



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO FINANCIERO DE
EMPRESAS QUE COTIZAN EN LA BMV: ENFOQUE DE
REDES NEURONALES**

TESIS

**QUE COMO PARTE DE LOS REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN ADMINISTRACIÓN**

PRESENTA

OSWALDO GARCÍA SALGADO

DIRIGIDO POR:

DR. EN A. ARTURO MORALES CASTRO

Junio, 2014.



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Contaduría y Administración
Doctorado en Administración

**“Evaluación del desempeño financiero de empresas que cotizan en la BMV:
Enfoque de redes neuronales”**

Opción de titulación:
Artículos Indexados

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

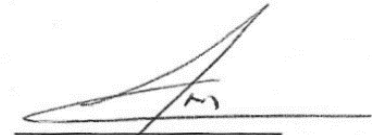
Doctor en Administración

Presenta:
Oswaldo García Salgado

Dirigido por:
Dr. Arturo Morales Castro

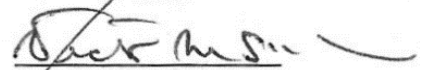
SINODALES

Dr. Arturo Morales Castro
Presidente



Firma

Dr. Víctor Manuel Castillo Girón
Secretario



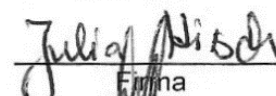
Firma

Dra. Norma Maricela Ramos Salinas
Vocal



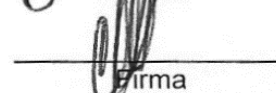
Firma

Dra. Julia Hirsch
Suplente

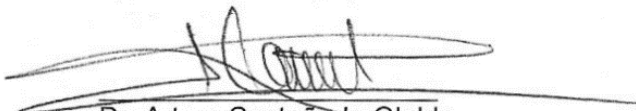


Firma

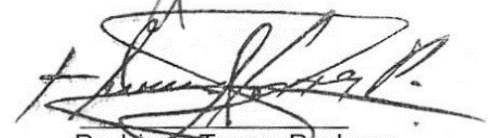
Dr. Crisógono de Santiago Guerrero
Suplente



Firma



Dr. Arturo Castañeda Olalde
Director de la Facultad



Dr. Irineo Torres Pacheco
Director de Investigación y
Posgrado

RESUMEN

El presente estudio identifica las razones financieras que son determinantes para lograr el éxito financiero de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), considerando la mayoría de los sectores excluyendo al sector bancario debido a que la naturaleza de su información financiera es diferente a la de los otros sectores. Para el análisis de la información, se utilizaron técnicas de Análisis Discriminante Múltiple (ADM) y se compararon los resultados con aquellos obtenidos por la técnica de inteligencia artificial de Redes Neuronales Artificiales (RNA) de tipo Multicapas. Para ello se consideraron 24 empresas representativas que cotizaron y mostraron bursatilidad para el periodo comprendido entre el año 2000 a 2012, tomando en cuenta para cada empresa 37 razones financieras clasificadas dentro de indicadores de liquidez, apalancamiento, solvencia, actividad, y rentabilidad. Se consideró como criterios de éxito financiero a aquellas que crean valor teniendo crecimiento consecutivo por tres años en: las utilidades netas, el precio del mercado y la Generación Económica Operativa.

Los hallazgos obtenidos demuestran que la técnica paramétrica ADM considerada una técnica clásica en el análisis financiero, planteada por Altman (1968), está limitada debido a sus supuestos estadísticos, en específico en la normalidad exigida en las variables exógenas, a diferencia de las RNA que no están sometidas a condiciones paramétricas, demostrando que aunque todas las razones financieras tienen una participación en la obtención del éxito financiero, existen algunas que influyen más que otras, y que al hacer uso de las RNA es posible considerar el total de las razones financieras, sin descartar ninguna, y así determinar las verdaderas razones financieras que permiten que las empresas que cotizan en la BMV alcancen el éxito dentro de la misma.

Palabras Claves: Razones financieras, desempeño financiero, redes neuronales artificiales.

DEDICATORIAS

A Dios, que siempre ha estado conmigo en todos los momentos de mi vida y quien hace que todo esto sea posible. Gracias por permitir llegar a esta etapa y por las enseñanzas de superación personal y espiritual que me trae consigo esta tesis.

A mi esposa Miriam, con todo mi corazón; gracias ya que sin su conocimiento, temple, ayuda, consejos y amor no hubiera terminado esta meta. Tú eres una parte importante en mi vida, gracias por tu compañía y por compartir la vida conmigo.

A mis padres, por todo su apoyo, por darme la mejor herencia, que son los estudios. Un recuerdo especial por mi madre Elvia que está siempre en mi corazón.

A mi familia en especial a mis sobrinos: Jesús Antonio, Juan Alfonso y Víctor Rubén; a mi suegra Consuelo, y a mis hermanos Claudia, María del Consuelo, Rubén, Víctor Manuel, Edgardo y Hernando; y un recuerdo especial por mi suegro, que siempre lo recordare con admiración. Ya que gracias a ellos me inspiraron para lograr esta meta.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en especial en este trabajo a mi director de tesis Dr. Arturo Morales Castro, por su gran apoyo, sus conocimientos, su paciencia y en especialmente por su amistad.

A mis amigos que me han apoyado y me han impulsado por lograr este objetivo, contando siempre con su amistad; en especial al Dr. Víctor Manuel Castillo Girón, a la Dra. Alejandra Urbiola Solís, y la Dra. Patricia Luna Vilchis por darme su voto de confianza. Por su apoyo de compañeros dentro de mi universidad a la Dra. María del Carmen Salgado Vega y Dr. Sergio Miranda González, entre otros grandes colegas y amigos, que siempre me motivaron y mostraron su amistad en momentos difíciles de esta etapa.

A mis amigos y compañeros que han compartido esta experiencia académica del Doctorado, en especial a María del Consuelo, Juan José, Pablo, Adrián y Mario.

A la UAQ, y a todos aquellos involucrados, por su apoyo ya que gran parte de este trabajo no hubiera sido posible sin dicho apoyo; en especial a Ilia y Claudia.

A todos mis maestros del Doctorado, quienes me exigieron, compartieron sus experiencias y conocimientos.

Y a ustedes, por tener inquietud sobre esta investigación, esperando que pueda servir y llenar sus inquietudes sobre el tema.

ÍNDICE

	Página
Resumen	i
Dedicatorias	ii
Agradecimientos	iii
Índice	iii
Índice de Tablas	viii
Índice de Tablas	xi
Introducción	1
Planteamiento del problema	1
Justificación	3
Preguntas de investigación, objetivos e hipótesis	6
Tipo de investigación	7
Estrategia Metodológica	8
CAPÍTULO I : Marco Teórico	15
1.1 Desempeño financiero	15
1.1.1 Conceptos Generales del desempeño financiero	15
1.1.2 Estado del arte del desempeño financiero.	18
1.1.3 Antecedentes de los modelos predictivos del desempeño financiero	22

1.1.3.1 Análisis univariado de las razones financieras como predictores del desempeño.	22
1.1.3.2 Análisis multivariado de las razones financieras como predictores del desempeño.	29
A. Modelos de Altman	29
A.1 El Z-score como indicador del desempeño financiero	29
A.2 Modelo Zeta como indicador del desempeño financiero	31
B. Modelo del desempeño financiero de Ohlson	35
1.2 Revisión a la literatura de modelos de desempeño financiero	38
1.2.1 Modelo Z-score a nivel Mundial.	38
1.2.2 Estudios sobre el Modelo Z-score en México.	47
1.2.3 Los modelos Z-score comparados con otras metodologías.	56
1.2.4 Metodologías aplicadas a la predicción del desempeño financiero.	58
1.2.5 Comparación de la precisión del desempeño financiero obtenida por modelos de redes neuronales artificiales y métodos estadísticos tradicionales.	63
1.3 El desempeño financiero bajo un enfoque de sistemas	66
1.3.1 Orígenes de la teoría de sistemas.	71
1.3.2 Concepto de sistema.	74
1.3.3 Características de los sistemas.	76

1.3.4 Tipos de sistemas.	78
1.3.5 Jerarquía de los sistemas.	79
1.3.6 La teoría de sistemas enfocada a las organizaciones.	81
CAPÍTULO II : Marco metodológico e instrumental	86
2.1 Tratamiento de la información	87
2.1.1 Recopilación de la información	87
2.1.2 Información de campo	87
2.2 Clasificación u ordenamiento y procesamiento de la información	91
2.3 Resultados deseados	91
2.4 Impacto Esperado	91
2.5 Definiciones operacionales	92
2.5.1 Desempeño financiero	92
2.5.2 Empresas financieramente exitosas	92
2.5.2.1 Indicadores usados para medir el valor en las empresas	93
2.5.3 Instrumento de medición	95
2.6 Técnicas de medición	117
2.6.1 Introducción a la determinación de la técnica Z-Score a través del Análisis Discriminante	118
2.6.2 Introducción a la técnica de Redes neuronales artificiales	134
CAPÍTULO III. Introducción a la Bolsa Mexicana de Valores y el Mercado Bursátil	154

3.1 Antecedentes históricos del Mercado de Valores y la Bolsa de Valores	154
3.1.1 La Bolsa de Valores en el Imperio Romano	155
3.1.2 La Bolsa de Valores en la Edad Media y Renacimiento	157
3.1.3 El inicio de las Bolsas de Valores Modernas	159
3.1.4 La Bolsa de Nueva York	161
3.2 Los principales mercados Bursátiles en la actualidad	163
3.3. Las emisoras más rentables de la primera década del siglo XXI	174
3.4 El Mercado Bursátil Mexicano y la Bolsa Mexicana de Valores	176
3.4.1 Historia del Mercado Mexicano de Valores	176
3.4.2 Orígenes de las operaciones bursátiles en México	178
3.4.3 Aparición del mercado mexicano organizado	180
3.4.4 Generalidades de la Bolsa Mexicana de Valores	183
3.4.5 Generalidades del Mercado Bursátil	187
3.4.6 Mercado de capitales de la BMV y generalidades	189
3.4.7 Indicadores del mercado de capitales	193
3.5 Estadísticas de la Bolsa Mexicana de Valores	196
CAPÍTULO IV. Análisis comparativo entre los modelos z-score y redes neuronales artificiales que permite medir el desempeño financiero de las empresas que cotizan en la bolsa mexicana de valores	208
4.1 Determinación de la muestra.	210
4.2 Determinación de los criterios de Desempeño financiero que hacen que una empresa sea Exitosa o No Exitosa.	224

a) Empresas Exitosas de acuerdo al Desempeño financiero del valor de la acción en el Mercado Bursátil	225
b) Empresas Exitosas de acuerdo al Desempeño financiero al generar Utilidad Neta	230
c) Empresas Exitosas de acuerdo al Desempeño financiero para la Generación Económica Operativa.	236
4.3 Construcción de los Modelos para determinar el Desempeño Financiero de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores	239
4.3.1 Modelo Z-score que clasifica a las empresas Exitosas y No Exitosas de la Bolsa Mexicana de Valores.	239
4.3.2 Resultados del modelo basado en Redes Neuronales Artificiales para determinar el desempeño financiero de las empresas emisoras de la BMV	251
CONCLUSIONES	267
Referencias Bibliográficas	281
Anexos	291

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Págs.
I.1 Matriz de congruencia de la investigación	6
1.1 Revisión de la literatura de estudios realizados sobre el Modelo del Desempeño financiero bajo el enfoque Z-score	59
2.1 Elementos del Balance General utilizados en esta investigación	88
2.2 Elementos del Estado de resultados utilizados en esta investigación	89
2.3 Elementos del Flujo de efectivo utilizados en esta investigación	90
3.1 Lista de mercado bursátiles de América	165
3.2 Lista de mercado bursátiles de Europa	167
3.3 Lista de mercado bursátiles de Asia Oriental y Oceanía	169
3.4 Lista de mercado bursátiles de Asia Oriente Medio	170
3.5 Lista de mercado bursátiles de Asia del Sur	171
3.6 Lista de mercado bursátiles de África	172
3.7 Empresas que obtuvieron mayor valor en las cotizaciones de la Bolsa de Valores a nivel mundial	175
3.8 Acciones y sus características	191
3.9 Bloques clasificadores	194
3.10 Empresas que participan en la BMV	196
3.11 Sectores en los que se clasifican las diferentes empresas participantes de la BMV	197
3.12 Empresas que componen el IPC	199
3.13 Emisoras pertenecientes a la BMV de 2006 a 2011 y que tuvieron participación en el IPC	207
4.1 Clasificación de las razones financieras consideradas en el estudio	213
4.2 Descripción de las Emisoras determinadas en el muestreo pertenecientes a la BMV.	214
Resumen de los aspectos operativos de la red neuronal óptima para determinar el desempeño financiero	
4.3 Razones financieras consideradas con su respectiva etiqueta de identificación y las unidades de medida.	222

4.4	Clasificación de las empresas en su desempeño financiero de acuerdo a la variación en el Valor de la acción en el Mercado Bursátil de las emisoras analizadas en los últimos tres periodos (2010-2012).	229
4.5	Determinación del desempeño financiero de acuerdo a la variación en las Utilidades Netas de las empresas analizadas en esta investigación en los últimos tres periodos (2010-2012) de las emisoras analizadas.	233
4.6	Determinación del desempeño financiero de acuerdo a la variación en las Utilidades Netas Consolidadas de las empresas analizadas en esta investigación en los últimos tres periodos (2010-2012) de las emisoras analizadas.	235
4.7	Determinación de las empresas Exitosas y No Exitosas de las empresas analizadas mediante la unificación de los tres criterios de Desempeño Financiero.	237
4.8	Desempeño financieros de las empresas Exitosas y No Exitosas de las empresas analizadas de acuerdo a su sector.	238
4.9	Resultados de la Prueba de Verificación de igualdad de matrices.	241
4.10	Correlación y autovalores de la función discriminante	242
4.11	Prueba de estadística para verificar la Lambda de Wilks	243
4.12	Coeficientes considerados en el modelo Z-score para la función discriminante en su forma canónica	244
4.13	Variables que tienen mayor influencia en el modelo Z-score para determinar el desempeño financiero de las BMV	245
4.14	Coeficientes de la función Z-score para determinar el desempeño financiero de la BMV	246
4.15	Centroides del modelo Z-score para determinar el desempeño financiero de las BMV	248
4.16	Matriz de Confusión del modelo Z-score que determina el desempeño financiero de las BMV	250

4.17	Tabla Resumen de la arquitectura Neuronal Artificial que determina el desempeño financiero de la BMV (2000-2012)	254
4.18	Las razones financieras que determinan el desempeño financiero de las empresas que pertenecen a la BMV de acuerdo a la RNA MLP 5: 6:2	257
4.19	Pesos obtenidos de la RNA cuya arquitectura es una <i>Perceptron Multilayer</i> con arquitectura 5:6:2 que reconoce el desempeño financiero de las empresas que cotizan en la BMV	262
4.20	Resumen del nivel de capacidad de clasificación de la RNA MLP 5:6:2 para la determinación de empresas Exitosas (1) y No exitosas (0) que cotizan en la BMV.	265
5.1	Resumen de las Matrices de Confusión para la comparación entre los modelos Z-score y la RNA <i>Multilayer Percpetron</i> que permiten predecir el desempeño financiero de las empresas que participan en la BMV	269
5.2	Razones financieras determinadas por la técnica el Z-score y la RNA MLP 5:6:2 en las empresas que cotizan en la BMV.	275
5.3	Razones financieras determinadas para medir el desempeño financiero en las empresas que cotizan en la BMV.	279

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Págs.
I.1	Proceso Metodológico de la investigación	10
1.1	Indicadores del desempeño en una organización	17
1.2	Enfoque de los trabajos relacionados con el desempeño financiero de las empresas	19
1.3	Evolución de los modelos del desempeño financiero en el siglo XIX y XX	36
1.4	Esquema básico de la Teoría General de Sistemas	76
2.1	Proceso metodológico de la técnica Z-score	132
2.2	Partes de una neurona biológica	138
2.3	Analogía de una neurona artificial con una neurona biológica	141
2.4	Conceptualización de una neurona artificial como un sistema	142
2.5	Esquema Jerárquico de un sistema de red neuronal artificial	147
2.6	Proceso metodológico de la técnica de redes neuronales	152
3.1	Cronología de las Bolsa de Valores y Mercados de Valores en el mundo antiguo	162
3.2	Principales Bolsa bursátiles del continente Americano	164
3.3	Principales Bolsa bursátiles del continente Europeo	166
3.4	Principales Bolsa bursátiles del continente Asiático Oriental y Oceanía	168
3.5	Principales Bolsa bursátiles del continente Africano	172
3.6	Lista de los veinte principales mercados bursátiles en el mundo en inversiones de billones de dólares US. en el periodo comprendido entre los años 2000-2012	174
3.7	Emisoras más rentables en la primera década del siglo XXI.	176
3.8	Cronograma de la evolución de la Bolsa Mexicana de Valores	181
3.9	Casas de Bolsa que participan en las operaciones de la BMV	185
3.10	Operación Bursátil	188
3.11	Porcentaje en el que se reparten las emisoras dentro de los sectores de la BMV	197
3.12	Porcentaje de participación de los Sectores a los que pertenecen las emisoras que componen el IPC	202
3.13	Porcentaje de emisoras que conforman el IPC de la BMV en el 2012	203

3.14	Porcentaje de emisoras que conforman el IPC pertenecientes al Sector Industrial	204
3.15	Porcentaje de emisoras que conforman el IPC pertenecientes al Sector Materiales	204
3.16	Porcentaje de emisoras que conforman el IPC pertenecientes al Sector de Consumo Frecuentes	205
3.17	Porcentaje de emisoras que conforman el IPC pertenecientes al Sector de Servicios de Consumo	205
3.18	Porcentaje de emisoras que conforman el IPC pertenecientes al Sector de Servicios Financieros	206
3.19	Porcentaje de emisoras que conforman el IPC pertenecientes al Sector de Servicios y Bienes de Consumo Básico	206
4.1	Precio de las empresas que fueron determinadas aleatoriamente	226
4.2	Utilidades Netas de las empresas determinadas aleatoriamente	231
4.3	Distribución de frecuencias de las empresas de acuerdo al modelo Z-score para determinar el desempeño financiero de las BMV	2.49
	Distribución de frecuencias de las empresas de acuerdo al modelo Z-score para determinar el desempeño financiero de las BMV	249
4.4	Conceptualización de la RNA para determinar el desempeño financiero de las empresas que cotizan en la BMV	252
4.5	Red Neuronal <i>Perceptron</i> Multicapas (MLP) con arquitectura 5: 6: 2 que describe el comportamiento y la clasificación del desempeño de las empresas de la BMV en el periodo comprendido del 2000 a 2012.	256
4.6	Tabla de frecuencias que muestra el porcentaje de sensibilidad de las razones financieras e indicador del sector industrial sobre el modelo de RNA MLP 5:6:2	258
4.7	Curva de distribución de la Razón financiera 1: AC/PC	259
4.8	Curva de distribución de la Razón financiera 2: Liquidez ácida	260
4.9	Curva de distribución de la Razón financiera 3: AC/AT	260
4.10	Curva de distribución de la Razón financiera 18: VN/AT	261

4.11	La relación topológica entre las dos razones financieras con mayor sensibilidad determinadas y el desempeño financiero de las empresas comerciales de la BMV.	265
5.1	Proceso de Generación de Valor de las Empresas que cotizan en la BMV para ser consideradas como Exitosas bajo un enfoque de Sistema holístico.	277

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

La sociedad de hoy en día está en constante cambio y por ende las organizaciones y las personas que trabajan en ellas, por lo anterior, se puede decir que el papel del administrador no sólo es el de resolver los problemas inmediatos sino más bien, el tener claro cómo resolver lo imprevisible y la inestabilidad que se genera con ello, a través del uso de diferentes herramientas que le permitan reducir la incertidumbre en la toma de decisiones.

En consecuencia, Koontz (2006) afirma que se necesitan nuevas formas y modelos de organización y sostiene que la toma de decisiones es fundamental para el logro de los objetivos puesto que en una situación que incluye certidumbre, las personas están razonablemente seguras de lo que ocurrirá cuando tomen una decisión, la información se encuentra disponible y se considera confiable y las relaciones causa y efecto son conocidas.

Por otra parte, en una situación de incertidumbre, el mismo autor manifiesta que las personas sólo tienen una escasa base de datos, no saben si los datos son confiables y están inseguros de si la situación puede variar o no. Más aún, no pueden evaluar las interacciones de las diferentes variables. Por ello, se sugiere que se puede estimar la probabilidad objetiva de un resultado al usar, por ejemplo, modelos matemáticos.

Lo anterior, nos lleva a decir que cada decisión debe estar basada en la interacción de diversas variables importantes, muchas de las cuales tienen un elemento de incertidumbre, pero, quizá un relativo grado de probabilidad.

Henry (1982), en su visión de la empresa, enfatiza que el uso del análisis financiero para aclarar problemas, organizar y evaluar información y comparar cursos alternativos de acción ayuda a comprender cómo el proceso administrativo, combina y sintetiza ideas y métodos de las diversas ramas funcionales de la administración de negocios.

De igual forma Henry (1982), sostiene que el mundo es en realidad muy complejo y que por ello es necesario que los administradores planeen conforme modelos que representan una visión simplificada de la realidad, mediante una representación matemática que permita una rápida determinación de los resultados esperados al efectuar cambios en las variables controlables.

Adicionalmente, Allen (2003), enfatiza las aplicaciones de las razones financieras para el proceso de toma de decisiones en las organizaciones de tal forma que se maximice el logro de los objetivos. La administración financiera integra muchos conceptos y técnicas de la contabilidad, de la teoría de decisiones, de la estadística y de la teoría de sistemas entre otras.

Asimismo toma algunas ideas y métodos seleccionados de las áreas funcionales de los negocios, como es el área de contabilidad, la cual se encarga de sintetizar numéricamente las operaciones financieras de las áreas de producción, mercadotecnia y recursos humanos, entre los más importantes. (Allen, 2003)

Koontz (2008) confirma que los modelos representan abstracciones de la realidad que incluyen relaciones importantes, permitiéndole al analista comprender, explicar y predecir. El fin que persigue un modelo es que representa las características de un sistema real de tal forma que resulte fácil comprenderlo y manipularlo, pero que a su vez se asemeje bastante al sistema de operación existente.

El desempeño financiero de la empresa ha sido tema de interés para diferentes investigadores, pues muchos de ellos han querido determinar los factores que hacen que una empresa tenga un desempeño financiero exitoso. Trabajos realizados como los de Altman (1968) quien se dio a la tarea de modelizar el desempeño, bajo el enfoque de lo que lleva a una empresa a quiebra o no, proponiendo un modelo denominado *Z-score*, ha sido ejemplo para inspirar nuevas técnicas como las de Inteligencia artificial, en específico la de Redes Neuronales Artificiales. Es por ello que en esta investigación surge la interrogante de ¿Cuál de estas dos técnicas determina con mayor precisión el desempeño financiero de las empresas exitosas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores?

Más aun, se plantea una segunda, que postula ¿Es posible determinar cuáles son las razones financieras de liquidez, de actividad, de apalancamiento, de rentabilidad y de mercado que determinan a las empresas financieramente exitosas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores?

Justificación

Esta investigación, considera que la evaluación anticipada de la situación financiera empresarial es un elemento fundamental en el análisis de los estados financieros, al permitir

a la empresa disponer de un sistema de diagnóstico que ayude a corregir las deficiencias con la finalidad de mejorar su desempeño a través del uso de modelos que emplean diferentes técnicas estadísticas como la de las redes neuronales artificiales y la *Z-score* principalmente.

En lo general la importancia de este tema se encuentra en la utilidad para los inversionistas, prestamistas, acreedores y proveedores que desean tener certeza referente al desempeño financiero de la empresa y el cumplimiento de ésta en sus obligaciones adquiridas con ellos.

El disponer de un modelo que indique los rangos cuando las empresas se desvían del camino exitoso en su desempeño financiero, ayudará en los siguientes aspectos: (1) como herramienta para analizar y evaluar una lista grande de negocios, (2) determinar en qué medida la empresa está sujeta a recibir crédito y el establecimiento de garantías, (3) evaluar si la expectativa de rendimiento corresponde al riesgo asumido cuando emite títulos de valor y (4) evaluarla en su riesgo cuando desea realizar nuevos proyectos, ya que más de la mitad de las nuevas empresas dejan de existir durante los tres primeros años en países como México. (Morales, 2007).

En lo particular, el estudio del desempeño financiero es de utilidad para la administración financiera, dado que uno de los objetivos básicos de los empresarios es lograr empresas exitosas, por lo que tener mecanismos que permitan identificar el futuro desempeño financiero de las empresas, se convierte en una herramienta para tomar decisiones correctivas, cuando el desempeño empresarial no corresponde al perfil de empresas financieramente exitosas. (Ross, 2007)

Las ventajas de los modelos que describen y clasifican el desempeño financiero empresarial con razones financieras, se expresa en que la evaluación abarca diferentes áreas de las corporaciones, exhibiendo un perfil de análisis más amplio. Esta investigación también complementa los modelos que usan en particular información bursátil, porque los modelos que usan razones financieras incluyen más información que la que se deriva directamente de indicadores contables o bursátiles. (Van Horne, 2002)

Finalmente, la principal razón que motivó esta investigación fue la falta de estudios empíricos que reflejen las condiciones y aspectos de operación de las empresas mexicanas dado que los modelos y mecanismos de medición del desempeño financiero empresarial existentes, no incluyen los aspectos específicos del entorno mexicano, ésta investigación se enfocará en medir el desempeño financiero empresarial mediante las razones financieras que reflejen la realidad de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.

Como sostiene Morales (2007), existen pocos antecedentes de investigaciones que hayan empleado diferentes técnicas estadísticas como el análisis univariante o multivariante y aún menos aquellas que utilicen técnicas de inteligencia artificial en lo general y redes neuronales artificiales en lo particular, cabe mencionar que investigaciones recientes en otras partes del mundo, como las de Kim, (2011); Goss & Ramchandani, (2010); Muller, (2009); West, (2008); Vieira (2006); Anandaraja & al. (2001); Pompe & Feelders (1997); Anurag (1997); demuestran que las redes neuronales artificiales son más precisas al medir el desempeño financiero empresarial.

Preguntas de investigación, Objetivos e Hipótesis

Para llevar a cabo el desarrollo de esta investigación se partió de los siguientes elementos:

Tabla I.1 Matriz de congruencia de la Investigación.

Pregunta Principal	Objetivo General	Hipótesis Principal
¿Entre la técnica <i>Z-score</i> y la de Redes neuronales artificiales cuál de ellas, determina con mayor precisión el desempeño financiero de las empresas exitosas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores?	Comparar la técnica <i>Z-score</i> con la de Redes neuronales artificiales para determinar cual técnica tiene mayor precisión en la determinación del desempeño financiero de las empresas exitosas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.	H _{P1} : La técnica de Redes Neuronales Artificiales determina con mayor precisión el desempeño financiero de las empresas exitosas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores que la técnica <i>Z-score</i> .

Pregunta Secundaria	Objetivo Secundario	Hipótesis Secundaria
¿Cuáles son las razones financieras de liquidez, de actividad, de apalancamiento, de rentabilidad y de mercado que determinan a las empresas financieramente exitosas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores?	Identificar las razones financieras de liquidez, de actividad, de apalancamiento, de rentabilidad y de mercado que clasifican a las empresas financieramente exitosas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores para dar certidumbre al proceso de toma de decisiones.	H _{S1} : El éxito financiero de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores se determina a través del análisis de sus razones financieras de liquidez, de actividad, de apalancamiento, de rentabilidad y de mercado

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de investigación

Esta investigación es exploratoria, debido a que hay escasos antecedentes en la literatura sobre el tema de las empresas financieramente exitosas del sector comercial que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores. Por otra parte también es descriptiva, considerando que, mide o evalúa diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. En este caso se estudiaron las razones financieras que permiten describir y clasificar a las

empresas financieramente exitosas del sector comercial que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.

Por la naturaleza de los datos, este estudio es de naturaleza no experimental, dado que no se hace ninguna manipulación de los datos de manera arbitraria, es decir, las razones financieras se analizaron sin hacerlas variar intencionalmente y se usaron como variables independientes en los análisis estadísticos con la técnica *Z-score* y con las Redes neuronales artificiales en el desempeño financiero de las empresas exitosas que cotizan en la bolsa mexicana de valores.

Por la temporalidad del trabajo es de tipo longitudinal, debido a que el estudio es a lo largo de un periodo de tiempo basado en la determinación de las razones financieras para conocer el desempeño financiero de las empresas exitosas que cotizan en la bolsa mexicana de valores en el marco de los indicadores de la economía mexicana en el periodo que comprende de Enero de 2000 a Diciembre de 2011. De igual forma, por la estrategia del modelo, el estudio es diacrónico, puesto que la base de datos es histórica y servirá de apoyo para poder predecir valores en otros periodos.

Para finalizar, se puede decir que por las características del modelo es de tipo correlacional causal, ya que para conocer qué razones financieras impactan en el modelo, hay que determinar cuales se relacionan entre sí.

Ahora bien, habiendo hecho una explicación de lo que este estudio pretende analizar, en el siguiente apartado se describirá la perspectiva metodológica que ha guiado esta investigación.

Estrategia metodológica

El planteamiento metodológico de esta investigación se fundamenta en la definición y los elementos que permiten comprender el desempeño financiero a través de las diferentes técnicas propuestas y desarrolladas en diversas investigaciones.

Estas técnicas, han sido utilizadas por su efectividad, simplicidad y eficiencia en la medición del desempeño financiero. Las técnicas como el Análisis Discriminante Múltiple y Logit consideradas como clásicas aún siguen siendo utilizadas, por otro lado las técnicas vanguardistas como la técnica de Redes Neuronales Artificiales han llegado a convertirse en una alternativa más, para la determinación del desempeño financiero por su grado de precisión. Por lo que en esta investigación se hará un comparativo de la efectividad con que ambas técnicas pueden determinar el éxito del desempeño financiero.

Por la temporalidad del trabajo es de tipo longitudinal, debido a que el estudio es a lo largo de un periodo de tiempo basado en la determinación de las razones financieras para conocer el desempeño financiero de las empresas exitosas que cotizan en la bolsa mexicana de valores en el marco de los indicadores de la economía mexicana en el periodo que comprende de Enero de 2000 a Diciembre de 2011.¹ De igual forma, por la estrategia del modelo, el estudio es diacrónico, puesto que la base de datos es histórica y servirá de apoyo para poder predecir valores en otros periodos.

¹ Dado que el trabajo de Morales (2007), servirá de marco de referencia a este estudio, se pretende ampliar la muestra de empresas objeto de estudio en un periodo de 5 años.

Para finalizar, se puede decir que por las características del modelo es de tipo correlacional causal, ya que para conocer qué razones financieras impactan en el modelo, hay que determinar cuáles se relacionan entre sí. Es importante aclarar que el enfoque que se pretende dar al estudio, es de tipo empírico puesto que se analizarán un conjunto de experiencias basadas en la toma de decisiones financieras para conducir a las empresas al éxito o fracaso.

En este apartado sobre la estrategia metodológica a desarrollar, se presenta una serie de diagramas que muestran las diferentes fases con que se piensa abordar metodológicamente el análisis de la información. Primero estos diagramas se explicarán en forma general y después se presentarán de manera gráfica.

Proceso metodológico de la Investigación:

- a) Se iniciará con la recopilación y el análisis de la información contable y financiera de las empresas objeto de estudio, cuyos indicadores son necesarios para medir el desempeño financiero.

- b) Se definirá, y recabará información del concepto de desempeño financiero en la investigación de acuerdo al éxito o fracaso de las empresas tomando en cuenta los siguientes indicadores: Crecimiento en el valor de las acciones, Generación Económica Operativa (GEO) y las Utilidades económicas en los últimos 10.

- 1- Conceptualización de causalidad en donde se analizará la relación existente entre las decisiones empíricas que tomaron las empresas reflejadas en las razones financieras y el desempeño financiero que tuvieron.

- 2- Desarrollo de las técnicas a utilizar para medir la relación entre las razones financieras y el desempeño financiero.

Figura I.1. Proceso Metodológico de la Investigación

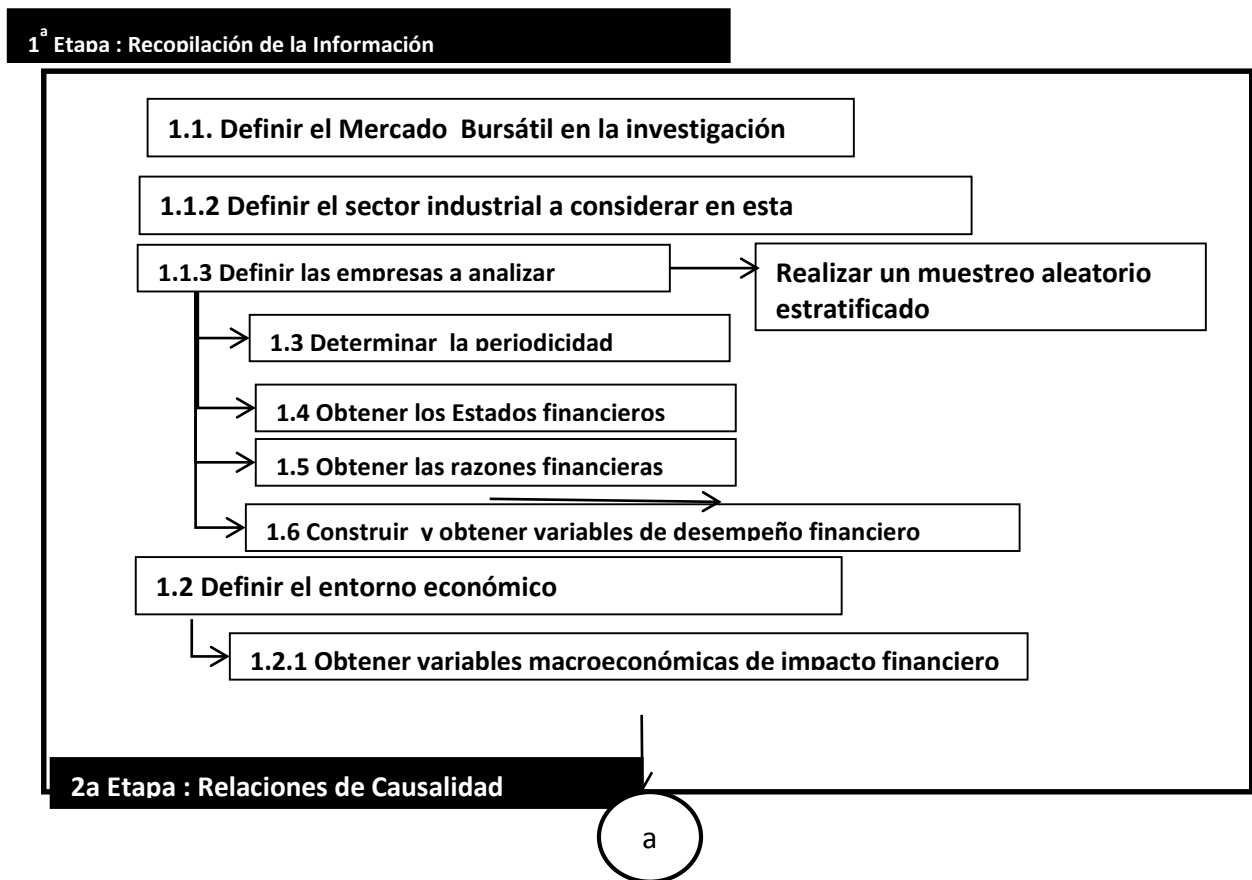
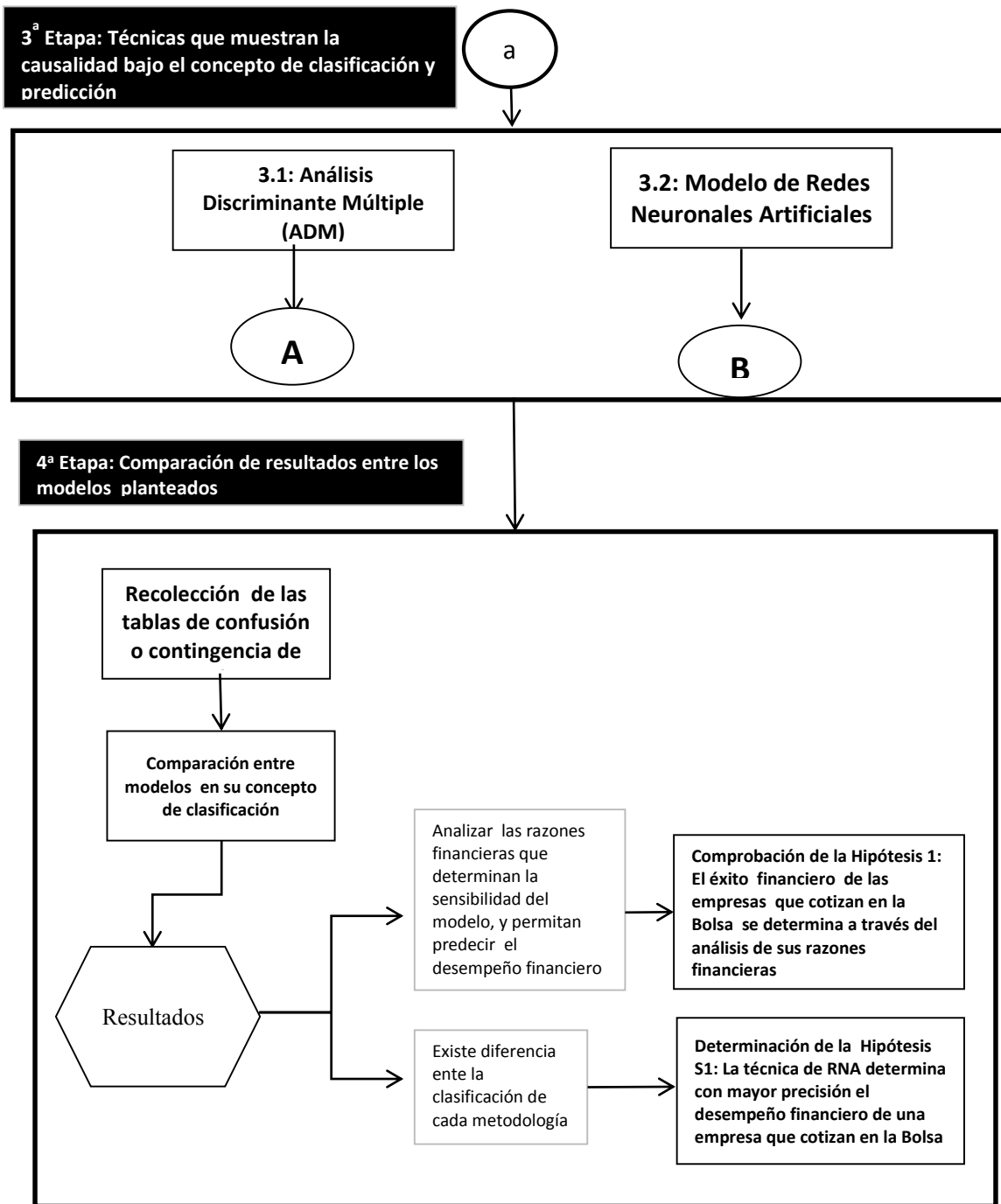


Figura I.1. (Continuación del proceso metodológico)



Esta investigación está conformada de cuatro capítulos. El primer capítulo está enfocado a describir el marco teórico y referencial relacionado al desempeño financiero. En este se realiza se realiza la definición de desempeño financieros, las etapas que han realizados

diferentes investigadores sobre este concepto, así como las diferentes etapas y modelos del desempeño financieros y sus principales enfoques. Además se realiza una revisión a la literatura de los modelos financieros que realizado en la última década a nivel internacional y en México fundamentados en este concepto. Para finalizar el capítulo se presenta el desempeño financiero bajo un enfoque de las teorías de la administración, que en este caso es el enfoque de sistemas.

El capítulo dos, se introduce específicamente en el marco metodológico e instrumental. En este se mencionan la obtención, el tratamiento, clasificación y procesamiento de la información para poder medir el desempeño financiero de las empresas que cotizaron en la Bolsa Mexicana de Valores para el periodo de 2000 al 2012. En este se definen las definiciones operacionales usadas en la investigación definiendo de manera específica una empresa financieramente exitosa, y los principales indicadores financieros que fueron utilizados para la medición del desempeño. Finalmente se mencionan las técnicas utilizadas, sus principales conceptos estadísticos y matemáticos, que para esta investigación fue el análisis discriminante múltiple y las redes neuronales artificiales.

En el capítulo tres se presenta una introducción de la Bolsa Mexicana de Valores y el mercado Bursátil. El objetivo que tiene este capítulo es incorporar de una manera general la importancia de este mercado a nivel internacional y a nivel nacional. Comenzando de la historia de los mercados bursátiles, los principales mercados a nivel mundial, y finalmente centrándose en la Bolsa Mexicana de Valores, donde se menciona su origen y estadísticas de las empresas emisoras que cotizan dentro de este mercado, mostrando en este estadística de su composición industrial, que empresas cotizan en ella.

En el capítulo cuatro presenta el análisis del desempeño financiero que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores. En esta se muestra como se determinó la muestra de las empresas. Seguidamente se consideran en este los criterios que hacen que una empresa se considere exitosa o no. La determinación de las razones financieras de las empresas que pertenecen a la muestra. Por último la construcción y análisis de los modelos que permiten determinar el desempeño financiero, aplicando los criterios de análisis discriminante o Z-score y el modelo de Redes neuronales.

Para finalizar se presenta las conclusiones de la investigación, mostrando en ella los resultados y discusión sobre estas dos metodologías.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Desempeño financiero

1.1.1 Conceptos Generales del desempeño financiero

Antes de iniciar con la descripción del valor que tiene la información para la determinación del desempeño financiero, se comenzara por definir el término de desempeño, el cual, no tiene una definición clara ya que el diccionario de la real academia de la lengua española (2003), lo define como “acción y efecto de desempeñar”. Por lo tanto en este trabajo lo se definirá como un conjunto de acciones relevantes para lograr objetivos.

Con respecto a la definición de desempeño financiero Evans y Lindsay (2008) lo definen como el análisis de las razones financieras para lograr los objetivos estratégicos, que hacen que la empresa genere valor y responda a los cambios internos o externos que se presentan día a día.

Para la medición del desempeño financiero, la cantidad y calidad de la información es esencial, sin embargo las organizaciones en muchas ocasiones ignoran la medición por diversas causas: no saben qué medir o como hacerlo; no conocen el valor de la medición, o temen enfrentarse a la realidad. Por ello, como sostiene Evans y Lindsay (2008) el valor de los datos y la información debe considerarse desde el enfoque de los procesos, y aplicarlo a la generación, análisis y uso de datos e información para la toma de decisiones.

Por su parte, Evans y Lindsay (2008), sostienen que los datos son sencillamente representaciones de hechos derivados de algún tipo de proceso de medición. La medición es el acto de cuantificar las dimensiones de desempeño de productos, servicios, procesos y otras actividades de negocios. Los indicadores se refieren a la información numérica que resulta de la medición. Por ejemplo, la estadísticas como la media y la desviación estándar proporcionan información para evaluar la capacidad del proceso de producción para cumplir con las especificaciones deseadas.

El término *indicador*, según Evans y Lindsay (2008), suele utilizarse para mediciones que no son una medida directa ni exclusiva del desempeño. Por ejemplo, no es posible medir directamente la ausencia de satisfacción, pero sí se puede usar el número de quejas o de clientes perdidos como indicadores de ésta. Los indicadores ofrecen una evaluación del desempeño del negocio que se puede utilizar en todos los niveles de la organización. Por ejemplo, Los gerentes de finanzas a través de evaluar el desempeño financiero, pueden maximizar las razones financieras básicas para decidir si a un cliente se le otorga o extiende un crédito.

Osborne y Gaebler (1992), hacen tres comentarios significativos al respecto:

1. Si no medimos los resultados, no podemos distinguir el éxito del fracaso.
2. Si no vemos el éxito, no podemos recompensarlo; y si no recompensamos el éxito, es posible que recompensemos el fracaso.
3. Si no podemos reconocer el fracaso, no podemos corregirlo.

