
¹³ Controladora Comercial Mexicana			1	
¹⁴ Grupo Azucarero México			1	
¹⁵ Agro Industrial Exportadora			1	
¹⁶ Altos Hornos de México				1
TOTAL (N=16)	2	10	3	1

Fuente: Elaboración propia basada en Bloomberg

En la tabla 1.2 se presentan las empresas que no entraron en la suspensión de pagos, dicho de otra manera, aquellas empresas que han sido solventes durante el periodo de la presente investigación.

Tabla 1.2 Empresas solventes

Empresas	SBCNB	IND	PCF	MAT
¹ Nemak	1			
² Consorcio Ara		1		
³ Servicios Corporativos Javer		1		
⁴ Vinte Viviendas Integrales		1		
⁵ Aleatica		1		
⁶ Consorcio Aristos		1		
⁷ Impulsora Del Desarrollo y El Empleo en América Latina		1		
⁸ Grupo Comercial Chedraui			1	

⁹ Grupo Gigante				1
¹⁰ Organización Soriana				1
¹¹ Wal - Mart de México				1
¹² Industrias Bachoco				1
¹³ G Collado				1
¹⁴ Industrias Ch				1
¹⁵ Grupo Simec				1
¹⁶ Tenaris				1
¹⁷ Convertidora Industrial				1
TOTAL (N=17)	1	6	5	5

Fuente: Elaboración propia basada en Bloomberg

Al separar las empresas por situación financiera y por sector podemos observar que el principio de equidad, para poder estudiar empresas que presenten las mismas características de tamaño y edad de las que están solventes contra las que están insolventes.

En conclusión, en el presente capítulo se mostró el tipo y diseño de la investigación, en la segunda parte, se estudió el método a seguir, y en la tercera parte, explicó la población, muestra y datos de la presente investigación. En el siguiente capítulo se presentan los resultados de los modelos propuestos en esta sección.

Capítulo 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente capítulo se presentan los resultados de los modelos propuestos. Primero se expone el análisis de las estadísticas descriptivas, seguido se muestran los resultados del modelo financiero, no financiero macroeconómico y multisectorial con el método logit y probit, respectivamente, y se finaliza con el cálculo de los efectos marginales.

4.1 Estadísticas descriptivas

En la tabla 2.0 se presentan las estadísticas descriptivas de las variables de los factores internos y los factores externos. En promedio, los factores internos muestran que las empresas tienen 3.51% de rentabilidad sobre los activos, una liquidez de 2.48 representando un poco más del doble de los activos corrientes sobre los pasivos corrientes, un endeudamiento de 0.55, esto representa más del doble de los activos totales sobre los pasivos totales, un flujo de efectivo operativo de 0.42 significa que el efectivo que se ha utilizado para la operación es la mitad de lo que se ha generado para las utilidades operativas, el total de flujo de efectivo neto son alrededor de los 4 millones por empresa, el tamaño de la empresa es de 9.56 lo que equivale a un poco más de 13 millones en activos totales, la edad tiene un indicador de 3.11 lo que equivale a un promedio de edad de 21 años y un crecimiento promedio en ventas de 4.23% año con año.

Los factores externos muestran un riesgo de país de 0.40 siendo México un país menos riesgoso que el resto de los países de Latinoamérica, un riesgo de mercado beta de 0.71, lo que muestra que los activos de las empresas estudiadas tienen menor riesgo sistémico que el mercado, es menos volátil que la tendencia general, una recesión de 0.40 lo que equivale a un poco menos de la mitad de situaciones de recesiones en México y el tipo de cambio neto casi cero, lo que significa que es muy sensible a los cambios que tiene el comportamiento del dólar. El sector industrial es el que menos participación tiene en la presente investigación con un 9.28%, el sector de servicios y bienes de consumo no básico es el que mayor participación tiene con un

47.31% y finalmente los sectores de productos de consumo frecuente y el sector de materiales tuvieron la misma participación con un 24.79% respectivamente.

Tabla 2.0 Estadísticas descriptivas de las variables financieras, económicas y sectoriales

Variable	Media	Desviación Estándar
ROA ¹	0.035181	0.130711
Liq ²	2.487775	3.306651
End ³	0.558112	0.450817
FEO ⁴	0.429604	8.505041
FE ⁵	1.869804	35.00942
Tam ⁶	9.562577	1.326497
Edad ⁷	3.117578	0.754042
Crec ⁸	0.042384	0.351936
Embit ⁹	0.400666	0.273840
beta ¹⁰	0.717478	0.349942
RE ¹¹	0.403880	0.491107
TCN ¹²	0.001463	0.123224
IND ¹³	0.092968	0.290561
SBCNB ¹⁴	0.473182	0.499578
PCF ¹⁵	0.247914	0.432059
MAT ¹⁶	0.247914	0.610600

- (1) ROA = Es el rendimiento sobre los activos calculado mediante la utilidad neta entre el promedio de los activos para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (2) Liq = Es la liquidez de la empresa medido por los activos corrientes entre los pasivos corrientes para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (3) End = Es el endeudamiento de la empresa medido por los activos totales entre los pasivos totales para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (4) FEO = Es la relación del flujo de efectivo operativo de la empresa medido por flujo de efectivo operativo entre las utilidades operativas para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (5) FE = Es el flujo de efectivo neto de la empresa medido con el logaritmo neperiano de la sumatoria del flujo de efectivo operativo, flujo de efectivo de inversión y el flujo de efectivo del financiamiento para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (6) Tam = Es el tamaño de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de los activos totales de las empresas para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (7) Edad = Es la edad de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de la edad para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (8) Crec = Es el crecimiento de la empresa medido con el logaritmo neperiano de las ventas del año actual menos el logaritmo neperiano de las ventas del año anterior para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (9) Embit = Es el riesgo país medido por el riesgo país de México entre el riesgo país de Latinoamérica para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (10) beta = Es el riesgo del mercado en México para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (11) RE = Es una variable que toma el valor de 1 cuando la empresa está en una recesión económica y 0 en caso contrario para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (12) TCN = Es la variación del tipo de cambio que tiene como base la moneda de dólar y se calcula logaritmo neperiano de tipo del cambio del año actual menos el logaritmo neperiano del tipo de cambio del año anterior para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (13) IND = Variable dummie que toma valores de 1 si la empresa pertenece al sector industrial y 0 en caso contrario para la empresa *i* en el ejercicio *t*

- (14) SBCNB = Variable dummie que toma valores de 1 si la empresa pertenece al sector de servicios y bienes de consumo no básico y 0 en caso contrario para la empresa i en el ejercicio t
- (15) PCF = Variable dummie que toma valores de 1 si la empresa pertenece al sector de productos de consumo frecuentes y 0 en caso contrario para la empresa i en el ejercicio t
- (16) MAT = Variable dummie que toma valores de 1 si la empresa pertenece al sector de materiales y 0 en caso contrario para la empresa i en el ejercicio t

Fuente: Elaboración propia usando E-views 7 basada en Bloomberg

Debido a que la variable dependiente es dicotómica, la varianza de todos los modelos es heterocedástica y los datos muestran no normalidad. Al tener estos comportamientos se aplica un corrector Huber/White que nos sirve para corregir las covarianzas que presentan los datos y solucionar este problema (Startz, 2012).

4.2 Modelo financiero

En la tabla 2.1 se presentan los resultados del primer modelo financiero mediante el método de logit. En el modelo financiero se toman en cuenta las razones financieras de rentabilidad, liquidez, endeudamiento y flujo de efectivo operativo. De acuerdo con los resultados, el modelo presenta 93.45% de asertividad y un indicador de McFadden R-cuadrada del 56.13%.

Tabla 2.1 Resultado del modelo financiero con el método logit

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico Z	Probabilidad
C	-0.628636	0.897677	-0.700292	0.4837
ROA ¹	-3.610507	1.559726	-2.314835	0.0206
Liq ²	-4.139112	0.686074	-6.033038	0.0000
End ³	2.437174	0.949889	2.565747	0.0103
FEO ⁴	-0.008985	0.012953	-0.693659	0.4879

(1) ROA = Es el rendimiento sobre los activos calculado mediante la utilidad neta entre el promedio de los activos para la empresa i en el ejercicio t

(2) Liq = Es la liquidez de la empresa medido por los activos corrientes entre los pasivos corrientes para la empresa i en el ejercicio t

(3) End = Es el endeudamiento de la empresa medido por los activos totales entre los pasivos totales para la empresa i en el ejercicio t

(4) FEO = Es la relación del flujo de efectivo operativo de la empresa medido por flujo de efectivo operativo entre las utilidades operativas para la empresa i en el ejercicio t

McFadden R-squared 0.5613

Porcentajes de aciertos 93.45%

Fuente: Elaboración propia usando E-views 7 basada en Bloomberg

En el modelo financiero se muestran las variables de los factores internos. En el caso de la ROA ($\beta_1 = -3.610507$, $p < 0.0206$), y Liq ($\beta_2 = -4.139112$, $p < 0.0001$)

muestran signo negativo y son significativas, lo cual indica que, mientras la rentabilidad y la liquidez aumenten es menos probable que una empresa pueda caer en insolvencia empresarial. Caso contrario fue la variable de End ($\beta_3 = 2.437174$, $p < 0.0103$) que tiene un impacto positivo en la insolvencia empresarial y es significativa; esto quiere decir, que mientras aumente el endeudamiento es más probable que se tenga un estado de insolvencia empresarial. Por otra parte, la variable FEO ($\beta_4 = -0.008985$, $p < 0.4879$) tuvo un signo negativo, sin embargo, no fue significativa en este modelo.