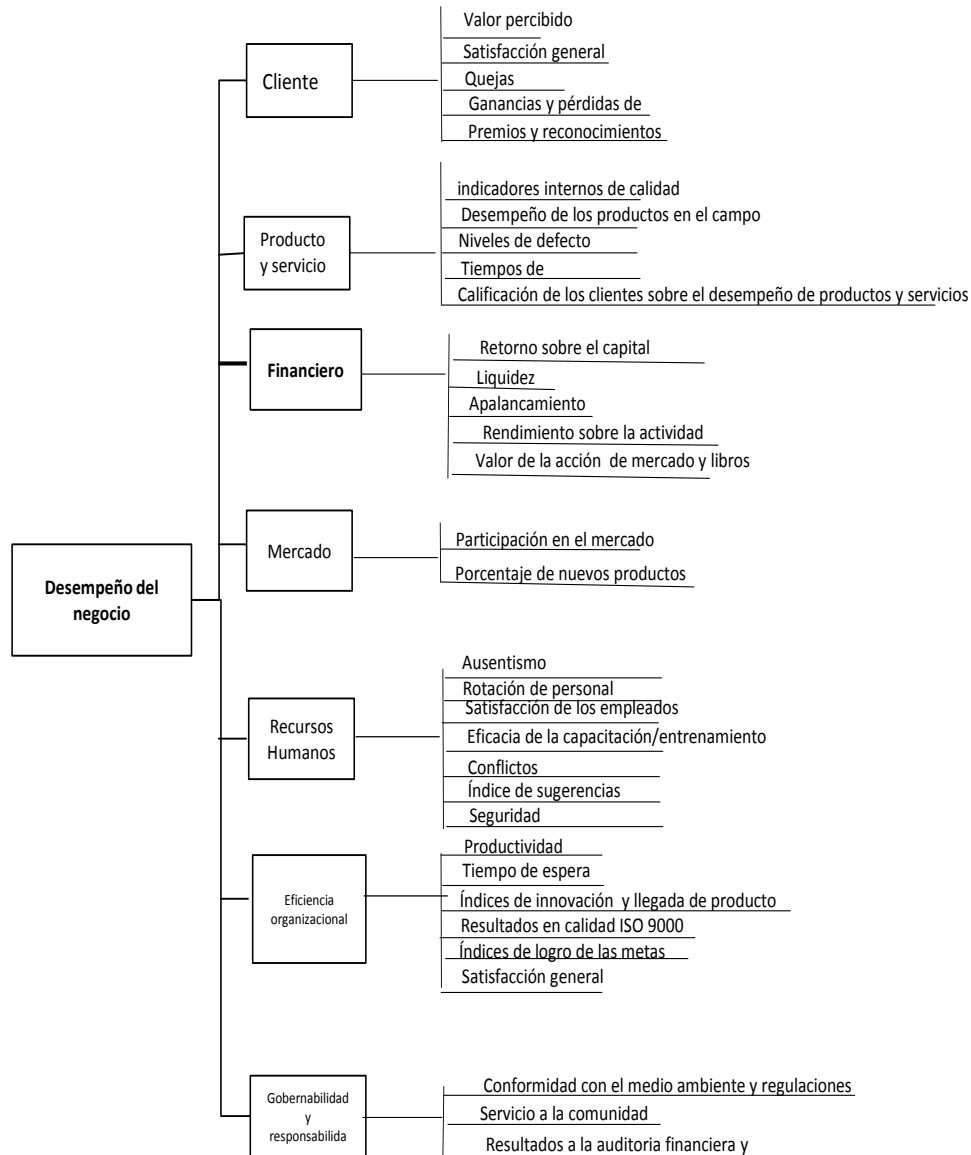
La información son los datos en el contexto de un negocio u organización. La información se deriva del análisis de los datos. La buena información permite a los directivos tomar decisiones con base en los hechos, no en las opiniones. Sin embargo, tener demasiados datos puede ser tan malo como no tenerlos en absoluto. Es importante recopilar la información adecuada. (Evans & Lindsay, 2008).

Según Evans & Lindsay (2008), las organizaciones necesitan información y los indicadores del desempeño por tres razones:

1. Para conducir a toda la organización en una dirección en específico, es decir, para guiar las estrategias y el cambio organizacional.
2. Para administrar los recursos necesarios para el logro de objetivos mediante la evaluación de la eficacia de los planes de acción.
3. Para dirigir los procesos que hacen que la organización funcione y mejore en forma continua.

A nivel organizacional, la información de la calidad de productos v servicios y el desempeño operativo de todas las áreas de la empresa, combinados con los datos relevantes de clientes, finanzas, recursos humanos y otros relacionados con la eficiencia de la empresa, constituyen sin duda un elemento esencial para medir el valor de la empresa para los accionistas y para la planeación estratégica y toma de decisiones por parte de la alta dirección. Para ilustrar esta idea de una manera más específica, a continuación se presenta un diagrama con los indicadores del desempeño de un negocio según Evans & Lindsay (2008):

Figura 1.1 Indicadores del desempeño en una organización



Fuente: Evans & Lindsay (2008)

Según Van Horne (2006), el poder conocer el desempeño de otras empresas, permite al administrador financiero llevar a cabo una mejor planeación estratégica al mediano y al largo plazo. El gerente financiero no sólo analiza el desempeño financiero de su propia organización, sino que también está atento de su entorno y analiza y compara el desempeño

financiero con otras empresas del mismo sector, o del mismo mercado. El análisis de este tema ha sido objeto de estudio en los últimos 45 años por diferentes investigadores del campo de la administración financiera, para conocer el desempeño de las empresas tanto interna como externamente, bajo un enfoque sistémico. (Ross, 2006).

1.1.2 Estado del Arte del desempeño financiero.

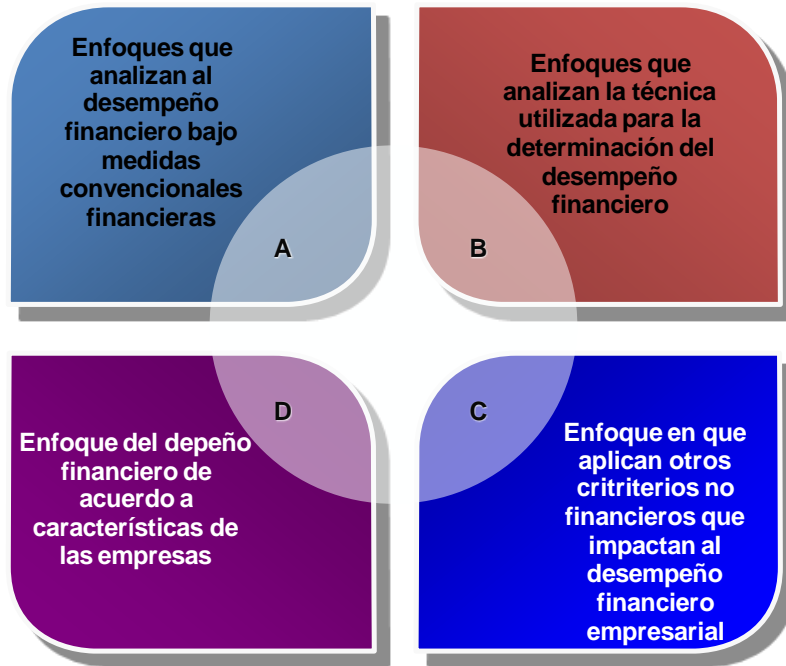
El desempeño financiero, es una parte de la responsabilidad del administrador financiero de una organización. Analizar el desempeño financiero dentro de una empresa permite controlar y planear financieramente las actividades que deben realizarse, para conseguir los objetivos propuestos por la organización. (Besley & Brigham, 2001).

Una vez descritos algunos conceptos generales del desempeño financiero empresarial, este apartado está enfocado en la revisión a la literatura de diferentes trabajos de investigación que han utilizado al desempeño financiero como una herramienta de medición. Esta revisión tiene la finalidad de dar a conocer cuáles son los diferentes enfoques que se le han dado a este concepto, sus principales autores y sus tendencias.

A manera de preámbulo a este análisis, se iniciara diciendo que esta revisión encontró que existen cuatro enfoques sobre el desempeño financiero, que a manera de resumen se presentan en el siguiente gráfico:

Figura 1.2

Enfoques de los trabajos relacionados sobre el desempeño financiero de las empresas.



Fuente: Elaboración propia.

a) **Enfoque que analiza el desempeño financiero bajo medidas convencionales de tipo financiero :**

Son enfoques basados en la información contable, en indicadores que crean valor EVA, en la estructura de capital, en la actividad basada en los Costos, en el efecto inflacionario del desempeño financiero ROI, ROA, MVA, en las medidas de Tobin Q, en el flujo de efectivo, en el precio a utilidades (P/E) , en el margen de utilidad, en el coeficiente de solvencia, WACC, Dupont, ROS y otras medidas financieras convencionales.

b) Enfoques que analizan la técnica utilizada y que determinan el desempeño:

Son aquellos que utilizan metodologías estadísticas tales como: los componentes principales, la regresión múltiple, el análisis discriminante múltiple, los arboles de decisión Chaid, los modelos logísticos, las series de tiempo, la técnica estadística ANOVA y REMS, los modelos de tipo CAMEL, los algoritmos genéticos, la lógica difusa, las redes neuronales artificiales, los modelos de crédito, los gráficos de curva ROC entre otros.

c) Enfoque en el que existen otros elementos no financieros que están involucrados en el desempeño:

El capital intelectual, los recursos humanos, la información tecnológica, el corporativo social, el tamaño de las Corporaciones, la calidad de la Información financiera, el *balance score card*, los indicadores del mercado pertenecientes al sector bursátil o no bursátil, el entrenamiento sobre el manejo de la información financiera, la responsabilidad social de las empresas, el desempeño de los activos internacionales y la transferencia de conocimiento, el valor de funcionamiento I+D, la cadena de suministros, la reputación de las empresas principalmente.

d) Enfoque de las empresas de acuerdo a características de las empresas:

Analizando a las pequeñas empresas, a las medianas o a las grandes. A aquellas pertenecientes a las bolsas de Valores, a las empresas internacionales y a las filiales. También

analiza a aquellas que tienen un enfoque relacionado con los sectores: bancario, manufacturero, industrial o de arrendamiento, entre otros.

Por lo anterior, en este apartado, se pretende hacer una descripción sobre los estudios más representativos del análisis del desempeño financiero. Para ello se iniciara con la descripción de los primeros modelos de análisis discriminante realizados a finales de la década de los años sesenta, en donde el modelo más representativo es el realizado por Altman en 1968, para después continuar con la descripción de otras investigaciones en el campo del fracaso financiero en la década de los años ochenta en el mismo país y en la década de los años noventa a nivel mundial incluyendo el caso de México.

Las primeras investigaciones están encaminadas al análisis del desempeño grupal de empresas bajo criterios de quebranto financiero. Estudios realizados por Merton (1942), Beaver (1965) y principalmente Altman (1968), fueron los que sentaron las bases de la Teoría de *Z-score* y del desempeño financiero empresarial.

Altman (1968), se inspiró en los trabajos realizados por Beaver (1965), para poder determinar qué empresas podrían ser candidatas a un quebranto financiero en el futuro, para ello estudió a un grupo de empresas del sector manufacturero, con el objeto de predecir si estas empresas podrían caer en un quebranto financiero a través del análisis de sus razones financieras. La metodología usada por el autor fue la técnica discriminante múltiple, y los resultados se basaron en la aplicación de un modelo cuyo indicador fue el valor *Z-score*.

En la mayoría de los estudios sobre desempeño financiero su finalidad es determinar la insolvencia financiera, o la quiebra de la empresa. En este trabajo se entenderá como quiebra financiera a la pérdida potencial económica que se presenta en una organización debido al incumplimiento de los contratos de crédito y su solvencia.

El riesgo crediticio fue el objeto de estudio de los modelos planteados por Altman y Beaver pues utilizaron al desempeño financiero como un modelo que permitiese predecir qué empresas entrarían en un quebranto financiero y con ello evitar el riesgo de insolvencia de las empresas para evitar una posible quiebra.

En la mayoría de los estudios, este enfoque aun persiste, pero recientemente, en la revisión de la literatura, este enfoque ha comenzado a medir el desempeño financiero bajo la técnica de *Z-score* para comparar el desempeño de las empresas en el sector industrial al que pertenecen, medir un ranking de desempeño financiero en el valor de sus acciones, medir el nivel de riesgo de una crisis financiera entre países, o *Z-score* que mide los riesgos operativos, legales o de mercado, apoyados con técnicas estadísticas y matemáticas que se verán en este trabajo de investigación.

1.1.3 Antecedentes de los modelos predictivos del desempeño financiero

1.1.3.1 Análisis univariado de las razones financieras como predictores del desempeño.

La estandarización de los sistemas de contabilidad durante el siglo XIX preparó el terreno para el surgimiento de razones contables como el instrumento de análisis más importante

para el análisis de estados financieros. Aquino, (2010) en sus investigaciones sobre el uso de la información contable para la predicción de quiebras de las empresas comentó que el estudio del riesgo crediticio o insolvencia financiera se remontan a un siglo y medio atrás. Este autor afirma que este análisis metodológico ha mejorado sustancialmente desde finales de los sesenta del siglo pasado y el interés práctico en ellas no ha sido la excepción para la primera década del siglo XXI.

El proceso del análisis financiero sobre las razones financieras da inicio a principios del siglo XX y al final de la primera Guerra Mundial, es cuando se desarrollan avances significativos, sobre todo de tipo univariado, es decir bajo un enfoque de indicadores financieros tomados de los estados contables, analizando uno por uno, sin analizarse en forma conjunta y sin considerar su impacto global entre ellos. (García et al,2010)

Bhattacharya (2007) citado por Aquino (2010), comenta que en los primeros años el desarrollo del análisis de las razones financieras estuvo dominado por el enfoque del análisis de crédito. Se tiene referencia que a partir de 1870, algunas instituciones bancarias crediticias norteamericanas ya usaban las razones financieras para medir el riesgo crediticio, a partir del análisis de información de los estados financieros de los solicitantes de crédito. A partir de 1890 esta práctica se generalizó, cuando la calificadora Standard &Poors (S & P) exigió esta información para el otorgamiento de créditos.

De acuerdo con Foulke (1961), y Horrigan (1968), a finales del siglo XIX la práctica de comparar los activos circulantes con los pasivos a corto plazo de las empresas surgió mediante un indicador denominado coeficiente de liquidez. Esta razón fue un elemento

esencial durante un prolongado periodo de tiempo, para el análisis de los estados financieros. El criterio que se estableció para la capacidad crediticia es que el coeficiente de liquidez debería tener una relación de 2, es decir, que el valor de los activos circulantes debería ser aproximadamente el doble del valor de los pasivos a corto plazo.

A mediados de la primera década del siglo XX, F. Donaldson Brown, realizó un índice que agrupaba un conjunto de razones, para la empresa General Motors, que medía el desempeño financiero de la empresa. En 1919, la empresa Du Pont utilizó las razones financieras para medir el desempeño a través de calcular el margen de utilidad neta multiplicado por el rendimiento total de los activos obteniendo la rentabilidad sobre los activos (ROI). Este indicador llamado Du Pont tuvo gran aceptación y fue usado como el primer indicador que medía el desempeño financiero entre empresas hasta la década de los años sesenta. (García, et al. 2010)

Smith y Winakor (1930) citados en el trabajo de Aquino (2010), analizaron el papel de las razones financieras como predictores de dificultad financiera. Sus resultados mostraron que la razón de capital de trabajo entre el activo total era el mejor predictor de fracaso, sin embargo, sus resultados fueron criticados por no presentar un grupo de control de empresas.

Fizpatrick (1931), basándose en el estudio anterior, incluyó un grupo de control de empresas sanas y fracasadas tomando en cuenta los mismos criterios para ambos grupos de control (tamaño, localización geográfica y coincidencia en el tiempo de los estados financieros). El resultado fue que los indicadores que determinaban la quiebra empresarial

eran las Utilidades Netas / Patrimonio neto, Patrimonio neto / Pasivo total y Patrimonio neto / Activo fijo. (García et al. 2009)

Aquino (2010) hace una reflexión sobre el trabajo de Fitzpatrick y menciona que el análisis del desempeño empresarial en la década de los años treinta era prácticamente univariado, pues se basaba en criterios individualizados del valor de determinadas razones financieras, prácticamente sin ninguna técnica estadística.

Merwin (1942), realizó un estudio para las empresas financieras que entraron en quiebra para el período 1926 a 1936. Su metodología se basó en determinar las diferencias entre las medias de las distintas razones financieras analizadas, para diferentes años y entre distintas razones. Los resultados de la investigación demostraron que para períodos de seis años existían diferencias significativas entre algunas razones financieras antes de la quiebra total, y para tres años la diferencia significativa era muy evidente. Las razones que mostraban esta evidencia estadística fueron: Capital de trabajo neto / Activo total, Patrimonio neto / Pasivo total y la de Activo circulante / Pasivo a corto plazo.

Durante la década de los años 40 y 50 las aplicaciones de riesgo de crédito se fundamentaban en el conocimiento del comportamiento individual de las razones financieras, con la intención de identificar a las empresas que pudiesen entrar en dificultades financieras de manera anticipada, no obstante las que gozaban de mayor interés eran las relacionadas con el Pasivo y en particular las de Ingresos totales / pasivo a corto plazo, pasivo total / ingresos, pasivo total / activos totales, proporción del circulante.²

² Activo circulante / pasivo a corto plazo.

A partir de 1950, el Instituto Británico de Administración implementó la práctica de las relaciones contables, en la perspectiva del control administrativo; exigiendo a sus empresas el reporte del ROI, y considerando a esta razón como el principal factor para medir el desempeño empresarial. Este Instituto constituyó un centro especializado para la comparación entre empresas en el Reino Unido, recopiló datos de las organizaciones participantes y los publicó a través de un sistema de relación DuPont piramidal, permitiendo con ello no solamente analizar el desempeño de las diferentes empresas sino incluso compararlas por sectores.

Mientras que el análisis de las razones financieras en Inglaterra fue a través del desempeño administrativo financiero, en las empresas norteamericanas fue a través de la calificación de crédito bancario, además de que en estas se utilizó el análisis del ROI para la Administración y supervisión de los Pequeños Negocios. (García et al, 2009)

A partir de la década de los años sesenta, en específico a mediados de esta, Horrigan (1965) citado en Aquino (2010), investigó la naturaleza estadística de las razones contables, con el fin de verificar la validez de la utilización de las técnicas estadísticas y para probar su poder de predicción en el análisis del riesgo de crédito. A su juicio, son cinco grupos de razones las que predicen la quiebra financiera: la razón de liquidez a corto plazo, la razón de apalancamiento, la tasa de rotación de capital, la tasa de margen de utilidad y la tasa del rendimiento sobre la inversión (ROI).

Uno de los principales hallazgos de Horrigan, fue que al analizar las razones financieras bajo curvas de distribución para un lapso de tiempo, estas tendían a comportarse bajo una distribución normal, por lo tanto, determinó que a estos parámetros financieros se les pueden aplicar diversas técnicas estadísticas paramétricas, y modelación matemática. El mismo autor también encontró que muchas de las razones financieras están significativamente correlacionadas entre sí y en el tiempo, además de que tienen una amplia dispersión.

Uno de los análisis empíricos más relevantes para el análisis de las razones financieras, fue el realizado en la década de los años sesenta por Beaver (1966), en el período de 1954 a 1964 en una muestra de empresas en quiebra y no quiebra analizando treinta razones financieras con el objeto de determinar la capacidad de predicción de las razones financieras de manera conjunta, a través de tomar datos de la base de estados contables del Manual Industrial de Moody,

Beaver (1966), basándose en el trabajo realizado por Merwin (1942), utiliza técnicas estadísticas paramétricas, aplicando pruebas t para evaluar la importancia individual de las razones financieras, determinando que al aplicar estas pruebas se podría obtener diferencias significativas entre las empresas que fueron fallidas y las que no. En su estudio encuentra que el flujo de caja / pasivo total y los ingresos netos / activos totales, son los parámetros que determinaron la predicción de quiebra financiera de las empresas de manera independiente. Su estudio a diferencia de estudios realizados con anterioridad involucra razones financieras que manejan el tiempo, el estado de origen y la aplicación de recursos.

La metodología aplicada por Beaver (1966), para verificar los estadísticos fue a través del uso de pruebas de normalidad, pruebas de máxima verosimilitud, diferencias de medias pareadas, y finalmente pruebas dicotómicas para clasificarlas mediante tablas de contingencia, encontrando con ello las diferencias en los grupos analizados. Para hacer una predicción de quiebra o no quiebra, los valores de cada razón se acomodaron en orden ascendente, encontrando un punto de corte para cada razón.

La empresa es vista por Beaver (1966), como una reserva de activos circulantes que se suministra por entradas y salidas. Según el autor, la solvencia de la empresa es el depósito de este flujo de entradas y salidas. Cuanto más grande es el depósito, existe menor probabilidad de quiebra. Para él, el análisis del flujo de caja (cash flow) aminora la probabilidad de quiebra. A diferencia de otros estudios incorpora el estado de resultados de origen y aplicación de recursos, y utiliza esta información contable para generar otras razones financieras que son importantes en la liquidez de la empresa.

Las razones financieras obtenidas en el trabajo de Beaver (1966), que determinaban la predicción de quiebra en las empresas analizadas fueron: flujo de caja / pasivo total, ingresos netos / activo total, pasivo total / activo total, capital de trabajo / activo total, activo circulante / pasivo a corto plazo, y el intervalo de no crédito.

A continuación en el siguiente apartado, se hará una descripción de los modelos más significativos de la década de los años sesenta a la década de los años ochenta, sobre la medición del desempeño financiero a través de las razones financieras, desde un enfoque del análisis multivariado.

1.1.3.2 Análisis multivariado de las razones financieras como predictores del desempeño.

A. Modelos de Altman

A.1 El Z-score como indicador del desempeño financiero

Las investigaciones multivariadas más importantes de los últimos 45 años en el campo del desempeño financiero fueron desarrolladas por Altman (1968), Altman (et al. 1977), y Ohlson (1980).

Altman (1968) motivado por el trabajo realizado por Beaver(1966) introdujo el uso del análisis discriminante múltiple (ADM) para evaluar las razones financieras y predecir quiebras y no quiebras con la obtención del indicador *Z-score*, analizando a un grupo de empresas del sector manufacturero.

Altman (1968), con respecto a la metodología utilizada por sus antecesores sostiene que en casi todos los casos, las metodologías han sido esencialmente univariadas, también sostiene que no existía un criterio estandarizado y faltaba una metodología que pudiese homogeneizar criterios, pues al analizar las razones financieras de ese modo podían obtenerse interpretaciones confusas. Por ello propone una metodología diferente basada en la metodología del análisis discriminante múltiple (ADM) ya utilizada en los campos de la biología y la psicología a través del indicador *Z-score*.

El modelo discriminante determinado por Altman (1968), a diferencia de los realizados anteriormente, mostraba un indicador que involucraba al mismo tiempo dos o más

variables en forma conjunta. Este índice general fue denominado *Z-score* y la función discriminante *Z* bajo la siguiente expresión matemática:

$$Z = 1.2 (\text{capital de trabajo} / \text{activo total}) + 1.4 (\text{utilidades retenidas} / \text{activos total}) + 3.3 (\text{utilidades antes de intereses e impuestos} / \text{activo total}) + 0.6 (\text{valor de mercado de valor de las acciones} / \text{libro de la deuda total}) + 1.0 (\text{ventas netas} / \text{activo total}). \quad (1.1)$$

La precisión de la predicción de la función discriminante *Z-score* estaba de acuerdo con Altman (1968), hasta en un 95 por ciento un año antes de la quiebra, el 72 por ciento dos años antes de la quiebra, el 48 por ciento tres años antes de la quiebra, el 29 por ciento cuatro años antes de la quiebra, y el 36 por ciento cinco años antes de la quiebra.

En su trabajo Altman (1968), determina que el punto de corte entre las empresas que estaban en quiebra y las que no; fue de 2.675. Cuando el valor *Z* era menor predecía una quiebra y cuando el valor era mayor determinaba una no quiebra. Altman (1968), en el indicador *Z-score* discriminante añade razones financieras de valor de mercado que no habían sido consideradas en estudios previos y las toma de los estados financieros.

En su estudio del desempeño financiero, la muestra inicial del grupo de empresas del sector manufacturero analizada fue de sesenta y seis divididas en dos grupos, es decir 33 en quiebra y 33 en no quiebra, para un periodo de estudio comprendido entre los años de 1946 a 1965. La muestra fue seleccionada bajo un criterio de estadística aleatoria estratificada. Se consideraron 22 razones financieras, clasificadas en cinco categorías incluyendo las razones de liquidez, rentabilidad, apalancamiento, solvencia y razón de actividad.

A pesar de que Beaver (1966) llegó a la conclusión de que la razón de flujo de caja / el pasivo total era un buen predictor de quiebra, Altman (1968) no la consideró en su estudio, debido a la falta de consistencia en la amortización y la imprecisión en los datos del flujo de caja. (Aquino 2010).

En tres pruebas posteriores, Altman examinó a un conjunto de empresas en quiebra en tres periodos diferentes. El primer periodo fue de 1969 a 1975 y se analizaron 86 empresas en quiebra, el segundo periodo fue de 1976 a 1995 en una muestra de 110 empresas en quiebra y el último periodo abarcó de 1997 a 1999 en un grupo de 120 empresas bajo la misma situación financiera de las muestras anteriores. El estudio consistió en aplicar el modelo *Z-score* con un punto de corte de 2.675 encontrando un 82% de precisión para el primer periodo, un 94% y un 86% para el segundo y tercer periodo respectivamente.

Es importante mencionar que el modelo de *Z-score* de Altman (1968), requiere de la información de los precios de las acciones, y por lo tanto sólo es aplicable a las empresas que cotizan en bolsa. (Aquino, 2010)

A.2 Modelo ZETA como indicador del desempeño financiero

Años después, en otro estudio, Altman, Haldeman y Narayanan (1977), propusieron un modelo zeta para mejorar el modelo *Z-score*³ encontrado en la década de los años sesenta. Este nuevo modelo incluyó empresas medianas y grandes del sector no manufacturero.

³ El modelo zeta es diferente al modelo *z-score*, el primero está basado en una función probabilística Bayesiana mientras que el *z-score* está basado en técnicas de análisis discriminante múltiple.

El estudio tomó en cuenta siete variables que podían predecir el desempeño financiero de 53 empresas en quiebra y 58 en no quiebra formando una muestra de 111 empresas medianas en un periodo comprendido de 1969 a 1975 tomando en cuenta información financiera.

En comparación con las razones financieras tomadas en cuenta por el modelo anterior o Z-score este estudio tomó en cuenta la rentabilidad / activos, la estabilidad de las utilidades, el servicio de la deuda, la rentabilidad acumulada, la liquidez, la capitalización y el tamaño de la empresa, permitiendo predecir con mayor precisión la quiebra o no quiebra de la empresa con una anticipación de cinco años.

El modelo *Z-score* propuesto en este estudio está más relacionado con a una técnica probabilística para poblaciones multinormales, bajo la siguiente expresión:

$$ZETA_c = \ln \frac{q_1 C_I}{q_2 C_{II}} \quad (1.2)$$

Donde: q_1 y q_2 son la probabilidad de quiebra y no quiebra respectivamente y C_I y C_{II} son los errores esperados tipo I y tipo II respectivamente. Sin embargo el modelo *Z-score*, buscaba determinar el valor esperado de quiebra aplicando una transformación de la siguiente manera:

$$EC_{ZETA} = q_1 \left(\frac{M_{12}}{N_1} \right) C_I + q_2 \left(\frac{M_{21}}{N_2} \right) C_{II} \quad (1.3)$$

donde M_{12} y M_{21} son los errores observados tipo I y tipo II y N_1 y N_2 son el número de observaciones para el grupo de empresas en quiebra y no quiebra. (Altman et al.1977)

Aun cuando esta metodología tenía mayor precisión en sus resultados, no fue muy aceptada debido a que sólo consideraba determinadas razones financieras y la metodología era más compleja.

Los diferentes trabajos realizados por Altman en 1968, y 1977 fueron tomados como punto de referencia y se consideraron pioneros en este campo y constituyeron la base de investigaciones posteriores. Tras la crisis del petróleo, en los años setenta, con la publicación de numerosos trabajos basados en la misma metodología, destacaron los trabajos realizados por Deakin (1972, 1977) y Moyer (1977); los de Elam (1975) quien hace ajustes en los estados contables, los de Norton y Smith (1979) quien hace la capitalización de las amortizaciones del nivel de precios y el de Edmister (1972), quien inició la investigación sobre la quiebra de empresas pequeñas.

Durante varios años, el Análisis Discriminante Múltiple (ADM) ha sido una de las técnicas más utilizadas en las investigaciones de predicción de desempeño financiero, bajo el enfoque de quiebra, y a pesar de cierta debilidad metodológica en cuanto a que los predictores deben tener una distribución normal, las matrices de varianza-covarianza deben ser iguales para las empresas en quiebra y en no quiebra. Otra limitante de esta técnica es que los coeficientes estandarizados de la técnica *Z-score* no indican la importancia relativa de los diferentes predictores de quiebra. (Ibarra, 2001)

B. Modelo del desempeño financiero de Ohlson

Como se mencionó anteriormente, el modelo *Z-score* ha tenido gran impacto para determinar el desempeño financiero de las empresas desde la década de los años setenta. Sin embargo, otro de los trabajos que fue considerado como cimiento de los estudios del desempeño financiero, fue el desarrollado por Ohlson(1980), que en su metodología propone un enfoque diferente al desarrollado por Altman(1968).

Ohlson (1980), a diferencia de Altman aplicó el Análisis Logit para la predicción de quiebras. Esta metodología no estaba limitada por las exigencias estadísticas restrictivas del ADM, puesto que se obtiene de una puntuación que está entre 0 y 1 como la probabilidad de incumplimiento, bajo un enfoque dicotómico. Los coeficientes estimados dan una medida de la importancia de cada predictor para la explicación de la probabilidad de incumplimiento, a diferencia de los modelos que aplican ADM.

Ohlson (1980), realizó un estudio para predecir quiebras empresariales utilizando razones financieras, a través del uso del análisis logit. Este análisis estadístico pretendió predecir la quiebra empresarial usando las observaciones de 105 empresas bancarias estadounidenses que cayeron en quiebra y por el otro lado 2,058 empresas que no quebraron pertenecientes al *New York Stock Exchange* (NYSE) y al *American Stock Exchange* (AMSE), para el período 1970-1976. La metodología econométrica del análisis logit condicional fue elegida por Ohlson a fin de evitar algunos de los requisitos estadísticos asociados con el análisis discriminante multivariante; en particular, los factores predictivos de distribución

normal y la similitud de las matrices de varianza-covarianza para las empresas en quiebra y no quiebra.

Ohlson (1980) plantea nueve indicadores financieros como predictores de la probabilidad de quiebra de las empresas; y su ecuación lineal está dada por la siguiente expresión matemática:

$$Y = -2.63 \text{ CONSTANTE} - 0.0513 \text{AMSW} - 0.854 \text{NYSE} - 0.5092 \text{CHIN} - 1.56 \text{OENEG} + 0.307 \text{INTWO} - 1.99 \text{FULT} - 2.35 \text{NITA} + 0.0585 \text{CLCA} - 1.43 \text{WCTA} + 5.63 \text{TLTA} - 0.267 \text{SIZE} \quad (1.4)$$

Donde por cuestiones del modelo original, las siglas de los indicadores financieros se tomaron tal cual para la ecuación. A continuación se presenta el significado de cada uno de ellos.

SIZE=activos totales / PIB índice de nivel de precios (como un indicador del tamaño de la empresa)

TLTA=pasivo total / activos totales,

WCTA =capital de trabajo / activo total,

CLCA=pasivo a corto plazo / activos a corto plazo,

OENEG= una variable ficticia (dummy) para las empresas cuyo pasivo total fue superior al activo total,

NITA= utilidad neta / activo total,

FULT= fondos generados por la operación / pasivo total,

INTWO= una variable ficticia para las empresas cuyo importe neto de la renta había sido negativo durante los últimos dos años,

CHIN= Los cambios relativos en la utilidad neta del año pasado= $(\text{Ingresos}_t - \text{Ingresos}_{t-1}) / (|\text{Ingresos}_t| - |\text{Ingresos}_{t-1}|)$

Sustituyendo el valor de y en la siguiente ecuación se obtiene la probabilidad de que suceda una quiebra o una no quiebra.

$$P = \left(\frac{1}{1 + e^{-y_i}} \right) \text{ donde } y_i = \sum_j \beta_j X_{ij} \quad (1.5)$$

Una vez determinada la probabilidad, se puede convertir al modelo logit bajo la siguiente expresión matemática:

$$y = \log\left[\frac{P}{1-P}\right] \quad (1.6)$$

Retomando las aportaciones teóricas al tema del desempeño financiero, Ohlson (1980), consideró tres conjuntos de estimaciones que se calcularon para el modelo logit con estos predictores: 1) En el primer modelo la probabilidad de quiebra se da dentro del primer año, 2) En el segundo modelo predice la quiebra en un periodo de dos años, bajo la condición de que la empresa no haya caído en quiebra en el año anterior, 3) El tercer modelo se utiliza para determinar la quiebra dentro de uno dos años. La precisión del modelo para poder medir el desempeño de las empresas fue del 96% con un índice de máxima verosimilitud de 0.8399. Por otro lado, sostiene que los predictores asociados a una detección de quiebra empresarial, resultan del pasivo total / activo total y los fondos generados por la operación / los pasivos totales.

En la década de los años ochenta se realizaron otros estudios relacionados con el desempeño financiero, específicamente aquellos que ayudaban al reconocimiento de las quiebras financieras. En el trabajo de García et al. (2010), los estudios más representativos son los realizados por Casey y Bartczak (1984), en el que introdujeron como novedad el cálculo de razones basados en *cash-flow* operativo y la línea de investigación que después ampliaron otros autores, como Gentry et al. (1985, 1987), con la definición del *cash-flow* procedente de operaciones.

Para la última década del siglo XX, se realizaron varios estudios aplicando en su mayoría modelos logísticos, seguidos de la metodología utilizada por Altman (1968); en donde a mediados de esta década aparece una nueva técnica estadística basada en el desarrollo computacional y las técnicas de inteligencia artificial, en el que algunos autores como Serrano y Martin (1993), aplicaron las redes neuronales en la predicción del fracaso del sector bancario, aunque no es sino hasta comienzos de la primera década del siglo XXI que se generalizó el empleo de esta metodología.

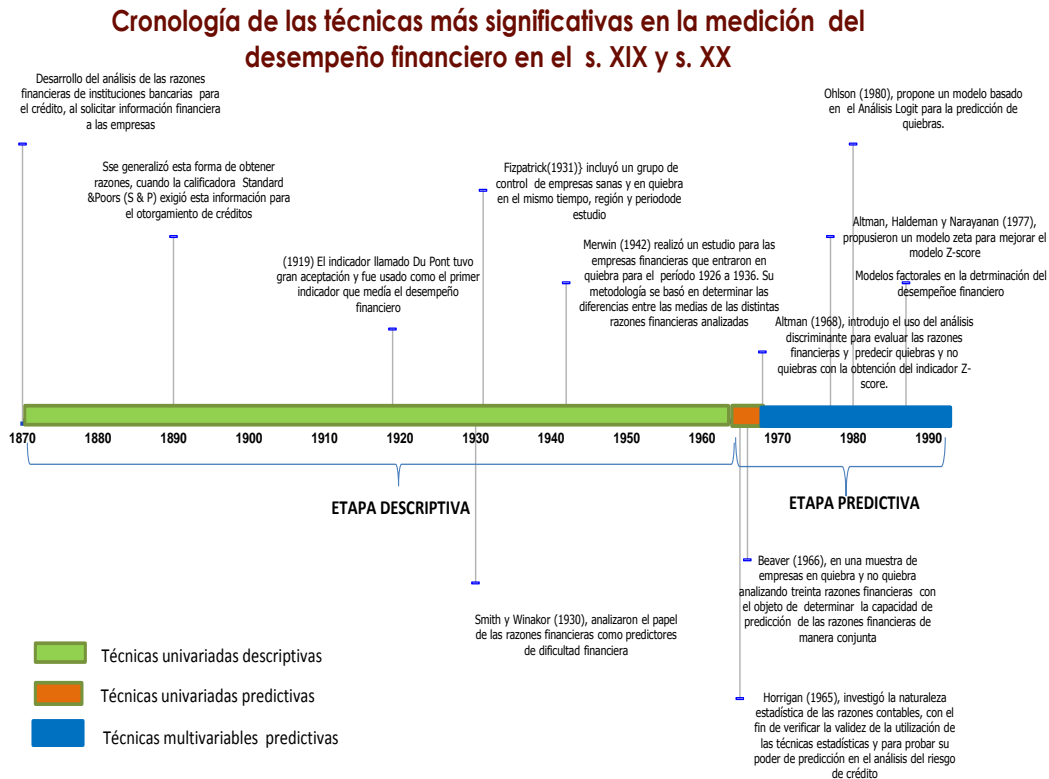
A partir del año 2000, se realizaron varias investigaciones sobre el desempeño financiero, donde se usaron metodologías diferentes a las clásicas como el Análisis Discriminante Múltiple y el Análisis Logit, entre las que más destacan son los métodos de árboles Chaid, Máquinas de soporte vectorial y Redes Neuronales; seguidas de las tradicionales que son los modelos logit y Análisis discriminante Múltiple.

Para terminar con este apartado se presenta la siguiente figura que muestra la evolución de las principales investigaciones y modelos descritos en este apartado sobre el

desempeño financiero empresarial, desde finales del siglo XIX, hasta inicios de la década de los años ochenta con el modelo de Olhson.

Figura 1.3

Evolución de los modelos del desempeño financiero en el s. XIX y XX.



Fuente: Elaboración propia

1.2 Revisión a la literatura de modelos de desempeño financiero

1.2.1 Modelo Z- score a nivel Mundial.

Kim (2011), sostiene que en los últimos 47 años han existido numerosos investigadores que han estudiado la predicción del desempeño financiero, y en especial el enfoque de la quiebra.

Así mismo reconoce que existen dos líneas principales de investigación en la predicción de quiebra financiera. Una de ellas investiga la situación de imposibilidad de encontrar los síntomas mientras que la otra compara la precisión de la predicción de los métodos de clasificación diferentes.

La mayoría de los estudios iniciales pertenecen al primer tipo de investigación. Hasta la primera parte de la década de los años ochenta, el método estadístico ha sido utilizado principalmente en la clasificación. En el ámbito de la predicción de la quiebra, el análisis multivariado discriminante (ADM) y de regresión logística han sido frecuentemente aplicados (Dimitras et al., 1996).

Recientemente, los métodos de inteligencia artificial (AI) han sido aplicados a la predicción de quiebra, es decir los pertenecientes a la investigación de segundo tipo que comparan la precisión de la predicción de diversos métodos de clasificación y que por tanto son más activos. (Kim, 2011)

Muchos estudios, en el área de finanzas, sugieren que cuando se trata de analizar las series temporales de datos, las redes neuronales funcionan mejor que otras técnicas estadísticas sofisticadas, ya que son capaces de identificar y simular la relación no lineal en el conjunto de datos, sin requisitos de distribución normal multivariante, o antes de la especificación de probabilidad (Wong, Bondnovich, y Yakup, 1997).

En esta sección se van a analizar algunos autores que han realizado estudios del desempeño financiero en los últimos cinco años para conocer los hallazgos más recientes

sobre este tema. Lawson (2008) realizó un trabajo de medición de la calidad de la empresa, a través de un estudio discriminante para identificar la combinación de las 22 razones financieras más distinguidas entre las poblaciones líquidas y de quiebra. Encontró que sólo dos de las cinco puntuaciones componentes de *Z-score* de Altman (1968): el EBIT sobre activos totales y las utilidades retenidas al total de activos, median la calidad de las empresas.

Por su parte, Bahiraie, Akma y Mohd (2008), analizaron las razones financieras con una nueva transformación geométrica, la aplicación de un modelo de análisis discriminante múltiple (ADM) y la Programación Genética (GP) como métodos de clasificación, utilizando un estudio empírico ilustrativo de 144 empresas Iraníes en Teherán de las cuales 72 empresas se declararon en quiebra y 72 pertenecientes al comercio del mismo período de cotización.

La clasificación GP mejora los resultados de la técnica tradicional de puntuación *Z-score* de Altman (1968) y Etemadi y otros (2008), la misma puede ser utilizada como una herramienta de análisis para proporcionar una primera etapa crucial que ayude a analizar los estudios relacionados con los cambios en los patrones de riesgo, en particular los que se correlacionan con las quiebras potenciales. La versatilidad de la metodología propuesta se destaca por su aplicabilidad de cualquier número de años de estudios sectoriales o intersectoriales del país sobre el riesgo y estudios de la quiebra.

Souza y Alves (2009), realizan un trabajo titulado “La predicción de insolvencia de los operadores de planes de salud”, con el fin de resolver los problemas encontrados en el análisis univariante de Beaver (1966) y Altman (1968) quienes utilizaron el ADM, con una muestra de 158 empresas, 79 solventes y 79 insolventes. El modelo fue aplicado con éxito en

los mercados emergentes y utilizaron la prueba de razón de máxima verosimilitud (log *likelihood Ratio*), donde existe una relación significativa entre el conjunto de variables seleccionadas y el evento insolvencia. Los resultados y sus conclusiones indican que un Z score Altman puede ser eficaz si se utiliza un valor diferente en los coeficientes, es decir sugieren que la predicción de la insolvencia de los operadores del plan de salud es más precisa y fiable cuando se utiliza en un modelo en particular.

A su vez, Balasundam (2009) realizó una investigación acerca de la solidez financiera de las empresas industriales que cotizan en la bolsa de Sri Lanka, con la aplicación de un análisis discriminante desarrollado por Altman (1970) para diez emisoras. El objetivo principal del autor era juzgar la solidez financiera de las empresas, ya que hoy en día los gerentes tratan por todos los medios de mejorar la compañía, su situación financiera, y la esperanza de mantener las buenas tendencias en el futuro. Una vez aplicado el modelo Altman (1970) el estudio mostró que las diez empresas se encontraban al borde del fracaso.

Por otro lado, Jesswein y Houston (2009) construyen un modelo en una muestra constituida por 595 empresas que lleva como título *Análisis de la solvencia de los estados contables en presencia de los arrendamientos operativos* y a través del modelo Z-score de Altman encontraron que el impacto de la cantidad relativa de los arrendamientos operativos se ve compensada por la influencia negativa del tamaño de la empresa.

Por su parte también Troutman y Wunnava (2010) en su estudio “El valor de la verde: El efecto de la puntuación en el medio ambiente del mercado de capitalización”, se enfocaron en el impacto de la inversión en el medio ambiente en las empresas, aplicando el método de

mínimos cuadrados generalizados a las razones financieras. Este trabajo se basa en la capitalización bursátil como la variable dependiente, es decir tomando el modelo tradicional de Altman *Z-score*.

En esta investigación dividen a las empresas en dos grandes grupos de acuerdo con el desempeño ambiental a través una métrica financiera para una muestra de 100 empresas, concluyendo que las empresas con alto posicionamiento en el medio ambiente tienen mayores valores de mercado de la CAP (Capitalización de mercado) que las empresas con menor puntuación en este indicador, dado que las empresas que se dan cuenta que la clasificación del medio ambiente aumenta su valor empiezan a adoptar políticas más respetuosas del medio ambiente.

El modelo de Wang y Campbell (2010) examina a las empresas que cotizan en la bolsa de valores de China y que tienen la probabilidad de quiebra. De acuerdo con el "*Reglamento de Cotización Pública*", publicado en el año 2000 por la Comisión de Valores de China, hay cuatro situaciones que hacen que una empresa que cotiza en la bolsa de valores quede excluida. La primera situación es la privatización o cambios en la composición de los accionistas, la segunda situación es no revelar información financiera veraz o declarar el fraude financiero, la tercera situación es la actividad ilegal de la empresa, el cuarto es tener baja rentabilidad por más de tres años consecutivos.

En el estudio de Wang y Campbell (2010) se consideraron sólo a aquellas empresas que estaban en la segunda y cuarta situación, es decir, que se declararon en quiebra o que tuvieron baja rentabilidad por más de tres años. Para poder predecir el desempeño financiero

de estas empresas, los investigadores aplicaron tres variantes del modelo *Z-score*: La primera fue el modelo *Z-score* de Altman bajo la ecuación original presentada en su trabajo de 1968, la segunda variante fue un modelo reestimado con las mismas razones financieras que considero el modelo original pero con los datos de las emisoras de este mercado bursátil, y la tercera fue un modelo revisado aplicando diferentes técnicas clasificatorias y con diferentes razones financieras a las utilizadas por el modelo original. Por lo tanto, se concluye que las tres variantes del estudio tiene una capacidad predictiva significativa para poder predecir empresas con probabilidad de quiebra.