En la tabla 2.2 se presentan los resultados del modelo financiero mediante el método de probit. De acuerdo con los resultados, el modelo presenta 92.99% de asertividad y un indicador de McFadden R-cuadrada del 55.42%.

Tabla 2.2 Resultados del modelo financiero con el método probit

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico Z	Probabilidad
C	-0.395453	0.430052	-0.919549	0.3578
ROA ¹	-1.749375	0.794557	-2.201699	0.0277
Liq ²	-2.087462	0.333555	-6.258224	0.0000
End ³	1.20384	0.401935	2.995109	0.0027
FEO ⁴	-0.005202	0.007607	-0.683853	0.4941

(1) ROA = Es el rendimiento sobre los activos calculado mediante la utilidad neta entre el promedio de los activos para la empresa i en el ejercicio t

(2) Liq = Es la liquidez de la empresa medido por los activos corrientes entre los pasivos corrientes para la empresa i en el ejercicio t

(3) End = Es el endeudamiento de la empresa medido por los activos totales entre los pasivos totales para la empresa i en el ejercicio t

(4) FEO = Es la relación del flujo de efectivo operativo de la empresa medido por flujo de efectivo operativo entre las utilidades operativas para la empresa i en el ejercicio t

McFadden R-squared 0.5542

Porcentajes de aciertos 92.99%

Fuente: Elaboración propia usando E-views 7 basada en Bloomberg

En los resultados del modelo financiero bajo el método de probit, tuvimos diferentes coeficientes, sin embargo, el signo y la significancia fue la misma en ambos métodos. Para terminar de analizar los resultados del modelo financiero, en la tabla 2.3 se muestra los efectos marginales para poder tener claro la relación que existe en cada coeficiente.

Tabla 2.3 Resultados del modelo financiero con efectos marginales

Variable	Coficiente	Probabilidad
ROA ¹	-0.6979	0.0277
Liq ²	-0.8328	0.0000
³ End ³	0.4803	0.0027
⁴ FEO ⁴	-0.0021	0.4941

(1) ROA = Es el rendimiento sobre los activos calculado mediante la utilidad neta entre el promedio de los activos para la empresa i en el ejercicio t

(2) Liq = Es la liquidez de la empresa medido por los activos corrientes entre los pasivos corrientes para la empresa i en el ejercicio t

(3) End = Es el endeudamiento de la empresa medido por los activos totales entre los pasivos totales para la empresa i en el ejercicio t

(4) FEO = Es la relación del flujo de efectivo operativo de la empresa medido por flujo de efectivo operativo entre las utilidades operativas para la empresa i en el ejercicio t

Fuente: Elaboración propia usando E-views 7 basada en Bloomberg

Los resultados de los efectos marginales indican que un incremento de 1% en la variable ROA incrementará la probabilidad de no caer en insolvencia en un 69%, de la misma forma, un incremento de 1% en la variable Liq incrementará la probabilidad de no caer en insolvencia en un 83%. Caso contrario, con el comportamiento de la variable de End, un incremento del 1% incrementará la probabilidad en un 48% de estar en insolvencia empresarial.

4.3 Modelo no financiero

En la tabla 3.1 se presentan los resultados del modelo no financiero mediante el método logit. En el modelo no financiero se toman en cuenta las razones financieras del modelo anterior y se agregan las variables de control de tamaño, edad y crecimiento. De acuerdo con los resultados, el modelo presenta 95.54% de asertividad y un indicador de McFadden R-cuadrada del 63.92%.

Tabla 3.1 Resultados del modelo no financiero con el método logit

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico Z	Probabilidad
C	-6.233278	1.934545	-3.222089	0.0013
ROA ¹	-6.689797	2.948356	-2.268992	0.0233
Liq ²	-4.753370	0.907869	-5.235745	0.0000
End ³	2.159232	1.027564	2.101311	0.0356

FEO ⁴	-0.007272	0.012212	-0.595469	0.5515
Tam ⁵	0.396682	0.188110	2.108779	0.0350
Edad ⁶	0.189582	0.056548	3.352563	0.0008
Crec ⁷	-0.036624	0.740187	-0.049479	0.9605

-
- (1) ROA = Es el rendimiento sobre los activos calculado mediante la utilidad neta entre el promedio de los activos para la empresa i en el ejercicio t
 - (2) Liq = Es la liquidez de la empresa medido por los activos corrientes entre los pasivos corrientes para la empresa i en el ejercicio t
 - (3) End = Es el endeudamiento de la empresa medido por los activos totales entre los pasivos totales para la empresa i en el ejercicio t
 - (4) FEO = Es la relación del flujo de efectivo operativo de la empresa medido por flujo de efectivo operativo entre las utilidades operativas para la empresa i en el ejercicio t
 - (5) Tam = Es el tamaño de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de los activos totales de las empresas para la empresa i en el ejercicio t
 - (6) Edad = Es la edad de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de la edad para la empresa i en el ejercicio t, elevado al cuadrado
 - (7) Crec = Es el crecimiento de la empresa medido con el logaritmo neperiano de las ventas del año actual menos el logaritmo neperiano de las ventas del año anterior para la empresa i en el ejercicio t

McFadden R-squared 0.63921

Porcentajes de aciertos 95.54%

Fuente: Elaboración propia usando E-views 7 basada en Bloomberg

El modelo financiero muestra las variables de los factores internos, los financieros y las variables de control. Por una parte, los resultados indican que la variable ROA ($\beta_1 = -6.689797$, $p < 0.0233$) y la variable Liq ($\beta_2 = -4.753370$, $p < 0.0001$) muestran signo negativo y son significativas, lo cual quiere decir que, mientras el ROA y la Liq aumenten es menos probable que una empresa pueda caer en insolvencia empresarial. Caso contrario, fueron las variables de End ($\beta_3 = 2.159232$, $p < 0.0356$), Tam ($\beta_5 = 0.396682$, $p < 0.0350$), y la variable Edad² ($\beta_6 = 0.189582$, $p < 0.0008$) que tienen un impacto positivo en la insolvencia empresarial y son significativas. Esto indica, por una parte, que mientras aumenten las variables de End, Tam y Edad al cuadrado es más probable que se caiga en un estado de insolvencia empresarial. Las variables FEO y Crec tuvieron un signo negativo, sin embargo, no son significativas para este modelo.

En la tabla 3.2 se presentan los resultados del modelo no financiero mediante el método probit. De acuerdo con los resultados, el modelo presenta 94.92% de asertividad y un indicador de McFadden R-cuadrada del 61.50%.

Tabla 3.2 Resultados del modelo no financiero con el método probit

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico Z	Probabilidad
C	-2.526378	0.946896	-2.668063	0.0076
ROA ¹	-2.623109	1.116401	-2.349612	0.0188
Liq ²	-2.020619	0.373328	-5.412448	0.0000
End ³	1.213274	0.434201	2.794271	0.0052
FEO ⁴	-0.003387	0.007560	-0.448040	0.6541
Tam ⁵	0.101489	0.092045	1.102611	0.2702
Edad ⁶	0.092006	0.028188	3.264064	0.0011
Crec ⁷	-0.195746	0.321498	-0.608854	0.5426

- (1) ROA = Es el rendimiento sobre los activos calculado mediante la utilidad neta entre el promedio de los activos para la empresa i en el ejercicio t
- (2) Liq = Es la liquidez de la empresa medido por los activos corrientes entre los pasivos corrientes para la empresa i en el ejercicio t
- (3) End = Es el endeudamiento de la empresa medido por los activos totales entre los pasivos totales para la empresa i en el ejercicio t
- (4) FEO = Es la relación del flujo de efectivo operativo de la empresa medido por flujo de efectivo operativo entre las utilidades operativas para la empresa i en el ejercicio t
- (5) Tam = Es el tamaño de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de los activos totales de las empresas para la empresa i en el ejercicio t
- (6) Edad = Es la edad de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de la edad para la empresa i en el ejercicio t, elevado al cuadrado
- (7) Crec = Es el crecimiento de la empresa medido con el logaritmo neperiano de las ventas del año actual menos el logaritmo neperiano de las ventas del año anterior para la empresa i en el ejercicio t

McFadden R-squared 0.6150

Porcentajes de aciertos 98.35%

Fuente: Elaboración propia usando E-views 7 basada en Bloomberg

Los resultados del modelo no financiero mediante el método probit tuvieron ciertos cambios, el nivel de asertividad con el método logit a probit de un 95.54% a 94.92% respectivamente; otro aspecto, fue que la variable Tam en el modelo probit dejó de ser significativa, aunque conserva el mismo signo. En la tabla 3.3 se muestran los efectos marginales del modelo no financiero.