En general, mientras que en el modelo re-estimado *Z-score* que mantuvo las mismas cinco razones financieras del modelo tradicional de Altman pero con distintos valores en sus coeficientes, obtuvo una predicción más alta para las empresas que se reportaron en quiebra; en el modelo *Z-score* original se obtuvo una mayor precisión en la predicción del grupo de empresas que tuvieron bajas rentabilidades por tres años consecutivos. Por otro lado, en el modelo que utilizó la tercera variante, en el que se consideraron razones financieras diferentes al *Z-score* original se encontró que la razón financiera $(\text{Activo total un año antes de la quiebra} - \text{Activo total dos años de la quiebra}) / (\text{Pasivo Total dos años antes de la quiebra})$ determina con mayor precisión una posible quiebra financiera.

Por otro lado, Narayanan (2010), se enfoca en cómo calcular el puntaje *Z-score* de Altman (1968), de los clientes y proveedores de las emisoras que cotizan en la bolsa con activos de un millón de dólares, usando el modelo *Z-score* con las cinco razones iniciales del mismo, sólo que el autor recalcula los coeficientes para proporcionar una base más sólida

para la evaluación de los clientes y proveedores logrando decisiones más seguras de inversión.

Mientras tanto, Shanmugan y Shivashanugam (2010), realizaron un análisis crítico sobre la potencia monetaria, con especial referencia a los equipos de ELGI Ltd, de Coimbatore. El estudio se realizó haciendo una comparación de diez años de su liquidez, el volumen de negocios, la rentabilidad y el uso eficaz de los activos con la utilización del análisis discriminante, recalculando los coeficientes del modelo tradicional de *Z-score* donde la puntuación muestra una tendencia creciente con fluctuaciones debido al aumento de las reservas y excedentes, al valor de mercado cada vez mayor y al canje de la deuda.

Apergis, Sorros, Artikis y Zisis (2011), en su trabajo relacionado con la probabilidad de quiebra y el comportamiento de los precios de las acciones, realizan su marco teórico con la propuesta del trabajo de Altman (1968), y con otras variables de interés tales como PE, PP y de la PAC y se describe como sigue $SP = Z\text{-score} + PE + PB + CAP$, donde: PE implica la relación del precio de las ganancias; PB denota la relación entre el precio y el valor en libro, y SP denota el precio de la acción por la acción. Se fundamenta en maximizar la potencia del modelo de predicción de quiebra para con ello poder conocer la solidez financiera de la empresa.

La muestra incluyó 279 empresas de la secretaría de economía de Londres, de Frankfurt y empresas de la declaración de París con datos de siete años, encontrando que existe una correlación positiva entre la puntuación *Z-score* de Altman y el precio de las acciones, es decir en empresas en las que el indicador de la quiebra es menor, los resultados

empíricos sugieren que los precios de las acciones son más bajos. Por el contrario, cuando el indicador de la quiebra se ha mejorado, los precios de las acciones siguen en aumento.

Por otro lado, Altman y Rijken (2011), con un método totalmente nuevo para la evaluación de riesgo soberano titulado “Hacia un enfoque de abajo hacia arriba, evaluación del riesgo de incumplimiento soberano”, centran su atención sobre la situación financiera y la rentabilidad de una economía del sector privado, a través de *Z-Metrics* la cual es una extensión lógica del modelo *Z-score* de Altman (1968) como una herramienta práctica y efectiva para estimar el riesgo soberano, desarrollado en colaboración con Risk Metrics Group.

Los autores para la construcción del modelo arriba descrito, utilizaron la técnica de regresiones logísticas y los datos de una muestra amplia del sector público y el sector privado de Estados Unidos y Canadá durante un período de 20 años que abarcó de 1989 a 2008, analizando más de 50 variables fundamentales de los estados financieros, incluyendo medidas con las tendencias, así como estimaciones puntuales de solvencia, apalancamiento, tamaño, rentabilidad, cobertura de interés, de liquidez, de activos la calidad, la inversión, pago de dividendos, y nuevos financiamientos, también incluye el precio del mercado de valores y las variables de retorno y sus patrones de volatilidad, logrando con ello una mejora en la estimación de la probabilidad de incumplimiento de las empresas y una clasificación de Moody para cada empresa de la muestra estudiada.

Anderson y Chang (2011) realizaron un trabajo similar cuyo título es “¿Son advertencias de ganancias y avisos de suspensión de socorro adecuado: Revelaciones en la Bolsa de Valores de Nueva Zelanda?”, se trata de un estudio para ver si cualquiera de los dos

tipos de recursos financieros presentan dificultades relacionadas con el efecto sobre el valor de mercado de las acciones de la Bolsa de Nueva Zelanda, mediante la realización de una regresión de mínimos cuadrados con una muestra de 71 empresas; 48 compañías anunciaron una advertencia de ganancias y los 23 restantes experimentaron una suspensión de negociación. Los autores encontraron que los indicadores de advertencia de ganancias o el de suspensión del comercio son demasiado vagos, además de que parece que los inversionistas tienden a ignorarlos.

Por otro lado, Nayak y Nahak (2011), realizaron una comparación del rendimiento de los bancos del sector público en la India, con la utilización del modelo logit para construir el modelo *Z-score* de análisis de solvencia aplicado al sector bancario. El modelo logit probó ser capaz de predecir el 78% de resultado correcto y se encontró como un sistema robusto para la evaluación de la salud pública de los bancos de la India.

Satish (2011), investigó el papel del modelo Altman aplicado a la industria de Karnataka, para determinar la solvencia de los clientes antes de proporcionar la venta a crédito de calentadores solares. Para ello el autor dividió la muestra entre 79 empresas en quiebra y 79 empresas en no quiebra, para el período de 1954 a 1964 mediante el uso de un análisis discriminante univariado. Este estudio mostró que el modelo Altman funciona bien en la predicción de fallas y los resultados empíricos son diferentes a los usados por otras investigaciones ya que pueden ser utilizados por la organización en la selección de los clientes para evaluar su solvencia.

1.2.2 Estudios sobre el Modelo Z- score en México.

A continuación y de manera breve se describe el modelo *Z-score* aplicado en México en tres casos de investigación en el siglo XX y XXI.

Ramírez (2002) presenta la aplicación de un análisis discriminante con el modelo Altman para empresas del mercado bursátil en el periodo 1993 a 1998. El autor se centra en obtener un diagnóstico financiero sobre la situación que guarda el conjunto de empresas de la Bolsa Mexicana de Valores clasificándolas en empresas en quiebra y en no quiebra, bajo el concepto de empresas en no quiebra toman a aquellas que estuvieron cotizando en ese mercado durante cinco años, y en quiebra a aquellas que en ese período dejaron de participar en el mercado accionario.

En este estudio se concluye que la función discriminante de todo el periodo sólo utiliza dos razones. Es decir únicamente se encontró a la razón 2 (utilidad retenida /activo total) y a la razón 6 (ventas / deuda total), que son un indicador de rentabilidad y de endeudamiento respectivamente. Con ellas se pudo clasificar a las empresas, con una precisión del 87%. Cabe mencionar, que el coeficiente que tiene mayor explicación es el correspondiente a la razón 2.

Por otro lado, otro estudio realizado en la segunda mitad de la primera década del siglo XXI, es el de Morales (2007). Dado, que la investigación de este autor y sus aportes teóricos y metodológicos son parte medular de esta investigación, a continuación se describirán de manera breve los aspectos más relevantes de su propuesta.

Morales, (2007) sostiene que hay diferentes alternativas para medir el desempeño financiero de las empresas, menciona que la ventaja de los que usan las razones financieras es que describen un perfil financiero amplio de las compañías a través de analizar su liquidez, su solvencia, su rentabilidad, su actividad y su apalancamiento. Así mismo, señala que el conocer anticipadamente el desempeño financiero de las empresas permite corregir las deficiencias de éstas, sobre todo cuando su perfil financiero no corresponde al de una empresa exitosa.

El mismo autor sostiene que, los valores de las razones financieras tienen que ser estimados por analistas que conozcan las características específicas de las empresas objeto de estudio, y que cuando las utilizan de manera combinada con el análisis estadístico multivariante, las corazonadas, e intuiciones al hacer la evaluación financiera se reducen.

Por otro lado, Morales (2007) manifiesta que los países que han hecho investigaciones de la medición del desempeño financiero con razones financieras y análisis multivariante, cuentan con suficiente información contable y confiable para construir una base de datos adecuada, que cumpla con los requerimientos contables y estadísticos necesarios para llevar a cabo dicho análisis.

Sin embargo, las empresas estudiadas en esos países son diferentes a las mexicanas, en aspectos de estructura financiera, estructura de activos, lo cual es resultado de la toma de decisiones que se llevan a cabo en las empresas, ya que la estructura de las compañías se refleja en sus Estados Financieros, que son la fuente de datos para el cálculo de las razones

financieras, es por eso que el autor menciona que los modelos de medición del desempeño financiero de otros países no son útiles para el análisis de las empresas en México.

El modelo de Edward Altman en 1968 es el primero que usa el análisis multivariable para establecer un modelo de evaluación del desempeño financiero empresarial, utilizando cinco razones financieras. Posteriormente otros intentos se llevaron a cabo en países como Irlanda, Francia y Japón. Sin embargo, los modelos que ha planteado cada país son diferentes entre sí, tanto en las razones financieras como los valores de éstas, por lo cual no existe acuerdo en las razones financieras que deben usarse para describir y clasificar a las empresas por su desempeño financiero.

En el caso de México, Morales, (2007) argumenta que los estudios que se han realizado en este país, se ubican en empresas pequeñas y medianas que hacen que el perfil de análisis sea limitado pues sólo incluyen periodos de tiempo muy cortos ó aplican modelos llevados a cabo en otros países. Así mismo, el autor, sostiene que es importante destacar que una empresa financieramente exitosa no se caracteriza únicamente por mantenerse en el mercado, ya que ésta tiene una serie de características más precisas y amplias, como lo es la bursatilidad, la presencia de utilidades, la creación de valor, la expansión de la empresa y la existencia de alianzas estratégicas.

La hipótesis que guía la investigación de Morales, (2007) sostiene que el éxito financiero en las empresas del sector comercial que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores se describe y clasifica por las razones financieras circulante, liquidez inmediata, apalancamiento, cobertura de intereses, proporción de activos circulantes, flujo de efectivo a

pasivo total, rotación de activo fijos, rotación de inventarios, rentabilidad financiera neta, rentabilidad financiera operativa y generación de valor.

Dentro de los objetivos de la investigación de Morales, destaca el estudio de las razones financieras que describen y clasifican a las empresas financieramente exitosas del sector comercial que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores a través de analizar los valores de las razones financieras específicas de liquidez, solvencia, flujo de efectivo, actividad, rendimiento y generación de valor que deben incorporarse en el análisis que permitan la descripción y clasificación de las empresas financieramente exitosas en México en el sector comercial que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.

Asimismo como una aportación del trabajo de Morales, (2007) el autor buscó en lo posible subsanar la falta de estudios empíricos que reflejaran las condiciones y aspectos de operación de las empresas mexicanas en su entorno, sobre todo en factores como las tasas de interés de los mercados financieros, el riesgo de devaluación de la moneda local, la influencia del sector de la economía al que pertenecen las empresas y que señalan una serie de valores muy específicos y diferentes a los demás sectores.

Desde este punto de vista, Morales, sostiene que la selección de las razones financieras debe tener un sustento teórico bien fundamentado para que lleve a una correcta interpretación de las características de la empresa, ya que las razones financieras que se usan en otros países no representan de igual manera el desempeño financiero de las empresas mexicanas.

Morales, (2007) sostiene que debido a que no hay antecedentes en la literatura sobre el tema de las empresas financieramente exitosas del sector comercial que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, su investigación es exploratoria y como en esta investigación se estudiaron las razones financieras que permiten describir y clasificar a las empresas financieramente exitosas del sector comercial es descriptiva, por otro lado, dado que el periodo de estudio de los indicadores de la economía mexicana es de 1990 a 2005 la investigación es de tipo longitudinal. Es no experimental, porque en este caso se observaron para su estudio las razones financieras sin hacerlas variar intencionalmente, y se usaron como variables independientes en los análisis estadísticos de regresión logística binaria y análisis discriminante.

Con respecto a la recopilación de la información, la de tipo documental se hizo a través de la revisión de literatura referente al tema y se integró con el análisis de los métodos teóricos, matemáticos, estadísticos y financieros que señalan cuáles deben ser las razones financieras que describen y clasifican adecuadamente las empresas financieramente exitosas, así como la revisión de las ecuaciones que clasifican a las empresas según su desempeño financiero elaboradas en otros países.

En la investigación de campo, Morales, (2007) estudió a las empresas del sector comercial que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores por el periodo de 1990 -2005, los datos que se recopilaron fueron los estados financieros como son: el estado de situación financiera, el estado de resultados, el estado de cambios en la situación financiera, los reportes de razones financieras; toda la información cualitativa referente a las empresas; los

precios de cierre de las acciones; los indicadores principales de la economía como la tasa de interés, la tasa de inflación, el tipo de cambio, el Producto Interno Bruto.

Por otra parte, como fuente de los datos, se consideraron a los boletines y anuarios bursátiles emitidos por la BMV y toda aquella información cualitativa de las empresas que facilitó el cumplimiento de los objetivos de la presente investigación. Mediante el uso del análisis discriminante se estimó una función que permitió la clasificación de las empresas financieramente exitosas y las que no lo son, utilizando la información de las razones financieras, se obtuvo la calificación “Z” que expresa la valoración total de la empresa en base a las razones financieras sustituidas en la ecuación discriminante.

En el desarrollo de su investigación, Morales (2007), estableció siete criterios para calificar el éxito financiero de las empresas: 1) bursatilidad, 2) valor de la acción, 3), generación de valor, 4) utilidades, 5) expansión de la empresa, 6) apalancamiento y 7) existencia de alianzas estratégicas.

Al usar estos siete criterios sólo una empresa cumplió con todos ellos, por lo que se tomó la decisión de flexibilizarlos, eliminando a la bursatilidad y a la existencia de alianzas estratégicas, con lo cual 12 compañías si cumplieron con el perfil de ser financieramente exitosas, y por su clave de pizarra en la Bolsa Mexicana de Valores son: ALMACO, ALSEA, COLLADO, ELEKTRA, FRAGUA, GMARTÍ, LIVEPOL, MADISA, GSANBOR, SAB, SORIANA Y WALMEX.

Estas empresas se caracterizaron por tener un aumento en el precio de su acción, con lo que se expresa la maximización del valor de la acción y se incide en el incremento de la riqueza; logrando con ello generar valor (GEO) de manera constante, con ello se demuestra que son aptas para solucionar diversos problemas que se les presentan; tienen cuando menos utilidades en los cinco últimos años ya que las empresas con fines de lucro tienen como finalidad la obtención de utilidades y como tal es uno de los indicadores de éxito; se han expandido como consecuencia de su maduración; usan apalancamiento financiero, dado que éste les proporciona recursos más baratos que los de los accionistas.

De acuerdo al análisis de regresión logística binaria, Morales, (2007) encontró que las razones financieras que se usan para clasificar a las empresas son: (1) proporción de activo circulante, (2) capacidad de pago inmediata, (3) liquidez ó prueba rápida, (4) rotación de activos fijos, (5) rotación de inventarios, (6) rotación de cuentas por cobrar y (7) rendimiento operacional de la inversión.

Con respecto a la función discriminante se encontró que la matriz de clasificaciones correctas del modelo logró clasificar correctamente a 81.8% de las empresas financieramente exitosas, al 79.1% de las empresas no exitosas y al 79.8% de manera global, porcentajes que son superiores al criterio de aleatoriedad proporcional, al umbral mínimo que recomienda Joseph F. Hair, et. al., el cual es 25% adicional sobre el criterio de aleatoriedad, también cumple con el Q de Press.

La función discriminante en esta investigación, usó 6 razones financieras para calcular el valor teórico: 1) proporción de activo circulante, 2) capacidad de activos

circulantes para pagar las deudas totales, 3) liquidez, 4) rotación de activos fijos, 5) rotación de inventarios, y 6) rendimiento operacional de la inversión.

Los hallazgos que el autor encontró con respecto al análisis de regresión logística binaria y al análisis discriminante tuvieron en común cinco razones financieras para clasificar a las empresas, y se usaron para comprobar la hipótesis de esta investigación.

Los resultados logrados a través de esta investigación demostraron que las empresas financieramente exitosas se describen y clasifican por medio de cinco razones financieras (las que son comunes para el análisis de regresión logística binaria y el discriminante): (1) proporción de activos circulantes (activo circulante/activo total), (2) liquidez (efectivo e inversiones temporales/pasivo circulante), (3) rotación de activo fijo (ventas netas/activo fijo), (4) rotación de inventarios (costo de ventas/inventarios) y (5) rendimiento operacional sobre los activos (resultado operación/activo total).

Algunas de las conclusiones finales a las que llega Morales, (2007) es que se debe dar continuidad al modelo para que logre predecir el éxito financiero no sólo en las empresas del sector comercio, sino en otros sectores de la economía pues con ello se abriría el abanico de líneas de investigación porque se tendrá que investigar las características de las empresas financieramente exitosas de los demás sectores. Razón por la cual, la presente investigación busca dar continuidad a los hallazgos hechos por Morales (2007), y ahora lleva a cabo un estudio similar en las empresas del sector manufacturero que cotizan en la bolsa mexicana de valores para un periodo comprendido entre los años 2000 a 2010.

En el 2011 Esaú Cargo Gavè (pseudónimo) realiza un estudio cuyo título es “Ajuste de la calificación del Riesgo de Mercado de las empresas más activas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, con la implementación de una Red Neuronal Artificial Clasificadora”. Este estudio proporciona un aporte original en los estudios sobre la medición del riesgo en el mercado bursátil mexicano, presentando un nuevo modelo de medición del riesgo de mercado de las principales acciones que han cotizado en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) desde el 2004 hasta el 2009, con la implementación de una red neuronal artificial clasificadora (RNA) y tomando el Índice de Precios y Cotizaciones (IPyC) como referencia para llevar a cabo la calificación del mismo, incluyendo las variables correlacionadas como son el volumen de cotización y precios accionarios.

En el estudio, el autor define la sensibilidad al riesgo de mercado mexicano por la beta del Índice de Precios y Cotizaciones (IPyC) considerada la medida representativa de grado de incertidumbre. En la investigación se comprobó que la beta no solamente constituye una medición de sensibilidad a la volatilidad sino que, además permite establecer una calificación del riesgo del mercado accionario mexicano.

También concluye que la aplicación de un modelo de la estadística no paramétrica, es una herramienta adecuada para ajustar la calificación del riesgo de mercado mexicano, porque el poder de clasificación de la red fue superior al 75% en las fases de entrenamiento y en la segunda etapa del proceso de simulación de la Red Neuronal Artificial Clasificadora.

1.2.3 Los modelos Z- score comparados con otras metodologías.

El desarrollo y uso de modelos capaces de predecir el desempeño empresarial y en específico medir la quiebra son muy importantes para los administradores, propietarios, accionistas, gerentes, trabajadores, acreedores, proveedores, clientes, comunidad, el gobierno, y para los diferentes actores que están directa o indirectamente con las empresas; ya que al depender del desempeño financiero de las organizaciones hace que estos actores tengan beneficios al corto, mediano y largo plazo.

Numerosos investigadores han estudiado la predicción del desempeño financiero en los últimos 45 años. Hay dos líneas de investigación importantes en la predicción de la quiebra. Una está orientada a la situación de encontrar los síntomas y la otra en comparar la precisión de la predicción a través de los diferentes métodos de clasificación. (Bellory, 2007)

La mayoría de los estudios iniciales, pertenecen al primer tipo de investigación. Hasta la primera parte de la década de 1980, el método estadístico ha sido utilizado principalmente en la clasificación. En el ámbito de la predicción de la quiebra, el análisis multivariado discriminante (ADM) y de regresión logística han sido frecuentemente aplicados (Dimitras et al., 1996).

Recientemente, los métodos de la inteligencia artificial (IA) se han aplicado a la predicción de quiebra, la investigación de segundo tipo (comparar la precisión de la predicción de diversos métodos de clasificación) se ha vuelto más activa en los últimos años. Como en el caso de Kim (2011), cuya investigación se basa en el uso de modelos de alerta

temprana. Para Kim (2011), estos modelos son muy útiles para aquellos que pueden tomar medidas para evitar la quiebra de empresas. Estas acciones incluyen la decisión sobre la fusión, liquidación o reestructuración de las decisiones financieras, de mercado, de producción etc. Por lo tanto, sugiere Kim (2011), que la capacidad de predecir con precisión la quiebra es un asunto importante para cualquier persona que basa su negocio en la información financiera de la empresa.

Amnistía Internacional ha sido empleada en la predicción del mercado de valores, y la predicción de la quiebra desde mediados de la década de los años ochenta (Braun & Chandler, 1987; Lee y Oh, 1990). Otras redes neuronales artificiales (RNA) se han aplicado a problemas de clasificación, tales como la gestión de previsiones de ING, calificación de los bonos, la predicción del precio de las acciones, la predicción de la tasa de interés, predicción de índices macroeconómicos, predicción en el mercado de derivados y hasta la extracción de conocimientos de contabilidad (Jhee& Lee, 1993; Kim y Noh, 1997; Surkan y Singleton, 1990).

Muchos estudios, en el área de finanzas, sugieren que cuando se trata de analizar las series temporales de datos, las redes neuronales funcionan mejor que otras técnicas estadísticas sofisticadas, ya que son capaces de identificar y simular la relación no lineal en el conjunto de datos, sin requisitos de distribución normal multivariante, o antes de la especificación de probabilidad (Wong et al, 1997).

1.2.4 Metodologías aplicadas a la predicción del desempeño financiero.

Como se muestra en la Tabla 1, el Análisis Discriminante Múltiple (ADM) es el método de predicción de uso más frecuente en los estudios de quiebras en las empresas según estudios de Altman(1968) seguido por el análisis logístico utilizado por Ohlson (1980). Aziz y Dar (2006), confirman la fiabilidad del ADM y logit al considerar que demuestran la exactitud de predicción consistentemente alta. Tanto el ADM y los análisis logísticos proporcionan soluciones óptimas cuando los datos del modelo tienden a desviarse de ciertos supuestos tales como la distribución normal o la no colinealidad entre las variables (Altman, Hadelman, y Narayanan, 1977; Ohlson, 1980).

Recientemente, las redes neuronales (Aziz y Dar, 2006; Dimitras et al, 1996) y las Maquinas de Soporte Vectorial (Min y Lee, 2005; y RaviRavi, 2007) han sido, además, añadidas a la lista de métodos de predicción comúnmente utilizados en el desempeño financiero y muy específicamente en las quiebras bancarias pues han tenido mayor efectividad en la precisión de la clasificación del desempeño.

Las RNA son alternativas útiles a la tradicional ADM o análisis de regresión logística para evaluar los modelos de quiebra debido a que son menos estrictas acerca de las suposiciones de datos.

Las RNA se han convertido en una alternativa cada vez más popular que combina las fortalezas de la estadística convencional con métodos que están basados en métodos de aprendizaje automáticos, de libre distribución, y arquitectura robusta (Ravi y Ravi, 2007). En

este estudio se eligió revisar las investigaciones de las metodologías alternativas que se están utilizando actualmente en el análisis del desempeño financiero como es el análisis discriminante múltiple, el análisis logístico, las redes neuronales artificiales y las máquinas de soporte vectorial para investigar el mejor modelo para un conjunto de datos sobre el desempeño financiero en México.

Tabla 1.1

Revisión de la literatura de estudios realizados sobre Modelos del Desempeño Financiero bajo el enfoque Z-score

No.	País	Estudio de (Autor, año de publicación)	Aplicación al tipo de Industria o sector	Periodo de estudio	Metodología o Modelos planteados
1	Albania	Shkurti, y Duraj (2010)	Varias	2005	ADM
2	Australia	Gepp et al. (2010)	Empresas transformadoras y Pymes	1971-1981	DT
3	Australia	Izan (1984)	Varios	1963-1974	ADM
4	Australia	Tan (2001)	Unión de Créditos	1989-1991	RNA, probit
5	Australia	Messier y Hansen (1988)	Land development firms	-	SE
6	Canadá	Altman y Lavallee (1981)	Transformación /Crédito	1970-1979	ADM
7	China	Hua et al. (2007)	-	1999-2004	MVS, Logística
8	China	Hui y Sun (2006)	-	2000-2005	MVS, AD, Logística, RNA
9	China	Li et al. (2009)	-	2000-2005	RBC
10	China	Wang y Cambel (2010)	Varios	2006-2009	ADM, Logística, Probit
11	Corea	Chun y Kim (1996)	Varios	1977-1994	Logística
12	Corea	Chun y Kim (2001)	Varios	1995-1998	ADM, Logística, RNA
13	Corea	Kang y Hong (1999)	Varios	1991-1997	ADM, Logística
14	Corea	Kang (1991)	Varios	1979-1989	ADM
15	Corea	Kim y Bun (1990)	-	-	ADM, Logística, no paramétrica
16	Corea	Lee (1993)	Varios	1993	RNA

Tabla 1.1 (continuación)

No.	País	Autor (año de publicación)	Tipo de Industria o sector analizada	Periodo de estudio	Metodología
17	Corea	Lee (1993)	Varios	1985-1992	Logística
18	Corea	Lee, Han, y Kwon (1996)	Varios	1979-1992	RNA
19	Corea	Kim y Soon (2011)	Hotelería	1997-2002	MVS, AD, Logística, RNA
20	Corea	Min y Lee (2005)	Heavy Industry	2002	RNA, Logística, MVS
21	Corea	Min et al. (2006)	Bancaria	1999-2002	MVS, AG
22	Corea	Nam y Hong (2000)	Varias	1994	Logística
23	Corea	Park y Kim (2000)	Varias	1998	ADM
24	Croacia	Sousedíková y Domaracká (2011)	Varias	-	ADM
25	España	Salcedo-Sanz et al. (2004)	Seguros de no vida	1983-1994	MVS
26	Estados Unidos de Norteamérica	Altman (1968)	Transformación	1946-1965	ADM
27	Estados Unidos de Norteamérica	Altman et al. (1977)	Fabricación / al por menor (Pymes)	1969-1975	ADM
28	Estados Unidos de Norteamérica	Anandarajan, Lee, y Anandarajan (2001)	Varias	1989-1996	ADM, RNA
29	Estados Unidos de Norteamérica	Beaver (1966)	-	-	AU
30	Estados Unidos de Norteamérica	Bell et al. (1997)	Bancaria	1983-1988	Logística, RNA
31	Estados Unidos de Norteamérica	Dambolena y Khoury (1980)	Fabricación / pequeñas	1969-75	ADM
32	Estados Unidos de Norteamérica	Deakin (1972)	-	1969-75	ADM
33	Estados Unidos de Norteamérica	Frydman, Altman, y Kao (1985)	Fabricación / pequeñas	1971-1981	ADM, APR
34	Estados Unidos de Norteamérica	Gilbert et al. (1990)	Varias	1974-1983	Logística
35	Estados Unidos de Norteamérica	Kim y Gu (2006)	Restaurantera	1986-1997	Logística, ADM
36	Estados Unidos de Norteamérica	Koh (2004)	Varias	1980-1987	RNA, Logística, AD
37	Estados Unidos de Norteamérica	Lau (1987)	-	1971-1980	Logística
38	Estados Unidos de Norteamérica	Ohlson (1980)	Transformación	1970-76	Logística
39	Estados Unidos de Norteamérica	Platt y Platt (1990)	Varias	1972-76	Logística
40	Estados Unidos de Norteamérica	Philosophov (2002)	Varias	1980-1988	ADM, Logística

Tabla 1.1 (continuación)

No.	País	Autor (año de publicación)	Tipo de Industria o sector analizada	Periodo de estudio	Metodología
41	Estados Unidos de Norteamérica	Swicegood y Clark (2001)	Bancaria	1993	ADM, RNA
42	Estados Unidos de Norteamérica	Tennyson, Ingrma, y Dugan (1990)	-	1980	Logística
43	Estados Unidos de Norteamérica	Zavgren (1985)	Varias	1972-1978	Logística
44	Estados Unidos de Norteamérica	Gritta Y Daválos (2010)	transporte	2004	RNA, ga, ligit, probit
45	Estados Unidos de Norteamérica	Zmijewski (1984)	-	1972-1978	Probit
46	Finlandia	Laitinen (1991)	Varios	-	ADM
47	Finlandia	Laitinen (1992)	Transformación	1980-1985	ADM
48	Finlandia	Laitinen (1993)	Varios	1986-1988	MPL
49	Finlandia	Luoma y Laitinen (1991)	Transformación/ pequeñas	-	ADM
50	Francia	Altman, Margaine, Schlosser, y Vernimmen (1974)	Textil	1968-1969	ADM
51	Francia	Collongues (1977)	Transformación	-	ADM
52	Francia	Micha (1984)	Transformación	1975-1980	ADM
53	Francia	Zollinger (1982)	-	1975-1976	ADM
54	Grecia	Gloubos y Grammatikos (1988)	Transformación	1977-1981	Logística, Probit, MPL
55	Grecia	Grammatikos y Gloubos (1984)	Transformación	1977-1981	ADM
56	Grecia	Michalopoulos, Zopounidis, y Kouris (1993)	Textil	-	APR
57	Grecia	Slowinski y Zopounidis (1994)	Varios	1988	RS
58	Grecia	Theodossious (1991)	Transformación	-	ADM, Logística, MPL
59	Grecia	Vranas (1991)	Transformación	1979-1984	MPL, Logística
60	Grecia	Vranas (1992)	Transformación	1980-1984	MPL
61	Grecia	Maggina y Tsaklanganos (2012)	Varias	2006-2009	ADM y Logit
62	India	Nayak Y Nahak (2011)	Bancario	2008	CP, ADM
63	Israel	Tamari (1964)	-	1956-1960	-
64	Italia	Appetiti (1984)	Transformación	1979-1981	ADM
65	Italia	Falbo (1991)	Transformación	-	ADM
66	Italia	Aquino (2010)	Pymes	-	ADM
67	Japón	Takahashi, Kurokawa, y Watase (1984)	-	1977	ADM
68	Lituania	Boguslauskas et al. (2011)	Bancario	2007	ADM, SE
69	México	Hernández (2002)	Mercado accionario	1994-1998	ADM

Tabla 1.1 (continuación)

No.	País	Autor (año de publicación)	Tipo de Industria o sector analizada	Periodo de estudio	Metodología
70	México	Morales (2007)	Mercado accionario sector comercial	1995-2005	ADM, Logística
71	Nueva Zelanda	Kuruppu, Laswad, y Oyelere (2003)	Varias	1987-1993	ADM
72	Pakistán	Rashid y Abbas	Varias	1996-2006	ADM
73	Polonia	Dvořáček y Waszkowski	Varias	2003-2008	ADM, Logística, SAT
74	Polonia	Korol y Korodi (2010)	Empresas del mercado accionario	1999-2005	LD
75	Polonia	Korol (2011)	Mercado accionario	1991-2008	SA,LD, ADM
76	Reino Unido	Keasey y McGuinness (1990)	Varias	1976-1984	Logística
77	Reino Unido	Lin y McClean (2001)	Varias	1980-1999	ADM, Logística, RNA
78	Reino Unido	Peel y Peel (1987)	Transformación	1982-1985	ADM, Logística
79	Reino Unido	Peel, y Pope (1986)	Transformación	-	Logística
79	Reino Unido	Peel, y Pope (1986)	Transformación	-	Logística
80	Reino Unido	Taffler (1983)	-	1972-1977	ADM
81	Rumania	Cîrciumaru (2011)	Varias	2002	ADM
82	Rumania	Armeanu et al (2012)	Mercado accionario	2010	CP, ADM, AC
83	Rusia	Lugovskaya (2010)	Varias	2000-2004	ADM, CP
84	Suecia	Skosgsvik (1990)	Mineral / transformación	1966-1980	Probit
85	Sudáfrica	Langdon et al. (2010)	Bonos	2009	ENP, ADM
86	Sudáfrica	Muller et al. (2009)	Mercado accionario	2006-2008	MDA, ARP, Logit, RNA
87	Taiwán	Hung y Chen (2008)	Bancaria	1997-2001	ADM, RNA, MVS, AD, Logística,
88	Taiwán	Wu et al. (2007)	-	1998-2002	MVS, AG
89	Tailandia	Terdpaopong, (2011)	Fabricación / pequeñas	2006-2009	ADM
90	Turquía	Boyacioglu, Kara, y Baykan (2008)	Bancaria	1997-2004	ADM, CA, MVS, AD, SV, RNA, Logística
91	Turquía	Muzir y Çağlar (2009)	mercado accionario	2006	ADM, Logístico, ADR, Probit, LD
92	Ucrania	Matviychuk (2010)	-	2004	AD, LD, Probit, ADR

Fuente: Elaboración Propia.

Notas sobre las abreviaturas:

AC, Análisis de conglomerados; **AD**, Árboles de decisión; **AG**, Algoritmos genéticos; **AS**, Análisis de supervivencia; **ADM**, Análisis discriminante múltiple; **ADR**, análisis de regresión; **AU**, Análisis univariado; **CP**, Componentes principales; **ENP**, Estadística no paramétrica; **PL**, modelo de probabilidad lineal; **MVS**, máquinas de soporte vectorial; **ARP**, Algoritmo de particionamiento recursivo; **RBC**, razonamiento basado en casos, **RNA**, Red neuronal artificial; **LD**, Lógica difusa, **SAT**, Sistema de alerta temprana, **SE**, Sistema experto; **Probit**, Modelos basados en distribuciones de probabilidad.

1.2.5 Comparación de la precisión del desempeño financiero obtenida por modelos de redes neuronales artificiales y métodos estadísticos tradicionales.

Un método fundamental para comparar los diferentes modelos es calcular la tasa de precisión global de los modelos de predicción. Hay una serie de trabajos publicados sobre la predicción de empresas en quiebra, en la que utilizaron RNA, ADM (*Z-score*) y modelos logísticos, además de otros métodos de cálculos estadísticos. En uno de los primeros estudios, Bell et al. (1990), utilizan una red neural de retropropagación para clasificar a los bancos, ya sea en quiebra o no quiebra. Comparan los resultados obtenidos por la RNA con un modelo logit con respecto a la precisión del desempeño y llegan a la conclusión de que tanto la RNA y los modelos logit se desempeñan igualmente bien en toda la gama de posibles valores del modelo de corte, pero la RNA tiene mejor precisión en la detección de los bancos en dificultades marginalmente que el modelo Logístico. Bell (1997), más adelante vuelve a confirmar los resultados anteriores en la comparación entre la previsibilidad de regresión logística y de RNA de las quiebras de bancos comerciales en un horizonte de 12 meses.

Mientras tanto Hansen y Messier (1991) usan la RNA de retropropagación, la regresión logística, y los algoritmos genéticos para analizar su desempeño en informes publicados de empresas con problemas financieros del mercado financiero. Sus resultados explican que las redes neuronales artificiales superan a otros métodos.

Fanning y Cogger (1994) por su parte, comparan la capacidad de un procesador generalizado de adaptación neuronal algoritmo de red, una RNA de retropropagación, la

regresión logística, y un modelo basado en la teoría de juegos para clasificar a los bancos con problemas financieros. Sus resultados indican que el rendimiento de la RNA es excelente comparable al de las técnicas tradicionales.

Koh (2004) compara la utilidad de las redes neuronales, los árboles de decisión y la regresión logística para predecir el estado de continuidad de las actividades de una empresa. Los resultados de la clasificación indican que las técnicas de minería de datos, tales como las redes neuronales y los árboles de decisión son de gran alcance para el análisis de las complejas relaciones no lineales y la interacción, y por lo tanto, pueden complementar los métodos estadísticos tradicionales en la construcción de los modelos de predicción.

Spangler, et al. (1999), crean una metodología de auditoría de la matriz de evaluación del desempeño bajo las técnicas de minería de datos, el análisis discriminante lineal, la RNA, y los Árboles de decisión, concluyendo que las RNA realizan una mejor clasificación que las otras técnicas utilizadas.

La literatura que trata de la predicción de la quiebra mediante MSV (del inglés *Machine Support Vectorial*) es relativamente reducida en comparación con los métodos estadísticos y RNAs. Shin et al. (2005) utilizan esta técnica para predecir la quiebra de las empresas y comparan los resultados con RNA. En este trabajo demuestran que la precisión y capacidad de generalización de las MSV son mejor que las RNA conforme el tamaño del conjunto de entrenamiento se hace más pequeño. Min et al. (2006) proponen una integración de los algoritmos genéticos (AG) para la mejora de las prestaciones de SVM en dos aspectos de la función de selección de subconjunto y la optimización de parámetros en su

investigación de la comparación de precisión de la predicción de las RNA, logística y de MSV. Wu et al. (2007) proponen una genética basada en un modelo MSV que los denominan en el trabajo (en AG-MSV) modelo que fue probado en la predicción de una crisis financiera en Taiwan.

Los resultados obtenidos en la comparación de la exactitud con otros modelos de estadística multivariada (DA, logit y probit) y de Inteligencia Artificial (Redes Neuronales Artificiales y Maquinas de Soporte Vectorial (SVM)). Aunque el índice de exactitud total de SVM fue menor que la de RNA, en el error de tipo I, el modelo AG-MSV fue mayor que la de RNAs, considerando algunos criterios específicos de indicadores.

Boyacioglu et al. (2008), presenta una arquitectura neuronal como mejor modelo en la predicción del fracaso financiero de los bancos cuando se compara el rendimiento de la clasificación de la MSV, ADM y logístico para el caso de Turquía. Tsai (2008) también muestra que el rendimiento de MSV es inferior a las redes neuronales con arquitectura de *perceptron* multicapa (MLP), pero modelos polinomiales de MSV realizan una mejor predicción, en específico la función de base radial (FBR) de MSV comparada con FBRB basados en RNA.

Parece que todavía hay desacuerdo sustancial sobre la metodología más adecuada para el desarrollo de modelos de predicción del desempeño financiero. Por lo tanto en este estudio es importante mencionar que para evitar la aplicación errónea de un modelo de predicción de quiebras en el futuro, es necesario que los investigadores no sólo entiendan los usos de los modelos de predicción, sino también las limitaciones de los mismos y realicen

diferentes trabajos empíricos para dar soporte a las metodologías planteadas. Por lo anterior en el siguiente capítulo se describe la metodología a usar en el cálculo del desempeño financiero a través de comparar tres metodologías diferentes para evaluar cuál de ellas lo determina con mayor precisión en un grupo de empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.

Para finalizar este apartado, en los anexos de este trabajo se incluye un conjunto de tablas que intentan brindar una visión general de los estudios más recientes y significativos sobre el tema de desempeño financiero. Cabe señalar que dichas tablas incluyen información sobre diversos estudios, su metodología, sus resultados y conclusiones además de sus objetivos y/o hipótesis planteadas para medir el desempeño financiero, eso con la finalidad de ahondar más en la revisión a la literatura del tema.

1.3 El desempeño financiero bajo un enfoque de sistemas.

Han sido diversos los estudios relacionados con el éxito en las empresas y más aún sobre la relación entre éxito y eficacia, ejemplo de ello es que desde la década de los cincuenta y sesenta según García y Pérez (2009) la eficacia tenía un significado distinto para los diferentes miembros de la organización, y es a partir de los años setenta que se dice que cada disciplina contribuye de alguna forma al éxito de una empresa o negocio⁴.

3. Campbell (1977) identifica hasta treinta criterios diferentes para evaluar la eficacia. Estos criterios no aportan una definición operativa del concepto, pero reflejan bastante bien los diferentes intereses de los evaluadores al optar por un grupo de tales criterios.

A partir de la década de los años setenta y hasta nuestros días, la importancia de generar valor en las empresas ha llegado a ser el principal objetivo, dado que es un indicador de eficiencia que utilizan los directivos, inversionistas y dueños de las empresas para determinar si la organización es exitosa o no. La eficacia es un indicador integrador que es medible y cuantificable dentro y fuera de la organización, y se determina a partir de indicadores internos generados por las mismas operaciones de la organización, y externos por la exigencia del mercado (Van Horne, 2002).

Por su parte, García y Pérez (2009) sostienen que existe una relación muy significativa entre el concepto de éxito y el de eficacia, dado que esta última surge de la necesidad que tiene la organización de encontrar parámetros que le permitan medir y analizar el éxito de la organización. Por lo tanto, se puede decir, que la relación anterior establece de alguna manera que la organización logra el éxito si de forma continua consigue la consecución de sus objetivos. De tal forma que según esta deducción se puede decir que eficacia y éxito organizativo son sinónimos.

Sin embargo, la medición de la eficacia cada día es más compleja dado que no hay una definición consensuada del término y diversos factores se suman a la relación que existe entre el logro de objetivos y el éxito. De esta forma, se pueden considerar que derivado de esta ambigüedad subyace la necesidad de analizar los siguientes elementos: 1) la supervivencia de una organización, 2) la eficacia organizativa requiere un criterio múltiple, 3) las distintas funciones organizativas tienen que ser evaluadas utilizando distintas características y 4) la eficacia organizativa debe considerar tanto los medios como los fines (Robbins, 1990).

El tomar en cuenta a los cuatro elementos anteriores nos ayuda a conocer e identificar otro de los problemas vinculados al concepto de eficacia. Es decir la relación entre eficacia y eficiencia como conceptos indisociables. García y Pérez (2009) sostienen que mientras que la eficacia intenta medir el nivel de cumplimiento de los objetivos, la eficiencia mide el comportamiento interno de la empresa en relación con los recursos consumidos y los procesos utilizados para el logro de objetivos preestablecidos.

En otros términos y retomando lo anterior, se puede decir que la eficiencia establece la designación de la alternativa que produce el resultado más óptimo para la aplicación de recursos dados. Ser eficiente significa obtener el máximo de cualquier objetivo que la organización quiera alcanzar (Mintzberg, 1991). En definitiva, la eficiencia logra llevar a cabo una valoración económica de los resultados al introducir la relación entre fines y medios.

Dado que es complejo juzgar la validez de los diferentes enfoques existentes para la medición de la eficacia y bajo la concepción generalista anteriormente descrita, surgen diversos enfoques para la valoración de la eficacia que tratan de reflejar el carácter multifuncional de la organización, de hecho cada uno de ellos puede constituirse en un modelo diferente. A continuación de manera breve se presentan los modelos más comúnmente analizados y sus diferentes perspectivas según García y Pérez (2009):

- A.** Enfoque de las metas. Se centra en el logro de los objetivos y sostiene que una organización eficaz debe ser valorada en términos del cumplimiento de metas. El rendimiento real se mide y compara con el objetivo. Este enfoque es particularmente válido cuando los objetivos son claros y medibles en términos cuantitativos y de

tiempo limitado. Algunas prácticas directivas que favorecen su utilización son: la Dirección Participativa por Objetivos, los Presupuestos Base Cero, el Análisis Coste/Beneficio, Presupuestos por Programas, Programación Lineal, etc.

B. Enfoque de sistemas. Este enfoque cambia el razonamiento de referencia para calificar a la organización por su capacidad de adquirir *inputs*, procesarlos, distribuir los *outputs* y mantener la estabilidad y equilibrio para obtenerlos. La eficacia entonces, es medida por el funcionamiento óptimo del sistema, es decir, se cambia la meta o el fin último por la medición del proceso y los objetivos intermedios. La utilidad máxima de este enfoque se da cuando existe una clara conexión entre los *inputs* y los *outputs*.

C. Enfoque de los grupos. Este enfoque adopta la postura de que las organizaciones están constituidas por grupos de interés que compiten por el control de los recursos. El proceso de medición de la eficacia identifica a los grupos de poder, compara sus expectativas y establece un orden de preferencia. Bajo este orden, la organización eficaz es aquella que satisface las demandas de los miembros más poderosos del grupo dominante, de modo tal, que la supervivencia de la misma se asegure, es decir la eficacia es medida en términos de habilidad para satisfacer los objetivos planteados. La utilidad de este enfoque radica en que esta postura puede utilizarse cuando se observa claramente el poder e influencia de los grupos sobre la organización, en donde la organización responde a las demandas de los grupos y de esta forma garantiza su supervivencia.