Tabla 3.3 Resultados del modelo no financiero con efectos marginales

Variable	Coficiente	Probabilidad
ROA ¹	-1.0465	0.0188
Liq ²	-0.8061	0.0000
End ³	0.4840	0.0052
FEO ⁴	-0.0014	0.6541
Tam ⁵	0.0405	0.2702

Edad ⁶	0.0367	0.0011
Crec ⁷	-0.0781	0.5426

- (1) ROA = Es el rendimiento sobre los activos calculado mediante la utilidad neta entre el promedio de los activos para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (2) Liq = Es la liquidez de la empresa medido por los activos corrientes entre los pasivos corrientes para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (3) End = Es el endeudamiento de la empresa medido por los activos totales entre los pasivos totales para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (4) FEO = Es la relación del flujo de efectivo operativo de la empresa medido por flujo de efectivo operativo entre las utilidades operativas para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (5) Tam = Es el tamaño de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de los activos totales de las empresas para la empresa *i* en el ejercicio *t*
- (6) Edad = Es la edad de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de la edad para la empresa *i* en el ejercicio *t*, elevado al cuadrado
- (7) Crec = Es el crecimiento de la empresa medido con el logaritmo neperiano de las ventas del año actual menos el logaritmo neperiano de las ventas del año anterior para la empresa *i* en el ejercicio *t*

Fuente: Elaboración propia usando E-views 7 basada en Bloomberg

Los resultados de los efectos marginales indican que un incremento de 1% en la variable ROA incrementará la probabilidad de no caer en insolvencia en un 104%, de la misma forma, un incremento de 1% en la variable de Liq incrementará la probabilidad de no caer en insolvencia en un 80%. Caso contrario, con el comportamiento de la variable de End, un incremento del 1% incrementará la probabilidad en un 48% en caer en insolvencia, además, un incremento del 1% en la edad al cuadrado incrementará la probabilidad en un 3% de caer en insolvencia empresarial.

4.4 Modelo macroeconómico

En la tabla 4.1 se presentan los resultados del modelo macroeconómico mediante el método logit. En el modelo macroeconómico se toman en cuenta las variables financieras, las de control y se agregan las variables económicas como EMBIT, beta, recesiones económicas y el tipo de cambio. De acuerdo con los resultados, el modelo presenta 96.89% de asertividad y un indicador de McFadden R-cuadrada del 81.83%.

Tabla 4.1 Resultados del modelo macroeconómico con el método logit

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico Z	Probabilidad
C	-12.27175	4.014444	-3.056899	0.0022
ROA ¹	-8.134814	3.153781	-2.579385	0.0099
Liq ²	-7.804966	1.998997	-3.904442	0.0001

End ³	8.428623	2.752348	3.062339	0.0022
FE ⁴	-0.051825	0.041837	-1.238736	0.2154
Tam ⁵	0.856582	0.360489	2.376168	0.0175
Edad ⁶	0.240748	0.096110	2.504917	0.0122
Embit*beta ⁷	-5.977483	2.079423	-2.874587	0.0040
RE ⁸	-2.423669	1.000620	-2.422168	0.0154
TCN ⁹	18.30948	7.081442	2.585558	0.0097

- (1) ROA = Es el rendimiento sobre los activos calculado mediante la utilidad neta entre el promedio de los activos para la empresa i en el ejercicio t
- (2) Liq = Es la liquidez de la empresa medido por los activos corrientes entre los pasivos corrientes para la empresa i en el ejercicio t
- (3) End = Es el endeudamiento de la empresa medido por los activos totales entre los pasivos totales para la empresa i en el ejercicio t
- (4) FE = Es el flujo de efectivo neto de la empresa medido con el logaritmo neperiano de la sumatoria del flujo de efectivo operativo, flujo de efectivo de inversión y el flujo de efectivo del financiamiento para la empresa i rezagado a un año en el ejercicio t
- (5) Tam = Es el tamaño de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de los activos totales de las empresas para la empresa i en el ejercicio t
- (6) Edad = Es la edad de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de la edad para la empresa i en el ejercicio t, elevado al cuadrado
- (7) Embit*beta = es la multiplicación entre Embit y beta, donde, Embit = Es el riesgo país medido por el riesgo país de México entre el riesgo país de Latinoamérica para la empresa i en el ejercicio t y beta = Es el riesgo del mercado en México para la empresa i en el ejercicio t
- (8) RE = Es una variable que toma el valor de 1 cuando la empresa está en una recesión económica y 0 en caso contrario para la empresa i en el ejercicio t
- (9) TCN = Es la variación del tipo de cambio que tiene como base la moneda de dólar y se calcula logaritmo neperiano de tipo del cambio del año actual menos el logaritmo neperiano del tipo de cambio del año anterior para la empresa i rezagado tres años en el ejercicio t

McFadden R-squared 0.8183

Porcentaje de aciertos 96.89%

Fuente: Elaboración propia usando E-views 7 basada en Bloomberg

Los factores internos muestran que las variables de ROA ($\beta_1 = -8.134814$, $p < 0.0099$), y Liq ($\beta_2 = -7.804966$, $p < 0.0001$), impactan con signo negativo y son significativas sobre la insolvencia empresarial, lo cual indica que a mayor cantidad de estas razones financieras es menos probable que una empresa pueda caer en una insolvencia empresarial. Caso contrario, fueron las variables de End ($\beta_3 = 8.428623$, $p < 0.0022$), Tam ($\beta_5 = 0.856582$, $p < 0.0175$) y Edad² ($\beta_6 = 0.240748$, $p < 0.0122$) muestran un signo positivo y son significativas sobre la insolvencia empresarial, lo cual nos dice que a mayor cantidad sobre estos indicadores es más probable que una empresa pueda estar en un estado de insolvencia empresarial. Por último, la variable de FE ($\beta_4 = -0.051825$, $p < 0.2154$) indica un comportamiento contrario a la insolvencia, pero no fue significativo.

Los factores externos muestran que las variables de Embit*beta ($\beta_7 = -5.977483$, $p < 0.0040$), y RE ($\beta_8 = -2.423669$, $p < 0.0154$) tuvieron un signo negativo y fueron significativas, esto muestra que un mejor indicador de la variable EMBIT multiplicada por beta y de RE disminuye la probabilidad de caer en una insolvencia empresarial. Por otra parte, la variable TCN ($\beta_9 = 18.30948$, $p < 0.0097$) con tres años de anterioridad está relacionada de manera positiva y es significativa con la posibilidad de caer en una insolvencia empresarial.

En la tabla 4.2 se presentan los resultados del modelo macroeconómico mediante el método probit. De acuerdo con los resultados, el modelo presenta 96.68% de asertividad y un indicador de McFadden R-cuadrada del 82.08%.

Tabla 4.2 Resultados del modelo macroeconómico con el método probit

Variable	Coficiente	Error Estándar	Estadístico Z	Probabilidad
C	-6.812458	2.136181	-3.189083	0.0014
ROA ¹	-4.376904	1.496027	-2.925685	0.0034
Liq ²	-4.338961	1.050220	-4.131478	0.0000
End ³	4.862233	1.449733	3.353880	0.0008
FE ⁴	-0.035774	0.021032	-1.700967	0.0889
Tam ⁵	0.463144	0.192417	2.406977	0.0161
Edad ⁶	0.132026	0.050628	2.607738	0.0091
Embit*beta ⁷	-3.421577	1.115142	-3.068287	0.0022
RE ⁸	-1.346519	0.532622	-2.528096	0.0115
TCN ⁹	10.34044	3.827864	2.701361	0.0069

- (1) ROA = Es el rendimiento sobre los activos calculado mediante la utilidad neta entre el promedio de los activos para la empresa i en el ejercicio t
- (2) Liq = Es la liquidez de la empresa medido por los activos corrientes entre los pasivos corrientes para la empresa i en el ejercicio t
- (3) End = Es el endeudamiento de la empresa medido por los activos totales entre los pasivos totales para la empresa i en el ejercicio t
- (4) FE = Es el flujo de efectivo neto de la empresa medido con el logaritmo neperiano de la sumatoria del flujo de efectivo operativo, flujo de efectivo de inversión y el flujo de efectivo del financiamiento para la empresa i rezagado a un año en el ejercicio t
- (5) Tam = Es el tamaño de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de los activos totales de las empresas para la empresa i en el ejercicio t
- (6) Edad = Es la edad de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de la edad para la empresa i en el ejercicio t, elevado al cuadrado
- (7) Embit*beta = es la multiplicación entre Embit y beta, donde, Embit = Es el riesgo país medido por el riesgo país de México entre el riesgo país de Latinoamérica para la empresa i en el ejercicio t y beta = Es el riesgo del mercado en México para la empresa i en el ejercicio t
- (8) RE = Es una variable que toma el valor de 1 cuando la empresa está en una recesión económica y 0 en caso contrario para la empresa i en el ejercicio t

- (9) TCN = Es la variación del tipo de cambio que tiene como base la moneda de dólar y se calcula logaritmo neperiano de tipo del cambio del año actual menos el logaritmo neperiano del tipo de cambio del año anterior para la empresa i rezagado tres años en el ejercicio t

McFadden R-squared 0.8208

Porcentaje de aciertos 96.68%

Fuente: Elaboración propia usando E-views 7 basada en Bloomberg

Los resultados del modelo macroeconómico con el método probit, son muy similares en cuanto a signo y la significancia de las variables. Se mantienen los mismos porcentajes de McFadden R-squared y el porcentaje de aciertos. En la tabla 4.3 se muestran los resultados de los efectos marginales para los coeficientes del modelo macroeconómico.

Tabla 4.3 Resultados del modelo macroeconómico con efectos marginales

Variable	Coefficiente	Probabilidad
ROA ¹	-1.7461	0.0034
Liq ²	-1.7310	0.0000
End ³	1.9398	0.0008
FE ⁴	-0.0143	0.0889
Tam ⁵	0.1848	0.0161
Edad ⁶	0.0527	0.0091
Embit*beta ⁷	-1.3650	0.0022
RE ⁸	-0.5372	0.0115
TCN ⁹	4.1252	0.0069

(1) ROA = Es el rendimiento sobre los activos calculado mediante la utilidad neta entre el promedio de los activos para la empresa i en el ejercicio t

(2) Liq = Es la liquidez de la empresa medido por los activos corrientes entre los pasivos corrientes para la empresa i en el ejercicio t

(3) End = Es el endeudamiento de la empresa medido por los activos totales entre los pasivos totales para la empresa i en el ejercicio t

(4) FE = Es el flujo de efectivo neto de la empresa medido con el logaritmo neperiano de la sumatoria del flujo de efectivo operativo, flujo de efectivo de inversión y el flujo de efectivo del financiamiento para la empresa i rezagado a un año en el ejercicio t

(5) Tam = Es el tamaño de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de los activos totales de las empresas para la empresa i en el ejercicio t

(6) Edad = Es la edad de la empresa medido a través del logaritmo neperiano de la edad para la empresa i en el ejercicio t, elevado al cuadrado

(7) Embit*beta = es la multiplicación entre Embit y beta, donde, Embit = Es el riesgo país medido por el riesgo país de México entre el riesgo país de Latinoamérica para la empresa i en el ejercicio t y beta = Es el riesgo del mercado en México para la empresa i en el ejercicio t

(8) RE = Es una variable que toma el valor de 1 cuando la empresa está en una recesión económica y 0 en caso contrario para la empresa i en el ejercicio t

(9) TCN = Es la variación del tipo de cambio que tiene como base la moneda de dólar y se calcula logaritmo neperiano de tipo del cambio del año actual menos el logaritmo neperiano del tipo de cambio del año anterior para la empresa i rezagado tres años en el ejercicio t

Fuente: Elaboración propia usando E-views 7 basada en Bloomberg

En relación con los factores internos un incremento de 1% en la variable ROA incrementará la probabilidad de no caer en insolvencia en un 174%, de la misma forma, un incremento de 1% en la variable Liq incrementará la probabilidad de no caer en insolvencia en un 173%. Caso contrario, con el comportamiento de la variable de End, un incremento del 1% incrementará la probabilidad en un 193% de estar en insolvencia empresarial, un incremento del 1% en la variable Tam incrementará un 18% la probabilidad de caer en insolvencia, un incremento de 1% en la variable Edad² incrementará un 5 % la probabilidad de caer en insolvencia empresarial.

Los factores externos nos muestran que un incremento del 1% en las variables EMBIT*beta incrementará un 136% de no caer en insolvencia empresarial, mismo caso es la variable RE, un incremento del 1% incrementará 5% la probabilidad de no caer en insolvencia empresarial. De forma contraria, un incremento del 1% en la variable TCN incrementará la probabilidad de estar en un estado de insolvencia empresarial en un 412%.

4.5 Modelo multisectorial

En la tabla 5.1 se presentan los resultados del modelo multisectorial mediante el método logit. En el modelo multisectorial se toman en cuenta las variables financieras y los sectores, industriales, de servicios y bienes de consumo no básico y el de productos de consumo frecuente. De acuerdo con los resultados, el modelo presenta 95.58% de asertividad y un indicador de McFadden R-cuadrada del 62.55%.

Tabla 5.1 Resultados del modelo multisectorial con el método logit

Variable	Coefficiente	Error Estándar	Estadístico Z	Probabilidad
C	1.051585	1.138628	0.923555	0.3557
ROA ¹	-4.131962	1.784216	-2.315842	0.0206
Liq ²	-4.834676	0.827417	-5.843098	0.0000
End ³	3.030830	1.110522	2.729195	0.0063
FEO ⁴	-0.006652	0.011342	-0.586454	0.5576
IND ⁵	-2.498748	0.601689	-4.152890	0.0000
SBCNB ⁶	-2.695365	0.721169	-3.737495	0.0002

SBCNB ⁶	-1.351940	0.383651	-3.523881	0.0004
PCF ⁷	-0.711015	0.333252	-2.133566	0.0329

-
- (1) ROA = Es el rendimiento sobre los activos calculado mediante la utilidad neta entre el promedio de los activos para la empresa *i* en el ejercicio *t*
 - (2) Liq = Es la liquidez de la empresa medido por los activos corrientes entre los pasivos corrientes para la empresa *i* en el ejercicio *t*
 - (3) End = Es el endeudamiento de la empresa medido por los activos totales entre los pasivos totales para la empresa *i* en el ejercicio *t*
 - (4) FEO = Es la relación del flujo de efectivo operativo de la empresa medido por flujo de efectivo operativo entre las utilidades operativas para la empresa *i* en el ejercicio *t*
 - (5) IND = Variable dummie que toma valores de 1 si la empresa pertenece al sector industrial y 0 en caso contrario para la empresa *i* en el ejercicio *t*
 - (6) SBCNB = Variable dummie que toma valores de 1 si la empresa pertenece al sector de servicios y bienes de consumo no básico y 0 en caso contrario para la empresa *i* en el ejercicio *t*
 - (7) PCF = Variable dummie que toma valores de 1 si la empresa pertenece al sector de productos de consumo frecuentes y 0 en caso contrario para la empresa *i* en el ejercicio *t*

McFadden R-squared 0.6255

Porcentajes de correctos 94.36 %

Fuente: Elaboración propia usando E-views 7 basada en Bloomberg

Los resultados del modelo con el método probit es muy similar al modelo con el método logit, se conservan los signos y las significancias de las variables de estudio. El impacto que tienen los sectores sobre la insolvencia empresarial es el mismo.

En conclusión, pudimos analizar los resultados del modelo financiero, no financiero, macroeconómico y el multisectorial, además, pudimos conocer sus efectos marginales por cada modelo. En la siguiente sección discutiremos las conclusiones en base a los resultados que mostramos en este capítulo.

CONCLUSIONES

El objetivo de la presente investigación es contribuir al conocimiento sobre el impacto que tienen los factores financieros y económicos en la insolvencia empresarial de las empresas públicas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV). Por lo cual se realizó un análisis comparativo entre empresas y sectores que han incurrido en insolvencia y las que no. Para ello, se utilizó la metodología de logit y probit con datos panel. Partiendo de nuestra hipótesis donde se plantea que los factores internos y externos determinan la insolvencia de las empresas públicas que cotizan en la BMV, se propuso cuatro modelos, el financiero, no financiero, macroeconómico y multisectorial, para comprobar dicho planteamiento.

En la siguiente sección analizaremos cómo impactan estos factores y discutiremos los resultados que obtuvimos en el capítulo tres, además de comprobar si la teoría planteada en otros modelos se asemeja a lo que sucede en la presente investigación, con la finalidad de conocer si la hipótesis planteada se pudo comprobar.

Análisis y discusión de los resultados

En la presente investigación se estimaron cuatro modelos utilizando el método de logit y probit, respectivamente; en el primer modelo se analizó el impacto de las razones financieras de rentabilidad, liquidez, endeudamiento y flujo de efectivo operativo que determinan la insolvencia de las empresas públicas que cotizan en la BMV. El segundo modelo estudió la relación de las variables de control de crecimiento, tamaño y edad sobre la insolvencia de las empresas públicas que cotizan en la BMV. El tercer modelo analizó las variables macroeconómicas tales como las recesiones económicas, el tipo de cambio neto, riesgo país y el riesgo de mercado determinan la insolvencia de las empresas públicas que cotizan en la BMV. El último modelo, estudió cada sector empresarial y la probabilidad de riesgo que tienen de caer en la insolvencia empresarial las empresas que cotizan en la BMV. Se utilizaron datos de Bloomberg para obtener las variables contables y de mercado. De los resultados obtenidos en la presente investigación se generan tres principales conclusiones generales.

Primero, conforme aumenten el nivel de endeudamiento, tamaño, edad y el tipo de cambio en referencia al dólar en México, se genera una mayor probabilidad de caer en una insolvencia empresarial en las empresas públicas que participan en la BMV. Caso contrario, si la rentabilidad, la liquidez, el flujo de efectivo neto, el flujo de efectivo operativo, el riesgo país, la beta de los mercados y las recesiones económicas crecen es menos probable que una empresa pueda entrar en un estado de insolvencia empresarial. Esto concuerda con los estudios de Almamy *et al.* (2016), Arroyave, (2018), Beaver *et al.* (2005), Darrat *et al.* (2016), Espinosa *et al.* (2015), Tinoco y Wilson, (2013), Abidali y Harris, (1995), Hsu y Wu, (2014), Platt y Platt, (2012) y Madrid-Guijarro *et al.* (2011) donde nos indican que las variables de mayor impacto en un modelo de insolvencia empresarial son los factores financieros y los no financieros. Li y Liu (2009) y Montalván *et al.* (2011) demostraron que agregar a los modelos de predicción variables macroeconómicas aumentaban el nivel de significancia, lo cual es similar a los resultados que obtuvo la presente investigación.