D. Enfoque de los valores que compiten. Se considera que éste es el enfoque más

avanzado ya que, en cierta medida, incluye a los enfoques antes mencionados. En esta perspectiva, los criterios de medición de la eficacia dependen de la persona y de los intereses que representa. Este enfoque toma en cuenta elementos comunes que combinados forman un conjunto básico de valores competitivos y a su vez cada uno de estos conjuntos forma un modelo básico de eficacia. Estos conjuntos son: flexibilidad versus control, personas versus organización y fines frente a medios. Este enfoque es de utilidad cuando no existe claridad en los criterios que la organización toma en cuenta para el logro de sus objetivos, o bien cuando considera necesario establecer cambios sobre objetivos antes establecidos.

Cabe señalar que los enfoques arriba descritos necesitan considerar que las investigaciones relativas a la medición del éxito o fracaso de una empresa deben solucionar dos problemas que están en estrecha relación, el primero consiste en descifrar cómo medir la eficacia, es decir, identificar las dimensiones del éxito y en segundo término, determinar los factores para el éxito o fracaso de las distintas organizaciones, con el fin de poder adaptarlos o modificarlos para conseguir mayores logros en el alcance de los objetivos, y determinar con ellos la relación de dichos factores con las dimensiones anteriores (Dvir y Shenhar, 1990).

A continuación se hace una síntesis de las aportaciones más significativas de la literatura en relación a la teoría de sistemas que es el enfoque que se utilizará para esta investigación puesto que es el que más se apega a la relación del desempeño financiero enfocado a redes neuronales pues ambas teorías coinciden en conceptualizar a los sistemas empresarial y analógico como una analogía de los sistemas biológicos. En este apartado se

analiza el origen y conceptos básicos de la teoría de sistemas, se presenta una clasificación de ellos de acuerdo con su grado de apertura. Se revisan propuestas de aplicación de la teoría de sistemas a las organizaciones permitiendo considerar a la organización desde el punto de vista de sistemas e identificando desde diferentes enfoques los sistemas de la organización y la forma en que interactúan.

1.3.1 Orígenes de la teoría de sistemas.

Desde la antigüedad el ser humano ha querido analizar su entorno. Los griegos, por ejemplo, trataron de explicar el origen de la formación del universo mediante la utilización de lo conocido a través del uso de metáforas o modelos que pudiesen de alguna manera dar una explicación racional de su origen. Aristóteles por ejemplo, sostenía que todo entero forma parte de otro mayor.

Por otro lado, obras importantes como las *Gestalten físicas* de Köhler, publicadas en 1924, integraron datos de física con fenómenos biológicos y psicológicos donde planteaban una teoría de sistemas encaminada a comparar las propiedades más generales de los sistemas inorgánicos con los orgánicos, surgiendo con ello un antecedente de la teoría dinámica de sistemas abiertos.⁵

Este enfoque, nos lleva a pensar en la teoría general de sistemas, cuya perspectiva integradora surge de la biología y como su nombre lo dice, su aplicación se da no sólo en el

⁵ Ludwig von Bertalanffy, *Teoría general de los sistemas*, Fondo de Cultura Económica, 1986, p. 10.

sistema biológico, sino también en otros sistemas como el físico, el galáctico, el humano y el social, porque los modelos, concepciones y principios se hicieron interdisciplinarios, así como las nociones de información, retroalimentación, control, estabilidad, etcétera.

A mediados del siglo XX, la teoría de sistemas representó un nuevo paradigma en el pensamiento científico pues dirigió el análisis de los sucesos a la totalidad, en oposición a la tendencia a fraccionar la realidad, puesto que propone que para comprender los fenómenos se requiere no sólo de estudiar sus elementos, sino también de relacionarlos unos con otros y con su entorno.

En este apartado se enfocara con mayor precisión en la teoría de sistemas y su aplicación a los fenómenos que ocurren en las organizaciones, para ello es importante mencionar que el enfoque sistémico de las organizaciones es una aplicación al campo de la teoría organizacional, cuyos conceptos básicos fueron desarrollados por el biólogo Ludwig Von Bertalanffy y posteriormente por Kenneth Boulding.

Bertalanffy (1986), hizo énfasis en el cambio de una concepción mecanicista a una organísmica para estudiar la biología. El postulaba la necesidad de estudiar no sólo partes y procesos aislados, sino también resolver problemas decisivos hallados en la organización y el orden que los unifica, como resultado de la interacción dinámica de sus partes, y que dan resultados diferentes cuando se estudian de manera aislada. Bertalanffy mostró la relevancia de buscar conceptos, modelos y leyes aplicables a sistemas en general sin importar que su naturaleza fuera física, biológica o sociológica.

Este mismo autor, estableció que había dos clases de sistemas: los reales y los conceptuales. Los reales son entidades que se perciben o se infieren por observación como puede ser una galaxia, un perro, una célula y un átomo. Mientras que los conceptuales son construcciones simbólicas como la lógica, las matemáticas y la música. En los sistemas conceptuales distinguió aquellos que se relacionan con la realidad, como la ciencia.

Bertalanfy (1986), critica la visión fragmentada que se tiene del mundo en diversas áreas, como la física, la química, la biología, la psicología, la sociología, etcétera. Para él, son divisiones arbitrarias y con fronteras sólidamente definidas, puesto que la naturaleza no está dividida en ninguna de esas partes. Más aún, sostiene que se debe estudiar a los sistemas de manera global e involucrando a todas las partes y sus interdependencias.

La Teoría General de Sistemas, se fundamenta en tres premisas básicas, que son:

- a. *Los sistemas existen dentro de otros sistemas.* Cada sistema se constituye de subsistemas y, al mismo tiempo, es parte de un sistema más grande en un encadenamiento que parece ser infinito.
- b. *Los sistemas son abiertos.* Los sistemas abiertos se caracterizan por llevar a cabo un proceso infinito de intercambio con su ambiente para transformar energía e información.
- c. *Las funciones de un sistema dependen de su estructura.* Cada sistema tiene un objetivo que constituye su papel en el intercambio de sistemas dentro del medio ambiente.

De acuerdo a las premisas antes expuestas y haciendo una analogía de lo que representa la empresa como sistema, se puede decir que una organización puede ser comparada con un sistema, en cuanto a que el sistema contable se asemeja al sistema circulatorio que provee de oxígeno y nutrientes a todo el cuerpo como el sistema contable provee de recursos a la organización para su funcionamiento. A su vez el sistema contable se apoya de otros subsistemas para tomar decisiones como en el caso de la planeación financiera, cobranza, contabilidad, y ventas, entre otros, para cumplir con la correcta administración de los recursos financieros y a su vez su desempeño se ve reflejado en un supra sistema que es la economía de un país.

1.3.2 Concepto de sistema.

Del latín *systema*, y este del gr. σύστημα. La palabra sistema según la definición del Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, (2001) denota a un conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto, es decir un sistema es un conjunto o combinación de cosas o partes formando un todo unitario que tiene relaciones entre sí y que contribuyen al logro de un objetivo.

Según Kast y Rosensweig (1991), un sistema es “un todo unitario organizado, compuesto por dos o más partes, componentes o subsistemas interdependientes y delineados por los límites identificables de su ambiente o suprasistema”.⁶

⁶ Freemont Kast y James Rosenzweig, *Administración en las organizaciones*, MacGraw-Hill, 1979.

El concepto de límite distingue un sistema abierto de uno cerrado. El sistema cerrado tiene límites rígidos, mientras que el abierto mantiene una interacción con el medio externo o suprasistema. Los sistemas se clasifican en un continuo que va de completamente cerrado a completamente abierto.⁷ Un componente de esta definición retoma los elementos tomados en cuenta por Bertalanffy, en el sentido de que para él, un sistema es un complejo de elementos que actúan recíprocamente. Y la "interacción dinámica", el problema básico en todos los campos de la ciencia.

Para Voltes (1978), es importante señalar que en la definición del concepto de sistema, "un solo elemento no forma ningún sistema. La dificultad reside sólo en que la frontera entre diversos grupos de elementos no es siempre fácil de trazar". Por otro lado, también sostiene que el concepto de sistema tiene un carácter holista totalizante puesto que "el sistema se comporta como un todo completo y coherente, en el cual el cambio en una de las partes ocasiona un cambio en todas las demás, pero asimismo en el sistema en conjunto".⁸

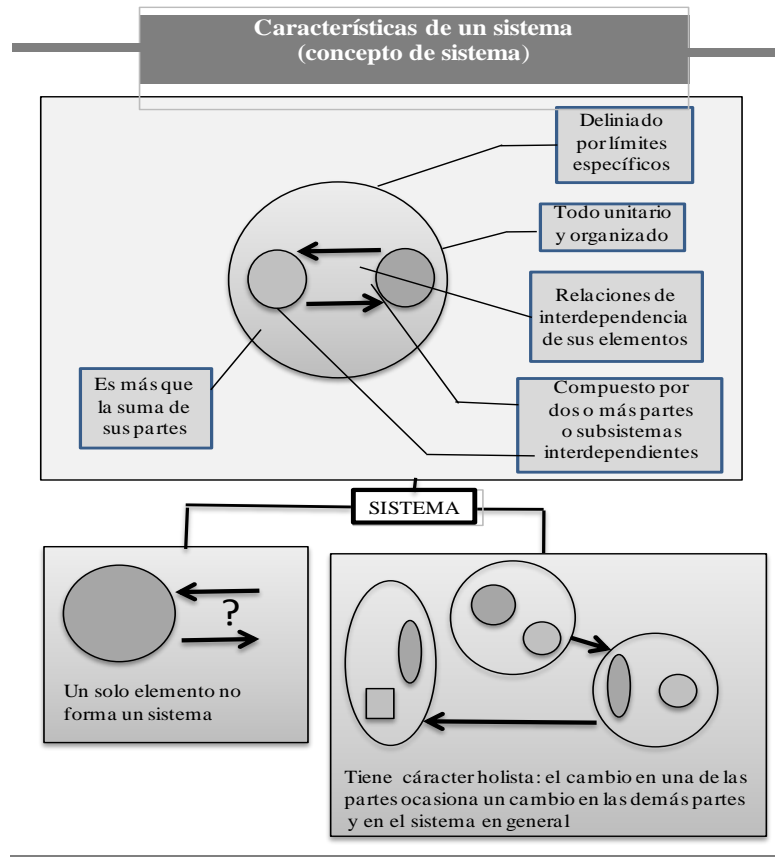
A manera de resumen y en base a las definiciones anteriores, la definición de sistema que se utilizará para este estudio es que el sistema nos da una visión comprensiva, inclusiva y holística de un conjunto de cosas complejas dándoles una configuración e identidad total, permitiéndonos de alguna manera ir de lo general a lo particular, reconceptualizando los fenómenos dentro de un enfoque global, analizando la interrelación y la integración de sus diversos elementos que en su mayoría son de naturalezas completamente diferentes. A

⁷ *Ibíd.*, p. 111.

⁸ Voltes Pedro, *La teoría general de sistemas*, Hispano – Europea, 1978.

continuación, de manera general y a manera de resumen, se presentan en la figura 1.2 los elementos principales de la teoría general de sistemas.

Figura 1.4 Esquema básico de la Teoría General de Sistemas



Fuente: Dávila, C. (2001).

1.3.3 Características de los sistemas.

Los sistemas poseen características específicas. El aspecto más notable de lo que es un sistema es el concepto de unidad de un conjunto de elementos interrelacionados que constituyen un todo. El todo tiene propiedades y características propias que no se encuentran en ninguno de los elementos aislados. De la definición de Bertalanffy (1986) según la cual el

sistema es un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas, se derivan dos conceptos: el de propósito (u objetivo) y el de globalización (o totalidad). Estos dos conceptos muestran dos características esenciales del sistema.

- a. *Propósito u objetivo.* Todo sistema tiene uno o algunos propósitos u objetivos. Las unidades o elementos (u objetos), así como sus relaciones muestran un vínculo que tiene la finalidad de alcanzar un objetivo o una meta.

- b. *Globalización o totalidad.* Todo sistema posee una naturaleza orgánica, por lo cual una acción que origine cambio en una de las partes del sistema deberá producir cambios en todas sus partes. En la medida en que el sistema presenta cambios, el ajuste sistemático es continuo. De los cambios y de los ajustes continuos del sistema se llevan a cabo dos fenómenos: el de la entropía y el de la homeostasis que se definirá más adelante.

Los conceptos anteriores, muestran que el enfoque de sistemas, no solamente estudia la relación de los elementos que lo conforman, sino más bien establece una visión unificadora e integradora de un todo en donde hay integración, conectividad y totalidad. Por lo tanto, si al enfocar esto al campo de la administración financiera se puede decir que al igual que el sistema tiene objetivos, la empresa tiene como objetivo generar riqueza, prueba de ello es que para cumplir las metas de la organización se debe a llevar a cabo una planeación estratégica que involucre a todos los elementos que forman parte de ella, puesto que al aplicar un cambio en un área se modificara el desempeño de toda la organización, por lo tanto el

administrador financiero tendrá que estar atento a los cambios internos y externos para replantear sus estrategias y lograr el objetivo planteado inicialmente.

1.3.4 Tipos de sistemas.

La clasificación y variedad de los sistemas es amplio. A continuación se presenta una clasificación de sus tipos y características principales:

1. *En cuanto a su constitución*, los sistemas pueden ser físicos o abstractos:

a. *Sistemas físicos o concretos*. Se componen de equipos, maquinaria, objetos y cosas reales. Se denominan *hardware*.⁹ Pueden describirse en términos cuantitativos de desempeño.

b. *Sistemas abstractos o conceptuales*. Se componen de conceptos, filosofías, planes, hipótesis e ideas, donde los símbolos representan atributos u objetos, que en ocasiones sólo forman parte de la ideología o pensamientos de las personas. Se denominan *software*.¹⁰

2. *En cuanto a su naturaleza*, los sistemas pueden ser cerrados o abiertos:

⁹ *Hardware*: término del lenguaje de las computadoras y de la literatura científica, cuya traducción es imposible. Su definición según el diccionario de real academia de la lengua española es un conjunto de los componentes que integran la parte material de una computadora.

¹⁰ *Software*: voz inglesa que tampoco tiene traducción pero que según el diccionario de la real academia de la lengua española es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

a. *Sistemas cerrados*. No presentan intercambio con el medio ambiente que los rodea, pues están aislados de cualquier influencia ambiental, ya que no reciben influencia del ambiente ni influyen en él. También este concepto se utiliza para los sistemas estructurados, cuyos elementos y relaciones se combinan de manera peculiar y rígida, produciendo una salida invariable. Ejemplo de ellos son los llamados sistemas mecánicos, como las máquinas y los equipos.

b. *Sistemas abiertos*. Establecen relaciones de intercambio con el ambiente a través de un sin número de entradas y salidas. Estos sistemas intercambian materia y energía regularmente con el medio ambiente. Se adaptan, para sobrevivir y se ajustan de manera constante a las condiciones del medio. Para este tipo de sistema, la adaptabilidad es un proceso de aprendizaje y auto organización continuo.

1.3.5 Jerarquía de los sistemas.

Debido al cúmulo de conceptos que aporta la teoría de sistemas, son varios los autores que han propuesto una clasificación de los sistemas y algunos las han jerarquizado. Así, por ejemplo, Boulding, citado por Kast & Rosenzweig, (1981), hace una de las clasificaciones más difundidas y postula una clasificación de nueve niveles jerárquicos de desarrollo de los sistemas en donde los tres primeros niveles son sistemas cerrados y determinísticos y se lleva a cabo un perfecto funcionamiento interno y los otros seis son sistemas abiertos o probabilísticos pues están en constante interrelación con el medio ambiente.

- *Primer nivel.* Estructuras estáticas o marcos de referencia como fórmulas químicas o anatomía de un órgano.
- *Segundo nivel.* Sistemas dinámicos simples como relojes, máquinas y sistemas solares en donde se aplican las leyes de la mecánica.
- *Tercer nivel.* Mecanismos de control o sistemas cibernéticos como los termostatos, servomecanismos, mecanismos homeostáticos.
- *Cuarto nivel.* Sistemas abiertos o autoestructurados, como las células.
- *Quinto nivel.* Organismos genéticos sociales o inferiores como las plantas.
- *Sexto nivel.* Sistemas animales como perros, caballos, tigres.
- *Séptimo nivel.* Sistema del ser humano individual.
- *Octavo sistema.* Sistema social o de organizaciones como la iglesia, la escuela o la empresa.
- *Noveno sistema.* Sistemas trascendentales o simbólicos como el lenguaje, la lógica, las matemáticas, las ciencias, el arte, la moral.

Como se mencionó anteriormente, que los elementos que se jerarquizan en el nivel ocho y nueve son sistemas abiertos, por lo tanto se puede decir que el objetivo de esta investigación es combinarlos para describir la interrelación que existe entre ellos al medir el desempeño financiero de la empresa a través de conceptos matemáticos que muestren el mejor camino para tomar decisiones y con ello mejorar el funcionamiento de la organización como un todo.

1.3.6 La teoría de sistemas enfocada a las organizaciones.

Katz y Kahn (1977), desarrollaron un modelo de organización por medio de la aplicación de la Teoría de los sistemas a la Teoría administrativa. En este modelo, la organización presenta las características típicas de un sistema abierto. Pues para ellos la teoría organizacional clásica tenía una concepción de sistema cerrado, por lo que no se podía explicar de forma adecuada los fenómenos sociales que pasaban dentro de la organización. Por lo tanto, en sus estudios psicológicos de la estructura social optaron por recurrir a la teoría de sistemas. Los autores consideraron que todos los sistemas sociales llevan a cabo una serie de actividades que se repiten constantemente y mediante un modelo de tres pasos básicos para todos los sistemas realizaron un análisis sistémico de la recurrencia de las actividades. Primero tomaron en cuenta a los insumos, después a la transformación de energía dentro del sistema y finalmente al resultado como el producto. Según estos autores, los sistemas abiertos tienen las siguientes características:¹¹

- *Importación de energía.* Los sistemas abiertos obtienen energía de otras entidades del exterior como pueden ser las organizaciones, las personas o los materiales. Estos elementos son tomados en cuenta como insumos. Ninguna estructura social es autosuficiente o autocontenida.

Para el desempeño financiero el insumo de energía son los indicadores de las áreas funcionales de la administración.

¹¹ Daniel Katz y Roberto Kahn, Psicología social de las organizaciones, México: Ed. Trillas, 1977, pp. 29-45

- *Procesamiento o transformación.* Los sistemas abiertos transforman la energía recibida y los insumos son procesados internamente para crear productos o servicios.

En el desempeño financiero los indicadores proporcionados por las áreas funcionales de la administración se convierten en información contable y a su vez en razones financieras¹².

- *Exportación de productos.* Los productos, servicios o resultados que se crearon se envían al exterior.

Con respecto al desempeño financiero la exportación de productos se da a la hora de hacer pública su información financiera.

- *Carácter cíclico del intercambio.* El intercambio se da en ciclos recurrentes de importación (transformación-exportación). Las organizaciones reciclan constantemente sus operaciones a lo largo del tiempo.

El carácter cíclico del intercambio en el desempeño financiero radica en que la información financiera se da a conocer de manera periódica no sólo al interior de la organización sino también al exterior.

¹² En el Anexo A, se presenta un esquema sobre los diferentes enfoques de la investigación que se pudo haber visto este trabajo. El enfoque que se consideró como análisis fue el de la Teoría de Sistemas.

- *Entropía negativa.* La entropía es una ley natural, según la cual diversas formas de organización tienden hacia el caos, la desorganización y la muerte, elementos que están presentes en los sistemas físicos y biológicos. Para subsistir, los sistemas abiertos importan más energía de la que consumen, lo que les permite almacenarla y liberarla para satisfacer la demanda y evitar la entropía o tendencia al caos y mantener indefinidamente su estructura organizacional. Es un proceso reactivo de obtención de energía que se conoce con el nombre de entropía negativa o negentropía.

La entropía negativa en el tema del desempeño financiero se da cuando una empresa entra en quiebra, tema que será abordado con mayor profundidad más adelante.

- *Insumo de información, retroalimentación negativa y proceso de codificación.* Los sistemas abiertos reciben insumos, como materiales o energía, que se transforman o procesan. Reciben también entradas de carácter informativo, que le dan la posibilidad de evaluar su funcionamiento con respecto al ambiente para con ello evitar desviaciones. Cuando la retroalimentación es negativa, indica fallas del sistema para que sean corregidas y se mantenga un curso de acción. Por otro lado, cuando la retroalimentación es positiva, la información es utilizada para cambiar el curso o dirección de la organización o sus niveles de producto o salida.

Conceptualizando lo anterior en el tema del desempeño financiero se podría decir que el gerente al recibir información financiera, procesarla y analizarla la traduce en resultados que ayudan a la toma de decisiones o a la retroalimentación de estrategias que lleven a la consecución de los objetivos en donde hay una constante interacción con la información que muestra el medio ambiente interno y externo.

- *Estado estable y la homeostasis dinámica.* Los sistemas tienen una tendencia a presentar estados estables a medida que crecen, reaccionando a los cambios o anticipándolos mediante la entrada de información que les permite asimilar en su estructura los nuevos insumos de energía. El equilibrio se da mediante constante ajuste y anticipación y está presente no sólo en el sistema mayor, en la organización total, sino en sus subsistemas, pues aunque cada uno de estos elementos tienen su propia dinámica, todos son parte de un conjunto.

En el tema del desempeño financiero, se puede decir que éste es una herramienta que crea estabilidad en la empresa puesto que a la hora de generar resultados crea fuentes de información que pueden ayudar a los tomadores de decisiones a enfrentar anticipadamente posibles quiebras y con ello ajustar las estrategias organizacionales para el logro de los objetivos.

- *Diferenciación.* Conforme el sistema crece, tiende a la diferenciación y se vuelve más complejo, aparecen nuevas actividades y aumenta la recurrencia de las existentes.

Dado que la organización día a día cambia y sus procesos a la par, cada vez es más necesario enfrentar la complejidad de sus actividades, por ello el desempeño financiero es un recurso que nos ayuda a controlar la información que surge de las diferentes áreas de la empresa para poder crear formas de medir con mayor precisión la realidad económica de la organización.

- *Equifinalidad y tarea principal.* Un sistema puede lograr su objetivo partiendo de diferentes condiciones iniciales, múltiples caminos y con el mismo resultado final, esto quiere decir que el estado estable del sistema puede ser alcanzado a partir de condiciones iniciales diferentes y por medios diferentes.

El resultado final que busca medir el desempeño financiero es optimizar la información contable de la organización para tomar decisiones que le ayuden a lograr la materialización de sus objetivos, sin importar el camino que se siga para ello, es decir a través del uso de técnicas clásicas como la Z-score de Altman o Logit de Ohlson o las de vanguardia como las redes neuronales artificiales.

- *La sinergia.* Las organizaciones son más que la suma de sus partes. Es decir que los resultados de una organización deben explicarse no a través de los elementos que la conforman, sino a través de la interacción de sus partes.

Para finalizar este apartado, en el Anexo B de este trabajo se resume el marco teórico analizado, bajo un esquema cronológico; y se puede decir que el desempeño financiero se mide a través del uso de diferentes parámetros o razones financieras que son tomadas de forma individual, sin embargo su valor no radica en ser elegidas, sino más bien en el valor que como conjunto puedan dar a la toma de decisiones para el diseño de estrategias que se ajusten al logro de los objetivos de la organización.

CAPITULO II.

Marco metodológico e instrumental

La administración a lo largo de la historia ha jugado un papel determinante en el desarrollo económico, en la generación de riqueza, en el aumento de recursos y en la formación de la sociedad en sí. El pensamiento administrativo como sostiene Claude (2005), ha progresado con el paso de muchos siglos y muchos hombres que han trabajado en organizaciones incipientes han hecho aportaciones teóricas y prácticas que han ayudado a guiar la toma de decisiones en favor del crecimiento de las empresas.

En estas condiciones, el papel del administrador es el de ayudar a la empresa a entender y enfrentar el cambio: adoptando nuevas formas de crear valor, haciendo uso de herramientas que le den la posibilidad de predecir situaciones sobre el mercado aplicándolas al mundo de los negocios. Tal es el caso de aquellos métodos que sirven para evaluar el desempeño financiero de las empresas pues permiten de manera anticipada, corregir las deficiencias de éstas, sobre todo cuando se refiere al de una empresa exitosa.

Una manera de medir el desempeño financiero es mediante el análisis de las razones financieras ya que éstas tienen que ser evaluadas por analistas que conozcan las particularidades de las empresas que se estudian, pero cuando se utiliza de forma conjunta con el análisis estadístico multivariante, las especulaciones y las conjeturas se reducen al llevar a cabo la evaluación financiera. (Pascale, 1999)

2.1 Tratamiento de la información

2.1.1 Recopilación de la información

La investigación se llevará a cabo mediante el reconocimiento de las variables que se van a considerar para la elaboración de este trabajo, apoyándose en los conceptos de la teoría de sistemas y el análisis de investigaciones recientes sobre desempeño financiero.

La recopilación de la información de las razones financieras, se considerará para construir una base de datos que determine las empresas financieramente exitosas, así como la revisión de las ecuaciones que clasifican a las empresas según su desempeño financiero. Así mismo, se eliminarán los indicadores que tengan inconsistencia, para dar mayor validez y confiabilidad al estudio.

2.1.2 Información de campo

Los datos que se pretenden obtener serán basados en los estados financieros como son: el balance general, el estado de resultados, el estado de flujo de efectivo, información de mercado y bursátil referente a las empresas objeto de estudio.

A continuación se presenta de forma resumida, la estructura de estos. Cabe señalar que la información proporcionada por la Bolsa Mexicana de Valores a través de los sistemas de SIVA y Economática en algunas emisoras fue de manera parcial, por lo que sólo se tomó en cuenta la información publicada.

1. *Balance General*: Este estado muestra la situación financiera de la empresa en un momento específico y de manera resumida (Gitman, 2007)

Tabla 2.1 Elementos del Balance General utilizados en esta investigación.

Balance General	
<p>Activo total</p> <p>Activo Corriente</p> <ul style="list-style-type: none"> Efectivo e Inversión a corto plazo Inversiones Corto Plazo Activos Disponibles por Venta Corto plazo Con fines de negociables a Corto Plazo Activos Financieros Vencimiento a corto plazo Cuentas por cobrar corto plazo Clientes Estimación de cuentas incobrables Otras cuentas por cobrar corto plazo Provisiones deudores Inventario Otros Activos corto plazo Gastos pagados por anticipado Instrumentos financieros a corto plazo Activos disponibles para su venta Operaciones a corto plazo Derechos y licencias Otros Activos <p>Activo largo plazo</p> <ul style="list-style-type: none"> Documentos por cobrar largo plazo Inversiones Inversiones en Empresas Relacionadas Activos Financiero al vencimiento Activos disponi. por Ventas largo plazo Otras Inversiones Propiedades, planta y equipo neto Construcción y Obras de Infraestructura Maquinarias y Equipos Otros Equipos Amortización y depre.s acumuladas Construcciones en proceso Propiedades de inversión Activos Biológicos largo plazo Intangibles neto Créditos Comerciales corto plazo Marcas Derechos y licencias <p>Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> Impuestos Diferidos Otros activos no corriente Instr. financieros derivados largo plazo Beneficios a Empleados Operaciones a largo plazo Activos Diferidos Otros Activos largo plazo 	<p>Pasivo total</p> <p>Pasivo Corriente</p> <ul style="list-style-type: none"> Deudas Financieras corto plazo Bonos y papeles comer corto plazo Otros Créditos con Costo corto plazo Proveedores corto plazo Impuestos por pagar corto plazo Impuesto a la utilidad a pagar Otros impuestos por pagar Otros Pasivos corto plazo Interés por pagar Intereses financieros derivados del Pasivo Circulante Otros ingresos diferidos circulantes Beneficios a Empleados Provisiones corto plazo Otros corto plazo <p>Pasivo no Corriente</p> <ul style="list-style-type: none"> Deudas Financieras largo plazo Bonos y papeles comer largo plazo Acreedores Varios largo plazo Impuestos Diferidos largo plazo Otras obligaciones Otros ingresos diferidos Beneficios empleados a largo plazo Provisiones largo plazo Operaciones discontinuas a largo plazo Otros largo plazo <p>Patrimonio neto consolidado</p> <p>Patrimonio neto</p> <p>Capital social</p> <ul style="list-style-type: none"> Recompra de Acciones Sobreprecio Venta de las Acciones Aportaciones futuras por aumento capital <p>Otro capital contribuido</p> <p>Utilidades retenidas (perdidas acumuladas)</p> <p>Reserva Legal</p> <p>Otras Reservas</p> <p>Resultado del Ejercicios Anteriores</p> <p>Utilidad del Ejercicio</p> <p>Otros</p> <ul style="list-style-type: none"> Exceso Actualización del Patrimonio Neto Resultados por actividad no monetaria Ganancias (perdida) actual por obligaciones laborales Efecto Acumulado por conversión Cambio de valor a activos financieros disponibles por venta Efectivo acumulado por Valuación de Instituciones Financieras Cambio de valor a razón de otros activos Resultado por Impuestos diferidos Pasivo Moneda Extranjera a corto plazo Pasivo Moneda Extranjera de largo plazo

Fuente: Elaboración propia basada en Información de SIVA y Económica.

2. *Estado de Resultados*: Muestra las ganancias y pérdidas debido a la actividad de la empresa para obtener ganancias durante el último año transcurrido. (Brayler, Myers y Allen, 2010)

Tabla 2.2 Elementos del Estado de resultados utilizados en esta investigación.

Estado de Resultados
Ingresos netos
Ingresos por Servicios
Venta de bienes
Ingresos por Interés
Regalías
Dividendos
Arrendamientos
Otros Ingresos
Costo de Ventas
Gastos operativos
Utilidad (perdida) antes otros ingresos y gastos
Otros ingresos (gastos)
Resultado operativo (EBIT)
Ingresos (gastos) financieros neto
Total de ingresos financieros
Ingresos Financieros
Utilidad por fluctuaciones cambiarias
Utilidad por derivados
Variación del valor raz instituciones financieras
Otros Productos Financieros
Total gastos financieros
Gastos Financieros
Perdida por fluctuación cambiaria
Perdida por derivados
Amortización de gastos por emisión
Otros gastos financieros
Resultados de Intervenciones Permanentes
Resultados antes impuestos
Impuesto a las ganancias
I.S.R.
I.S.R. diferido
Resultados después de Impuestos
Operaciones descontinuadas
Utilidad Consolidada
Ganancia o perdida neta

Fuente: Elaboración propia basada en Información de SIVA y Económica.

3. *Flujo de Efectivo*: Este estado financiero también se le conoce como flujo de caja y se encarga de resumir sus orígenes y aplicaciones de efectivo durante un periodo específico. (Ross, Westerfield y Jordan, 2010)

Tabla 2.3 Elementos del Flujo de efectivo utilizados en esta investigación.

FLUJO DE CAJA
Resultado Antes de Impuestos
Estimación del Ejercicio
Provisión el Ejercicio
Otras Partidas N/Realiza
Partidas relacionadas con inventario
Depreciación y amortización
Utilidad(Perdida)Ventas de Inmueble , Maquinaria y Equipo
Perdida por Deterioro
Partida Asociada Negociación en conjunto
Dividendos Cobrados
Intereses a Favor
Fluctuación cambiaria (inversiones)
Otras partidas
Partidas relativas a Actividad de financiamiento
Intereses Devengados
Fluctuación cambiaria (financieras)
Operaciones financieras de derivados
Otras partidas
Flujo derivado de resultados antes de impuestos
Flujos General por utilidad en Operación
Decremento (incremento) por Cuentas por cobrar
Decremento(incremento) inventarios
Decremento (Incremento) en otras cuentas por cobrar
Incremento (Decremento)a proveedores
Incremento (Decremento) otros pasivos
Impuestos por utilidades pagadas
Recursos generados por la Operación
Recurso Generados en la Inversión
Inversiones en Acciones comunes con carácter permanente
Disposición de la Activos con carácter permanente
Compra de Bienes de Uso
Venta de Activo Fijo
Inversiones temporales
Disposición de inversión temporal
Inversiones en Activos Intangibles
Disposición Activos Intangibles
Adquisición de negocios
Disposición de negocios
Dividendos Cobrados
Intereses Cobrados
Dec r(Incr) Anticipo por prestamos a terceros
Otras Partidas
Recursos Generados por Financiamiento
Financiamientos Bancario
Financiamiento Bursátiles
Otros Financiamientos
Amortización por Financiamiento Bancarios
Amortización por Financiamiento Bursátil
Amortización por otros Financiamiento
Incremento o descuento en Capital Social
Dividendos
Venta de Acciones
Aportaciones por futuro aumento a capital
Intereses Pagados
Recompra de Acciones
Otras Partidas
Incremento neto en efectivo e inversión

Fuente: Elaboración propia basada en Información de SIVA y Económica.

2.2 Clasificación u ordenamiento y procesamiento de la información

El tratamiento de los datos partirá de la elaboración de una base de datos en hoja electrónica con información financiera y bursátil de las empresas objeto de estudio. Para los procesos estadísticos se utilizará el programa SPSS v 17.0 (Statistical Package for the Social Sciences), Neural Connection v 4.0.

2.3 Resultados deseados

El primer resultado es comparar la técnica Z-score con las Redes neuronales artificiales para determinar cual tiene mayor precisión en la determinación del desempeño financiero de las empresas exitosas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.

El segundo resultado que se pretende obtener es determinar qué razones financieras intervienen en el desempeño financiero de las empresas exitosas que cotizan en la bolsa mexicana de valores.

2.4 Impacto esperado

Se espera que una vez presentados estos modelos, se consideren realizar metodologías con aplicación en Redes Neuronales Artificiales para diferentes campos de las finanzas, mercadotecnia, recursos humanos, entre otras, y ver la importancia de estas técnicas en la disciplina de la Administración.

2.5 Definiciones operacionales

2.5.1 Desempeño financiero

El término de desempeño financiero para la realización de esta investigación se definirá como un conjunto de elementos medibles y cuantificables de las acciones que son relevantes para el logro de los objetivos de la organización.

2.5.2 Empresas financieramente exitosas

La variable dependiente son las empresas financieramente exitosas en la Bolsa Mexicana de Valores. Se considerarán exitosas a las empresas que cumplan con las características siguientes (1) Crecimiento en el valor de las acciones, (2) Generación Económica Operativa (GEO) y (3) existencia de Utilidades en los diez últimos años. Aquellas empresas que cumplan en su totalidad con estos tres criterios se considerarán exitosas no siendo así en caso contrario. Por lo tanto se trabajarán con variables dummy, en donde las empresas exitosas se codificarán con “1” y las no exitosas con “0”.

La teoría financiera sostiene que al maximizar la riqueza de los accionistas se maximiza el valor de mercado de las acciones de la empresa. Es por esta razón, que el objetivo de la administración financiera se expresa generalmente en términos de la maximización del valor de las acciones de propiedad de la empresa. Brigham y Houston

(2002) coinciden en que el objetivo primario de los accionistas es la maximización de la riqueza de los accionistas, que equivale a maximizar el precio de las acciones.

2.5.2.1. Indicadores usados para medir el valor en las empresas:

1. *Generación de valor:* Según Pérez y Veiga (1996) el valor es la capacidad que tiene una empresa para aprovechar al máximo el capital que posee y por ello requiere de un buen manejo de los recursos para que pueda generar nuevos, además de que con ello podrá autofinanciarse. Por ello, se puede decir que la meta de los accionistas no sólo es la maximización de las utilidades, sino la maximización del valor en la empresa. Por su parte J. Fred Weston (1994) afirma que la maximización del valor considera el valor del dinero a través del tiempo.
2. *Generación Económica Operativa (GEO):* Este indicador mide el rendimiento sobre la inversión operativa neta después de impuestos, en relación con el costo promedio ponderado del capital. Estima la generación de valor económico de una empresa, por lo que es una alternativa de análisis de la generación de valor. (Amat, 2001)

Para calcular este valor, se necesita determinar en primera instancia el RIONDI (RION después de Impuestos); el RIONDI tendrá mayor variación con respecto al RION a medida que los impuestos sean más altos, al cual se le resta el valor del costo de capital de la empresa k . Si el RIONDI es mayor que el costo de capital hay generación de valor por lo contrario si es menor se destruye valor. La diferencia se multiplica por el ION y con ello se

obtiene el valor generado o destruido por la empresa en moneda, es decir el GEO. La fórmula usada para tal efecto es:

$$\text{GEO} = [\text{RIONDI} - k] * \text{ION} \quad (2.1)$$

Dónde:

Riondi= rendimiento sobre la inversión operativa neta despues de impuestos.

K= costo promedio ponderado de capital

ION= Inversión Operativa(IO)- pasivo sin costo

IO= activo total –disponible

3. *Utilidades:* Las empresas lucrativas tienen como intención fundamental la obtención de ganancias y entre mayores sean, mejor. Amat (2010) sostiene que las utilidades o ganancias son un indicador que mide el éxito alcanzado por las empresas, por su parte para Schall y Haley (1998) referenciando a Milton Friedman sostienen que la finalidad de una empresa es simplemente maximizar utilidades al elaborar productos que demanda el mercado en un medio ambiente económico, libre de muchos controles del gobierno.

Para conocer la utilidad que se obtiene por cada una de las acciones se calcula la utilidad por acción (UPA), con la siguiente fórmula:

$$\text{UPA} = \frac{\text{ResultadoNeto}}{\text{Número de acciones}} \quad (2.2)$$

La UPA de las diferentes empresas que cotizan en las Bolsas de Valores se publica en los reportes periódicos de las Bolsas de Valores y normalmente se puede consultar en la sección financiera de casi todos los periódicos. A pesar de que este es un indicador del éxito de las empresas, se sujeta a las deficiencias de la contabilidad de las empresas. Sin embargo, a medida que la utilidad es mayor en las empresas, el éxito es asociado a las empresas.

2.5.3 Instrumento de medición

La utilidad de analizar a las razones financieras es para interpretar el comportamiento de las empresas. Pues como sostiene James Horrigan (1968) “Es inconcebible que la información financiera pueda ser analizada si no es a través de razones financieras, de una forma o de otra, por lo que una justificación de la importancia y utilidad de las razones financieras sería también una justificación importante para la contabilidad financiera”.¹³

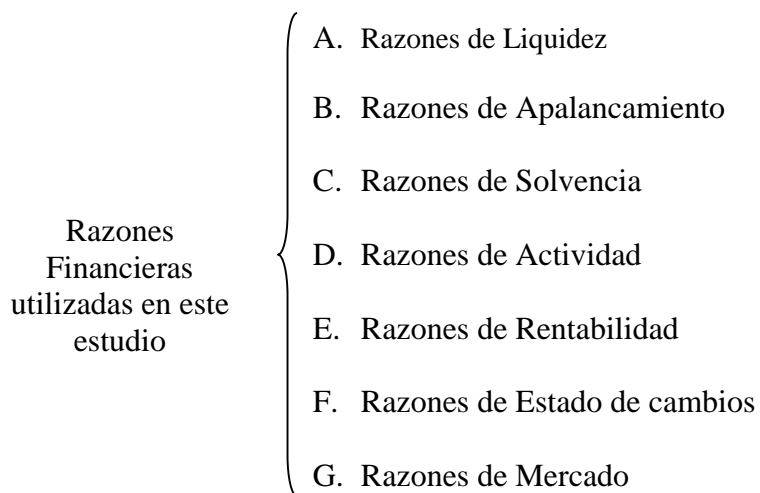
A su vez las razones financieras son datos contables que tienen como premisa fundamental conocer la esencia de la empresa, Jiménez, García-Ayuso y Sierra (2000), sostienen que el análisis financiero empresarial dota de conceptos y técnicas esenciales para la formulación de juicios consistentes sobre la empresa que ayudan en la toma de decisiones.

¹³ Horrigan, James C. (1968) “A short history of Financial Ratios Analysis”. *Accounting Review*. 43 (284-294)

A continuación se presenta una descripción primero de manera general de las cuarenta razones financieras analizadas en este estudio y posteriormente de manera particular.

Cabe señalar que sólo se incluyeron las razones financieras que contaban con todos los criterios de análisis que se requerían para el análisis del desempeño financiero que generaron los estados financieros de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de valores.

De manera general estas son las razones financieras analizadas:



A continuación se describen de manera particular las razones financieras y sus sub categorías, presentando su definición y su relación contable. Es importante mencionar que las definiciones se dan a partir de un análisis y síntesis de información recabada de los siguientes autores: Brealey, Myers y Allen (2010); Dumrauf (2010);

Ross, Westerfield y Jordan (2010); Pascale (2009); De Jaime (2008); Gitman (2007); Morales (2007); Ehrhardt y Brigham (2006); Adam y Herrería (2005); De Jaime (2003); Van Horne, James y Wachowicz (2002); Weston y Copeland (1994).

A. Razones de liquidez

Este indicador financiero nos muestra la capacidad de pago que tiene una empresa frente a sus pasivos de corto plazo, normalmente a un año. No solamente toma en cuenta a las finanzas totales de la empresa, sino también a la habilidad que esta tiene para transformar en efectivo ciertos activos y pasivos. En casos extremos, la poca liquidez en una empresa, puede provocar insolvencia o quiebra.

Las razones de liquidez que se consideraron en esta investigación son las siguientes:

- Razones de liquidez
1. Razón de Circulante
 2. Razón Activo Circulante a Activo Total
 3. Razón de Activo Circulante a Pasivo Total
 4. Razón de Solvencia Inmediata
 5. Razón de Prueba Ácida
 6. Razón de la Variación del Flujo de Efectivo a Pasivo Total

A continuación se definen cada uno de los elementos que compone al grupo de razones de liquidez:

1. *Razón del Circulante*: También conocida como de "capital de trabajo" e "índice de solvencia". Este indicador nos muestra la capacidad de pago a corto plazo de la empresa, así como su solvencia para hacer frente a sus obligaciones financieras o deudas.

Mientras más alta es la razón del circulante, la capacidad de pago de la empresa es mayor, por el contrario si es baja, la empresa tendrá problemas de liquidez para cubrir sus pasivos a corto plazo.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Circulante}} \quad (2.3)$$

2. *Activo Circulante a Activo Total*: Mide el porcentaje asignado a la parte de liquidez con respecto a la inversión total de la empresa.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Activo Total}} \quad (2.4)$$

3. *Razón de activo circulante a pasivo total:* Este indicador nos señala la proporción que existe entre el activo circulante y el pasivo total, es decir, mide la capacidad que tiene la empresa para garantizar la deuda contraída en forma total con valores de activo circulante.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo Total}} \quad (2.5)$$

4. *Razón de activo circulante:* A esta razón se le conoce también con la denominación de "solvencia inmediata", "pago inmediato" o "razón de liquidez y endeudamiento". Este indicador mide la capacidad de pago inmediato y el nivel de solvencia de la empresa para hacer frente a sus deudas con los proveedores y acreedores a corto plazo.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Efectivo+Inversiones temporales}}{\text{Pasivo Circulante}} \quad (2.6)$$

5. *Prueba ácida:* Esta razón revela la capacidad que tiene la empresa para utilizar los activos de disponibilidad inmediata para hacer frente a sus obligaciones financieras a corto plazo, sin considerar lo inventarios ya que frecuentemente estos están en proceso o en materia prima, por lo que no se podrían transformar en efectivo de manera inmediata.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Activo Circulante} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo Circulante}} \quad (2.7)$$

6. *Variación del flujo de efectivo a pasivo total:* Este indicador, muestra el aumento o disminución en el flujo de efectivo en relación a las deudas totales contraídas por la empresa. Muestra la capacidad que tiene la empresa de transformar su deuda contraída al asignarla a algún recurso y al final del periodo transformarla a activo circulante.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Variación en el flujo de efectivo}}{\text{Pasivo Total}} \quad (2.8)$$

Razones de Apalancamiento

Estos parámetros de desempeño muestran la capacidad de endeudamiento que tiene la empresa a corto plazo con los recursos que esta cuenta. Manifiestan en qué medida se puede ser sujeto de financiamiento por medio de deudas.