Segundo, los sectores con mayor probabilidad de caer en insolvencia empresarial fue el sector de producto de consumo básico, sector industrial y sector de servicios y bienes de consumo no básicos, mostrando un signo negativo y significativo en referencia a otros sectores; por una parte, el sector de materiales es el que menos probabilidad tuvo de caer en insolvencia con respecto al resto de los sectores. Estos resultados concuerdan con dos estudios, el de Rodríguez *et al.* (2015) y el de Mascareñas y Alvarez-Pallete (2006). Rodríguez *et al.* (2015) indican que los sectores con mejores niveles de desempeño financiero son el sector de materiales y uno de los sectores que menos desempeño presenta en México es el sector industrial. Mascareñas y Alvarez-Pallete (2006) mencionan que el aumento de la demanda que China ha tenido por las materias primas de Latinoamérica ha beneficiado al sector de materiales. Por otra parte, el sector industrial está compuesto por empresas de construcción, giro que ha sido muy golpeado mucho en los últimos años (Yarza, 2019).

Tercero, los modelos de predicción que generó la presente investigación pueden ayudar a la prevención y redirección del rumbo de la empresa en busca de generar más y mayores beneficios. Los modelos de predicción históricamente han ayudado a entidades dedicadas al análisis del riesgo crediticio, bancos, inversionistas, gobiernos e

instituciones internacionales a tomar acciones anticipadas que beneficien a la sociedad para la generación del empleo y el bienestar social, tal como Altman *et al.* (2019) ha utilizado su modelo de Z-score. A su vez, los resultados de esta investigación aportan al desarrollo de la teoría de la insolvencia empresarial ofreciendo un mejor entendimiento de sus determinantes para que eventualmente se pueda sumar a los esfuerzos científicos en la construcción de un marco teórico que explique la quiebra de las empresas.

En resumen, el valor agregado de la presente investigación es contribuir al conocimiento bajo un modelo económico-financiero y sectorial que predice el riesgo de caer en insolvencia con la finalidad de tomar decisiones anticipadas que generen un cambio en el comportamiento de la empresa que permita alcanzar el éxito empresarial.

Líneas futuras de investigación

Los retos para futuras investigaciones sería incorporar el uso de las tecnologías financieras y los perfiles de los tomadores de decisiones de las empresas al análisis de la insolvencia empresarial. Además, se podría crear un modelo basado en la metodología Kaplan-Meier para calcular el tiempo estimado de vida para cada empresa.

La presente investigación se encontró limitada por la falta de registro de la información de todas las empresas que han presentado insolvencia empresarial, sin embargo, se consideraron solo una parte de las empresas que han caído en este estado, además, no se consideraron los perfiles de los tomadores de decisiones. Actualmente, las tecnologías financieras tienen un papel importante en el desempeño de las empresas, sin embargo, aún no se cuenta con los datos necesarios para poder hacer algún análisis sobre este.

Por último, se cumplió el objetivo del estudio y se obtuvieron resultados contundentes demostrando que los factores financieros, no financieros y macroeconómicas son los determinantes en la insolvencia empresarial en México. Además, se determinaron cuáles son los sectores más sensibles de caer en una insolvencia empresarial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abidali, A. F., & Harris, F. (1995). A methodology for predicting company failure in the construction industry. *Construction management and economics*, 13(3), 189-196.
- Adler, B. (2002). Una teoría sobre la insolvencia empresarial. *THĒMIS-Revista de Derecho*, (45), 93-117.
- Agarwal, V., & Taffler, R. (2008). Comparing the performance of market-based and accounting-based bankruptcy prediction models. *Journal of Banking & Finance*, 32(8), 1541-1551.
- Almamy, J., Aston, J., & Ngwa, L. N. (2016). An evaluation of Altman's Z-score using cash flow ratio to predict corporate failure amid the recent financial crisis: Evidence from the UK. *Journal of Corporate Finance*, 36, 278-285.
- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The journal of finance*, 23(4), 589-609.
- Altman, E. I., Hotchkiss, E., & Wang, W. (2019). *Corporate financial distress, restructuring, and bankruptcy: analyze leveraged finance, distressed debt, and bankruptcy*. John Wiley & Sons.
- Altman, E. I., Marco, G., & Varetto, F. (1994). Corporate distress diagnosis: Comparisons using linear discriminant analysis and neural networks (the Italian experience). *Journal of banking & finance*, 18(3), 505-529.
- Altman, E., Hartzell, J., Peck, M., Levich, R., & Mei, J. (1995). Future of emerging market flows. *New York: Salomon Brothers, Inc.*
- Altman, E. I., Sabato, G. & Wilson, N. (2010). The value of non-financial information in small and medium-sized enterprise risk management. *The Journal of Credit Risk*, 6 (2), 1-33.
- Anderson, A., & Combe, W. (1801). An Historical and Chronological Deduction of the Origin of Commerce: From the Earliest Accounts. *Inglaterra: J. White.*
- Arcuri, G., & Levratto, N. (2020). Early stage SME bankruptcy: does the local banking market matter? *Small Business Economics*, 54(2), 421-436.
- Arroyave, J. (2018). A comparative analysis of the effectiveness of corporate bankruptcy prediction models based on financial ratios: Evidence from Colombia. *Journal of International Studies*, 11(1), 273-287.
- Arthur, W., & Raymond, S. (1935). Changes in Financial Structure of Unsuccessful Industrial Companies. *Bureau of Business Research, Bulletin*, (51), 2011-2015.
- Audretsch, D. B. (1991). New-firm survival and the technological regime. *The review of Economics and Statistics*, 441-450.
- Ayús, A. L. T., Velásquez, R. E. A., & Ceballos, H. V. (2010). Estimación de las provisiones esperadas en una institución financiera utilizando modelos Logit y Probit. *Revista Ciencias Estratégicas*, 18(24), 259-270.

- Aziz, A., & Lawson, G. H. (1989). Cash flow reporting and financial distress models: Testing of hypotheses. *Financial Management*, 55-63.
- Aziz, M. A., & Dar, H. A. (2006). Predicting corporate bankruptcy: where we stand? *Corporate Governance: The international journal of business in society*.
- Baker, T. L. (1988). Doing social research. *McGraw-Hill College*.
- Bates, T. (1990) Entrepreneur human capital inputs and small business longevity. *The Review of Economics and Statistics*, 72 (4), 551-559.
- Bathory, A. (1984). Predicting Corporate Collapse: Credit Analysis in the Determination and Forecasting of Insolvent Companies. *Financial Times Business Information*.
- Beaver, W. H. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of accounting research*, 71-111.
- Beaver, W. H. (1968). The information content of annual earnings announcements. *Journal of accounting research*, 67-92.
- Beaver, W. H., McNichols, M. F., & Rhie, J. W. (2005). Have financial statements become less informative? Evidence from the ability of financial ratios to predict bankruptcy. *Review of Accounting studies*, 10(1), 93-122.
- Ben-Zion, U., & Shalit, S. S. (1975). Size, leverage, and dividend record as determinants of equity risk. *The Journal of Finance*, 30(4), 1015-1026.
- Berlin, M., & Loeys, J. (1988). Bond covenants and delegated monitoring. *The Journal of Finance*, 43(2), 397-412.
- Bernstein, L. A., & Wild, J. J. (1989). Financial statement analysis: Theory, application, and interpretation (Vol. 212, pp. 213-573). *Homewood, IE: Irwin*.
- Blum, M. (1974). Failing company discriminant analysis. *Journal of accounting research*, 1-25.
- BM. (04 de Junio de 2019). *Global growth to weaken to 26 in 2019 substantial risks seen*. Obtenido de Banco Mundial: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2019/06/04/global-growth-to-weaken-to-26-in-2019-substantial-risks-seen>
- Bokpin, G. A. (2009). Macroeconomic development and capital structure decisions of firms. *Studies in economics and finance*.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., Allen, F., Soria, L. N., & Izquierdo, M. Á. F. (2015). Principios de finanzas corporativas. *McGraw-Hill Interamericana*.
- Briones, J. L., Marín, J. L. M., & Cueto, M. J. V. (1987). Predicción de la crisis bancaria en España: comparación entre el análisis logit y el análisis discriminante. *Cuadernos de Ciencias Económicas y Empresariales*, (18), 49-57.
- Brüderl, J., & Preisendörfer, P. (1998). Network support and the success of newly founded business. *Small business economics*, 10(3), 213-225.
- Bruderl, J., & Schussler, R. (1990). Organizational mortality: The liabilities of newness and adolescence. *Administrative science quarterly*, 530-547.
- Bukovinsky, D. M. (1994). Cash flow and cash position measures in the prediction of business failure: An empirical study.

- Burdisso, T. (1997). Estimación de una función de costos para los bancos privados argentinos utilizando datos en panel. *Banco Central de la República Argentina, Área de Economía y Finanzas*.
- Cabrera, A. A., Ayala, Á. A., Perus, M. C., M, S. Y., Ortega, A. H., & Peschard, J. (2006). Efectos psicosociales del desempleo. *Revista de Investigación Social, UNAM*, 67-82.
- Calixto, M. (15 de agosto de 2017). BMV, menos de la mitad del PIB de México. Obtenido de El Economista: <https://www.eleconomista.com.mx/mercados/BMV-menos-de-la-mitad-del-PIB-de-Mexico-20170815-0099.html>.
- Camara, O. (2012). Capital structure adjustment speed and macroeconomic conditions: US MNCs and DCs. *International research journal of finance and economics*, 84(1), 106-120.
- Campbell, J. Y., Hilscher, J. D., & Szilagyi, J. (2011). Predicting financial distress and the performance of distressed stocks. *Journal of Investment Management*.
- Campillo, J. P., Serer, G. L., & Ferrer, E. V. (2008). La insolvencia empresarial en las microempresas valencianas. *Un estudio mediante. Partida Doble*, (201), 68.
- Cantillo, M., & Wright, J. (2000). How do firms choose their lenders? An empirical investigation. *The Review of Financial Studies*, 13(1), 155-189.
- Cardona Echeverri, D., Gaitán Riaño, S., & Velásquez Ceballos, H. (2017). Variables macroeconómicas y microeconómicas que influyen en la estimación del costo de capital: un estudio de caso. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 25(1), 105-116.
- Casey, C. J. (1980). The usefulness of accounting ratios for subjects' predictions of corporate failure: Replication and extensions. *Journal of Accounting Research*, 603-613.
- Casey, C., & Bartczak, N. (1985). Using operating cash flow data to predict financial distress: Some extensions. *Journal of Accounting Research*, 384-401.
- Castanias, R. (1983). Bankruptcy risk and optimal capital structure, *The Journal of Finance*, 38 (5), 1617-1635.
- Cazau, P. (2006). Introducción a la investigación en ciencias sociales.
- Cenciarelli, V. G., Greco, G., & Allegrini, M. (2018). Does intellectual capital help predict bankruptcy? *Journal of intellectual capital*.
- Chancharat, N., Tian, G., Davy, P., McCrae, M. & Lodh, S. (2010). Multiple states of financially distressed companies: Tests using a competing risk-model, *Australasian Accounting Business and Finance Journal*, 4 (4), 27-44.
- Chaudhuri, A., & De, K. (2011). Fuzzy support vector machine for bankruptcy prediction. *Applied Soft Computing*, 11(2), 2472-2486.
- Chava, S. & Jarrow, R. A. (2004). Bankruptcy prediction with industry effects. *Review of Finance*, 8, 537-569.
- Chemmanur, T. J., & Fulghieri, P. (1994). Reputation, renegotiation, and the choice between bank loans and publicly traded debt. *Review of financial Studies*, 7(3), 475-506.

- Chen, K. H., & Shimerda, T. A. (1981). An empirical analysis of useful financial ratios. *Financial Management*, 51-60.
- Chen, R., & Wong, K. A. (2004). The determinants of financial health of Asian insurance companies. *Journal of risk and insurance*, 71(3), 469-499.
- Chen, Y., Zhang, L., & Zhang, L. (2013). Financial distress prediction for Chinese listed manufacturing companies. *Procedia Computer Science*, 17, 678-686.
- Christidis, A., & Gregory, A. (2010). Some new models for financial distress prediction in the UK. *Xfi-Centre for Finance and Investment Discussion Paper*, (10).
- Churchill, W. (2014). El éxito no es definitivo, el fracaso no es fatal. *México: Offset Rebosan*.
- Claessens, S., & Klapper, L. F. (2002). Bankruptcy Around the World: Explanation of its Relative Use, *World Bank Policy Research Working Paper 2865*, July.
- Cortés, M. E. C., & León, M. I. (2005). Generalidades sobre Metodología de la Investigación. *Universidad Autónoma del Carmen*.
- Cressy, R. (2006). Why do most firms die young? *Small Business Economics*, 26, 103 -116.
- Cueto, M. J. V., Marín, J. L. M., & Briones, J. L. (1985). El análisis de la solvencia en las instituciones bancarias: Propuesta de una metodología y aplicaciones a la Banca española. *Esic Market*, (48), 51-73.
- Dambolena, I. G., & Khoury, S. J. (1980). Ratio stability and corporate failure. *The Journal of Finance*, 35(4), 1017-1026.
- Damodaran, A. (2012). *Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset* (Vol. 666). John Wiley & Sons.
- Darrat, A. F., Gray, S., Park, J. C., & Wu, Y. (2016). Corporate governance and bankruptcy risk. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 31(2), 163-202.
- Dawley, D. D., Hoffman, J. J. & Brockman, E. N. (2003). Do size and diversification type matter? An examination of post-bankruptcy outcomes, *Journal of Managerial Issues*, 15 (4), 413-439.
- de Andrés Alonso, P., Palenzuela, V. A., & Sanz, J. A. R. (2000). Endeudamiento, oportunidades de crecimiento y estructura contractual: un contraste empírico para el caso español. *Investigaciones económicas*, 24(3), 641-679.
- de Andrés, J., Landajo, M., & Lorca, P. (2012). Bankruptcy prediction models based on multinorm analysis: An alternative to accounting ratios. *Knowledge-Based Systems*, 30, 67-77.
- Deakin, E. B. (1972). A discriminant analysis of predictors of business failure. *Journal of accounting research*, 167-179.
- Di Donato, F., & Luciano, N. (2018). A new non-parametric classifier to predict small-business failures in Italy via performance ratios.
- Diamond, D. W. (1984). Financial intermediation and delegated monitoring. *The review of economic studies*, 51(3), 393-414.

- Diputados, C. d. (1990). Ley de quiebras y suspensión de pagos. Obtenido de <http://www.diputados.gob.mx/bibliot/publica/inveyana/polint/dpi05/1marco.htm>.
- Dunne, P., & Hughes, A. (1994). Age, size, growth, and survival: UK companies in the 1980s. *The Journal of Industrial Economics*, 115-140.
- Edmister, R. O. (1972). An empirical test of financial ratio analysis for small business failure prediction. *Journal of Financial and Quantitative analysis*, 7(2), 1477-1493.
- Enguíanos, A. M. (1994). Limitaciones metodológicas de los trabajos empíricos sobre la predicción del fracaso empresarial. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 709-732.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of*
- Fernández, R. G., García, R. Q., Fernández, V. G., & Álvarez, E. S. (2005). Análisis económico-financiero del sector privado madrileño. In *Armonización y gobierno de la diversidad [Recurso electrónico]: XIII Congreso AECA: Oviedo, 22 a 24 de septiembre de 2005: comunicaciones presentadas*. Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, AECA.
- Fitzpatrick, P. J. (1932). A comparison of the ratios of successful industrial enterprises with those of failed companies.
- Fitzpatrick, J. & Ogden, J. P. (2011). The detection and dynamics of financial distress, *International Review of Finance*, 11 (1), 87-121.
- Flagg, J. C., Giroux, G. A., & Wiggins Jr, C. E. (1991). Predicting corporate bankruptcy using failing firms. *Review of financial Economics*, 1(1), 67-75.
- Florida, J. V. (2016) Medición de la Liquidez como estrategia de sobrevivencia de las Pymes Estudio Empírico (*Casos Aguascalientes México*).
- Forrester, J. W. (1968). Industrial dynamics—after the first decade. *Management Science*, 14(7), 398-415.
- Foster, G. Financial Statement Analysis, (1986).
- Freire, A. G. H., Gonzaga, V. A. B., Freire, A. H. H., Rodríguez, S. R. V., & Granda, E. C. V. (2016). Razones financieras de liquidez en la gestión empresarial para toma de decisiones. *Quipukamayoc*, 24, 46.
- Frenkel, J. A., & Razin, A. (1987). The Mundell-Fleming model a quarter century later: a unified exposition. *Staff Papers*, 34(4), 567-620.
- Friedman, M. (1962). Un programa de estabilidad monetaria y reforma bancaria (*No. 332.15/F91pE*).
- Frydman, H., Altman, E. I. & Kao, D.-L. (1985). Introducing recursive partitioning for financial classification: The case of financial distress, *The Journal of Finance*, 40 (1), 269-291.
- Gahlon, J. M., & Vigeland, R. L. (1989). An Introduction to Corporate Cash Flow Statements. *All Journal*, 11, 14-18.
- García, M. L., Vega, T. d., & Uribe, H. M. (2009). Impacto social de una quiebra: Caso de la empresa automotriz mexicana Dina S.A. *Economía XXXIV*, 28 , 75-101.
- Gentry, J. A., Newbold, P., & Whitford, D. T. (1985). Predicting bankruptcy: if cash flow's not the bottom line, what is? *Financial Analysts Journal*, 41(5), 47-56.