Las razones de liquidez que se consideraron en esta investigación son las siguientes:

7. Razón de Endeudamiento

100

Razones de
Apalancamiento

8. Razón de Intereses Pagados a Pasivo con Costo
9. Razón de Pasivos monetarios extranjeros a Pasivo Total
10. Razón de Capital Contable a Activo Total
11. Razón de Pasivo Circulante a Activo Total
12. Razón de Pasivo Total a Capital Contable
13. Razón de Ventas Netas a Capital de Trabajo

A continuación se definen cada uno de los elementos que compone al grupo de razones de apalancamiento:

7. *Razón de endeudamiento*: Este indicador estima la porción de activos financieros por deuda, es decir, mide la capacidad de endeudamiento por cada peso invertido y el riesgo de que la empresa pase a manos de sus acreedores cuando rebasa la proporción de 0.5

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}} \quad (2.9)$$

8. *Intereses Pagados a Pasivos con Costo*: Revela lo que significan los intereses pagados con respecto al resultado de las transacciones financieras de un negocio midiendo su rendimiento sin verse afectado por gastos financieros o costos de deuda.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Intereses Pagados}}{\text{Pasivo con costo}} \quad (2.10)$$

9. *Razón de Pasivos monetarios extranjeros a Pasivo Total:* Este indicador calcula la facilidad con la que se obtiene financiamiento nacional o extranjero, indicando con ello la vulnerabilidad que tiene la empresa con respecto a las fluctuaciones en el tipo de cambio.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Pasivos monetarios extranjeros}}{\text{Pasivo Total}} \quad (2.11)$$

10. *Razón de Capital Contable a Activo Total:* Evalúa la proporción que les corresponde a los accionistas con respecto a la inversión total de la empresa.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Capital Contable}}{\text{Activo Total}} \quad (2.12)$$

11. *Pasivo Circulante a Activo Total:* Es la capacidad que tiene la empresa para respaldar sus obligaciones con los acreedores a corto plazo en relación a sus activos totales.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Pasivo Circulante}}{\text{Activo Total}} \quad (2.13)$$

12. *Razón de Pasivo Total a Capital Contable*: Esta razón mide no sólo el nivel de contribuciones que han hecho los socios con respecto a los acreedores de manera separada, sino también el grado de riesgo de cada una de las partes que financian las operaciones en cuanto a la relación deuda-patrimonio.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Capital Contable}} \quad (2.14)$$

13. *Razón de Ventas Netas a Capital de Trabajo*: Este indicador mide la capacidad que tiene la empresa de asignar recursos que permiten que la empresa opere en el corto plazo para posteriormente convertirlos en efectivo a través de las ventas.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Capital de Trabajo}} \quad (2.15)$$

Razones de Solvencia

Estos parámetros se refieren a la capacidad financiera que tiene un negocio para pagar sus deudas en cuanto a los recursos con que los que cuenta para hacer frente a estas obligaciones.

Es decir, establece la relación que existe entre lo que tiene un negocio y lo que debe. En consecuencia, el ser solvente es contar con los bienes y recursos suficientes para respaldar el endeudamiento, aun cuando estos no sean en efectivo.

Las razones de solvencia que se consideraron en esta investigación son las siguientes:

Razones de Solvencia	{	14. Razón de Intereses Pagados a Utilidades de Operación
		15. Razón de Pasivo a Largo Plazo a Activo Fijo
		16. Razón de Ventas Netas a Pasivo Total

A continuación se definen cada uno de los elementos que compone al grupo de razones de solvencia:

14. *Razón de Intereses Pagados a Utilidades de Operación*: Es la proporción de intereses pagados a los acreedores mediante las utilidades antes de intereses e impuestos.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Intereses Pagados}}{\text{Utilidades de Operación}} \quad (2.16)$$

15. *Razón de Pasivo a Largo Plazo a Activo Fijo*: Este indicador mide la relación que hay entre los activos fijos y la solvencia que tiene la empresa para pagar sus deudas a largo plazo.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Pasivo a Largo Plazo}}{\text{Activo Fijo}} \quad (2.17)$$

16. *Razón de Ventas Netas a Pasivo Total*: Este índice mide la proporción en que las ventas netas de la empresa pueden pagar las deudas contraídas.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Pasivo Total}} \quad (2.18)$$

Razones de Actividad

Son indicadores que demuestran la eficacia con la que la empresa utiliza los activos. Miden el logro de los resultados propuestos indicando si se hicieron las cosas que se debían hacer a través de un uso adecuado de los activos.

Las razones de actividad que se consideraron en esta investigación son las siguientes:

- | | | |
|-------------------------|---|--|
| Razones de
Actividad | { | 17. Razón de Rotación de Activos totales |
| | | 18. Razón de Rotación de Activos Fijos |
| | | 19. Razón de Rotación de Inventarios |
| | | 20. Razón de Cuentas por Cobrar |

21. Periodo de Cobranza

A continuación se definen cada uno de los elementos que compone al grupo de razones de actividad:

17. *Razón de Rotación de Activos totales*: Este indicador nos muestra la eficiencia con la que la empresa utiliza sus activos para la generación de efectivo a través de las ventas es decir a mayor cantidad de ventas mayor rendimiento en la inversión, tanto de los accionistas como del financiamiento externo.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Total}} \quad (2.19)$$

18. *Razón de Rotación de Activos Fijos*: Este índice calcula la cantidad de veces que el activo fijo genera ventas, en un periodo de 12 meses, Este índice hace comparaciones con ejercicios anteriores e indica las tendencias.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Activo Fijo}} \quad (2.20)$$

19. *Razón de Rotación de Inventarios*: Este indicador se estipula delimitando si la empresa es de tipo comercial o industrial, y el tipo de inventarios que maneja con respecto a la producción. Nos indica el número de veces al año que las existencias de inventarios cambiaron.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Costo de Venta}}{\text{Inventarios}} \quad (2.21)$$

20. *Razón de Cuentas por Cobrar*: Este indicador muestra el número de veces al año que la empresa recupera las cuentas por cobrar de sus deudores.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Cuentas por cobrar}}{\text{Ventas}/360} \quad (2.22)$$

21. *Periodo de Cobranza*: Este indicador muestra el tiempo promedio en días, que las cuentas por cobrar tardan en recuperarse.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{360}{\text{Días de ventas por cobrar}} \quad (2.23)$$

Rentabilidad

La rentabilidad es un instrumento de medición que nos da a conocer el nivel de logro de los objetivos a través de mostrar la relación existente entre la utilidad y la inversión que se necesita para lograrla por medio de las operaciones realizadas.

Las razones de rentabilidad que se consideraron en esta investigación son las siguientes:

Razones de Rentabilidad	22. Margen Neto de Utilidad
	23. Rendimiento de la Inversión.
	24. Rendimiento de la Inversión de los Accionistas
	25. Rotación del Activo Fijo
	26. Utilidades de Operación a Activos Totales
	27. Dividendos de Resultados Netos
	28. Costo de Inversión a Utilidades Netas

A continuación se definen cada uno de los elementos que compone al grupo de razones de rentabilidad:

22. Margen Neto de Utilidad: Este índice nos indica el porcentaje de utilidad o de pérdida que resulta de cada peso vendido después de incluir todos los gastos. Mide que tanto la empresa ha cumplido con sus parámetros de utilidades con respecto a su volumen de operaciones, así como un buen control de costos y gastos.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\textit{Utilidad Neta}}{\textit{Ventas Netas}} \quad (2.24)$$

23. *Rendimiento de la Inversión*: Es una medida utilizada dentro de los métodos dupont, que nos muestra el rendimiento que tiene la empresa con respecto a la relación entre la tasa de retorno y la inversión total. Además, es una herramienta para analizar el rendimiento que la empresa tiene desde un punto de vista financiero, en cuanto a la generación de utilidades con sus activos disponibles.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\textit{Utilidad Neta}}{\textit{Activo Total}} \quad (2.25)$$

24. *Rendimiento de la Inversión de los Accionistas*: Este parámetro nos da a conocer el rendimiento obtenido sobre la inversión de los accionistas de la empresa con respecto al desempeño de las utilidades y las pérdidas generadas en términos contables.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\textit{Utilidad Neta}}{\textit{Capital Contable}} \quad (2.26)$$

25. *Rotación del Activo Fijo*: Este indicador calcula el número de veces que los activos fijos producen utilidades netas. También mide la intensidad del uso de los activos fijos.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Fijo}} \quad (2.27)$$

26. *Utilidades de Operación a activos totales*: Este indicador calcula el número de veces que los activos producen utilidades antes de tomar en cuenta los gastos, los intereses e impuestos en relación del valor total de la inversión. También se dice que mide la intensidad de uso de los activos directos sobre bienes o servicios.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Utilidad de Operación}}{\text{Activo Total}} \quad (2.28)$$

27. *Dividendos de Resultados Netos*: Este indicador muestra el porcentaje de dividendos en efectivo entregados a los inversionistas, aprobados en la asamblea general de accionistas, teniendo en cuenta la amortización de las pérdidas de ejercicios previos y la existencia de efectivo.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Dividendo en efectivo}}{\text{Utilidad del ejercicio anterior}} \quad (2.29)$$

28. *Costo de Inversión a Utilidades Netas*: Este indicador calcula el margen de utilidad neta con respecto a los bienes que aumentan la capacidad general de producción de la empresa, específicamente el capital fijo.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Costo de inversión fijo}}{\text{Resultado Neto}} \quad (2.30)$$

Estado de cambios

Se refiere a los ingresos y a los gastos como flujo de efectivo entrante y saliente. Su importancia radica en que es fundamental para el cumplimiento de las obligaciones y la generación de efectivo indispensable para el logro de los objetivos de la empresa.

Las razones de estado de cambios, que se consideraron en esta investigación son las siguientes:

- Estado de cambios**
- 29. Flujo Derivado del Resultado Neto a Ventas Netas
 - 30. Flujo Derivado de cambios en el capital de trabajo a Ventas Netas
 - 31. Recursos Generados o utilizados por la operación a intereses pagados

Estado de cambios

- 32. Financiamiento Ajeno a Recursos Generados (Utilizados) por Financiamiento
- 33. Financiamiento Propio a Recursos Generados (Utilizados) por Financiamiento
- 34. Adquisición de Inmuebles, Planta y Equipo a Recursos Generados (Utilizados) en Actividades de Inversión
- 35. Flujo de Efectivo Operativo a Pasivo Total
- 36. Flujo de Efectivo Operativo a Pasivo Circulante

A continuación se definen cada uno de los elementos que compone al grupo de razones de estado de cambios:

29. *Flujo Derivado del Resultado Neto a Ventas Netas*: La empresa tiene como objetivo obtener utilidades por cada peso vendido, y con ello efectivo. Por medio de este concepto, se mide la relación entre la generación de utilidades y su contribución a la liquidez de la empresa.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Flujo Derivado de Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}} \quad (2.31)$$

30. *Flujo Derivado de cambios en el capital de trabajo a Ventas Netas*: Este índice muestra la relación que existe entre los aumentos o disminuciones del nivel de ventas con el

capital de trabajo y como esta relación apoya el crecimiento de la empresa y su capacidad de respuesta a las demandas futuras del mercado.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Flujo Derivado a Cambios en el Capital de Trabajo}}{\text{Ventas Netas}} \quad (2.32)$$

31. *Recursos Generados o utilizados por la operación a intereses pagados*: Este indicador nos da a conocer el porcentaje de intereses pagados con respecto a los recursos obtenidos mediante la operatividad de la empresa.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Recursos Generados (Utilizados) de Operación}}{\text{Intereses Pagados}} \quad (2.33)$$

32. *Financiamiento Ajeno a Recursos Generados (Utilizados) por Financiamiento*: Este indicador aporta información sobre la proporción de financiamiento no generado por la empresa con respecto a recursos generados a través de financiamiento obtenido por la empresa.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Financiamiento Ajeno}}{\text{Recursos Generados (Utilizados) de Financiamiento}} \quad (2.34)$$

33. *Financiamiento Propio a Recursos Generados (Utilizados) por Financiamiento:* Este índice informa sobre el resultado de operaciones con capital propio y la efectividad en la generación de recursos por financiamiento.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Financiamiento Propio}}{\text{Recursos Generados (Utilizados) de Financiamiento}} \quad (2.35)$$

34. *Adquisición de Inmuebles, Planta y Equipo a Recursos Generados (Utilizados) en Actividades de Inversión:* Este indicador nos explica la relación que existe entre la generación de recursos provenientes de inversión que incrementan o disminuyen de alguna manera al flujo de efectivo y la compra de inmuebles, planta y equipo.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Adquisición Inmuebles,Planta y Equipo}}{\text{Recursos Generados (Utilizados) en Activos de Inversión}} \quad (2.36)$$

35. *Flujo de Efectivo Operativo a Pasivo Total:* Es un indicador que refleja el efectivo generado como resultado de las actividades económicas de la empresa con respecto a las obligaciones totales de la empresa.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Flujo de Efectivo Operativo}}{\text{Pasivo Total}} \quad (2.37)$$

36. *Flujo de Efectivo Operativo a Pasivo Circulante*: Este indicador nos da a conocer el número de veces que se genera efectivo operativo por la empresa o la actividad económica de la misma con respecto a las obligaciones a corto plazo.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Flujo de Efectivo Operativo}}{\text{Pasivo Circulante}} \quad (2.38)$$

Razones de Mercado

Estos parámetros muestran el vínculo que existe entre el valor de mercado de la empresa, medido por el precio de mercado de sus acciones, con ciertos valores contables. Estas razones muestran el manejo de la empresa en cuanto al riesgo y retorno, según los inversionistas del mercado. También muestran la evaluación que hacen los inversionistas de aspectos relacionados con el rendimiento pasado y futuro de la empresa, dentro de los mercados bursátiles en los que interviene.

Las razones de mercado que se consideraron en esta investigación son las siguientes:

Razones de Mercado

- 37. Razón de Valor en Libros por Acción
- 38. Razón de Precio a Utilidad
- 39. Razón de Mercado a Valor en Libros
- 40. Valor en Libro de la Acción:

A continuación se definen cada uno de los elementos que compone al grupo de razones de mercado:

37. Razón de Valor en Libros por Acción: Este indicador muestra el valor que tiene una acción registrada tanto en el renglón de Capital contable como en los estados financieros para la contabilidad.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Capital Contable}}{\text{Número de Acciones}} \quad (2.39)$$

38. Razón de Precio a Utilidad: Este indicador se utiliza de manera general para analizar el cálculo del valor de las acciones. Es decir, esta relación estima la cantidad que los accionistas están dispuestos a pagar por cada peso de las utilidades del negocio, demostrando con ello el nivel de confianza que tienen con el rendimiento futuro de la empresa.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Relacion precio/utilidad (P/E)} = \frac{\text{Precio de Mercado por Acción Común}}{\text{Utilidad de la Acción}} \quad (2.40)$$

39. *Precio de Mercado a Valor en Libros*: Este factor determina el número de veces que el valor de mercado equivale al valor en libros de la acción. A mayor valor en el índice, el mercado reconoce un desempeño satisfactorio de la empresa.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Precio de Mercado por Acción Común}}{\text{Valor en Libros de la Acción}} \quad (2.41)$$

40. *Valor en Libro de la Acción*: Muestra el valor en libros de la acción registrada en los estados financieros.

Su relación contable se expresa de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Capital Contable}}{\text{Número de Acciones}} \quad (2.42)$$

2.6 Técnicas de Medición

Un instrumento de medición es aquel elemento empleado con el propósito de contrastar magnitudes físicas distintas a través de un procedimiento de medición. Para tal propósito en esta investigación se utilizarán dos metodologías: Análisis Discriminante Múltiple y

Análisis basado en Redes Neuronales Artificiales.

La comparación y análisis de las técnicas descritas en el apartado anterior tiene la finalidad de conocer que técnica es la que permite medir el desempeño de las empresas con mayor certidumbre y determinar las razones financieras que son más significativas para la determinación del mismo. Por ello, a continuación se describirán de manera particular.

2.6.1 Introducción a la determinación de la técnica Z-Score a través del Análisis Discriminante.

En este apartado se aborda a manera de introducción la metodología del análisis discriminante, ya que esta técnica es la más utilizada para desarrollar la metodología Z-score, con el propósito de determinar las razones que son significativos para el desempeño financiero de las empresas.

Esta metodología ha sido utilizada por diferentes investigadores, administradores, analistas financieros, expertos en estadística, entre otros, con el propósito de clasificar el éxito o fracaso de las empresas bajo un determinado enfoque sobre el desempeño empresarial; que en un inicio Altman (1968) considero en su estudio sobre la teoría de empresas que entraron en quiebra o no, como se ha mencionado en el marco teórico de este trabajo.

En este apartado se presentan los principales conceptos matemáticos y estadísticos que le dan sustento a la técnica analizada, así como sus criterios de significancia para su validación y la interpretación de los aspectos teórico prácticos.

Conceptos básicos

El Análisis Discriminante (AD) es la técnica estadística multivariante apropiada para determinar modelos de clasificación, es decir taxonómico, en que la variable dependiente es categórica (nominal o no métrica) y las variables independientes son métricas. (Uriel, 1999)

Así el análisis discriminante se utiliza para clasificar a distintos individuos en grupos, o poblaciones, alternativos a partir de los valores de un conjunto de variables sobre los individuos a los que pretende clasificar. Es decir, permite asignar a un individuo o a un grupo definido a priori (variable dependiente) en función de una serie de características del mismo o de las respuestas dadas a una serie de preguntas (variables independientes).

La pertenencia a uno u otro grupo se introduce en el análisis mediante una variable categórica que toma tantos valores como grupos existentes, a las variables que se utilizan para realizar la clasificación de individuos se denominaran en este trabajo variables clasificadoras.

La información de las variables clasificadoras se sintetiza en unas funciones denominadas funciones discriminantes, compuesta por las variables canónicas que mejor

discriminan, que no son otra cosa sino una combinación lineal de las variables independientes originales.

Así pues, el análisis discriminante se aplica para fines explicativos y predictivos. En la parte explicativa se trata de determinar la contribución de cada variable clasificadora a la clasificación correcta de cada uno de los individuos y en la predictiva se trata de determinar el grupo al que pertenece a un individuo para el que se conocen los valores que toman las variables clasificadoras.

Esta técnica se puede aplicar a cualquier problema de investigación que tenga por objetivo la comprensión de pertenencia a un grupo, donde los grupos comprenden individuos (por ejemplo clientes frente a no clientes), productos (por ejemplo, éxito de ventas frente a fracaso en ventas), empresas (por ejemplo, rentables frente a no rentables), o cualquier otro objeto que pueda evaluarse sobre un conjunto de variables independientes. (Hair, 1999).

En nuestro caso se pretende clasificar a las emisoras de la Bolsa Mexicana de Valores, que sea exitosa o no, en función a los valores específicos de sus razones financieras.

El objetivo del análisis discriminante es determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los perfiles de las puntuaciones medias sobre un conjunto de variables de dos o más grupos definidos previamente; establece el procedimiento para clasificar individuos, objetos o empresas dentro de ciertos grupos definidos, en base a sus puntuaciones sobre un conjunto de variables independientes.

Las limitaciones del AD, se relacionan con la distribución de las variables, la dispersión de la matriz de covarianzas, la determinación de la significatividad individual de las variables, los errores de clasificación, la reducción de la dimensión y la aplicación de los modelos a priori. Ya que el análisis discriminante multivariante necesita el cumplimiento estricto de los supuestos de normalidad de las variables independientes, linealidad de las relaciones, ausencia de multicolinealidad entre las variables independientes e igualdad de dispersión en las matrices de varianzas covarianzas entre los grupos, lo cual no siempre se logra.

A pesar de las limitaciones metodológicas de muchos de los trabajos que han utilizado el análisis discriminante, ese hecho no invalida los buenos resultados que se han logrado con sus estudios.

Conceptos Matemáticos

El análisis discriminante es una técnica multivariante cuyo objetivo principal es el de identificar las características que diferencian o discriminan a dos o más grupos y crear una función capaz de distinguir con la mayor precisión posible a los miembros de uno u otro grupo.

Para ello Fisher resolvió analíticamente en 1936 para el caso general de p variables. La que llamo función discriminante de Fisher D se obtiene como función lineal de k variables explicativas X , es decir:

$$\text{Función discriminante de Fisher } D = u_1x_1 + u_2x_2 + \dots + u_kx_k \quad (2.43)$$

Es la obtención de los coeficientes de ponderación u_i . Si se consideran n observaciones, estas expresiones se pueden expresar la función discriminante para n observaciones.

$$D_i = u_1x_{1i} + u_2x_{2i} + \dots + u_kx_{ki} \quad , i = 1, 2, \dots, n \quad (2.44)$$

D_i es la puntuación discriminante correspondiente a la observación i ésima. Expresando las variables explicativas (contribución de cada variable) en desviaciones respecto a la media, D_i también lo estará. La anterior relación se puede expresar en forma matricial para el conjunto de las observaciones.

$$\begin{bmatrix} D_1 \\ D_2 \\ \dots \\ D_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{1k} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{2k} \\ & & \cdot & & \\ & & \cdot & & \\ & & \cdot & & \\ x_{1n} & x_{2n} & x_{3n} & \dots & x_{kn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \dots \\ u_k \end{bmatrix} \quad (2.45)$$

Notación más completa $d = X_U$

La variabilidad de la función discriminante es decir la suma de los cuadrados de las variables discriminantes en desviaciones respecto a su media se expresa:

$$d' d = U' X' X_U \quad (2.46)$$

Esta matriz se puede descomponer en la matriz de la SCPC (Suma de cuadrados y productos cruzados residual o intragrupos).

$$X'X = T + F + W \quad (2.47)$$

donde T, F, W son matrices SCPC total entre grupos e intragrupos respectivamente.

Entonces si $d'd = u' x' x u$, sustituyendo

$$\begin{aligned} d'd &= u' (F+W) u \\ &= u' (Fu+Wu) \\ &= \underbrace{u'Fu}_{\text{entre}} + \underbrace{u'wu}_{\text{intra}} \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} d'd &= u' (F+W) u \\ &= u' (Fu+Wu) \\ &= \underbrace{u'Fu}_{\text{entre}} + \underbrace{u'wu}_{\text{intra}} \end{aligned}} \right\} \begin{array}{l} \text{Donde T, F, W, se pueden calcular con los datos} \\ \text{muestrales mientras los coeficientes } U_i \text{ están por} \\ \text{determinar.} \end{array}$$

Para ello Fisher uso este criterio para la obtención de la función discriminante de Fisher.

$$\text{Maximización de } \frac{\text{Variables entre grupos}}{\text{Variables intragrupos}} \quad (2.48)$$

Se trata de determinar el eje discriminante de la forma que las distribuciones proyectadas sobre el mismo estén lo más separados posibles entre sí (mayor variabilidad entre grupos) y al mismo tiempo, que cada una de las distribuciones este menos dispersa (menor variabilidad dentro de los grupos).

Criterio de la obtención de la función discriminante

$$\text{Maximización de } \lambda = \frac{u'Fu}{u'Wu} \quad (2.49)$$

Los coeficientes, u_1, u_2, \dots, u_k (normalizados) que se obtienen del proceso de maximización.

Las puntuaciones discriminantes son pues los valores que se obtienen al dar los valores a x_1, x_2, \dots, x_k y corresponden a los valores al proyectar cada punto del espacio K-dimensional de las variables originales del eje discriminante.

Los centros de gravedad o centroides (el vector de medias) son las estadísticas básicas que resumen la información sobre los grupos. El número de centroides es igual al número de grupos, es decir, dos grupos existen dos centroides, tres grupos existen tres centroides y así sucesivamente.

Con los grupos I, II se tiene que: $\bar{x}_I = \begin{bmatrix} \bar{x}_{1,I} \\ \bar{x}_{2,I} \\ \dots \\ \bar{x}_{k,I} \end{bmatrix}, \bar{x}_{II} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{1,II} \\ \bar{x}_{2,II} \\ \dots \\ \bar{x}_{k,II} \end{bmatrix}$

$$\bar{D}_I = u_1 \bar{X}_{1,I} + u_2 \bar{X}_{2,I} + \dots + u_p \bar{X}_{K,I}$$

$$\bar{D}_{II} = u_1 \bar{X}_{1,II} + u_2 \bar{X}_{2,II} + \dots + u_p \bar{X}_{K,II}$$

El punto de corte discriminante C se calcula promediando \overline{D}_I y \overline{D}_{II} estará a la mitad de camino de los centroides de los dos grupos, es decir:

Punto de corte discriminante con grupos del mismo tamaño

$$C = \frac{\overline{D}_I + \overline{D}_{II}}{2} \quad (2.50)$$

Entonces el individuo i se clasifica de la siguiente forma:

$D_i < C$, se clasifica el individuo i en el grupo I

$D_i > C$, se clasifica el individuo i en el grupo II

Si el solapamiento en la distribución es pequeño, la función discriminante separa bien los grupos, si el solapamiento es grande, la función es un mal discriminante.

Para grupos de diferentes tamaños la fórmula del punto de corte cambia, bajo este enfoque Joseph Hair, et. Al (1999)., define al punto de corte como una medida resumen de las diferencias entre grupos, es decir, es una comparación de los centroides de grupo, la puntuación Z discriminante media para todos los miembros del grupo.

Para el punto de corte con grupos de diferente tamaño

$$Z_{CU} = \frac{N_A Z_B + N_B Z_A}{N_A + N_B} \quad (2.51)$$

Dónde:

Z_{CU} = Puntuación de corte crítica para grupos de distinto tamaño.

N_A = Tamaño muestral del grupo A

N_B = Tamaño muestral del grupo B

Z_A = Centroide del grupo A

Z_B = Centroide del grupo B

Calculo de probabilidad de pertenencia a una población

La clasificación de los individuos se realizará usando un teorema de Bayes. El teorema de Bayes permite el cálculo de las probabilidades a posteriori a partir de probabilidades a priori y de la información muestral contenida en las puntuaciones discriminantes.

El caso general de G grupos, el teorema de Bayes establece que la probabilidad a posteriori de pertenencia a un grupo “g” con una puntuación discriminante D ($Prob(g/D)$).

Así el teorema de bayes se expresa de la siguiente forma:

(2.52)

$$Prob(g/D) = \frac{\pi_g Prob(D/g)}{\sum_{i=1}^G \pi_i Prob(D/i)}$$

Donde π_g es la probabilidad a priori y $Prob(D/g)$ son las probabilidades condicionales (probabilidad condicionada de la puntuación observada suponiendo la pertenencia a un grupo g).

La forma equivalente, dado que es una constante el denominador de la Ec. 2.52 es:

$$Prob(g/D) \propto \pi_g Prob(D/g) \quad (2.53)$$

El cálculo de probabilidad se realiza bajo 3 supuestos:

- a) calculo de proba sin información a priori
- b) calculo de proba con información a priori
- c) calculo de proba con información a priori y costo

Sin información a priori se considera que no existe conocimiento previo de las probabilidades de pertenencia a cada grupo. Cuando no existe información, se adopta el supuesto de que la probabilidad de pertenencia a ambos grupos es la misma, es decir se adopta el supuesto de que $\pi_I = \pi_{II}$, es decir las probabilidades a priori no afectan los cálculos de la proba a posteriori. Caso que se emplea en este trabajo de investigación.

Bajo la hipótesis normal multivariante, la probabilidad a posteriori (sin incorporar información a priori) es:

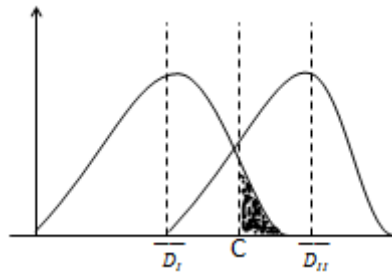
$$Prob(g/D) = \frac{e^{Fg}}{e^{F_I} + e^{F_{II}}} , g = I, II \quad (2.54)$$

donde e^{F_I} y $e^{F_{II}}$ son funciones definidas.

Denominado Prob(I/II) la proba de clasificar a un individuo en la población I perteneciendo a la II y Prob(II/I) probabilidad de clasificar a un individuo en la población II perteneciendo a la I. La probabilidad total de clasificación errónea es igual a:

Prob (II/I) + Prob (I/II) se obtiene el punto de corte de la ecuación (2.50)

La puntuación de corte también debe tener en cuenta el coste de clasificar de forma incorrecta un objeto dentro de un grupo erróneo. Gráficamente se puede observar de la siguiente manera, donde el área sombreada representa la probabilidad de clasificar erróneamente a un individuo.



Así la función discriminante viene dada por:

$$D - C = u_1x_1 + u_2x_2 + \dots + u_kx_k - C \quad (2.55)$$

La función discriminante consiste en construir funciones discriminantes para cada grupo, las funciones a las que se denominaran como F_I y F_{II} tienen la siguiente estructura:

$$\begin{aligned} F_I &= a_{I,1}x_1 + a_{I,2}x_2 + \dots + a_{I,k}x_k \\ F_{II} &= a_{II,1}x_1 + a_{II,2}x_2 + \dots + a_{II,k}x_k \end{aligned} \quad (2.56)$$

Cuando se utilizan estas funciones se clasifica a un individuo en el grupo que la función F_j sea mayor.

A través de la siguiente equivalencia:

$$F_{II} - F_I = (a_{II,1} - a_{I,1})x_1 + \dots + (a_{II,k} - a_{I,k})x_k - (C_{II} - C_I)$$

$$F_{II} - F_I = u_1x_1 + u_2x_2 + \dots + u_kx_k - C = D - C \quad (2.57)$$

Inferencia y cálculo en el análisis discriminante

Más allá de la función discriminante a través de hipótesis estadísticas. Se refiere a la población como al proceso de obtención de la muestra.

- a) La matriz de covarianzas de todos los grupos es igual a Σ . (Hipótesis de homoscedasticidad)
- b) Cada uno de los grupos tiene una distribución normal multivariante

Las anteriores hipótesis implican que $x_g \sim N(\mu_g, \Sigma)$, facilitando el proceso de inferencia. Las hipótesis sobre el proceso de obtención de la muestra, se supone que se ha extraído una muestra aleatoria multivariante independiente en cada uno de los grupos.

Para la evaluación de la bondad de ajuste y los contrastes de significación, debe cumplir la hipótesis de homoscedasticidad, de normalidad y la significatividad de las medias poblacionales, para esta última se formula la siguiente hipótesis para dos casos:

$$\begin{aligned} H_0: \mu_1 &= \mu_2 \\ H_a: \mu_1 &\neq \mu_2 \end{aligned} \quad (2.58)$$

De modo generalizado el estadístico $V \sim X^2_{K(G-1)}$

$$V = - \left\{ \frac{n-1}{1} - \frac{K+G}{2} \right\} \ln \Lambda$$

Se utiliza para contrastar las siguientes hipótesis del análisis discriminante:

$$H_0 = M_1 = M_2 = \dots = M_G$$
$$H_0 = \text{No todas } M_G \text{ son iguales}$$

Si no se rechaza la hipótesis nula, no se deberá continuar el análisis, puesto que las variables clasificadoras utilizadas en la investigación no tienen ningún poder discriminante significativo.

El estadístico V de Barlett es secuencial por que se van eliminando del estadístico V las raíces características que van resultando significativas, deteniendo el proceso cuando se acepte la hipótesis nula de no significatividad de los ejes discriminantes que pueden por contrastar. Este método es conocido como selección paso a paso (stepwise) abordado a continuación.

Es el estadístico T^2 a través de Λ de Wilks es una hipótesis de suma importancia ya que determina la significatividad de las variables, por lo tanto si se rechaza H_0 se deberá continuar con el análisis, de lo contrario no.

Mientras que para evaluar la bondad de ajuste se usa el coeficiente eta cuadrado (η^2) que es igual al coeficiente de determinación, viene dada por:

$$\eta = \sqrt{\frac{\lambda}{1 + \lambda}} = \text{Correlacion canónica} \quad (2.59)$$

A continuación se muestra el proceso metodológico que se realiza para la aplicación de esta técnica, para determinar un Z-Score que determinará un modelo que permita medir si las empresas son exitosas o no exitosas.

Figura 2.1 Proceso metodológico de la técnica Z-score

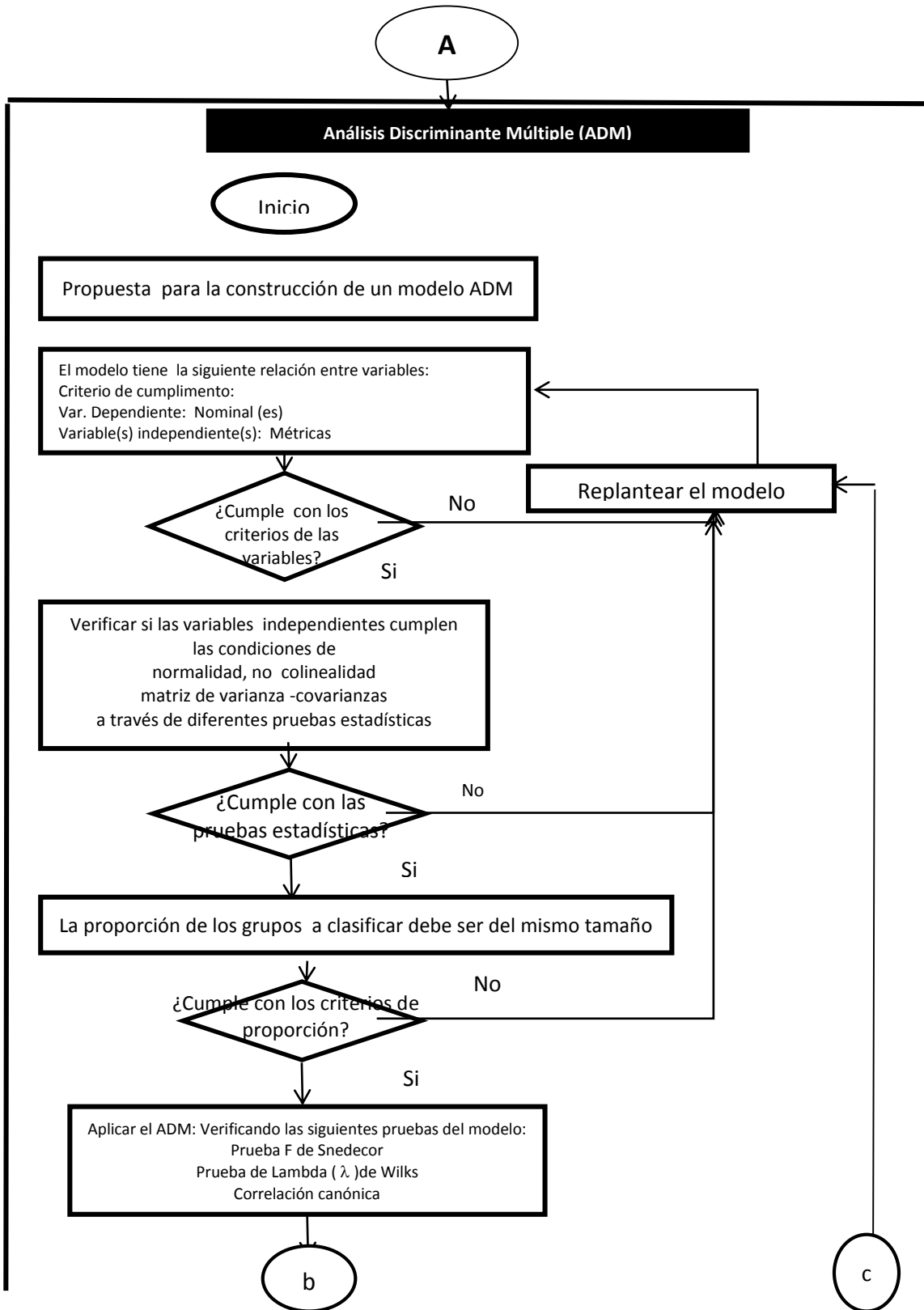
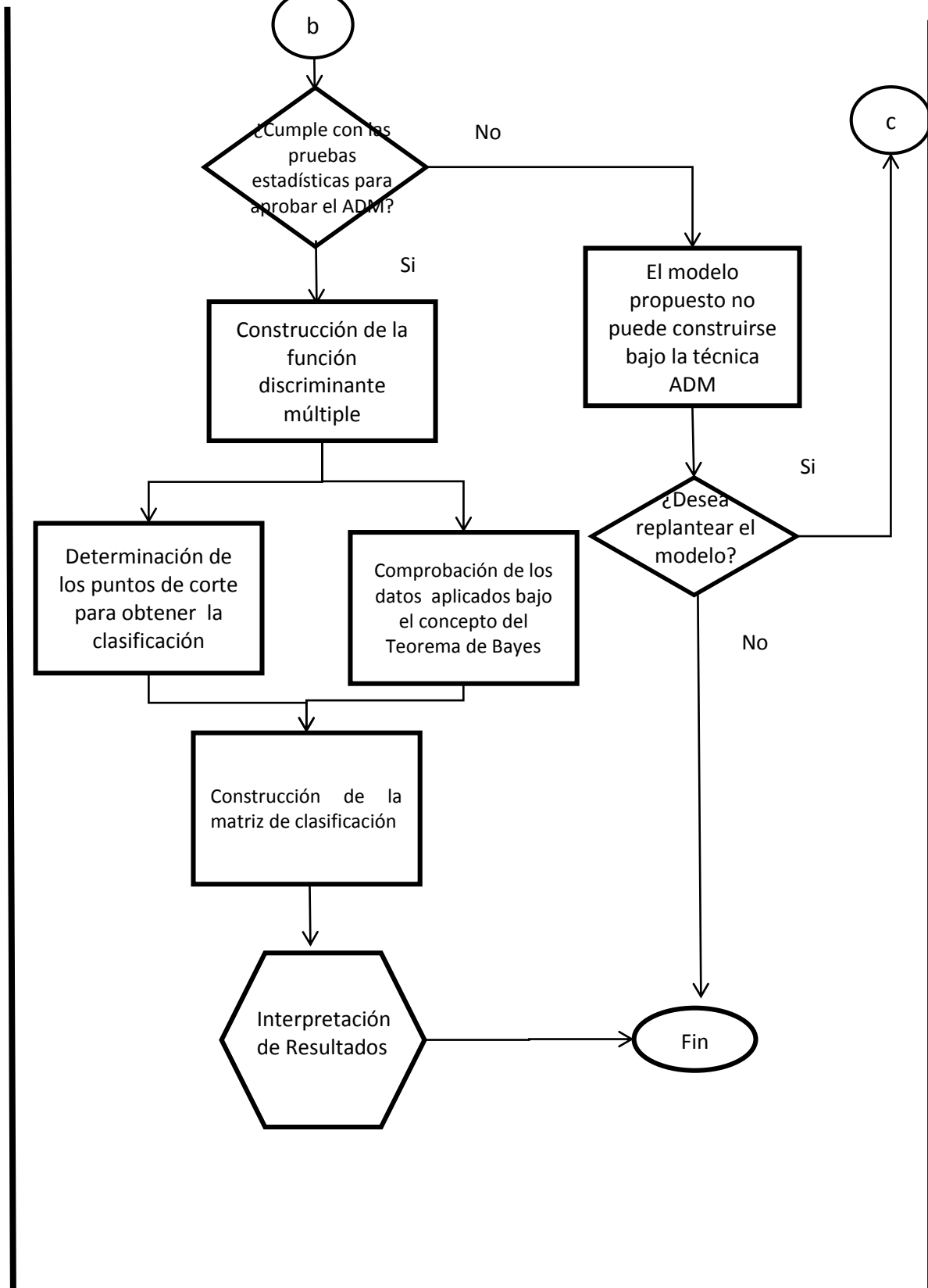


Figura 2.1 (continuación)



Fuente : Elaboración propia

2.6.2 Introducción a la técnica de Redes Neuronales Artificiales

El análisis de la información financiera se concentra en la experiencia- intuición del tomador de decisiones basado en el conocimiento de la empresa. Para ello se han desarrollado modelos que le han permitido apoyarse para tomar decisiones y resolver problemas financieros a través de modelos estadísticos tradicionales que se enfocan principalmente en factores cuantitativos.

Estos modelos basados en el método científico y apoyados en la evidencia empírica han obtenido importantes resultados, y han intensificado el conocimiento e interpretaciones de las variables exógenas y endógenas asociadas a problemas de asignación de financiamiento, predicción de precios, estrategias de mercado, detección de fraudes financieros, compra de activos, evaluación de proyectos confiables entre otros muchos temas.

Sin embargo el aumento del flujo de información, los cambios repentinos en la economía interna y externa, la agresividad de la competencia sobre los mercados, entre otros factores ha provocado que muchos problemas financieros y empresarios presenten dificultades para resolverlos debido a la complejidad de las problemáticas.

Esto ha hecho que los tomadores de decisiones busquen nuevas metodologías que les permitan la resolución de problemas matemáticos complejos a través de herramientas computacionales que les ayudan a dar respuesta a sus nuevos entornos.

Las herramientas computacionales que han surgido se presentan como un conjunto de alternativas en las ramas conocidas científicamente como inteligencia artificial donde se

destacan las redes neuronales artificiales (RNA), que son técnicas para el tratamiento de la información, inspirada en la neuronas biológicas.

Esta sección tiene como objeto revisar las herramientas de redes neuronales artificiales como parte del estudio de nuevas herramientas de la administración aplicada a la administración de empresas y en particular a las finanzas que además de abordar situaciones de este tipo incluye un sin número de aplicaciones en otros campos.

Como antecedentes históricos se puede decir que los primeros esfuerzos para estudiar los fundamentos básicos de las neuronas artificiales se llevaron a cabo alrededor de 1943 con el trabajo de McCulloch y Walter Pitts quienes a través de circuitos eléctricos muestran la forma en que trabaja una neurona. Más tarde, ya en la mitad del siglo pasado Donald Hebb (1949) explica el proceso de aprendizaje que lleva a cabo la neurona como eje central de la teoría y los modelos de redes neuronales artificiales. En ese sentido, el autor analizó las semejanzas con la actividad nerviosa y sus aportaciones forman la base de la teoría sobre las Redes Neuronales Artificiales.

Otro hallazgo importante en el surgimiento de la teoría de redes neuronales artificiales fue la aportación de Frank Rosenblatt quien expuso y describió la arquitectura de la red Perceptron que permite reconocer patrones similares con ciertas limitaciones pero que es capaz de generalizar a partir de datos no vistos en base al entrenamiento pasado e incluso sin entrenamiento previo.

Alrededor de la década de los años setenta, el interés por estudiar las redes, se vio disminuido debido al hallazgo de trabajos que demostraban la esterilidad del análisis con RNA. Sin

embargo, en 1974 se desarrolló la idea del sistema de aprendizaje de propagación hacia atrás (método de propagación del error) y algunos investigadores como Hopfield (1985) continuaron con su aplicación a problemas de optimización contribuyendo con ello a la ampliación de la teoría de RNAs.

Posteriormente en la década de los años noventa resurgió el interés por el estudio de las redes neuronales artificiales aplicadas a diferentes disciplinas, en específico en las finanzas, esto en gran medida por los avances en la tecnología. Actualmente junto al desarrollo de soluciones inteligentes se ha fomentado su estudio, desarrollo y utilización, dado que la evidencia actual sigue presentando resultados alentadores que incentivan su profundización.

Enfoques de aplicación de las RNA

Las Redes Neuronales Artificiales se utilizan para clasificar y predecir distintos individuos o datos en grupos, a partir de un conjunto de variables sobre los individuos a los que pretende clasificar. Es decir, permite asignar a un individuo a un grupo definido a priori (variables de entrada) en función de una serie de características del mismo o de las respuestas dadas a una serie de preguntas (variables de salida).

Este apartado pretende solo introducir sobre el tema de las RNA, que es una de las técnicas que se van a comparar en esta investigación y que solo sirve como marco introductorio sobre este tema.

Redes Neuronales biológicas

El sistema nervioso es un sistema complejo, formado por unidades individuales denominadas neuronas, unidas entre sí por una malla de fibras nerviosas. Este conjunto de neuronas está constituido en todo nuestro organismo, a través del sistema nervioso periférico, así como el sistema nervioso central, compuesto por la médula espinal y el encéfalo raquídeo craneal. (Martín y Sanz; 2001)

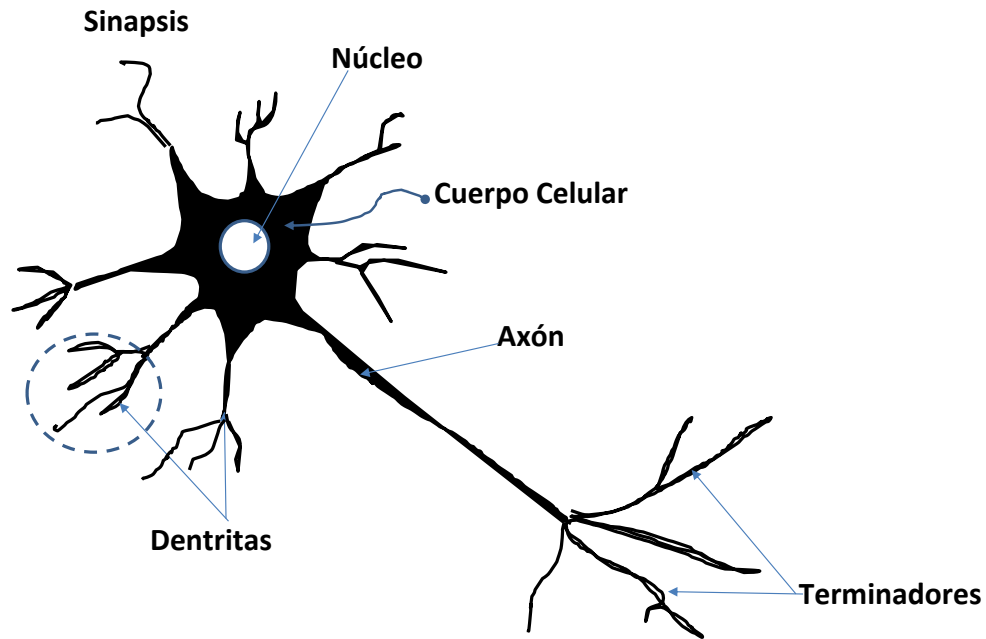
En este último es donde se dice que el conjunto de neuronas tiene la capacidad de aprender y recordar, pero ahora se sabe, que eso no es del todo cierto ya que las neuronas del sistema nervioso periférico también aprende, este es el caso cuando un animal después de muerto sigue teniendo estímulo en sus extremidades y se sigue moviendo.