- Gilbert, L. R., Menon, K. & Schwartz, K. B. (1990). Predicting bankruptcy for firms in financial distress, *Journal of Business Finance & Accounting*, 17 (1), 161-171.
- Giler, A. A. (19 de febrero de 2015). El Comercio Internacional desde sus inicios. *Obtenido de Pontificia Universidad Católica de Ecuador: <http://puceae.puce.edu.ec/efi/index.php/economia-internacional/12-teoria-clasica/214-inicios-del-comercio-internacional>*.
- Girón, A. (2000). Schumpeter: aportaciones al pensamiento económico. *Comercio Exterior*, 4, 1078-1084.
- Gitman, L. J., & Zutter, C. (2012). Principios de administración financiera (Decimosegunda ed.). México: Pearson Education. Recuperado el, 8.
- Gombola, M. J., & Ketz, J. E. (1983). A note on cash flow and classification patterns of financial ratios. *Accounting Review*, 105-114.
- Gombola, M. J., Haskins, M. E., Ketz, J. E., & Williams, D. D. (1987). Cash flow in bankruptcy prediction. *Financial Management*, 55-65.
- Gremillet, A. (1989). Los ratios y su utilización. *España: Pirámide*.
- Gupta, J., & Gregoriou, A. (2018). Impact of market-based finance on SMEs failure. *Economic Modelling*, 69, 13-25.
- Gutiérrez, F. J. C. (2013). Variables y modelos para la evaluación del fracaso empresarial. Propuesta de una metodología de fronteras basada en percentiles (*Doctoral dissertation, Doctoral Thesis. Universidad de León, León, España*).
- Hackbarth, D., Miao, J., & Morellec, E. (2006). Capital structure, credit risk, and macroeconomic conditions. *Journal of financial economics*, 82(3), 519-550.
- Hahn, W. (2007, September). Accounting research: An analysis of theories explored in doctoral dissertations and their applicability to Systems Theory. In *Accounting Forum* (Vol. 31, No. 3, pp. 305-322). Taylor & Francis.
- Hardinata, L., & Warsito, B. (2018, May). Bankruptcy prediction based on financial ratios using Jordan Recurrent Neural Networks: a case study in Polish companies. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1025, No. 1, p. 012098). IOP Publishing.
- Hauser, R. P. & Booth, D. (2011). Predicting bankruptcy with robust logistic regression, *Journal of Data Science*, 9, 565-584.
- Heath, J. (2011). Identificación de los ciclos económicos en México: 30 años de evidencia. *Realidad, datos y espacio. Revista internacional de estadística y geografía*, 2(2), 18-31.
- Henao, R. N. (2015). Marco metodológico para la determinación de la tasa de supervivencia empresarial en el sector industrial de la ciudad de Medellín en el periodo 2000-2010. *Clío América*, 9(18), 112-121.
- Hernández Romo, M. A., & Basave Kunhardt, J. (2007). Los estudios de empresarios y empresas. Una perspectiva internacional.

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación.
- Hillegeist, S. A., Keating, E. K., Cram, D. P., & Lundstedt, K. G. (2004). Assessing the probability of bankruptcy. *Review of accounting studies*, 9(1), 5-34.
- Horrigan, J. O. (1965). Some empirical bases of financial ratio analysis. *The Accounting Review*, 40(3), 558.
- Houston, J., & James, C. (1996). Bank information monopolies and the mix of private and public debt claims. *The Journal of Finance*, 51(5), 1863-1889.
- Hsu, H. H., & Wu, C. Y. H. (2014). Board composition, grey directors, and corporate failure in the UK. *The British Accounting Review*, 46(3), 215-227.
- Hyman, H. Survey Design and Analysis. (1955) . New York.
- Ibarra Mares, A. (2002). Análisis de las dificultades financieras de las empresas en una economía emergente las bases de datos y las variables independientes en el sector hotelero de la bolsa mexicana de valores. *Universitat Autònoma de Barcelona*.
- Ibarra Mares, A. (2006). Una perspectiva sobre la evolución en la utilización de las razones financieras o ratios. *Pensamiento & gestión*, (21), 234-271.
- INEGI. (05 de Enero de 2016). *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. Obtenido de Esperanza de vida de los negocios a nivel nacional y por entidad federativa: https://www.inegi.org.mx/temas/evnm/default.html#Informacion_general
- Jacobson, T., Lindé, J., & Roszbach, K. (2013). Firm default and aggregate fluctuations. *Journal of the European Economic Association*, 11(4), 945-972.
- Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1987). A test for normality of observations and regression residuals. *International Statistical Review/Revue Internationale de Statistique*, 163-172.
- Kaplan, E. L., & Meier, P. (1958). Nonparametric estimation from incomplete observations. *Journal of the American statistical association*, 53(282), 457-481.
- Karels, G. V., & Prakash, A. J. (1987). Multivariate normality and forecasting of business bankruptcy. *Journal of Business Finance & Accounting*, 14(4), 573-593.
- Kelly, J. F. (25 de abril de 2017). México 2050 ¿Y las Pymes qué? Obtenido de Forbes México: <https://www.forbes.com.mx/mexico-20150-y-las-pymes-que/>.
- Kerlinger, F., & Lee, H. (2002). Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales. DF.
- Kieso, D. E. (1991). Contabilidad Intermedia /. México: *Limusa*.
- Kim, S., Mun, B. M., & Bae, S. J. (2018). Data depth-based support vector machines for predicting corporate bankruptcy. *Applied Intelligence*, 48(3), 791-804.
- Kim, Y. D., Anderson, D. R., Amburgey, T. L., & Hickman, J. C. (1995). The use of event history analysis to examine insurer insolvencies. *Journal of Risk and Insurance*, 94-110.
- Kraus, A., & Litzenberger, R. H. (1973). A state-preference model of optimal financial leverage. *The journal of finance*, 28(4), 911-922.

- Krishnaswami, S., Spindt, P. A., & Subramaniam, V. (1999). Information asymmetry, monitoring, and the placement structure of corporate debt. *Journal of Financial economics*, 51(3), 407-434.
- Kuger, M. (2019). *Global Bankruptcy Report 2019*. Nueva Jersey, EEUU: Dun & Bradstreet Worldwide Network.
- Kumar, P. R., & Ravi, V. (2007). Bankruptcy prediction in banks and firms via statistical and intelligent techniques—A review. *European journal of operational research*, 180(1), 1-28.
- Largay III, J. A., & Stickney, C. P. (1980). Cash flows, ratio analysis and the WT Grant Company bankruptcy. *Financial Analysts Journal*, 36(4), 51-54.
- Le, H. H., & Viviani, J. L. (2018). Predicting bank failure: An improvement by implementing a machine-learning approach to classical financial ratios. *Research in International Business and Finance*, 44, 16-25.
- Leferink, S. (2019). *Global Bankruptcy Report*. New York: Dun & Bradstreet Worldwide Network.
- Lennox, C. (1999). Identifying failing companies: a re-evaluation of the logit, probit and DA approaches. *Journal of economics and Business*, 51(4), 347-364.
- Lev, B., & Sunder, S. (1979). Methodological issues in the use of financial ratios. *Journal of Accounting and Economics*, 1(3), 187-210.
- Levine, R. (1997). Desarrollo financiero y crecimiento económico: Enfoques y temario. *Journal of economic literature*, 35, 688-726.
- Li, D., & Liu, J. (2009). Determinants of financial distress of ST and PT companies: A panel analysis of chinese listed companies. *Disponible en el SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1341795>*.
- Lin, F., Liang, D., Yeh, C. C., & Huang, J. C. (2014). Novel feature selection methods to financial distress prediction. *Expert Systems with Applications*, 41(5), 2472-2483.
- Lin, T. H. (2009). A cross model study of corporate financial distress prediction in Taiwan: Multiple discriminant analysis, logit, probit and neural networks models. *Neurocomputing*, 72(16-18), 3507-3516.
- Liu, J., & Wilson, N. (2002). Corporate failure rates and the impact of the 1986 insolvency act: An econometric analysis. *Managerial Finance*, 28(6), 61-71.
- Lizano, M. M., Ochovo, R. B., & de Lema, D. G. P. (2010). Diferentes procesos de fracaso empresarial: un análisis dinámico a través de la aplicación de técnicas estadísticas clúster. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 19(3), 67-88.
- López, A. S. (2001). La consideración de factores cualitativos, macroeconómicos y sectoriales en los modelos de predicción de la insolvencia empresarial: Su aplicación al sector textil y confección de Barcelona (1994-1997). *Papeles de economía española*, (89), 402-426.
- López, C. P. (2007). Minería de datos: técnicas y herramientas. *Editorial Paraninfo*.
- Madrid-Guijarro, A., García-Pérez-de-Lema, D., & Van Auken, H. (2011). An analysis of non-financial factors associated with financial distress. *Entrepreneurship and Regional Development*, 23(3-4), 159-186.