Las neuronas están separadas estructural, metabólica y funcionalmente y pueden tener tamaños y formas muy variados. Forman redes entrelazadas muy elaboradas, cuyas funciones varían en diferentes regiones del sistema. Estas diferencias de formas y tamaños reflejan el modo en que las neuronas procesan la información. (Martín y Sanz; 2001)

Aun cuando las neuronas biológicas pueden presentar múltiples formas, muchas tienen un aspecto similar al representado en la siguiente figura:

Figura 2.2

Partes de una neurona biológica.



Fuente: Elaboración propia basado en Pérez y Quintín (2001).

En la forma más común en que se compone una red neuronal biológica, se componen tres s principales pares:

- a) el cuerpo celular o soma: centro de síntesis de la célula, que procesa las señales que le llegan de otras células,
- b) Las dendritas, que es la parte fibrosa de la neurona y que emana del soma, son prolongaciones protoplásmicas ramificadas, bastante cortas de la neurona. Son terminales de las neuronas; y están implicadas en la recepción de los estímulos.
- c) El axón o también conocida como neurita, siendo esta una prolongación de las neuronas especializadas en conducir el impulso nervioso desde el cuerpo celular o soma hacia otra célula. Se ramifica en su extremo final para conectar con otras

neuronas, a través de las dendritas de éstas, que actúan como canales receptores de información. (Isasi y Galván, 2004)

La conexión entre neuronas se realiza por medio de uniones especiales denominadas sinapsis, que no es más que la transmisión de un lado a otro de estas uniones, que son de naturaleza química. Esta cantidad de señal transferida depende de la cantidad de química aportada por el axón y recibida por las dendritas. (Pérez y Martín; 2003)

Una neurona aprende por la intensidad sináptica que tiene por los estímulos electroquímicos resulta estimulada y modificada dentro del sistema nervioso central. Las sinapsis, combinadas con el proceso de información de la neurona, forman el mecanismo básico de la memoria.

Las neuronas se organizan de diferentes formas dentro del cuerpo, de acuerdo a las funciones de desempeño que se necesita, existen grupos de neuronas pertenecientes a una establecida región del cerebro que forman unidades funcionales especializadas en tareas concretas. Se sabe que el procesamiento en el sistema nervioso involucra la actuación de muchos de estos subgrupos, que intercambian continuamente información.

Conceptualización de Neurona Artificial

Por otro lado, una Red Neuronal Artificial se puede definir como un dispositivo lógico matemático diseñado a imitación del sistema nervioso animal. Las redes neuronales son un conjunto de neuronas particulares, que al agruparse y conformarse en un sólo grupo tienen

por objetivo aprender patrones específicos de comportamiento, similar a las redes neuronales biológicas, en donde cada una de ellas tienen una función en específico que pueda presentar cierto comportamiento inteligente. (Pérez y Martín; 2003)

En una RNA, la unidad básica, análoga a la neurona biológica, se denomina elemento de proceso, neurona artificial o, simplemente, neurona. Cabe señalar que distintos modelos de redes utilizan diferentes elementos de proceso.

Una neurona estándar al igual que una neurona biológica se compone de los siguientes elementos:

1. Un conjunto de entradas $x_j(t)$ que a su similar biológica representa las dendritas.
2. Un peso sináptico w_{ij} que representa la sinapsis cuando hay entre dos neuronas
3. Una regla de propagación $h_i(t) = \sum w_{ij} x_j(t)$ es el cuerpo celular en su contraparte biológica.
4. La función de activación $y_i(t) = f_i(h_i(t))$, que representa simultáneamente la salida de la neurona y su estado de activación, que representa el núcleo en la neurona animal.

Con frecuencia se añade al conjunto de pesos de la neurona un parámetro adicional θ_i , denominado umbral, que resta el potencial post-sináptico, por lo que el argumento de la función de activación se expresa de la siguiente manera:

$$h_i(t) = \sum w_{ij} x_j(t) - \theta_i \quad (2.60)$$

que en su contraparte biológica sería el elemento químico-eléctrico que permite que exista sinapsis entre dos neuronas, si no existiera determinado nivel de elementos químicos esta sinapsis no se producirá.

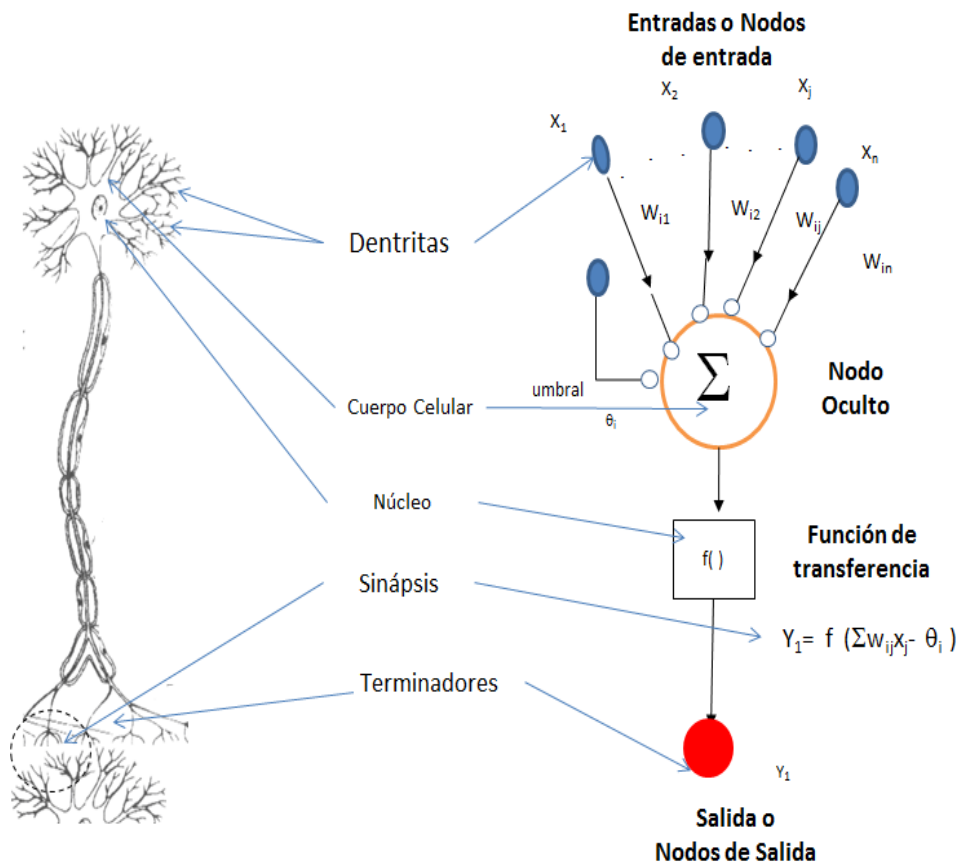
En conclusión, el modelo de neurona estándar queda como

$$y_i(t) = f_i \left(\sum w_{ij}, x_j(t) - \theta_i \right) \quad (2.61)$$

Mismo que puede ser representado en la siguiente figura:

Figura 2.3

Analogía de una neurona artificial con una neurona biológica.

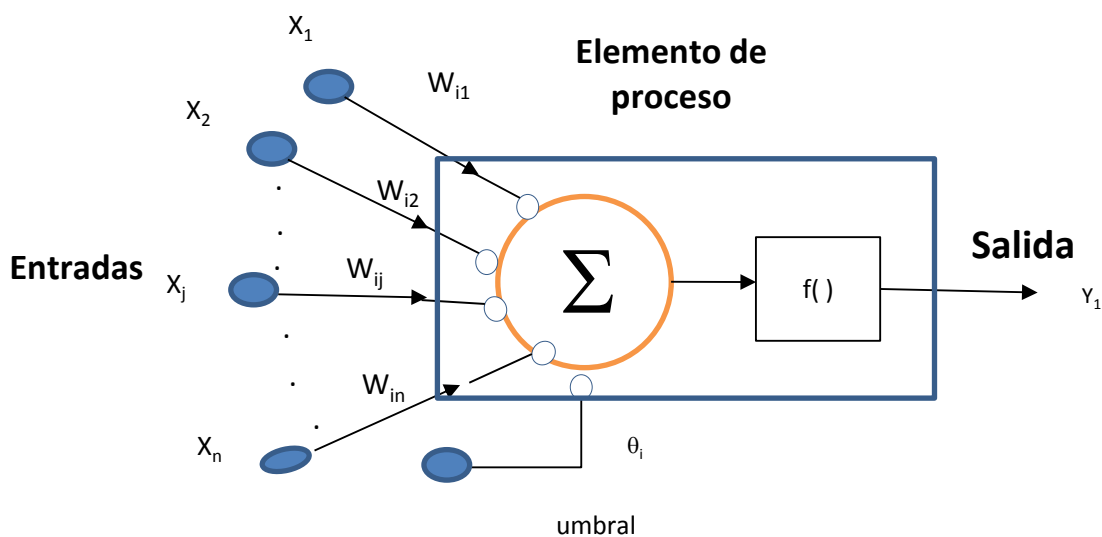


Fuente: Elaboración propia basada en información de Del Brío y Sanz (2002).

Existen diferentes modelos neuronales artificiales, pero una característica común que tienen la mayoría de estas es que tienen el siguiente proceso de operación bajo la conceptualización de un sistema. (Pérez y Martín; 2003)

Figura 2.4

Conceptualización de una Neurona Artificial como un sistema.



Fuente: Propia basada en información de Del Brío y Sanz (2002).

Al igual que el concepto de un sistema en que existe entrada, una unidad de proceso y una salida, una red neuronal funciona de la misma manera.

De la figura anterior, se puede decir que una red neuronal artificial en cada elemento de proceso (Σ) tiene un conjunto de entradas y una sola salida por las que circulan las señales. Estas señales dependen del instante de tiempo considerado.

Estas variables, tanto las de entrada, como las de salida pueden ser discretas o continuas, dependiendo del modelo de neurona considerada y de la aplicación que se le vaya a dar. Cuando las salidas pueden tomar valores continuos, se suelen limitar a un intervalo definido, entre cero y uno.

Como se aprecia en la figura anterior, la entrada de la RNA, tiene una conexión de entrada que está asociado a un peso (w); que determina el efecto cuantitativo de unas unidades sobre otras y corresponde a las sinapsis del sistema. Estos pesos se suelen representar con una ' w_{ij} ', en que los dos subíndices que indican la neurona (i) que le corresponde y la entrada (j), a dicha neurona a la que están asociados, respectivamente. Por tanto, cada neurona tendrá tantos pesos como entradas.

Para que exista una conexión entre la entrada, esta se determina aplicando una regla de propagación bajo una combinación lineal, entre las entrada y sus correspondientes pesos como se indica en la formula (1). Donde i representa el elemento de proceso cuya entrada neta se calcula, n es el número de entradas de dicho elemento de proceso, las entradas se representan con una x y los pesos con w . (Pérez y Martín; 2003)

Dentro del elemento de proceso, o caja negra como lo indica la teoría de sistemas, para cada elemento de proceso en un instante de tiempo determinado tiene asociado un valor de

activación, $\theta_i(t)$. Su nuevo valor de activación se determina aplicando una función, $f()$, denominada función de activación. Para una neurona artificial esta función se puede considerar determinista.

Estas funciones de activación dependen específicamente del desempeño y el objetivo que se quiera tener en la red. Las funciones de activación más conocidas son: a) Identidad, b) Lineal a tramos, c) Sinusoidal, d) Tangente hiperbólica, e) Escalón, f) Sigmoidea, g) Gaussiana, h) Logística y i) Softmax.

Estas funciones permiten a la Red Neuronal, encontrar dentro del elemento de proceso la capacidad de distorsionar el espacio euclidiano, para poder obtener un conjunto de pesos que satisfagan entre los nodos de entrada y nodos de salida; de tal manera que estos pesos respondan a los objetivos deseados.

En esta etapa dentro del elemento del proceso de la unidad neuronal, se pueden distinguir dos fases en la operación de la red:

- a) fase de aprendizaje: en esta la red aprende a resolver el problema para el que se ha diseñado
- b) fase de recuerdo: la segunda fase los pesos permanecen fijos; se presentarán entradas a la red y ésta dará salidas, tratando que sean muy similares a las reales.

Este proceso de aprendizaje está basado en procesos iterativos de los métodos numéricos que tratan de minimizar una función de error, lo que en ocasiones puede dar problemas en la convergencia del algoritmo. (Pérez y Martín; 2003)

Una particularidad de la RNA es que son sistemas entrenables, capaces de realizar un determinado tipo de procesamiento aprendiendo a partir de un conjunto de ejemplos, denominados patrones de entrenamiento.

Se puede interpretar el aprendizaje de una RNA como el proceso por el cual se ajustan los pesos mediante la estimulación por el entorno. El tipo de aprendizaje viene determinado por la forma en que se adaptan dichos parámetros. (Anderson; 2007)

Los tipos de aprendizaje más aplicados son:

- a) Aprendizaje supervisado. En este tipo de aprendizaje existe un supervisor que dispone de un conjunto de patrones de entrenamiento, que siempre son la salida de la RNA. En la fase de entrenamiento la neurona aprende el patrón que el supervisor muestra de forma aleatoria, para que aprenda y cumpla las condiciones que se le piden en la salida de la red. Este tipo de redes neuronales es el que será utilizado en esta investigación.
- b) Aprendizaje no supervisado. En este entrenamiento no existe una respuesta deseada o de salida de la red. Se presentarán las entradas de forma iterativa a fin de que la red, mediante su regla de aprendizaje, pueda descubrir las regularidades subyacentes en esos datos de entrada, organizándolos en clases no determinadas a priori.
- c) Aprendizaje forzado. Se dispone de un conjunto de entradas, para cada una de las cuales se obtiene una salida de la red. Se calcula una medida del éxito o fracaso global de la red, que permitirá actualizar los pesos.

- d) Aprendizaje híbrido. En una misma red se utilizan el aprendizaje supervisado y el no supervisado, normalmente en distintas capas de la misma.

En la etapa final del sistema neuronal, en la salida, una vez que la red aprendió un patrón, basados a los pesos permanecerán fijos y la función de transferencia propuesta medirá el grado de error entre la información de salida. Si existe poco error, entre el valor real de salida con el propuesto por la red neuronal medido este error mediante un criterio de minimización de error estadístico, se podría considerar que las neuronas artificiales aprendieron el patrón de comportamiento de los datos buscados. (Pérez y Martín; 2003)

Es importante mencionar que este proceso de aprendizaje es para una red neuronal supervisada. Para ello se mencionará en el siguiente apartado algunos de los modelos de redes neuronales, más no se pretende este trabajo profundizar sobre las diferentes arquitecturas (construcción de las redes neuronales), ya que no es el propósito de esta investigación.

Conceptualización de las Redes Neuronales Artificiales.

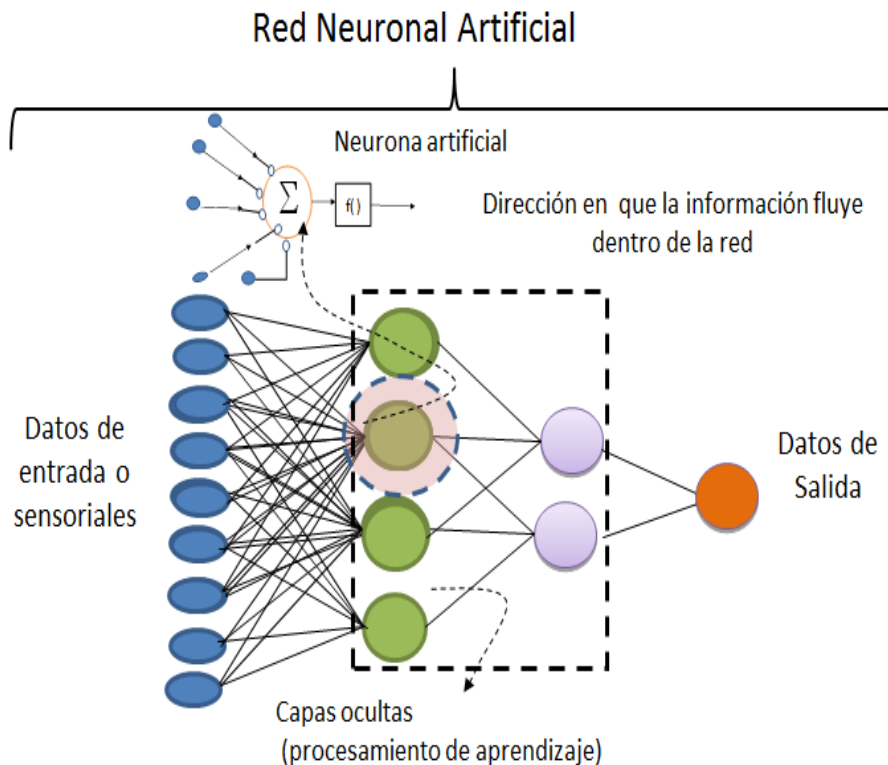
Una red neuronal artificial es el conjunto de neuronas artificiales que se forman en una arquitectura determinada para un propósito específico. Se conoce como arquitecturas neuronal a la estructura o patrón de conexiones entre los nodos de entrada, nodos ocultos y nodos de salida. En una RNA los nodos que se agrupan en forma de sinapsis, y esta organización determina el comportamiento de la red.

Una capa dentro de una red neuronal, es un conjunto de neuronas artificiales que se concentran en unidades estructurales. Las neuronas de una capa pueden agruparse, a su vez, formando grupos de neuronas. Al conjunto de una o más capas representa una red neuronal.

En la siguiente figura se muestra una Arquitectura neuronal de aprendizaje supervisado más comúnmente utilizada.

Figura 2.5

Esquema jerárquico de un sistema de red neuronal artificial de aprendizaje supervisado.



Fuente: Elaboración propia, basado en información de Del Brío y Sanz (2002)

Esta arquitectura neuronal artificial se compone de tres módulos fundamentales:

- Una capa de entrada, (o nodos sensoriales), que está compuesta por las variables exógenas de interés, y que suministran información a la red.

- Una o varias capas que reciben señales de los nodos antecedentes, es decir los de entrada. Esta capa no tiene una conexión directa con el entorno, sólo busca encontrar características o rasgos que sirvan como intérprete entre los nodos de entrada con los de salida, mediante las funciones de transferencia.
- Una capa de salida, o llamada supervisora, es la que proporciona la respuesta de la red neuronal.

Generalmente este tipo de arquitecturas son para redes neuronales conocidas como supervisadas. Entre las más conocidas bajo estos grafos son las Redes Neuronales de Perceptrón simple desarrolladas por Roseblatt en 1959, la RNA Adalina desarrollada por Widrow en 1961, la RNA Perceptrón Multicapas desarrollada por McCulloch y Pitt en 1986, la RNA Backpropagation por Rumelhart en 1986, y mejorado por Hech_nielsen en 1991. (Martín y Sanz; 2001)

Ventajas y desventajas de las Redes Neuronales

Al revisar los diferentes autores sobre este punto se mencionaran algunas de las ventajas y desventajas que se pudieron deducir, a través de las lecturas sobre artículos y libros relacionados con este tema.

Ventajas:

Aprendizaje por patrones y no lógico: Una de las ventajas de las Redes neuronales es que tienen la capacidad matemática y estadística de aprender patrones, aun cuando estos patrones sean complejos.

Auto-reparable: Aunque la red neuronal tenga nuevos cambios significativos en la información de entrada o de salida, puede seguir respondiendo bajo las mismas funciones de transferencia, sólo cambian en su cantidad de nodos y/o de pesos. Esto lo hace que sean modelos consistentes.

Las redes neuronales a diferencia de los modelos gaussianos, no están condicionados a las características de los datos, más bien están condicionados a que cumplan con la estadística de minimización del error. Esto hace que se manejen variables cuantitativas, cualitativas y nominales, a diferencia de los modelos gaussianos como son la regresión, las series temporales, modelos discriminantes, modelos probit y logit, así como los árboles Chaid, en el que dependen de características propias del modelo para que sea aplicado.

Las RNA tienen flexibilidad en diseñar diferentes arquitecturas. Para una RNA sólo se necesitan conocer cuáles son las variables de entrada que se van a analizar, o las llamadas variables sensoras y las variables a las que se quiere que se parezcan en la salida del modelo neuronal. Lo demás lo desarrolla el especialista en la materia y construye la mejor arquitectura que tenga el mayor número de semejanza entre los datos de salida reales a los determinados por la RNA.

Otra ventaja de las RNA, es su diversidad. Existen una cantidad de tipos de arquitecturas de RNA, que permiten encontrar diferentes aplicaciones. Por ejemplo sirven para la simulación de sistemas cerrados o abiertos. Se pueden construir redes en donde no haya un supervisor, o se pueden unir redes neuronales de diferentes campos de investigación, a diferencia de los modelos

tradicionales que los modelos tienen una periodicidad y que son aplicados solo para campos de su propia disciplina.

Desventajas:

Una de las principales desventajas se refiere al procesamiento de los datos de las computadoras actuales, ya que el hardware que se usa actualmente trabaja en serie, es decir que sólo ejecuta una instrucción a la vez, mientras que las RNA necesita de hardware con información en paralelo, es decir, múltiples pedazos de datos simultáneamente. Por esto modelar procesos paralelos en máquinas en serie produce que en sus cálculos se lleve bastante tiempo.

Otro problema de las redes neuronales es el sobre entrenamiento en el modelo, que se produce al tratar de encontrar patrones, ya que un sobre entrenamiento, hace que la RNA no pueda discriminar o clasificar patrones con precisión. Por lo que el especialista debe tener cuidado qué cantidad de datos van a estar en la etapa de aprendizaje y qué otra cantidad en la de verificación.

Otra desventaja de las RNA, es en la construcción del modelo; ya que cuando la arquitectura neuronal contiene demasiadas capas ocultas o demasiados nodos en las capas ocultas, provoca que el modelo se convierta en un modelo matemático difícil de expresarse, debido a su extensión. Es por ello que generalmente el especialista debe buscar modelos parsimoniosos, en donde la cantidad de capas ocultas o nodos internos no sean mayores o iguales al número de variables de entrada. Cuando esto no se cumple, entonces topológicamente el problema es demasiado complejo, y los cálculos para la predicción, serán tardados.

Se considera que otra desventaja de las RNA, es que no hay reglas definitorias, que permitan definir que arquitectura a un problema dado es la única. Ya que atrás de la arquitectura se difiere en los algoritmos de aprendizaje, las diferentes grafologías que resuelven ese problema, el número de capas que se van a considerar, la consistencia en la cantidad de datos que se usa para el entrenamiento. El criterio de error que se debe considerar al modelo, el método numérico que soporta este y la función de transferencia que cada especialista se le da, para llegar a los resultados deseados. Es por eso que un investigador puede dar una RNA diferente a otro sobre el mismo objeto de estudio.

Para concluir con este apartado, uno de los aspectos fundamentales de las RNA es su capacidad de generalizar a partir de ejemplos. Por generalización se entiende en este campo, como la capacidad de la red de dar una respuesta correcta ante patrones que no han sido empleados en su entrenamiento. Una red correctamente entrenada generalizará, lo que significa que ha aprendido adecuadamente no sólo los ejemplos presentados, sino que responderá correctamente ante patrones no vistos con anterioridad.

Es por ello que esta herramienta debe ser aplicada no sólo en campos de la informática, sino que gracias a los adelantos científicos de las computadoras actuales, se pueden aplicar a diferentes disciplinas como en los campos de la administración, y de forma aun más específica en la administración financiera.

Para poder aplicar la técnica de RNA en este trabajo, a continuación se presentan los pasos que se usaron para obtener los modelos neuronales planteados en esta investigación:

Figura 2.6 Proceso metodológico de la técnica de Redes Neuronales Artificiales

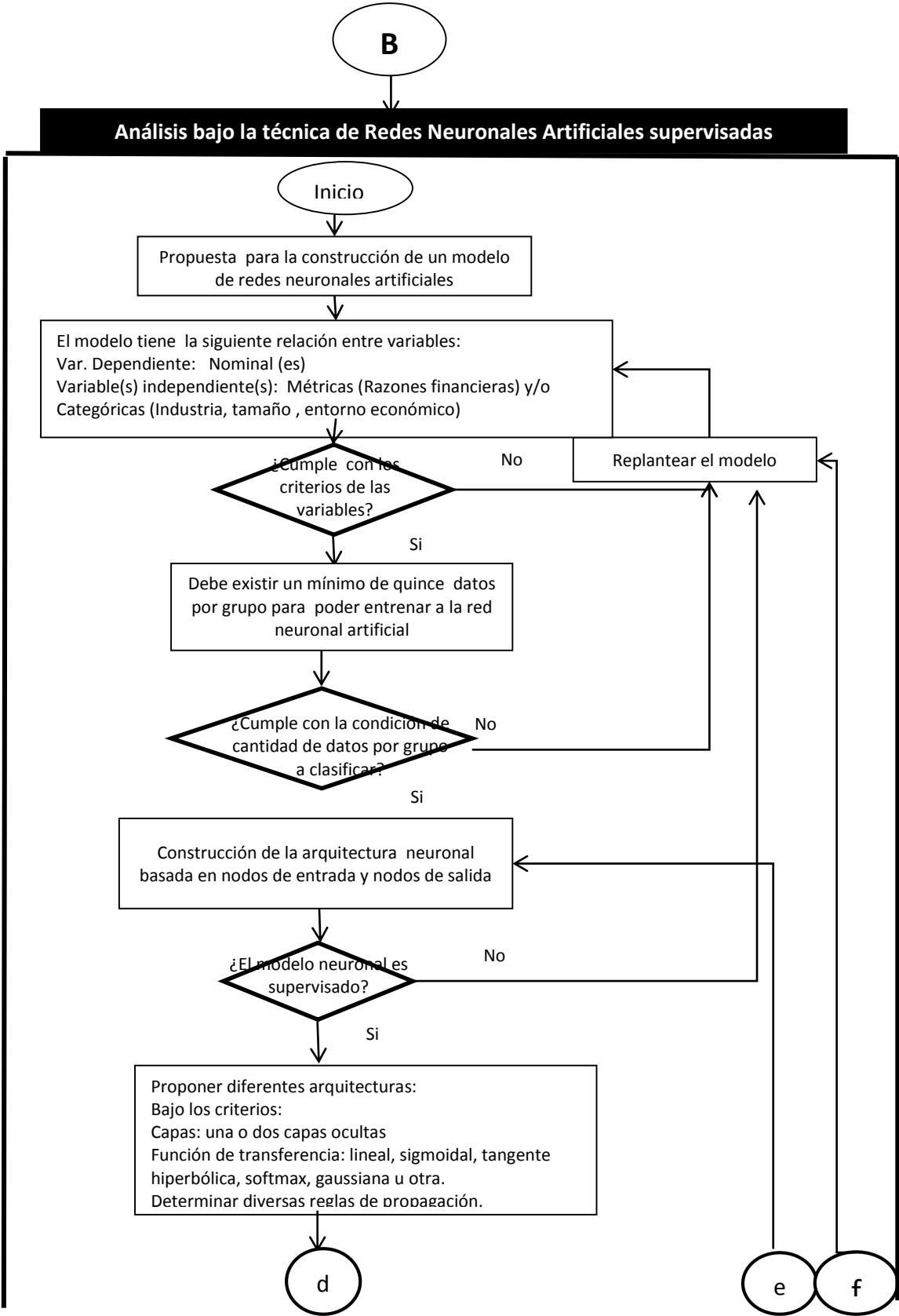
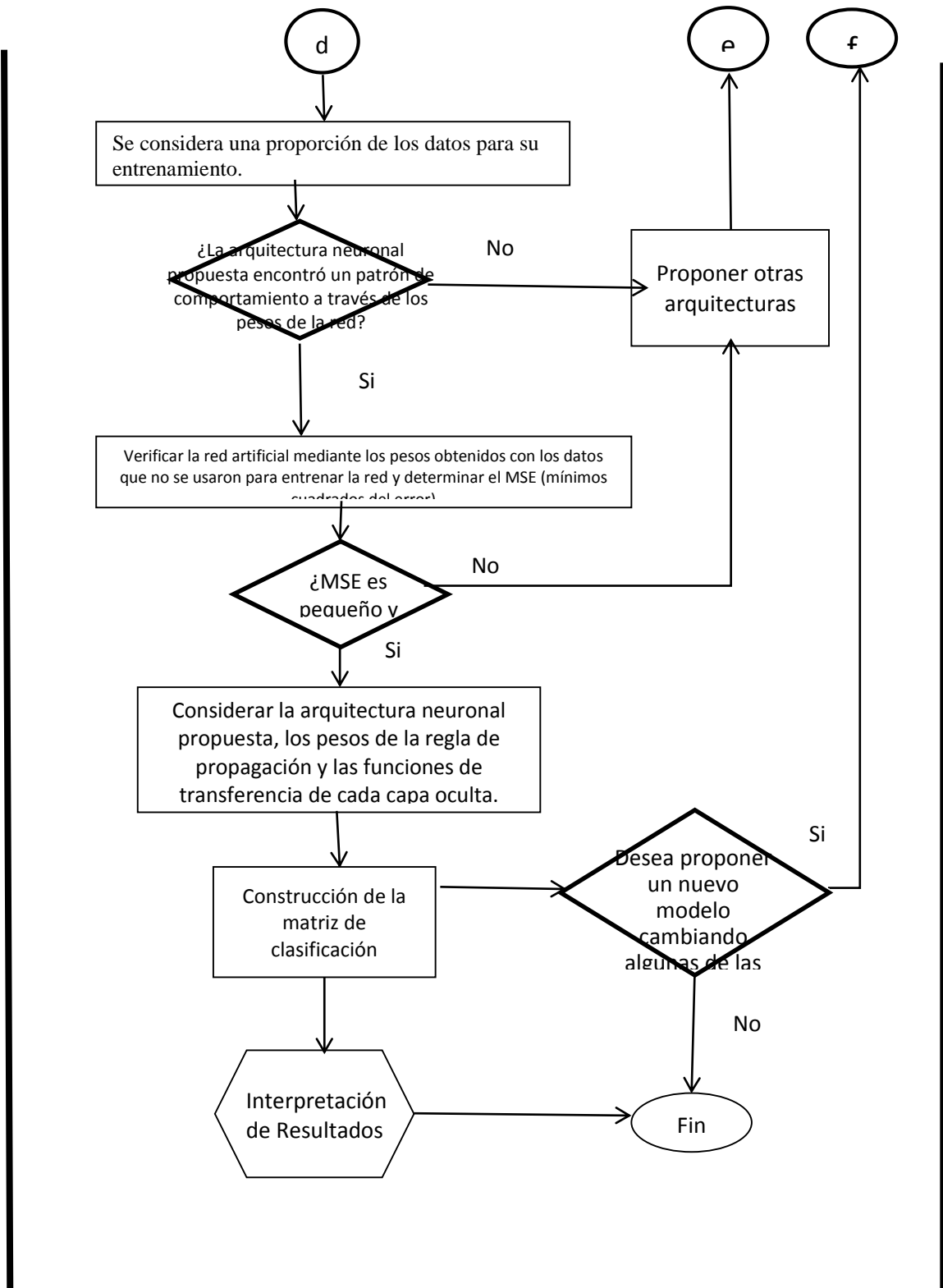


Figura 2.7 (continuación)



Fuente : Elaboración propia

CAPITULO III

INTRODUCCIÓN A LA BOLSA MEXICANA DE VALORES Y EL MERCADO BURSÁTIL

El análisis de los mercados bursátiles tiene como objetivo comprender como operan estos en diferentes partes del mundo y en específico para esta investigación su operación en México. El evaluar su historia, su desarrollo, y sus principales operaciones permiten conocer como los mercados han evolucionado y como su buen funcionamiento contribuye a una mayor prosperidad y a un mayor crecimiento económico.

3.1 Antecedentes históricos del Mercado de Valores y la Bolsa de Valores

Como se podrá analizar en los siguientes párrafos, el desarrollo del mercado de valores ha tenido tres etapas fundamentales. Primeramente dentro del imperio romano, como una de las principales culturas que inició con el manejo de las operaciones financieras. La segunda etapa fue en la edad media donde el desarrollo de las bolsas de valores fue escaso, ya que aunque había operaciones financieras entre feudos, sólo era para el enriquecimiento propio y en donde la religión cristiana jugó un papel importante en la prohibición de éstas, ya que eran vistas como pecado. Finalmente, la tercera etapa se llevó a cabo con el comienzo de las bolsas de valores contemporáneas, desarrolladas principalmente en Holanda, Alemania en el s. XVII y en Norteamérica a finales del s. XVIII.

Actualmente, gracias a los medios de comunicación es común encontrarse con una gran cantidad de información financiera sobre el valor de una acción o acciones o índices

bursátiles; sin embargo esto no siempre ha sido así, por lo tanto a continuación se presenta de manera más completa el desarrollo de las etapas antes descritas.

3.1.1 La Bolsa de Valores en el Imperio Romano.

Antiguas culturas como la romana influyeron de manera muy importante en la configuración de la sociedad actual y lo hizo no sólo por medio de innovaciones en el ámbito social, ó político, sino también en lo económico y financiero, ya que se especializaron en el cobro de impuestos y tributos al imperio.

En el antiguo Imperio Romano entre el siglo II A. C. y hasta el siglo IV D.C., se desarrollaron muchas de las características del capitalismo moderno: se prestaba dinero con intereses y a los territorios romanos se le permitía realizar sus pagos entre sí mediante cheques, ya que el Estado permitía tanto la libertad de empresa como de propiedad, así como su libre transferencia entre propietarios. Se puede decir que de manera burda esto semejaba el actual mercado de capitales. (Richardson, 1998)

Además, se especializaron en unificar una sola moneda en su imperio, pero a su vez manejar monedas autóctonas en cada provincia; manejando equivalencias para que se pudiesen hacer intercambios comerciales y pago de impuestos. A estas operaciones se les conoce actualmente como mercado de dinero. (Chancellor, 2000)

Por otra parte, los senadores, y patricios acordaban con el Cesar en hacer operaciones de mercancía cuando se conquistaran nuevos territorios, realizando inversiones para la compra

militar y pago a soldados y esclavos, dado que la sociedad romana, estaba dominada por un gran culto hacia la acumulación de riquezas y una gran libertad económica, con el propósito de obtener beneficios a futuro de las riquezas de los territorios conquistados; conocido como mercado de futuros. (Caerol, 1989)

Se realizaban intercambios de propiedades, para gobernar los territorios conquistados, y explotar las riquezas que había en todo el imperio. Esa libertad de intercambio de propiedad, fue la que permitió el desarrollo del intercambio de valores. Las libertades económicas del Estado romano, no se podían hacer solamente por gente al servicio del imperio, por lo que eran delegadas a terceros, e iban desde la construcción de caminos, puentes y acueductos, hasta la recaudación de impuestos. Estas labores eran llevadas a cabo por sociedades conocidas como *publicani*, las cuales, estaban constituidas por acciones, su propiedad se dividía en *partes* ó acciones proporcionales, donde entonces se comenzaban a comprar y vender valores del Estado, siendo las primeras formas de lo que hoy se conoce como mercado de valores. (Sagristani, 2006)

En estas operaciones, dichas acciones a su vez se dividían en dos clases distintas, la primera de ellas conocidas como *socii*, las cuales eran propiedad de los grandes capitalistas o dueños de las empresas, mientras que las segundas eran más pequeñas, ya que proporcionalmente representaban un menor valor dentro las mismas y eran llamadas *particulae*.¹⁴, los títulos de dichas sociedades podían comprarse y venderse sin restricción

¹⁴Estas dos distintas clases de títulos romanos, pueden ser entendidas bajo el marco financiero actual como acciones comunes (*particulae*) y preferentes con derecho a voto (*socii*). Cabe decir que existían también otro tipo de acciones.

alguna, por lo que, tanto oferentes como demandantes se reunían dentro de un lugar cerca del centro de la ciudad, con la finalidad de comerciar entre sí. (Sagristani, 2006)

Todas estas acciones de compra y venta eran registradas en cuentas públicas, y aunque hoy no se sabe cómo se registraba el valor de estas acciones, es claro que su valor fluctuaba con el tiempo debido a los diferentes acontecimientos que ocurrían en el Imperio. Estas operaciones no solo fueron del interés de políticos y capitalistas romanos, sino que llamaron la atención de un gran número de personas a lo largo de todo el imperio. Los *publicani*, desaparecieron de la escena en el siglo IV, junto con la debacle y desintegración del Imperio Romano de Occidente. (Richardson, 1998)

3.1.2 La Bolsa de Valores en la Edad media y Renacimiento

Por razones ideológicas, el sistema feudal de la edad media no requería de la emisión de ninguna especie de bono o acción, y menos aún del comercio especulativo. Esto respondía a la gran filtración de la religión cristiana dentro de la sociedad, a tal grado que la obtención de ganancias era calificada como peligrosa y moralmente corrupta, es decir se consideraba pecado. En cuanto a la acumulación de riquezas, esto fue restringido, y sólo era bien visto entre los reyes y los nobles.

No fue hasta principios del renacimiento que el mercado de valores retomo su desarrollo, ya que las ciudades-estado italianas, al igual que se hacía en Roma, delegaban la recaudación de impuestos a *Montis*, compañías cuya propiedad estaba dividida en acciones

comercializables. Fue en estas mismas ciudades estado como Florencia, Venecia, Pisa y Génova, que se emitían bonos libremente comercializables desde mediados del siglo XIII.

A inicios del siglo XV, esta emisión de bonos se hicieron muy populares en las ferias del Norte de Europa, en específico en regiones germánicas, donde no existían las restricciones medievales, que habían al sur de este continente, en aquel entonces. Se tienen registros que en las ferias como Lipzing se realizaba el intercambio de acciones que emitían las minas alemanas. En la feria de St. Germain, cerca de París se cambiaban bonos municipales, letras de cambio y billetes de lotería, con sus dos largas ferias de primavera y otoño. En Amberes se podía realizar comercio libre y sin restricciones de títulos, valores mobiliarios, ganado, etc. (Chancellor, 2000)

Gracias a estas operaciones que se realizan en estas ferias, en el año de 1460, se creó la Bolsa de Amberes, que fue la primera institución bursátil de la historia, y en 1531, se construyó en la ciudad de Amberes un edificio exclusivamente para convertirse en la primera bolsa del mundo.

Existen diversas teorías sobre el origen del término “Bolsa”, Chancellor (2000), menciona que este término se deriva de una reunión de comerciantes realizada en el Hotel “Des Bourses”, en Brujas (Bélgica), otra teoría supone que proviene de la familia de banqueros “Van der Bursen,” en cuyo palacio se había un mercado de valores. Una última establece que proviene del latín “bursa” que significa depósito para guardar objetos, lo que por extensión se aplica al almacenamiento de dinero y valores.

En la Bolsa de Amberes continuaron las típicas operaciones bursátiles que habían empezado a desarrollarse en las ferias, pero surgieron otras nuevas, y a la vez, apareció el juego y la especulación surgiendo así por primera vez, seguros marítimos y de vida, los juegos de azar, las apuestas y las operaciones sobre fondos públicos emitidos por varios estados. (Bangs, 1983)

El desarrollo de los mercados de valores como el de Amberes, se vio interrumpido por la guerra de los 80 años, dentro de la cual las Provincias Unidas de los Países Bajos buscaban independizarse de la monarquía española de Felipe II. Al no lograrlo las tropas españolas comandadas por Francisco de Anjou destruyeron y saquearon buena parte de la ciudad, lo que implicó la desaparición de la Bolsa. (Chancellor, 2000)

3.1.3 El Inicio de las Bolsas de Valores Modernas¹⁵

La desaparición de la Bolsa de Amberes, provocó que muchos inversionistas emigraran a la ciudad vecina de Ámsterdam, lo que induciría, posteriormente a la creación del primer antecedente real de las modernas Bolsas de Valores, ya que miles de refugiados y judíos llevaron su dinero hacia Holanda.

A principios del siglo XVII, el talento y el dinero de aquellas personas desplazadas indujeron a Holanda a un “milagro económico”, puesto que, el país se convertiría en la economía más avanzada y próspera de aquel momento. Las empresas holandesas dominaban

¹⁵ Para poder profundizar más sobre las diferentes Bolsa de Valores históricamente se recomienda visitar la siguiente dirección electrónica. Historia de las más grandes Bolsas. <http://bit.ly/10J2ENv>

mercados como el de suministro de esclavos a América, las exportaciones del Reino Ruso y el tráfico de India a Europa a través del Cabo de la Buena Esperanza, todos estos adelantos permitieron a los holandeses organizar y amalgamar las condiciones necesarias para crear la Bolsa. Si bien no fueron ellos quienes inventaron las compañías por acciones, los cheques, las letras de cambio, los libros contables de doble columna, y otras características del capitalismo moderno, sí lograron organizarlas con afán de lucro. (Blockmans, 1993)

Tras la creación del primer banco central, Wisselbank, y convertirse en el principal centro financiero del mundo, Amsterdam en 1610 vio surgir su Bolsa de Valores, en la cual se negociaban de manera común toda clase de productos y servicios financieros, como futuros sobre cobre, esperma de ballena, azúcar y acciones de empresas mineras. Las acciones *ducaton* son ejemplo claros de lo que hoy se conocen como derivados, cuyo valor varía en función de un activo subyacente. (Bavel, 2003)

En la Bolsa de Ámsterdam era común encontrar grandes especuladores, sin embargo, un acontecimiento que marco el comportamiento de esta bolsa fue la llamada “Fiebre de los Tulipanes,” la cual provocó una gran burbuja financiera, en la que se especuló sobre el valor de los Tulipanes Holandeses. (De la Vega, 2009)

El caos y la desorganización en la economía holandesa, durante el auge inflacionista de la burbuja, fue incapaz de hacer frente a las consecuencias que se generaron con este fenómeno por lo que los precios se colapsaron y provocaron la crisis más importante que Holanda haya tenido desde esa época. (de la Vega, 2009)

3.1.4 La Bolsa de Nueva York

La New York Stock Exchange (NYSE), además de ser la Bolsa más antigua del continente americano, es también el mayor mercado de valores del mundo en términos de valor, debido al importe total de sus acciones. El origen de la NYSE se remonta al 17 de mayo de 1792, mediante un acuerdo firmado por 24 corredores de valores afuera del número 68 de la calle Wall Street en Nueva York. El 8 de marzo de 1817, la organización redactó una constitución y cambió su nombre por el "New York Stock Exchange Board". Fue en el año de 1896, que la compañía Dow Jones & Co. creó el índice bursátil Dow Jones Industrial Average (DJIA), su principal promotor fue el editor de noticias financieras Charles Dow y fue ideado con la finalidad de representar el comportamiento de las 11 compañías industriales más importantes de Estados Unidos.

La bolsa de Nueva York ha sido testigo de los más importantes hechos históricos, tanto de crisis como de depresión y estos se han repetido una y otra vez a lo largo de su historia¹⁶. (Matín, 2010)

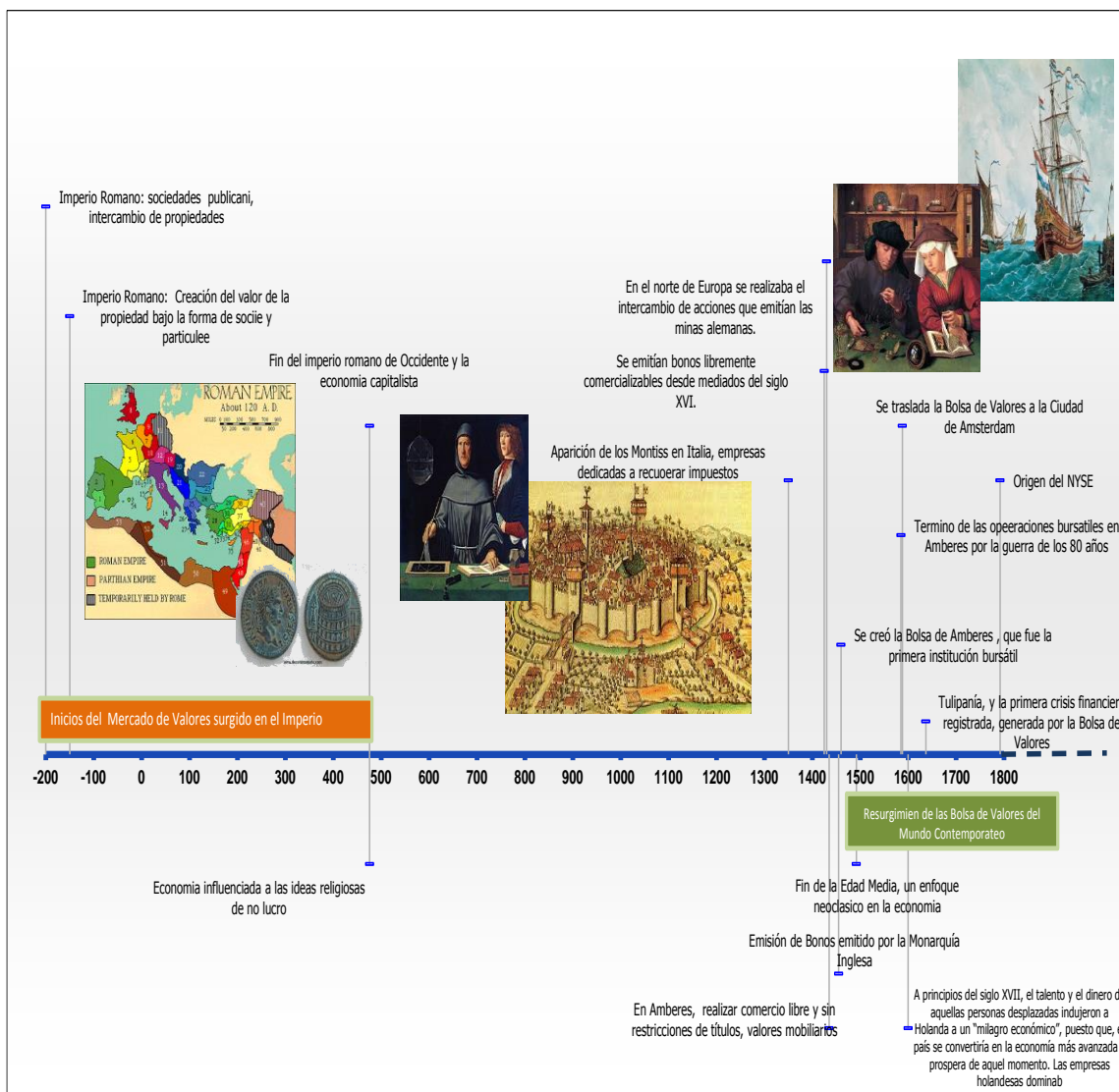
Ejemplo de ello ha sido el auge y debacle de las empresas puntocom a finales de los años noventa y de las hipotecas del 2008 y del 2009.

¹⁶ www.nymex.com/about/history

En la figura 3.1 se presenta una línea del tiempo que abarca del año 200 A.C. al 1800 D.C. en la que se resumen las principales etapas de los Mercados Bursátiles y Bolsas de Valores de la antigüedad.

Figura 3.1

Cronología de las Bolsas de Valores y Mercados Bursátiles en el mundo antiguo.



Fuente: Elaboración propia basada en recopilación histórica del tema.

3.2. Los principales Mercados Bursátiles en la actualidad.

Existen diferentes bolsas de valores en el mundo, que se fueron formando a lo largo del tiempo hasta llegar a ser lo que ahora son. Cada uno de estos mercados tiene indicadores que miden el desempeño del mercado.

En la figura 3.2 se aprecian los mercados más significativos de América, considerando los Mercados de América del Norte y los de América del Sur. Es importante aclarar que en el mundo financiero, a los mercados financieros de Canadá y Estados Unidos de América se les clasifican en los mercados de América del Norte, mientras que al resto se le llama mercados de América Latina.

Los mercados marcados en color azul significan que están dentro del ranking de los primeros 20 mercados más fuertes debido a su bursatilidad, y los montos de operación en millones de dólares. El color verde muestra los mercados que están en el ranking de los top 40, mientras que los de color amarillo son aquellos mercados que están en el ranking de los top 60. En esta figura debajo de cada bandera se muestra el nombre del mercado y el índice bursátil de medición que reporta ese mercado.

El 65 % de las operaciones de los mercados bursátiles en el mundo se llevan a cabo en el continente americano, en específico en el mercado bursátil Norteamericano, donde actualmente se operan aproximadamente 14,000 Billones de dólares norteamericanos anualmente. Es importante aclarar que estas operaciones están fusionadas con la Bolsa

NYSE Euro, es decir con operaciones de algunos países de Europa, principalmente con mercados de Londres, Paris, Holanda entre los principales.

Figura 3.2
Principales Bolsas Bursátiles del Continente Americano



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se hace una recopilación de todos los mercados bursátiles de América, destacando los de Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, que además de ser los más importantes a nivel mundial, cuentan con más de tres mercados bursátiles. Le siguen a estos mercados las operaciones de los mercados bursátiles de Brasil y México.

Tabla 3.1
Lista de Mercados Bursátiles de América

Economía	Bolsa de Valores	Ubicación	Fundada	Nombre de Mercado
Barbados	Bolsa de Valores de Barbados	Bridgetown	1987	EEB
Bermudas	Bermuda Stock Exchange		1871	BSX
Canadá	Canadian National Stock Exchange	Toronto		CNQ
	Montreal Cambio	Montreal	1872	MX
	Nasdaq Canadá	New York City	2000	Nasdaq Canadá
	Bolsa de Toronto	Toronto	1861	TSX
	TSX Venture Exchange	Calgary	2001	TSX
Islas Caimán	Cayman Islands Stock Exchange	Gran Caimán	1997	CSX
Costa Rica	Bolsa Nacional de Valores	San José	1976	BNV
República Domir	Latin American International Financial Exchange	Guayacanes	propuesto	LAIFEX
	Bolsa de Valores de la República Dominicana	Santo Domingo		BVRD
El Salvador	Bolsa de Valores de El Salvador	San Salvador	1976	BVES
Estados Unidos	American Stock Exchange	New York City	1856	AMEX
	Arizona Bolsa	Fénix	1990	
	Boston Stock Exchange	Boston	1834	EEB
	Chicago Stock Exchange	Chicago	1882	CHX
	Direct Edge	Jersey City	1998	EDGA y EDGX
	HedgeStreet	San Mateo		HedgeStreet
	NASDAQ	New York City	1971	NASDAQ
	Bolsa Nacional de Valores	Jersey City	1885	NSX
	Nueva York Bolsa de Comercio	New York City	1998	NYBOT
	New York Stock Exchange	New York City	1817	Bolsa de Nueva York
	NYSE Arca	New York City	2006	NYSE Arca
Guatemala	Philadelphia Stock Exchange	Filadelfia	1790	PHLX
Haití	Bolsa Nacional de Valores	Ciudad de Guatemala	1987	BNV
	Haití Bolsa		2001	HSE
Honduras	Bolsa Centroamericana de Valores			BCV
	Honduras Bolsa de Valores			BHV
Jamaica	Jamaica Stock Exchange	Kingston	1968	JSE
México	Bolsa Mexicana de Valores	Ciudad de México	1886	BMV
Nicaragua	Bolsa de Valores de Nicaragua	Managua	1990	BVDN
San Vicente y las Granadinas	Caribe Oriental Securities Exchange	Basseterre		ECSE
Panamá	Bolsa de Valores de Panamá	Ciudad de Panamá	1989	BVP
Trinidad y Tobag	Trinidad y Tobago Stock Exchange		1991	TTSE
América del Sur				
Argentina	Buenos Aires Stock Exchange	Buenos Aires	1854	BCBA
	Mercado Abierto Electrónico	Buenos Aires	1988	MAE
Bolivia	Bolsa de Valores de Rosario	Rosario	1884	BCR
	Bolsa Boliviana de Valores	La Paz	1990	BVB
Brasil	Bovespa	São Paulo	1890	Bovespa
	Río de Janeiro Bolsa	Río de Janeiro	1845	BVRJ
	Brasileño Bolsa de Mercaderías y Futuros	São Paulo	1971	BM & F
	Bolsa de Cereales e Mercaderías de Maringá	Maringá	1982	BCMM
Chile	Bolsa de Valores Minas - Espirito Santo - Brasilia	Belo Horizonte	1976	BOVMESB
	Bolsa de Santiago	Santiago	1893	SSE
Colombia	Bolsa Electrónica de Chile	Santiago	1989	Enlace
	Bolsa de Valores de Valparaíso	Valparaíso	1898	BOVALPO
Ecuador	Bolsa de Valores de Colombia		1874	BVC
	Bolsa de Valores de Guayaquil	Guayaquil		BVG
Guayana	Bolsa de Valores de Quito	Quito		BVQ
Paraguay	Bolsa de Valores de Guyana	Georgetown		GASCI
Perú	Bolsa de Valores y Productos de Asunción	Asunción	1977	BVPASA
Uruguay	Bolsa de Valores de Lima	Lima	1971	BVL
	Bolsa de Valores de Montevideo	Montevideo	1867	BVM
Venezuela	Bolsa Electrónica de Valores del Uruguay	Montevideo	1993	BEVSA
	Bolsa de Valores de Caracas	Caracas	1947	BVC

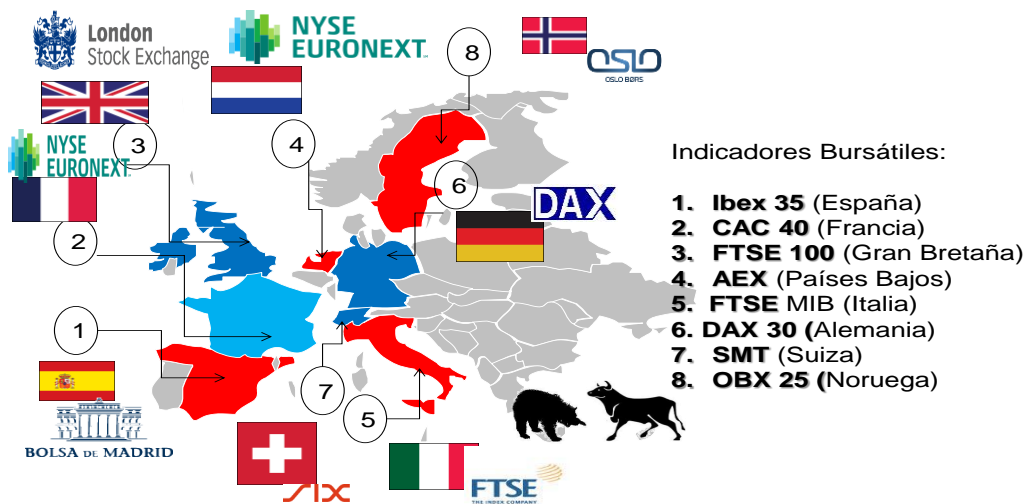
Fuente: Elaboración propia basada en la información proporcionada por la *World Federation of Exchange*.

Continuando con el análisis de los mercados, se aprecia en la figura 4.3 a los mercados más importantes de Europa. Entre los que más sobresalen se encuentran los de Gran Bretaña,

Alemania y Francia, seguidos de mercados bursátiles de Italia, España, Holanda, Suiza y Finlandia por mencionar algunos.

En esta figura, como en todas donde aparecen los mapas, se puede apreciar las imágenes del oso y el toro, que representan la lucha de los inversionistas para obtener sus ganancias dentro de estos mercados, debido a la forma de ataque que estos animales realizan, haciendo con ello una analogía de los inversionistas al competir en estos mercados.

Figura 3.3
Principales Bolsas Bursátiles del Continente Europeo



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se aprecian todos los mercados bursátiles del continente Europeo, mencionando el país, el nombre de la Bolsa de Valores, su ubicación y el indicador bursátil que mide el comportamiento de este mercado.

Tabla 3.2

Lista de Mercados Bursátiles de Europa

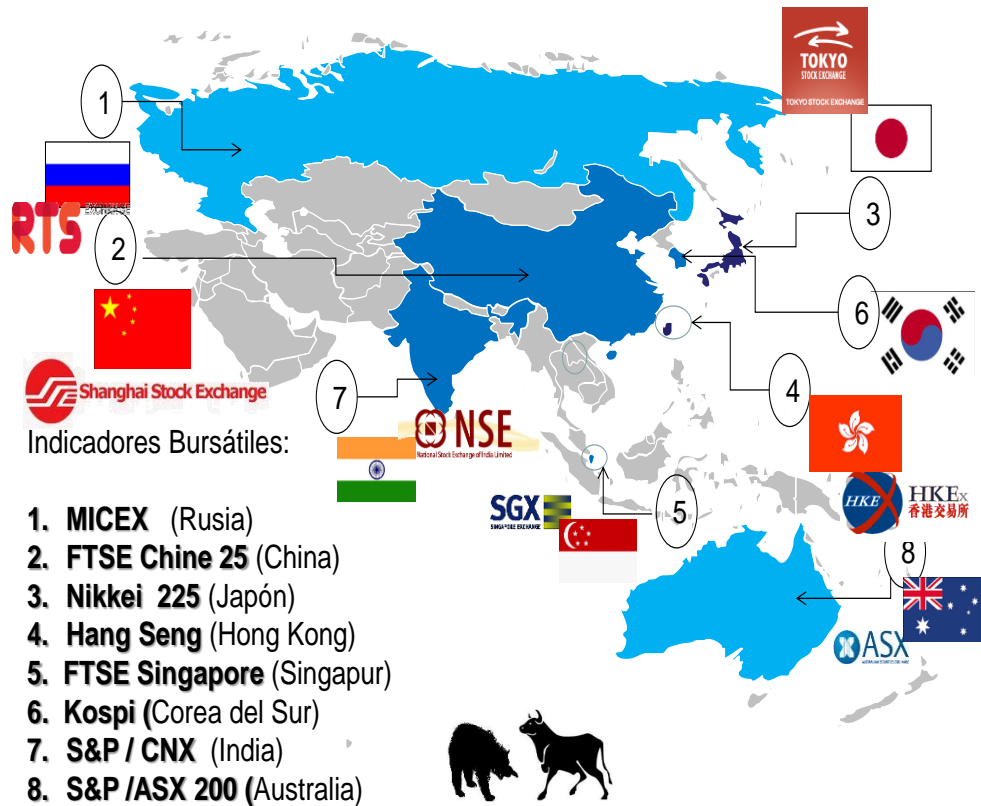
Economía	Bolsa de Valores	Ubicación	Fundada	Nombre de Mercado
Europa	Euronext	Amsterdam	2004	Euronext
	Mercados GXG	Horsens		GXG
	OMX	Estocolmo		OMX
Albania	Bolsa de Valores de Tirana	Tirana	1996	TSE
Armenia	Bolsa armenio	Yerevan	2001	NASDAQ OMX Armenia
Austria	Bolsa de Viena	Viena	1771	WB
Azerbaiyán	Baku Stock Exchange	Baku	2000	BFB
Bielorrusia	Bielorrusia Moneda y Bolsa	Minsk	1998	BVFB
Bélgica	Euronext Bruselas	Bruselas	1801	
Bosnia y Herzegovina				
- Federación de Bosnia y Herzegovina	Sarajevo Bolsa	Sarajevo	2001	SASE
- República Srpska	Banja Luka Bolsa	Banja Luka	2001	BB
Bulgaria	Bolsa de Valores de Bulgaria	Sofía	1914	BFB
Islas del Canal	Channel Islands Stock Exchange	Guernsey	1987	CISX
Croacia	Zagreb Stock Exchange	Zagreb	1991	ZB
Chipre	Bolsa de Chipre	Nicosia	1996	HAK
República Checa	Bolsa de Praga	Praga	1861	PX
Dinamarca	Bolsa de Copenhague	Copenhague	1620	OMX Nordic Market
	Mercados GXG	Horsens	1998	Mercados GXG
Estonia	Tallinn Stock Exchange	Tallinn	1920	OMX mercado báltico
Islas Feroe	Feroés del Mercado de Valores	Tórshavn	2004	VMF
Finlandia	Helsinki Stock Exchange	Helsinki	1912	OMX Nordic Market
Francia	Euronext Paris	París	1724	Euronext Paris
	MATIF	París	1986	MATIF (Euronext)
Georgia	Bolsa de Valores de Georgia	Tbilisi	1999	SSB
Alemania	Berliner Börse	Berlín	1685	Börse Berlín
	Börsen Hamburgo y Hannover	Hanover		Boag
	Börse München	München	1830	Börse München
	Börse Stuttgart	Stuttgart	1861	Börse Stuttgart
	Deutsche Börse Grupo	Frankfurt		Deutsche Börse Grupo
	Eurex	Frankfurt	1998	EUREX
Gibraltar	Bolsa de Frankfurt	Frankfurt	1585	FWB
	Gibraltar Bolsa	Gibraltar	2006	GibEX
Grecia	Bolsa de Atenas	Atenas	1876	ATHEX
Hungría	Bolsa de Budapest	Budapest	1864	BET
Islandia	Islandia Stock Exchange	Reykjavik	1985	OMX Nordic Mercado
				ICEX
Irlanda	Irish Stock Exchange	Dublín	1793	ISE o ISEQ
	Irish Exchange Enterprise	Dublín	2005	IEX
Italia	Borsa Italiana	Milán	1808	Bit
Kazajstán	Kazajstán Bolsa	Almaty	1993	KASE
Letonia	Bolsa de Riga	Riga	1816	OMX mercado báltico
Lituania	Vilnius Stock Exchange	Vilnius	1993	OMXV
Luxemburgo	Bolsa de Luxemburgo	Luxemburgo (ciudad)	1927	Bourse de Luxembourg
Macedonia	Macedonia Stock Exchange	Skopje	1995	MSE
Malta	Malta Stock Exchange	Valletta	1992	Borza Malta
Moldavia	Moldova Stock Exchange	Chişinău	1994	BVM
Montenegro	Montenegro Stock Exchange	Podgorica	1993	MNSE
Países Bajos	Euronext Amsterdam	Amsterdam	1602	Euronext Amsterdam
Noruega	Bolsa de Oslo	Oslo	1819	Oslo Børs
Polonia	Bolsa de Varsovia	Varsovia	1817	WSE
	Euronext Lisboa	Lisboa	1769	Euronext Lisboa
Portugal	OPEX		2003	OPEX
Rumania	Bolsa de Valores de Bucarest	Bucarest	1882	BVB
	RASDAQ	Bucarest	1996	BVB
	Sibiu Stock Exchange (futuros)	Sibiu	1997	BMFMS
Rusia	Moscow Interbank Cambio de divisas	Moscú	1992	MICEX
	Russian Trading System	Moscú	1995	RTS
	San Petersburgo Bolsa	San Petersburgo	1811	SPBEX
Serbia	Bolsa de Valores de Belgrado	Belgrado	1894	Belex
Eslovaquia	Bolsa de Valores de Bratislava	Bratislava	1991	BSSE
Eslovenia	Ljubljana Stock Exchange	Ljubljana	1989	LJSE
España	Bolsa de Valores de Barcelona	Barcelona		Bolsa de Barcelona
	Bolsa de Valores de Bilbao	Bilbao		Bolsa de Bilbao
	Bolsa de Madrid	Madrid	1831	Bolsa de Madrid
	Mercado Oficial Español de Futuros y OPCIONES	Madrid	1989	MIEFF
	Bolsa de Valores de Valencia	Valencia		Bolsa de Valencia
Suecia	Crecimiento del mercado nórdico	Estocolmo	2003	NGM
	Bolsa de Estocolmo	Estocolmo	1863	OMX Nordic Market
Suiza	SIX Swiss Exchange	Zürich	1850	SIX Swiss Exchange
	Berna Intercambio	Berna	1888	BX
Turquía	Bolsa de Estambul	Estambul	1866	ISE
Ucrania	PFP Ucrania Bolsa	Kiev	2002	PFP Bolsa
	Cambio ucraniano	Kiev	2008	UX
Reino Unido	La Bolsa de Londres	Londres	1801	LSE
	Mercados PLUS	Londres	2004	Mercados PLUS

Fuente: Elaboración propia basada en la información proporcionada en *World Federation of Exchange*.

En la figura 3.4 se aprecian los países más importantes en los mercados bursátiles, entre los que se puede decir, que el continente asiático tiene el segundo lugar de importancia, con los mercados bursátiles de Hong Kong, Japón y China. Es importante aclarar que en este apartado se consideró a Rusia dentro de este continente.

Figura 3.4

Principales Bolsas Bursátiles del Continente Asiático Oriental y Oceanía



Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se aprecian los mercados bursátiles del continente Asiático en su parte Oriental y de Oceanía, en esta tabla se aprecia el país que está considerando, el nombre de su Bolsa de Valores, su ubicación dentro de ese país y el indicador bursátil que mide el comportamiento de cada mercado.

Tabla 3.3

Lista de Mercados Bursátiles de Asia Oriental y Oceanía

economía	Intercambio	Ubicación	Fundado	Enlace
Corea del Norte	No tienen mercado bursátil			
Corea del Sur	Korea Exchange	Busan		KRX
	KOSDAQ	Seúl		KOSDAQ
Mongolia	Mongolia Bolsa	Ulan Bator		MSE
Japón	Bolsa de Tokio	Tokio	1878	TSE
	JASDAQ	Tokio		JASDAQ
	Madres	Tokio		Madres
	NEO	Tokio		NEO
	Osaka Securities Exchange	Osaka		OSE
	Hércules antes Nasdaq Japón	Osaka		(OSE) Hercules
	Nagoya Bolsa	Nagoya		NSE
	Centrex	Nagoya		Centrex
	Fukuoka Bolsa	Fukuoka		FSE (japonés)
	Q-Board	Fukuoka		QB (japonés)
	Sapporo Mercado de Valores	Sapporo		SSE (japonés)
	Ambicioso	Sapporo		AMB (japonés)
Hong Kong	Bolsa de Hong Kong	Hong Kong		SEHK
	Hong Kong y los intercambios de Compensación	Hong Kong		HKEx
República Popular de China	Bolsa de Shanghai	Shanghai		SSE
	Shenzhen Stock Exchange	Shenzhen		SSE
Taiwán	Taiwan Stock Exchange	Taipei		
Southeast Asia				
Camboya	Camboya Mercado de Valores	Phnom Penh	2009	CSX
Indonesia	Indonesia Stock Exchange	Jakarta		IDX
	Jakarta Futures Exchange	Jakarta		JFX
	Jakarta Índice islámico	Jakarta		JII
Laos	Lao Mercado de Valores	Vientiane	2011	
Malasia	Bursa Malaysia	Kuala Lumpur		MYX
	Kuala Lumpur Commodity Exchange	Kuala Lumpur		
	Kuala Lumpur Opciones & Financial Futures Excha	Kuala Lumpur		
MESDAQ	Myanmar	Yangon		
	Myanmar Centro de Intercambio de Valores			Myanmar
Papua Nueva Guinea	Port Moresby Bolsa	Port Moresby	1999	POMSoX
Filipinas	Intercambio de Filipinas Tratar	Metro Manila	2005	PDEX
	Philippine Stock Exchange	Metro Manila	1927	PSE
Singapur	Bolsa de Valores de Singapur	Singapur		SES
	Singapore Exchange	Singapur		SGX
Tailandia	Bolsa de Valores de Tailandia	Bangkok	1975	SET
Vietnam	Ho Chi Minh Bolsa	Ho Chi Minh City	2000	MANGUERA
	Hanoi Stock Exchange (anteriormente conocido co	Hanoi	2005	HASTC

Fuente: Elaboración propia basada en la información proporcionada en *World Federation of Exchange*.

En la tabla siguiente se aprecian todos los mercados bursátiles del continente Asiático en su parte Oriental media, en esta tabla se aprecia el país que se está considerando, el nombre de su Bolsa de Valores, su ubicación dentro del país y el indicador bursátil que mide el comportamiento de cada mercado. En esta región los mercados más fuertes son el de Arabia Saudita y el de Israel.

Tabla 3.4

Lista de Mercados Bursátiles de Asia Oriente Medio

Economía	Intercambio	Ubicación	Fundado	Enlace
Chipre	Bolsa de Chipre	Nicosia	1996	CSE
Bahréin	Bolsa de Valores de Bahrein		1987	EEB
Irán	Bolsa Iraní de Petróleo	Teherán	2008	IOB
	Bolsa de Valores de Teherán	Teherán	1967	TSE
	Kish Bolsa	Kish Island	2010	KSE
	Irán Bolsa Mercantil	Teherán	2006	http://www.ime.co.ir
Irak	Bolsa de Valores de Irak	Bagdad	2004	ISX
Israel	Tel Aviv Stock Exchange	Tel Aviv	1953	TASE
Jordania	Amman Stock Exchange	Amman	1999	ASE
Kuwait	Bolsa de Kuwait	Safat	1985	KSE
Líbano	Bolsa de Beirut	Beirut	1920	EEB
Omán	Muscat Mercado de Valores	Moscatel	1988	MSM
Palestina	Palestina del Mercado de Valores	Nablus	1995	PSE
Katar	Doha del Mercado de Valores	Doha	1997	DSM
Arabia Saudita	Tadawul	Riyadh		Tadawul
Siria	Damasco del Mercado de Valores	Damasco	2009	DSE
Turquía	Bolsa de Estambul	Estambul		ISE
Emiratos Árabes Unidos	Abu Dhabi del Mercado de Valores	Abu Dhabi	2000	ADSM
	Dubai Financial Market	Dubai	2000	DFM
	NASDAQ Dubai	Dubai	2005	NASDAQ Dubai

Fuente: Elaboración propia basada en la información proporcionada en *World Federation of Exchange*.

En la siguiente tabla se aprecian todos los mercados bursátiles del continente Asiático en su parte Sur, en esta tabla se aprecia el país que se está considerando, el nombre de la Bolsa de Valores, su ubicación dentro del país y el indicador bursátil que mide el comportamiento de cada mercado. Dentro de esta región el mercado que ha tomado gran importancia es el de la India.

Tabla 3.5

Lista de Mercados Bursátiles de Asia del Sur

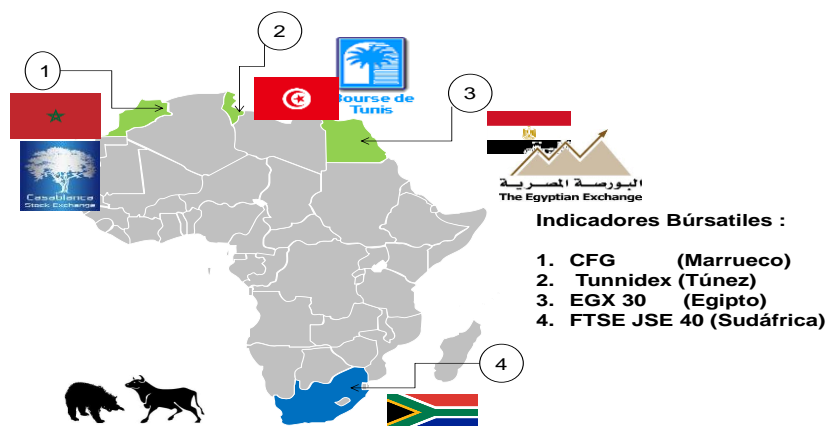
Economía	Intercambio	Ubicación	Fundado	Enlace
Afganistán	Afganistán Bolsa	Kabul	2009	AFX
	Chittagong Bolsa	Chittagong	1995	CSE
Bangladesh	Dhaka Stock Exchange	Dhaka	1954	DSE
Bután	Royal Mercado de Valores de Bhutan	Thimphu	1993	RSEBL
	Ahmedabad Bolsa	Ahmedabad	1894	
	Bangalore Bolsa	Bangalore	1963	Banglore Bolsa
	Bhubaneshwar Bolsa	Bhubaneshwar	1956	Bhubaneshwar Bolsa
	Bombay Stock Exchange	Mumbai(Bombay)	1875	Bombay Stock Exchange
	Bolsa de Valores de Calcuta	Kolkata(Calcuta)	1830	Bolsa de Valores de Calcuta
	Coimbatore Bolsa	Coimbatore	1978	Coimbatore Bolsa
	Bolsa de Valores de Cochin	Cochin (Kochi)	1989	Bolsa de Valores de Cochin
	Delhi Bolsa de Asociación	Nueva Delhi	1947	Bolsa de Valores de Nueva Delhi
	Guwahati Bolsa	Guwahati	1983	
	Hyderabad Bolsa	Hyderabad	1943	Hyderabad Bolsa
	Interconectado Bolsa de Valores de la India	Mumbai	1998	Interconectado Bolsa de Valores
	Jaipur Stock Exchange	Jaipur	1989	Jaipur Stock Exchange
	MCX Stock Exchange	Mumbai	2008	
	Mangalore Bolsa	Mangalore	1984	
	Ludhiana Bolsa de Asociación	Ludhiana	1983	Ludhiana Bolsa
	Madhya Pradesh Stock Exchange	Indore	1919	Madhya Pradesh Stock Exchange
	Madras Bolsa	Madras(Chennai)	1920	Madras Bolsa
	Meerut Bolsa	Meerut	1956	
	Bolsa Nacional de Valores de la India	Mumbai	1992	Bolsa Nacional de Valores de la India
	OTC Valores de la India	Mumbai	1990	
	Pune Bolsa	Pune	1982	Pune Bolsa
	Saurashtra Kutch Bolsa	Rajkot	1989	Saurashtra Kutch Bolsa
	Unidos Bolsa de la India	Mumbai	2010	
	UP Bolsa	Kanpur	1982	UP Bolsa
	Vadodara Bolsa	Vadodara /Baroda	1990	Vadodara Bolsa
Maldivas	Cambio de Maldivas	Malé	2002	MSE
Nepal	Nepal Stock Exchange	Katmandú	1993	NEPSE
	Islamabad Bolsa	Islamabad	1989	ISE
	Karachi Stock Exchange	Karachi	1947	KSE
Pakistán	Lahore Stock Exchange	Lahore	1970	LSE
	Karachi Cotton Exchange	Karachi		KCE
	Sialkot Bolsa	Sialkot	2005	LSE
Sri Lanka	Bolsa de Colombo	Colombo	1896	CSE

Fuente: Elaboración propia basada en la información proporcionada en *World Federation of Exchange*.

Por último se muestra el continente que menos operaciones y rendimientos tiene dentro de los mercados bursátiles a nivel mundial, que es el continente africano. En la siguiente figura, se puede apreciar que sólo destacan cuatro naciones, que son Sudáfrica, seguida de Egipto, Marruecos y Túnez.

Figura 3.5

Principales Bolsas Bursátiles del Continente Africano



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se enlistan los principales mercados financieros de este continente. Y como se puede apreciar solo son veintiséis mercados bursátiles, con pequeños mercados que casi son considerados no activos, por su poca bursatilidad en sus operaciones financieras.

Tabla 3.6

Lista de Mercados Bursátiles de Africa

Economía	Intercambio	Ubicación	Fundado	Enlace
Argelia	Bolsa de Argel	Argel	1997	VSG
Botswana	Botswana Bolsa de Valores *	Gaborone	1989	EEB
Cabo Verde	Bolsa de Valores de Cabo Verde *	Mindelo		BVC
Camerún	Douala Bolsa de Valores *	Douala	2001	DSX
Egipto	Bolsa egipcia *	El Cairo y Alejandría	1883	EGX
Ghana	Ghana Stock Exchange *	Accra	1990	GSE
Kenia	Bolsa de Valores de Nairobi *	Nairobi	1954	NSE
Libia	Libia Stock Market *	Trípoli	2007	LSM
Malawi	Malawi Stock Exchange *	Blantyre	1995	MSE
Marruecos	Bolsa de Casablanca *	Casablanca	1929	Casa SE
Mauricio	Bolsa de Valores de Mauricio *	Port Louis	1988	SEM
Mozambique	Bolsa de Valores de Moçambique *	Maputo	1999	BVM
Namibia	Namibia Stock Exchange *	Windhoek	1992	NSX
Nigeria	Abuja de Valores y Bolsa de Comercio	Abuja	1998	ASCE
Nigeria	Bolsa de Valores de Nigeria *	Lagos	1960	NSE
Ruanda	Rwanda Bolsa	Kigali	2008	RSE
Seychelles	Seychelles Bolsa de Valores *	Victoria	2012	SSE
Sudáfrica	Johannesburg Stock Exchange *	Johannesburg	1887	JSE
Sudán	Jartum Bolsa *	Jartum		KSE
Swazilandia	Swazilandia Bolsa de Valores *	Mbabane	1990	SSX
Tanzania	Dar es Salaam Bolsa de Valores *	Dar es Salaam	1998	DSE
Túnez	Bourse des Valeurs Mobilières de Túnez *	Túnez	1969	BVMT
Uganda	Cambio de Valores Uganda *	Kampala	1997	USO
West African Regional Bolsa	Bourse Regionale des Valeurs Mobilières	Abidjan (Côte d'Ivoire)	1998	BRVM
Zambia	Bolsa de Comercio Agrícola de Zambia	Lusaka	2007	ZAMACE
Zambia	Lusaka Stock Exchange *	Lusaka	1994	Luse
Zimbabue	Bolsa de Valores de Zimbabwe *	Harare	1993	ZSE

Fuente: Elaboración propia.

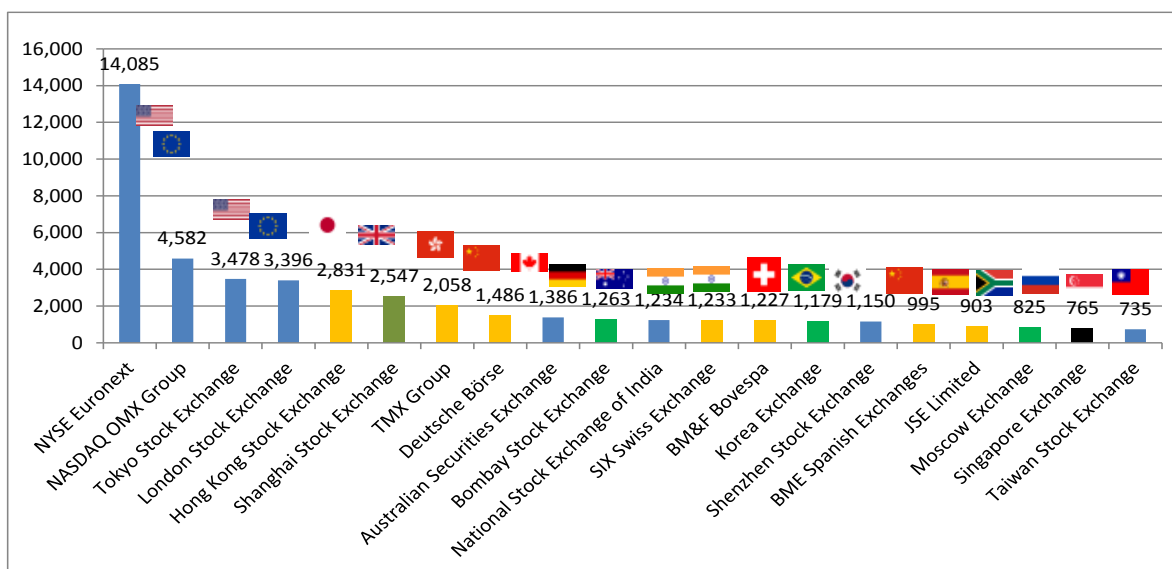
Para finalizar este análisis, en la figura 3.6 se presenta una lista de los veinte mercados bursátiles más importantes durante el periodo comprendido entre 2000 y 2012 a nivel mundial.

En esta figura se aprecia que el mercado que tiene mayores emisoras por su importancia es el *NYSE Eronext*, con casi el 30% del valor de capitalización del mercado internacional, seguido del *Nasdaq* con el casi 10%, con lo que se puede concluir que el mercado Norteamericano tiene un valor de capitalización del 40% de las inversiones internacionales y el resto de mundo el 60%.

Los países Asiáticos de Oriente tienen un poco más del 25% del valor de capitalización de los mercados bursátiles a nivel mundial, quien encabeza esta lista es Japón seguido de Hong Kong, China, Corea, Singapur y Taiwan. Mientras que Europa participa con cerca del 17% del valor de capitalización, encabezado por Alemania, Suiza, España y Rusia. Mientras que el de América Latina es representado por Brasil con sólo el 2.5%. Y el continente Africano representado por Sudáfrica con sólo el 1.9% de la capitalización mundial. Por su parte, México participa únicamente con el 0.62%.

Figura 3.6

Lista de los 20 principales Mercados Bursátiles en el Mundo en inversiones de Billones de Dólares US en el periodo comprendido entre los años 2000-2012.



Fuente: Elaboración propia

Los mercados que han crecido considerablemente por Arriba del 9% son, el mercado bursátil de Austrakia con el 10%, seguido de Japón, Corea con el 9%; y con un 8% de crecimiento China, Hong Kong, Singapur y Taiwán. El país que no ha crecido en sus inversiones ha sido la Gran Bretaña con el 0%, mientras que los países que han venido decreciendo son los mercados Estadounidenses con -5.5% y el de Brasil con el -3%.

3.3 Las emisoras más rentables de la primera década del siglo XXI.

El mercado bursátil ha tenido algunos momentos tumultuosos en los últimos 20 años. Google salió de la bolsa, Pets.com colapsó y desapareció, Lehman Brothers se declaró en quiebra, Apple se convirtió en la empresa más grande del mundo. Enron defraudó y provocó

grandes problemas a diversos mercados financieros a nivel mundial. Sin embargo, incluso durante la confusión por la caída de las puntocom y la crisis financiera global, ha habido unas pocas acciones que ofrecieron rendimientos excepcionales para quien las hubiera comprado en el año 2000 a la fecha.

Las empresas que fueron consideradas como las más valiosas mundialmente en la primera década del siglo XXI se presentan en la Tabla 3.7

Tabla 3.7

Empresas que obtuvieron mayor valor en las cotizaciones de la Bolsa de Valores a nivel mundial.

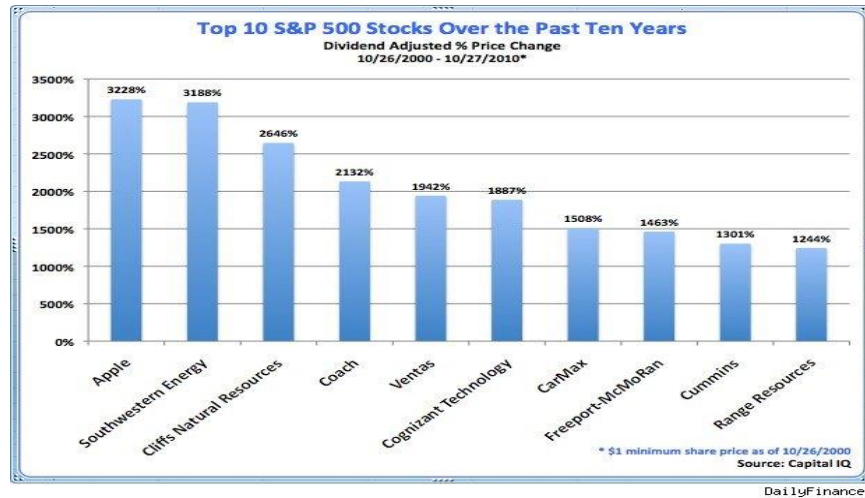
Ranking #	Emisora	Ranking #	Emisora	Ranking #	Emisora	Ranking #	Emisora
1	Coca-Cola	6	GE (General Electric)	11	Mercedes-Benz	16	Gillette
2	Apple	7	McDonalds	12	BMW	17	Louis Vuitton
3	IBM	8	Intel	13	Disney	18	Oracle
4	Google	9	Samsung	14	Cisco	19	Nokia
5	Microsoft	10	Toyota	15	HP	20	Amazon

Fuente: Elaboración propia basada en información de Eurobrand. <http://bit.ly/QEFoj>

Para terminar con este apartado, en la figura 3.7 se presentan las empresas más rentables en la última década del siglo XXI.

Figura 3.7

Emisoras más rentables en la primera década del siglo XXI



Fuente: Información tomada de *Daily finances* .<http://aol.it/W6tL2m>

3.4 El Mercado Bursátil Mexicano y la Bolsa Mexicana de Valores.

3.4.1. Historia del Mercado Mexicano de Valores

Las primeras manifestaciones de la actividad financiera en México se remontan a la colonia con el establecimiento de la casa de Moneda (1536) y la fundación del Monte de Piedad, que fue la primera institución de crédito (1775). Ya en la época del México independiente, se creó la Secretaría de Hacienda (1824) y el Banco del Avío en 1830, el cual tuvo gran importancia al ser el primer banco de promoción industrial en México.

3.4.2 Origen de las operaciones bursátiles en México

Las primeras operaciones bursátiles en México se remontan alrededor del año 1850, con las primeras emisiones accionarias realizadas por empresarios estadounidenses y europeos, debido al interés que se tenía en la plata que se extraía desde la época de la colonia, ya que México era en ese entonces el principal productor de plata del mundo gracias a la aplicación de técnicas de explotación de gran escala.

Lo anterior, representó condiciones favorables para el desarrollo de la economía, en el periodo del Porfiriato, lo que hizo que un número importante de empresas mineras e industriales y bancos comenzaran a surgir, muchos de los cuales al estar conformados por acciones, despertaron gran interés entre inversionistas y corredores. El surgimiento de dichas empresas generalizó la emisión y colocación de acciones entre el público inversionista a partir de 1880. Estas negociaciones se efectuaban entre grupos de empresarios, inversionistas y corredores de prestigio; sin embargo pronto comenzó a surgir la necesidad de nuevos intermediarios, que atendieran la demanda de un número creciente de nuevos participantes. (Pérez, 2009)

El corretaje de acciones y bonos se efectuaba libremente. La mayoría de los agentes de valores, autorizados o no, buscaban compradores en lugares abiertos en plena vía pública. Esta práctica se focalizó principalmente en las calles del centro de la ciudad de México, específicamente en las calles de Cadena y Plateros (Actualmente la Av. Madero), donde

además se ofrecían diversas actividades comerciales como la contratación de fletes y seguros, así como la importación de maquinaria.

Mientras tanto los grupos de mayor prestigio negociaban valores en salones privados o mantenían despachos de intermediación comercial. Estos círculos tendían a ser cerrados en cuanto a la admisión de nuevos agentes, pues para ello era necesario presentar recomendaciones de personas con prestigio social ó cumplir con largos años de aprendizaje a manos de un corredor oficial.

Lo anterior impulsó la aparición de nuevas asociaciones de personas llamadas lonjas,¹⁷ las cuales estaban dedicadas a la operación con valores, y se reunían para formular escrituras y negociar acciones. Dentro de estas sociedades se llegó a comercializar importantes acciones de empresas mexicanas de aquella época como las de El Palacio de Hierro, Jabonera la Laguna, Banco Nacional de México ó la Cervecería Moctezuma. (Brull, 2007)

3.4.2 Origen de las operaciones bursátiles en México

El estilo de negociación que caracterizó a las lonjas dio origen a nuevos centros de valores. En 1886 apareció la Bolsa Mercantil de México, la cual en 1887 comenzó a publicar las *Cotizaciones de la Bolsa Mercantil de México* dentro de la cual se daba cuenta del

¹⁷En el lenguaje bursátil los términos bolsa y lonja se usan casi a manera de sinónimos; la diferencia es un matiz histórico, ya que las segundas surgen de manera espontánea y sin una reglamentación escrita, por lo que son sostenidas por la confianza de los agentes mercantiles entre sí.

comportamiento de los mercados de Nueva York, Paris y Londres, así como de las cotizaciones de valores mexicanos en el extranjero.