- Mascareñas, J. (2008). El riesgo país. *Universidad Complutense de Madrid*, 28.
- Mato, G. (1990). Un análisis econométrico de la política de endeudamiento de las empresas con datos de panel. *Investigaciones económicas*, 14(1), 63-83.
- McGuinness, G., Hogan, T., & Powell, R. (2018). European trade credit use and SME survival. *Journal of Corporate Finance*, 49, 81-103.
- McKee, T. E. (2007). Altman's 1968 bankruptcy prediction model revisited via genetic programming: new wine from an old bottle or a better fermentation process? *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 4(1), 87-101.
- Méndez Sáenz, A. B., Rodríguez García, M. D. P., & Cortez Alejandro, K. A. (2019). Factores Determinantes de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE). Caso aplicado a México y Brasil. *Análisis económico*, 34(86), 197-217.
- Merwin, C. L. (1942). Financing small corporations in five manufacturing industries, 1926-1936. *National Bureau of Economic Research*, New York.
- Mesías, O. (2010). La investigación cualitativa. *Universidad Central de Venezuela, Doctorado en Urbanismo, Seminario de Tesis. Recuperado en <http://bit.ly/30unp0C>.*
- Messier Jr, W. F., & Hansen, J. V. (1988). Inducing rules for expert system development: an example using default and bankruptcy data. *Management Science*, 34(12), 1403-1415.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American economic review*, 48(3), 261-297.
- Montalván, S. M., Delgado, F. I. A., O'Shee, D. F., & Yamashiro, M. A. (2011). Determinantes de la insolvencia empresarial en el Perú. *Academia. Revista latinoamericana de administración*, (47), 126-139.
- Moulton, W. N., & Thomas, H. (1993). Bankruptcy as a deliberate strategy: Theoretical considerations and empirical evidence. *Strategic Management Journal*, 14(2), 125-135.
- Mutchler, J. F. (1985). A multivariate analysis of the auditor's going-concern opinion decision. *Journal of Accounting research*, 668-682.
- Ohlson, J. A. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of accounting research*, 109-131.
- Öner Kaya, E. (2015). The effects of firm-specific factors on the profitability of non-life insurance companies in Turkey. *International journal of financial studies*, 3(4), 510-529.
- Paitán, H. Ñ., Mejía, E. M., Ramírez, E. N., & Paucar, A. V. (2014). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. *Ediciones de la U*.
- Pereira, J. M., Domínguez, M. Á. C., & Ocejó, J. L. S. (2007). Modelos de previsão do fracasso empresarial: aspectos a considerar. *Tékhné-Revista de Estudos Politécnicos*, (7), 111-148.
- Pérez Lopez, C. (2006). *Problemas resueltos de econometría*. Editorial Paraninfo.
- Pérez, A. L. G. (1996). La rentabilidad empresarial: evaluación empírica de sus factores determinantes (*Doctoral dissertation, Universidad de La Laguna*).

- Pervan, I., & Kuvek, T. (2013). The relative importance of financial ratios and nonfinancial variables in predicting of insolvency. *Croatian Operational research review*, 4(1), 187-197.
- Pervan, M., & Višić, J. (2012). Influence of firm size on its business success. *Croatian Operational Research Review*, 3(1), 213-223.
- Pinches, G. E., Mingo, K. A., & Caruthers, J. K. (1973). The stability of financial patterns in industrial organizations. *The Journal of Finance*, 28(2), 389-396.
- Pinzón, O. L. (2017). Causas e impacto socio-económico por liquidación de las empresas comerciales y de servicios. *FACE Volumen 17-Nº1*, 44 - 54.
- Piñeiro, C., De Llano, P., & Rodríguez, M. (2013). Desequilibrios financieros y pronóstico del fracaso empresarial: un enfoque basado en análisis de supervivencia. In *XVII Congreso de AECA, Pamplona* (Vol. 25).
- Platt, H. D., & Platt, M. B. (1991). A note on the use of industry-relative ratios in bankruptcy prediction. *Journal of Banking & Finance*, 15(6), 1183-1194.
- Platt, H., & Platt, M. (2012). Corporate board attributes and bankruptcy. *Journal of Business Research*, 65(8), 1139-1143.
- Poston, K. M., Harmon, K. W. & Gramlich, J. D. (1994). A test of financial ratios as predictors of turnaround versus failure among financially distressed firms, *Journal of Applied Business Research*, 10 (1), 41-56.
- Quesada Palacios, J. A. (05 de 09 de 2012). Análisis estratégico para el desarrollo de mipyme en Iberoamérica. *El Universal*, pág. 2.
- Quintana Adriano, E. A. (2018). Marco jurídico de las finanzas.
- Rahimian, E., Singh, S., Thammachote, T., & Virmani, R. (1993). Bankruptcy prediction by neural network. *Neural networks in finance and investing*, 159-176.
- Rees, B. (1990). Financial analysis. Londres: *Prentice Hall*.
- Rees, N. (1990). Comments on the absolute flux density scale at low radio frequencies. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 243, 637-639.
- Rodríguez, E. M. (2008). Logit Model como modelo de elección discreta: origen y evolución. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, (41), 469-484.
- Rodríguez, M., Piñeiro, C., & de Llano, P. (2010). Contraste de la capacidad predictiva de la opinión técnica de auditoría frente a modelos paramétricos multivariantes de predicción de insolvencia y fracaso empresarial. *XIV Encuentro ASEPUC*.
- Rojas Soriano, R. (2003). Guía para realizar investigaciones sociales.
- Rose, P. S., & Giroux, G. A. (1984). Predicting corporate bankruptcy: an analytical and empirical evaluation. *Review of Financial Economics*, 19(2), 1.
- Rose, P. S., Andrews, W. T., & Giroux, G. A. (1982). Predicting business failure: A macroeconomic perspective. *Journal of Accounting, Auditing and Finance*, 6(1), 20-31.
- Ruiz Palomo, D. (2010). La solvencia empresarial: pirámides de ratios vs. marco teórico.

- Samaja, J. (1993). Epistemología y metodología: elementos para una teoría de la investigación científica. Eudeba. *Editorial Universitaria de Buenos Aires*, Buenos Aires.
- Santiesteban Naranjo, E. D. C. (2014). Metodología de la investigación científica.
- Saravia, A. M. (2009). Influencia de la Ingeniería en el desarrollo comercial de la humanidad: Edad Antigua. *Lámpsakos*, (2), 79-89.
- Schmalensee, R. (1985). Do markets differ much? *The American economic review*, 75(3), 341-351.
- Schumpeter, J. (1934). The Theory of Economic Development'. Viena: *McCraw*. Obtenido de *McCraw*.
- Segura, A. S. (1994). La rentabilidad económica y financiera de la gran empresa española. Análisis de los factores determinantes. *Revista española de financiación y contabilidad*, 159-179.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*, 19(3), 425-442.
- Shirata, C. Y. (1998, August). Financial ratios as predictors of bankruptcy in Japan: an empirical research. In *Proceedings of the second Asian Pacific interdisciplinary research in accounting conference* (pp. 437-445).
- Siekelova, A., Kliestik, T., & Adamko, P. (2018). Predictive ability of chosen bankruptcy models: A case study of Slovak Republic. *Economics and Culture*, 15(1), 105-114.
- Sierra Bravo, R. (2003). Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios.
- Simon, H. A. (1962). La toma de decisiones y la organización administrativa. *El comportamiento administrativo*. Madrid: *Aguilar*.
- Situm, M. (2014). The age and the size of the firm as relevant predictors for bankruptcy. *Journal of Applied Economics and Business*, 2(1), 5-30.
- Skogsvik, K. (1990). Current cost accounting ratios as predictors of business failure: The Swedish case. *Journal of Business Finance & Accounting*, 17(1), 137-160.
- Smith, R., & Winakor, A. (1997). Changes in financial structure of unsuccessful industrial corporations. *Bureau of Business Research, Bulletin*, n. 51.
- Spiegel, M. R. (2009). Estadística. *McGraw-Hill*.
- Startz, R. (2012). Bayesian Heteroskedasticity-Robust Standard Errors.
- Suárez, A. S. (1976). Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa. Madrid: *Pirámide*.
- Taffler, R. J. (1984). Empirical models for the monitoring of UK corporations. *Journal of Banking & Finance*, 8(2), 199-227.
- Taffler, R. J., & Abassi, B. (1984). Country risk: a model for predicting debt servicing problems in developing countries. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (General)*, 147(4), 541-561.
- Takahashi, K., Kurokawa, Y., & Watase, K. (1984). Corporate bankruptcy prediction in Japan. *Journal of Banking & Finance*, 8(2), 229-247.
- Tamayo, M. (2004). El proceso de la investigación científica. *Editorial Limusa*.

- Tascón, M. T., & Castaño, F. J. (2012). Variables and models for the identification and prediction of business failure: Revision of recent empirical research advances. *Spanish Accounting Review*, 15(1), 7-58.
- Theodossiou, P., Kahya, E., Saidi, R. & Philippatos, G. (1996). Financial distress and corporate acquisitions: Further empirical evidence, *Journal of Business Finance & Accounting*, 23 (5), 699-719.
- Thornhill, S. & Amit, R. (2003). Learning about failure: Bankruptcy, firm age, and the resource based view, *Organization Science*, 14 (5), 497-509.
- Tinoco, M. H., & Wilson, N. (2013). Financial distress and bankruptcy prediction among listed companies using accounting, market, and macroeconomic variables. *International Review of Financial Analysis*, 30, 394-419.
- Tomas, J., Amat, O., & Esteve, M. (2002). Como analizan las entidades financieras a sus clientes. *Gestión 2000*.
- Uhrig-Homburg, M. (2005). Cash-flow shortage as an endogenous bankruptcy reason. *Journal of Banking & Finance*, 29(6), 1509-1534.
- Vargas, S. R. (2007). Estado de Flujo de Efectivo. *Inter Sedes. Vol. VIII. (14-2007)*, 111-136.
- Winakor, A., & Smith, R. (1935). Changes in the financial structure of unsuccessful industrial corporations. *Bulletin*, 51, 44.
- Winter, S. G. (1996). Coase, la competencia y la corporación. *Oliver E. Williamson y Sidney G. Winter (comps.), La naturaleza de la empresa. Orígenes, evolución y desarrollo, México, FCE*.
- Yap, B. C. F., Munuswamy, S., & Mohamed, Z. (2012). Evaluating company failure in Malaysia using financial ratios and logistic regression. *Asian Journal of Finance & Accounting*, 4(1), 330-344.
- Zavgren, C. V. (1985). Assessing the vulnerability to failure of American industrial firms: a logistic analysis. *Journal of Busin.*
- Zmijewski, M. E. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting research*, 59-82.