El año de 1894 marca el surgimiento de un sistema de negociación de valores organizado y con reglas de operación. La iniciativa surgió de un grupo de empresarios, que estaban interesados en definir un marco regulatorio que estableciera las reglas de operación del naciente mercado bursátil. De esta manera el día 31 de Octubre se realizó el registro del acta constitutiva de la Bolsa Nacional de México, representando el primer antecedente directo de la actual BMV; sin embargo, la inestabilidad monetaria de la época y la caída de los precios internacionales de oro y plata ocasionó un largo periodo de inactividad, por lo que a mediados de 1896 cerró sus puertas en espera de mejores condiciones sistémicas y reabriendo hasta 1907, lo cual significa que durante aquel periodo no hubo actividad bursátil seria.

Alrededor del año 1913, a causa de la desarticulación del mercado interno y la destrucción del sistema ferroviario, que causó la lucha revolucionaria, los sectores productivos se vieron enfrentados a un ambiente de inseguridad, falta de créditos y escases de mano de obra.

La actividad bursátil se mantuvo escasa hasta 1918, año en que las emisoras mineras volvieron a otorgar dividendos y se registraron algunos títulos petroleros, sin embargo esta época duro muy poco ya que al año siguiente las negociaciones bursátiles resintieron el efecto de la crisis mundial a tal grado que las negociaciones de mayo y junio de 1924 fueron nulas y la Bolsa se vio obligada nuevamente a cerrar de septiembre a diciembre de ese año.

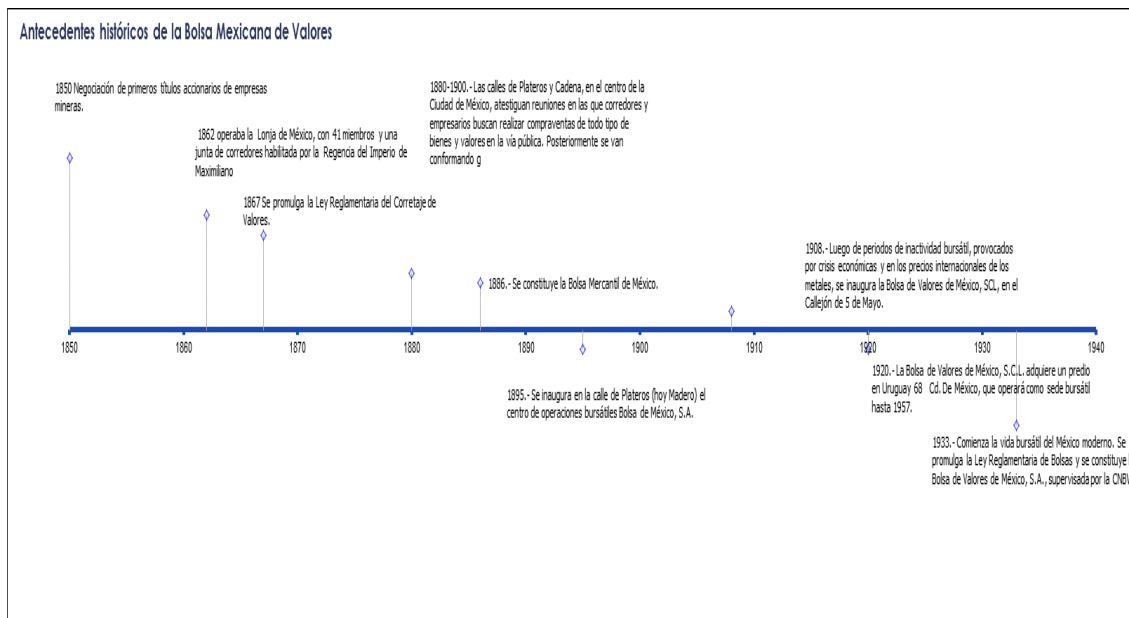
La percepción de tiempos mejores por parte de los agentes económicos, junto con la paz interna y el saneamiento de las finanzas que México había alcanzado, junto con la consolidación de su sistema bancario, ayudó a que la Bolsa de Valores reflejara apropiadamente la realidad nacional de finales de la década de los años veinte y volviera la confianza hacia ella. No obstante, la actividad bursátil se mantuvo tan pequeña y aislada que no se vio afectada de ningún modo por la crisis financiera mundial de los años 1929 a 1931, causante del derrumbe de la Bolsa de Nueva York y de otras bolsas europeas. En 1931 casi no hubo movimientos importantes y el monto de las operaciones registró un mínimo histórico que no se daba desde 1907.

Un par de años más tarde cuando el patrón oro perdió preponderancia a nivel mundial, desaparecieron la mayoría de las cotizaciones de las acciones de las empresas mineras mexicanas que hasta entonces circulaban en los mercados internacionales como el de Ginebra, París y Londres.

Para finalizar con este análisis, en la figura 4.7 se presenta un cronograma que señala los acontecimientos más relevantes en la historia de la Bolsa de Valores Mexicana.

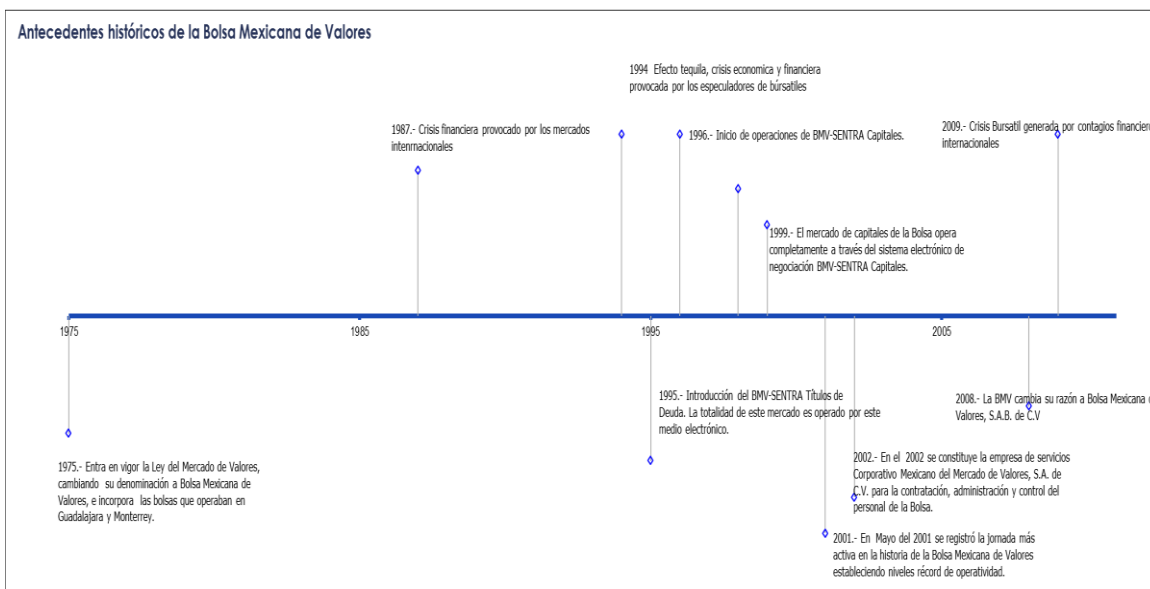
Figura 3.8

Cronograma de la evolución de la Bolsa Mexicana de Valores



Fuente: Elaboración propia basada en información de la BMV.

Continuación de la Figura 3.7



Fuente: Elaboración propia basada en información de la BMV.

3.4.4 Generalidades de la Bolsa Mexicana de Valores¹⁸

La importancia de analizar a la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) para esta investigación, radica en que ésta es una institución donde cotizan las empresas objeto de estudio, siendo estas empresas las que sostienen en un alto porcentaje a la economía mexicana por ello en el siguiente apartado se dará a conocer los aspectos más relevantes de esta bolsa. Es importante señalar que la información contenida en los siguientes puntos es extraída de la página oficial de la misma.¹⁹

Definición ²⁰

La Bolsa Mexicana de Valores (BMV) es una institución financiera de carácter privado, que está constituida legalmente como una sociedad anónima de capital variable, con operación concesionada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, con apego a la Ley del Mercado de Valores.

Propósito

La BMV es una institución que tiene como finalidad proporcionar infraestructura, supervisión y servicios necesarios para emitir, colocar e intercambiar valores y títulos inscritos en el Registro Nacional de Valores (RNV). Así mismo, esta institución se encarga

¹⁸<http://bit.ly/jyy7p>

¹⁹ www.bmv.com.mx/

²⁰ Operación del Mercado de Valores en México (Mercado de Capitales) centro educativo del mercado de valores.

de hacer pública la información bursátil, realizar el manejo administrativo de las operaciones, supervisar las actividades de las empresas emisoras y casas de bolsa, con estricto apego a las disposiciones aplicables, fomentando con ello la expansión y competitividad del mercado de valores mexicanos.

Debido al constante cambio en las tendencias mundiales y los cambios a que se ha dado lugar en lo referente a la legislación, la Bolsa Mexicana de Valores llevo a cabo el proceso de desmutualización, logrando con ello convertirse en una empresa cuyas acciones son susceptibles para llevar a cabo negociaciones en el mercado de valores bursátil.

Importancia de la Bolsa Mexicana de Valores

Las bolsas de valores en todo el mundo son instituciones que la sociedad constituye en su propio beneficio. Los inversionistas acuden a ellas para tratar de proteger y aumentar su ahorro financiero, contribuyendo con recursos que permitan no sólo a las empresas sino también a los gobiernos, financiar proyectos productivos y de desarrollo, que ayuden a la generación de empleos y riqueza.

Las bolsas de valores son mercados cuya organización contribuye a que la canalización de financiamiento se lleve a cabo de forma libre, eficiente, competitiva, equitativa y transparente, respetando reglas o normas acordadas por todos los participantes en el mercado de manera previa.

Objetivo de la Bolsa Mexicana de Valores

El objetivo primordial de la BMV es permitir las transacciones con valores y fomentar el desarrollo del mercado, para facilitar su expansión y competitividad.

Participantes de la Bolsa Mexicana de Valores

Los participantes de la BMV son las emisoras, intermediarios bursátiles, inversionistas y autoridades y organismos autorregulatorios, descritos en las siguientes líneas.

Las entidades emisoras son las sociedades anónimas, los organismos públicos, las entidades federativas, los municipios y las entidades financieras que actuando en su carácter de fiduciarias y cumpliendo con las disposiciones establecidas y siendo representadas por una casa de bolsa ofrecen a los inversionistas dentro del ámbito de la Bolsa Mexicana, valores como acciones, títulos de deuda y obligaciones. La BMV cuenta con 134 emisoras las cuales se clasifican en 10 sectores que son energía, materiales, industrial, servicios y bienes de consumo no básico, productos de servicio frecuente, salud, servicios financieros, tecnología de la información, servicios de telecomunicaciones y servicios públicos y operan 34 casas de bolsa, presentadas a continuación:

Figura 3.9

Casas de Bolsa que participan en las operaciones de la BMV

 GRUPO FINANCIERO monex MINXCB	 MultiValores MULVA	 Finamex Su Casa de Bolsa VAFIN	 Morgan Stanley MS
 BDVA Casa de Bolsa Bancomer BCOMR	 VALORES MEXICANOS VALME	 Merrill Lynch MERL	 punto casa de bolsa PUNTO
 CREDIT SUISSE CS CASA DE BOLSA	 BARCLAYS CAPITAL BARC	 inveX Grupo Financiero INVE X	 ABN-AMRO ABN
 BX+ BXMAS	 EMV Casa de Bolsa	 Deutsche Bank Securities DB SEC	 Scotia Inveriol SCTIA
 Casa de Bolsa Santander SANT	 Vector CASA DE BOLSA VECTO	 GBM CASA DE BOLSA GBM	 ixe Casa de Bolsa IXE
 accival CASA DE BOLSA Banamex ACCIV	 INBUR	 INTERCAM Casa de Bolsa ICAM	 HSBC HSBCB
 EVERCORE CASA DE BOLSA ECB	 J.P. Morgan JPM	 ING BARINGS ING	 BullTick Capital Markets BLTK
 VALUE CASA DE BOLSA VALUE	 UBS Investment Bank UBS	 ACTIN	 CI Casa de Bolsa CICB
 Interacciones CASA DE BOLSA INTER	 MASARI CASA DE BOLSA MSRI		

Fuente: Elaboración propia con datos de la página oficial de la BMV:

<http://bit.ly/Xr3Ynt>

Según la página oficial de la BMV en su apartado de participantes de la Bolsa²¹, los Intermediarios bursátiles son aquellas casas de bolsa autorizadas para actuar como intermediarios en el mercado de valores y llevan a cabo, entre otras, las siguientes funciones:

- Reciben fondos por concepto de operaciones con valores, y llevan a cabo transacciones con valores por medio de los sistemas BMV-SENTRA Capitales, a través de sus operadores.

²¹ http://www.bmv.com.mx/wb3/wb/BMV/BMV_participantes

- Proporcionan asesoría a las empresas en lo relacionado a la colocación de valores y a los inversionistas en lo referente a la constitución de sus carteras.
- Efectúan operaciones de compraventa de valores.

Los operadores de las casas de bolsa deben registrarse y tener autorización de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) y la BMV.

Mientras que los inversionistas son personas físicas o morales, nacionales o extranjeras que por medio de las casas de bolsa tienen el objetivo de colocar sus recursos; comprar y vender valores, para la minimización de riesgos, la maximización de rendimientos y la diversificación de sus inversiones. En los mercados bursátiles internacionales destaca la participación del grupo de los llamados "inversionistas institucionales", que están representados por sociedades de inversión, fondos de pensiones, y otras entidades con alta capacidad de inversión y amplio conocimiento del mercado y de sus implicaciones.

Es importante mencionar la importancia que tienen las autoridades y organismos autorregulatorios en este tipo de operaciones dado que su finalidad es la de fomentar y supervisar la operación ordenada del mercado de valores y sus participantes conforme a la normatividad vigente. En México las instituciones reguladoras son la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), la CNBV, el Banco de México y, por supuesto, la BMV. Sin embargo, cabe señalar que existe un grupo de inversionistas denominados "Calificados" que cuentan con los recursos suficientes para allegarse de información necesaria para la toma de

decisiones de inversión, así como para la protección de sus intereses sin necesitar la intervención de la Autoridad.

3.4.5 Generalidades del Mercado Bursátil.

El objetivo principal del mercado bursátil es canalizar los recursos hacia las empresas y proyectos que sean rentables, todo ello a través de escritos y leyes que fomenten el intercambio de valores. Para dar cumplimiento a dicho objetivo se necesita la participación de: intermediarios bursátiles, entidades emisoras de valores e inversionistas.²²

Operación Bursátil²³

Cualquier persona física o moral de nacionalidad mexicana o extranjera puede llevar a cabo operaciones financieras e invertir en los valores (de capitales o deuda) listados en la Bolsa. El proceso da inicio cuando un inversionista tiene la intención de comprar o vender algún valor listado en la Bolsa. En primera instancia, dicho inversionista deberá suscribir un contrato de intermediación²⁴ con alguna de las casas de bolsa mexicanas.

A continuación se esquematiza la forma de operar de la BMV:²⁵

²²Operación del Mercado de Valores en México (Mercado de Capitales) centro educativo del mercado de valores.

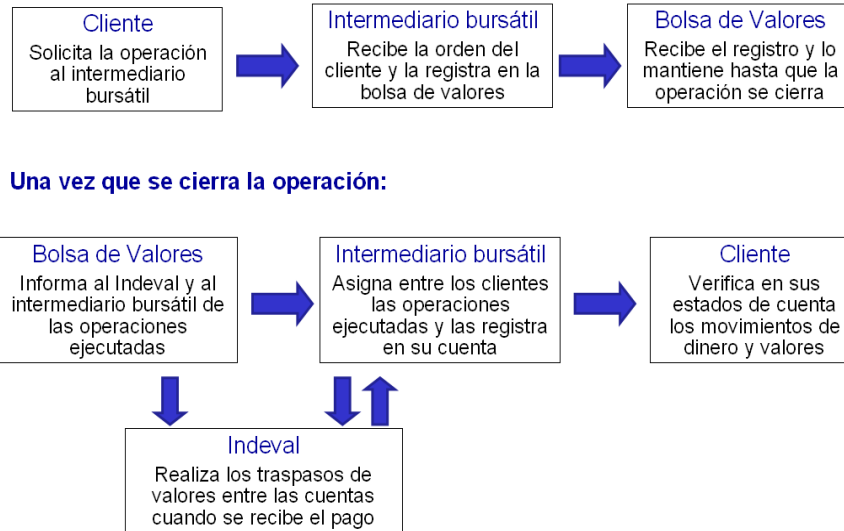
²³ <http://bit.ly/WGKx9q>

²⁴Contrato suscrito por un inversionista con una casa de bolsa mediante el cual le otorga la facultad para comprar y vender valores en su nombre.

²⁵ ABM Asociación de Bancos de México

Figura 3.10

Operación Bursátil



Fuente: Asociación de Bancos de México, Mercados Financieros (2005).

Organizaciones privadas como la propia BMV y la Sociedad para el Depósito de Valores (S.D. Indeval), tienen la tarea de supervisar las operaciones bursátiles, la primera a través de facilitar la realización de operaciones de compraventa de valores y promover el sano desarrollo del mercado. Por otro lado, la segunda, se encarga de guardar, administrar, compensar, liquidar y transferir valores, permitiendo el cambio de propietario sin necesidad de realizar el traspaso físico de los títulos. Ambas instituciones buscan que la ejecución de los procesos de una transacción bursátil se lleve a cabo con seguridad, transparencia y precisión.

3.4.6 Mercado de Capitales de la Bolsa Mexicana de Valores y generalidades.

Las primeras negociaciones de empresas mineras en México en lo referente a títulos accionarios se realizaron en 1850 y no fue sino hasta 1886 que la Bolsa Mercantil de México se constituyó. En 1975, el mercado accionario cambió su nombre al que actualmente mantiene, Bolsa Mexicana de Valores.²⁶

Si bien, el mercado de Capitales se diseñó para ser proveedor de recursos frescos para capital social, estos recursos se destinan para el desarrollo de proyectos de inversión de largo plazo y creación de activos fijos. El mercado de capitales se compone de la renta variable y de la renta fija. Por un lado, la renta variable está compuesta por las partes accionarias que se integran al capital suscrito y pagado, y por otro lado, el capital de renta fija está constituido por pasivos al mediano y largo plazo.

El mercado de capitales se compone de acciones que son títulos representativos del capital social de la empresa que los emite y con ello se otorga igualdad de derechos a sus poseedores también está conformado por otros instrumentos que representan compromisos de capital a futuro, tales como las obligaciones convertibles. Entonces, se puede decir que la columna vertebral del mercado está integrada por la bolsa de valores que es un foro en donde se llevan a cabo transacciones de bonos y acciones.

²⁶<http://bit.ly/Zl0miU>

Los Instrumentos de los mercados de capitales son:²⁷

- I. Acciones
- II. Obligaciones
- III. Certificados de Participación Ordinaria (CPO's) sobre Acciones.

I. Acciones

Según información recopilada en la página oficial del Banco de México²⁸, en un inicio, las acciones eran títulos de papel que los inversionistas intercambiaban físicamente, aunque esto limitaba severamente su libre operación. No fue sino hasta el 11 de enero de 1999 que la totalidad de las negociaciones accionarias se llevaron a cabo mediante un sistema electrónico de negociación, denominado Sistema Electrónico de Negociación, Transacción, Registro y Asignación (BMV-SENTRA Capitales). Fue a partir de ese momento, que el intercambio de acciones se lleva a cabo mediante registros electrónicos.

Según información de la página oficial del banco de México, los títulos que conforman el capital invertido en una empresa se denominan acciones, y estas tienen distintas características dependiendo del poder de votación que su poseedor tenga en la empresa, las utilidades a las que tenga acceso o el porcentaje de la empresa que representa. Los títulos representan una parte de una compañía y los poseedores de estos ganan si el precio de dichos títulos sube o si la empresa lleva a cabo un reparto de utilidades, al pagar dividendos. El

²⁷Documento Cotizar en Bolsa, por Bolsa Mexicana de Valores.

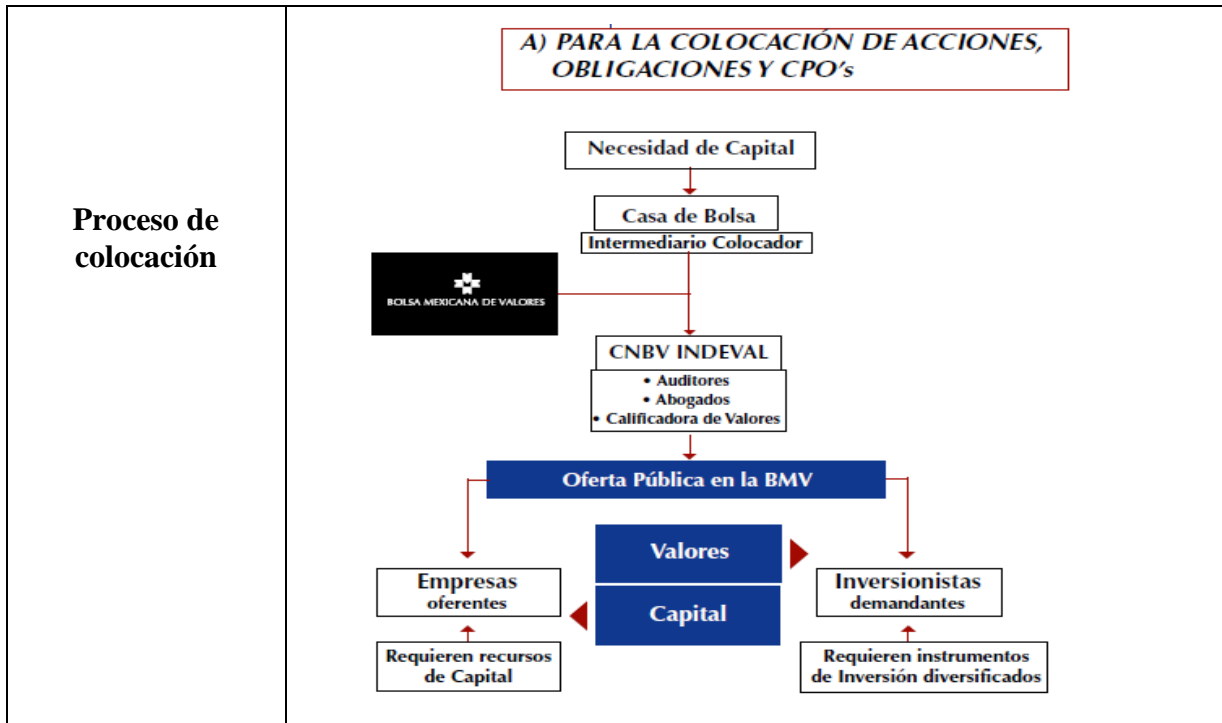
²⁸ <http://www.banxico.org.mx/divulgacion/sistema-financiero/sistema-financiero.html>

precio de las acciones en el mercado bursátil, está determinado por la interacción entre la oferta y la demanda.

En la Tabla 3.8 se presentan los tipos de acciones, las ventajas provenientes del uso de acciones para una empresa, las series más comunes de las acciones y el proceso de colocación no solo de las acciones sino también de las obligaciones y CPO's, que serán examinadas más adelante.

Tabla 3.8
Acciones y sus características

Tipos de acciones	<p>Acción al Portador: Son las acciones suscritas nominalmente. Pueden ser traspasadas por simple compra venta en la Bolsa de Valores.</p> <p>Acciones comunes: Aquellas que, de acuerdo con los estatutos sociales de la emisora, no tienen calificación o preferencia alguna. Tienen derecho a voto general interviniendo en todos los actos de la vida de la empresa y, sólo tienen derecho a dividendos. También se denominan acciones ordinarias.</p> <p>Acciones Convertibles: Aquellas que se emiten con ciertos privilegios adquiriendo, en un tiempo predeterminado, privilegios adicionales o distintos a los originales.</p> <p>Acciones Preferentes: Aquellas que gozan de ciertos derechos sobre las demás acciones que conforman el capital social de una empresa. Dichos derechos se refieren generalmente a la primacía de pago en el caso de liquidación, así como a la percepción de dividendos. Generalmente no tienen derecho a voto.</p>
Series	<p>Una serie es un grupo de acciones las cuales tienen características homogéneas. Dichas características son: el tipo de inversionista que puede comprarlas, los derechos y obligaciones derivadas de las mismas. Algunos tipos de series accionarias son:</p> <p>A: Serie ordinaria reservada para accionistas mexicanos, y que sólo pueden ser adquiridas por extranjeros a través de inversionistas neutros o de ADRs.</p> <p>B: Ordinaria conocida como libre Suscripción, por lo que puede ser adquirida directamente por inversionistas extranjeros.</p> <p>C-1: Voto limitado de libre suscripción y representa la parte fija del capital.</p> <p>CPO: Certificado de Participación Ordinario de libre suscripción; estas acciones otorgan derechos de voto restringido.</p>



Fuente: Elaboración propia con datos de BMV, Cotizar en Bolsa (2010) y del glosario bursátil de la BMV.

II. Obligaciones

Las Obligaciones son títulos de deuda emitidos por empresas de carácter privado que tienen participación en el mercado de valores en plazos de 3 a 10 años para el financiamiento de proyectos y/o la consolidación de pasivos. Este instrumento puede emitirse quirografario o garantizado. Cuyo valor nominal: es de 100 pesos, 100 UDIS o múltiplos.

Los intereses de estos títulos pagan tasas de interés que se determinan de manera conjunta entre el emisor y el intermediario colocador, de acuerdo a las condiciones que estén vigentes en el mercado. El pago de intereses puede ser mensual, trimestral, semestral o anual.

Una ventaja al emitir obligaciones es que el emisor puede negociar un periodo de gracia que le ayude durante el desarrollo y consolidación del proyecto que está financiando.

III. Certificados de Participación Ordinaria sobre Acciones.

Los Certificados de Participación consisten en un contrato de fideicomiso en el que bienes, valores o derechos son depositados y que permiten al fiduciario la emisión de los certificados y es a través de ellos que obtiene financiamiento por un periodo mínimo de tres años. Se puede decir que este es un medio por el cual las cuentas por cobrar, los activos y derechos de cobro, entre otros se pueden bursatilizar.

Los Intereses de estos títulos pagan tasas de interés que son determinadas de manera conjunta con el emisor y el intermediario colocador y pueden revisarse de acuerdo a las condiciones del mercado. El pago de intereses puede ser mensual, trimestral, semestral o anual.

3.4.7 Indicadores del Mercado de Capitales.²⁹

Los Índices de la BMV, dependiendo de su enfoque y especialidad, son indicadores que reflejan el comportamiento del mercado accionario mexicano en su conjunto, o bien de diversos grupos de empresas con alguna característica en común. Estos indicadores, se agrupan en cinco grandes bloques:

²⁹<http://bit.ly/X5gcfy> y <http://bit.ly/ZImBRW>

Tabla 3.9
Bloques clasificadores

I	Principales
II	De Rendimiento Total
III	Sectoriales
IV	Otros
V	De Actividad Económica

Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

Los índices principales son denominados de Rendimiento Simple, dado que para su cálculo toman las fluctuaciones de precios derivados de movimientos del mercado y son los siguientes:

- Índice de Precios y Cotizaciones (IPC)
- Índice México (INMEX)
- Índice de la Mediana Capitalización (IMC 30)
- Índice de Vivienda (HABITA)
- Índice Compuesto del Mercado Accionario (IPC CompMx)
 - Índice de Empresas de Alta Capitalización (IPC LargeCap)
 - Índice de Empresas de Media Capitalización (IPC MidCap)
 - Índice de Empresas de Pequeña Capitalización (IPC SmallCap)
- Índice de Dividendos (IDiv)
- Índice México-Brasil (IMeBz)

- BMV-Brasil 15

Para los fines de este trabajo de investigación, sólo se definirá el Índice de Precios y Cotizaciones (IPC) dado que será el único índice que se tomará como referencia para la muestra del modelo a realizar y como principal indicador del mercado accionario, que normalmente cuenta con 35 emisoras y que funciona como un termómetro del mercado al medir la evolución de los precios de las acciones listadas.

El IPC es el principal indicador de la BMV; dado que expresa el rendimiento del mercado accionario en función de las variaciones de precios de una muestra balanceada, ponderada y representativa del conjunto de acciones cotizadas en la Bolsa. Es un fiel indicador de las fluctuaciones del mercado accionario y considera los dos siguientes conceptos fundamentales:

Representatividad. La muestra que lo forma, expresa el comportamiento y la dinámica operativa del mercado mexicano, que es asegurada a través de la selección de las emisoras líderes, determinadas por medio de su nivel de bursatilidad.

Invertibilidad: Las series accionarias que lo conforman cuentan con las cualidades de operación y liquidez que facilitan las transacciones de compra y venta para responder a las necesidades que se presentan en el mercado mexicano.

3.5 Estadísticas de la Bolsa Mexicana de Valores

En la tabla 3.1 se muestran las empresas que participan en la BMV. El mercado mexicano bursátil está compuesto por 164 emisoras. Cada emisora tiene su homoclave para ser identificada y no pasa de ocho caracteres alfabéticos. En esta lista se muestra el orden alfabético de cada emisora participante en el mercado.

Tabla 3.10

Empresas que participan en la BMV

Ticker	Empresa Emisora	Ticker	Empresa Emisora	Ticker	Empresa Emisora	Ticker	Empresa Emisora
ACELSA	Accel	CONTAL	Grupo Continental	GMEXCO	Grupo México	PASA	Promotora Ambiental
ACEYAC	Fundidora de Aceros Tepeyac	CONVER	Convertidora Industrial	GMODELO	Grupo Modelo	PATRIA	Reaseguradora Patria
AGRIEXP	Agro Industrial Exportadora	COVARRA	Grupo Covarra	GMODERN	Grupo La Moderna	PE&OLES	Industrias Peñoles
AHMSA	Altos Hornos de México	CYDSASA	Cydsa	GNP	Grupo Nacional Provincial	PERKINS	Motores Perkins
AIC&H	Asociación Internacional Casino & Hotel	DERMET	Dermet de Mexico	GOMO	Grupo Comercial Gomo	POSADAS	Grupo Posadas
ALFA	Alfa	DESC	Desc	GPH	Grupo Palacio de Hierro	PROCORP	Procorp, Sociedad de Inv. de Capital de Riesgo
ALMACO	Coppel	DIANA	Editorial Diana	GPROFIN	Grupo Financiero Finamex	PYP	Grupo Profesional Planeacion y Proyectos
ALSEA	Alsea	DIXON	Grupo Dixon	GPROFUT	Grupo Profuturo	Q	Qualitas Compañía de Seguros
AMTEL	América Telecom	ECE	Ece	GRUMA	Gruma	QBINDUS	Q.B. Industrias
AMX	América Móvil	EDOARDO	Edoardos Martin	GSANBOR	Grupo Sanborns	QTEL	Q-Tel
ARA	Consortio Ara	EKCO	Ekco	HERDEZ	Grupo Herdez	QUMMA	Grupo Qumma
ARCA	Embotelladoras Arca	ELEKTRA	Grupo Elektra	HILASAL	Hilasal Mexicana	RCENTRO	Grupo Radio Centro
ARISTOS	Consortio Aristos	EMPAQ	Empaques Ponderosa	HOGAR	Consortio Hogar	REALTUR	Real Turismo
ASUR	Grupo Aeroportuario Del Sureste	FEMSA	Fomento Económico Mexicano	HOMEX	Desarrolladora Homex	SAB	Grupo Casa Saba
AUTLAN	Cia. Minera Autlan	FIASA	Holding Fiasa	HYLSAMX	Hylsamex	SAN	Banco Santander
AXTEL	Axtel	FOTOLUZ	Fotoluz Corporacion	IASASA	Industria Automotriz	SANLUS	San Luis Rassini
AXES	Grupo Editorial AXES	FNCOOT	Fonacot	ICA	Empresas Ica	SANMEX	Grupo Financiero Santander
AWI	AWI! Entretenimiento	FRAGUA	Corporativo Fragua	ICH	Industrias Ch	SARE	Sare Holding
BACHOCO	Industrias Bachoco	FSIMI	Farmacias de Similares	IDEAL	Impulsora Del Desarrollo Economico de America Latina	SAVIA	Savia
BAFAR	Grupo Bafar	GAM	Grupo Azucarero México	IEM	Iem	SIMEC	Grupo Simec
BBVA	Banco Bilbao Vizcaya Argentaria	GCARSO	Grupo Carso	IMS	Grupo Imsa	SORIANA	Organización Soriana
BEVIDES	Farmacias Benavides	GCC	Grupo Cementos de Chihuahua	INVEX	Invex Grupo Financiero	SURESTE	Grupo Financiero Del Sureste
BIMBO	Grupo Bimbo	GCORVI	Grupo Corvi	IXEGF	Ixe Grupo Financiero	SYNKRO	Synkro
BQ	Banca Quadrum	GEASA	Grupo El Asturiano	KIMBER	Kimberly-Clark de Mexico	TEKCHEM	Tekchem
BUFETE	Bufete Industrial	GENSEG	General de Seguros	KOF	Coca-Cola Femsa	TELECOM	Carso Global Telecom
C	Citigroup Inc.	GEO	Corporacion Geo	LAMOS	Grupo Lamosa	TELMEX	Teléfonos de México
CABLE	Empresas Cablevision	GEUPEC	Grupo Embotelladoras Unidas	LASEG	La Latinoamericana Seguros	TLEVISA	Grupo Televisa
CAMPUS	Campus	GFCREMI	Grupo Financiero Cremi	LIVPOL	Liverpool	TMM	Grupo Tmm
CBARKA	Casa de Bolsa Arka, Arka Grupo Financiero	GFGBM	Grupo Financiero Gbm	LOTONAL	Afianzadora Lotonal	TRIBASA	Grupo Tribasa
CBESTRA	Estrategia Bursatil	GFINBUR	Grupo Financiero Inbursa	M	Corporación Miranda	TS	Tenaris
CEL	Grupo Iusacell	GFINTER	Grupo Financiero Interacciones	MADISA	Maquinaria Diesel	TUACERO	Tubacero
CEMEX	Cemex	GFM	Grupo Financiero de México	MASECA	Grupo Industrial Maseca	TVAZTCA	TV Azteca
CERAMIC	Internacional de Ceramica	GFMEI	Grupo Financiero Asemex Banp	MEDICA	Medica Sur	UNEFON	Unefon
CICSA	Carso Infraestructura y Construcción	GFMULTI	Multivalores Grupo Financiero	MEGA	Megacable	URBI	Urbi Desarrollos Urbanos
CIDMEGA	Grupe	GFNORTE	Grupo Financiero Banorte	MEXCHEM	Mexichem	USCOM	Us Commercial Corp
CIE	Corporación Interamericana de Entretenimie	GICONSA	Grupo Iconsa	MINSA	Grupo Minsa	VALLE	Jugos del Valle
CMOCTEZ	Corporacion Moctezuma	GIGANTE	Grupo Gigante	MOVILA	Biper	VALUEGF	Value Grupo Financiero
CMR	Corporacion Mexicana de Restaurantes	GISSA	Grupo Industrial Saltillo	MREG	Music Records Entertainment Group	VIDEO	Grupo Videovisa
CNCI	Universidad Cnci	GMACMA	Grupo Mac Ma	NAFTRAC	Nacional Financiera	VITRO	Vitro
CODUSA	Corporacion Durango	GMARTI	Grupo Marti	NUTRISA	Grupo Nutrisa	WALMEX	Walmart de México y Centroamérica
COLLADO	G Collado	GMC	Global Motors Company	ORMI	Organización Miranda		
COMERCI	Controladora Comercial Mexicana	GMD	Grupo Mexicano de Desarrollo	PARRAS	Compañía Industrial de Parras		

Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

Para poder clasificar a estas emisoras, la BMV ha decidido clasificarlas en siete sectores, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.11

Sectores en los que se clasifican las diferentes empresas participantes de la BMV

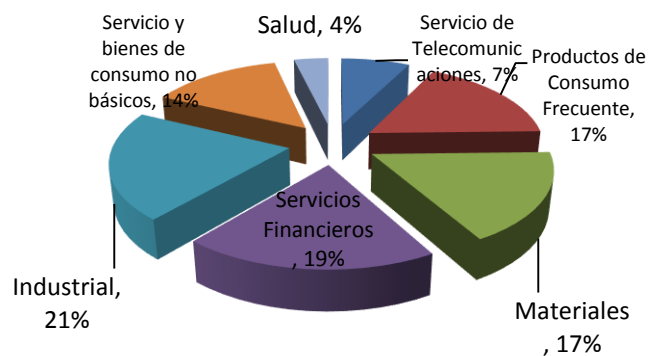
Sector
Servicio de Telecomunicaciones
Productos de Consumo Frecuente
Materiales
Servicios Financieros
Industrial
Servicio y bienes de consumo no básicos
Salud

Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

La proporción de emisoras que representa a cada sector dentro de la BMV, esta descrita en la siguiente figura:

Figura 3.11

Porcentaje en el que se reparten las emisoras dentro de los sectores de la BMV



Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

En la figura anterior se aprecia que el sector que tiene mayor participación en el mercado es el Industrial con un 21% de las emisoras, seguido del sector de Servicios financieros con un 19%, y con un 17% los sectores de Servicios y bienes de consumo no básico y Materiales, mientras que para los Productos de Consumo Frecuente se tiene una participación del 14%. Los sectores más pequeños o los que tienen menos empresas emisoras en este mercado es el de telecomunicaciones con un 7% y el de Salud, con tan sólo un 4% de participación.

Otra forma en que se clasifican las empresas de la BMV, es en la participación de la bursatilidad y el volumen de compraventa que se genera en el mercado. Por lo que al igual que en todos los mercados del mundo, uno de los principales Indicadores de este mercado es el Índice de Precios y Cotizaciones del Mercado Mexicano (IPC).


Para poder construir este índice, se consideran las 35 empresas más bursátiles y repetitivas de cada sector. Este índice va cambiando la composición de las empresas emisoras de acuerdo con la actuación que tuvieron dentro del mercado, de tal manera que algunas empresas emisoras permanecen dentro de este índice más tiempo que otras que salen principalmente por su baja bursatilidad.

En la tabla 3.12 se muestran las treinta y cinco emisoras principales que componen el IPC para el año 2012. En esta tabla se muestra la emisora, su identificación del activo en pizarra o ticker de operación, el logo de la empresa emisora y una leyenda que indica las características generales de su giro.

Tabla 3.12

Empresas que componen el IPC

Arca Continental - AC*




Segunda embotelladora de Coca-Cola más grande de Latinoamérica

Alfa – ALFAA



Líder mundial en petroquímicos fibras alta tecnología carnes frías

Alpek – ALPEKA




Fabricante de productos petroquímicos intermedios

Alesa - ALSEA*



Alesa Operadora de restaurantes, Dominos Pizza, Starbucks Coffee, Chilis Grill & Bar

América Móvil – AMXL




Proveedor líder de servicios de telecomunicación celular en México con presencia Latinoamérica, EE.UU y el Caribe

Aeroportuario del Sureste - ASURB



Operadora líder de aeropuertos del Sureste de México

TV Azteca – AZTECACPO




Segunda más grande televisora mexicana con presencia en EE.UU

Bimbo – BIMBOA




Líder mundial en la producción, distribución y comercialización de pan

Bolsa Mexicana – BOLSAA




Bolsa de Valores listada como emisora en su propia entidad bursátil

Cemex - CEMEXCPO



Líder global de materiales para la industria de la construcción

Chedraui – CHDRAUIB




La cuarta mayor minorista mexicana de tiendas de autoservicio e inmobiliaria con presencia en EE.UU

Compartamos - COMPARC*



Institución de Banca Múltiple tenedora de acciones

Elektra - ELEKTRA*




Líder en servicios financieros y comercio especializado

Femsa - FEMSAUBD



Líder en bebidas en Latinoamérica y la segunda más grande de Coca-Cola en el mundo

Aeroportuario del Pacífico – GAPB



Operadora líder de aeropuertos del Pacífico de México

Casas GEO - GEOB



Desarrolladora y constructora de vivienda más grande de México

Inbursa – GFINBURO



Servicios financieros relacionados con la banca, fondos, seguros y bonos

Banorte - GFNORTEO



Servicios financieros y bancarios fondos, divisas, seguros, bonos y préstamos

Grupo México – GMEXICOB



Operaciones en minería, transporte e infraestructura, ferroviaria

Grupo Modelo - GMODELOC



Consortio industrial cervecero, Corona Extra marca mundial

Gruma – GRUMAB



Líder mundial en la producción de harina de maíz y tortillas

Homex - HOMEX*



Líder de desarrollo y construcción de vivienda en México

ICA - ICA*



Servicios de ingeniería, procuración y construcción para sector público y privado de México

Industrias CH - ICHB



La siderúrgica más grande de México con amplia gama de productos de acero

Kimberly Clark – KIMBERA



Líder en productos para el cuidado e higiene personal y familiar

Coca Cola Femsa - KOFL



Es el embotellador de refrescos, Coca Cola más grande de Latinoamérica

Genomma LAB – LABB



Líder de productos farmacéuticos y dermo-cosméticos en México

Puerto de Liverpool - LIVEPOLC-1



Con actividad comercial, inmobiliaria y de crédito con grandes almacenes y centros comerciales

Mexichem - MEXCHEM*



Dedicada a la producción y comercialización de resinas de PVC con operaciones en México y Colombia

Minera Frisco - MFRISCOA-1



Industrial minera que produce y comercializa sus propios productos en México y el extranjero

OHL México - OHLMEX*



Empresa constructora de concesiones de infraestructura de transporte en México

Industrias Peñoles - PE&OLES*



Peñoles Industria minera, metalúrgica y química más grande en México y productora mundial de oro, plata, plomo

Televisa – TLEVISACPO

Mayor compañía de medios en el mundo de habla hispana y un participante principal en el negocio del entretenimiento internacional

Urbi - URBI*

Una de las mayores empresas desarrolladoras y constructoras de vivienda y urbanización en el mercado nacional mexicano

Walmart – WALMEXV

Cadena de comercialización minorista con hipermercados, almacenes y clubs, restaurantes y bancos con presencia en Centroamérica

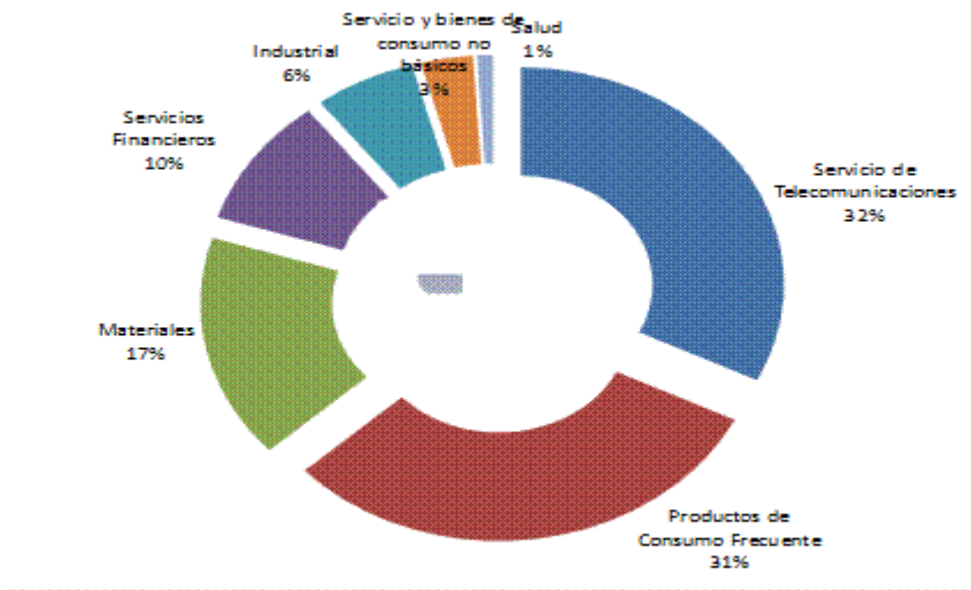
Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

En la figura 3.11, se aprecia un gráfico de anillo en donde se puede apreciar el porcentaje de participación de los sectores en los que permanecen las emisoras que componen el Índice de Precios al Consumidor.

En el gráfico, se aprecia que el Sector que tiene mayor participación en el IPC es el de las empresas del sector de Telecomunicaciones con un 32%, seguido con un 31% del sector de Productos de Consumo frecuente, y del Sector de Materiales en tercer lugar con un 17%. Lo anterior, muestra que son las emisoras que mayor bursatilidad y rendimiento tienen dentro del mercado mexicano, mientras que las emisoras que prácticamente no tienen ninguna participación dentro de este índice son los Sectores de Salud y el de Servicios y bienes de consumo no básicos. Que son sectores que no tienen la rentabilidad buscada por los inversionistas y por lo tanto la bursatilidad.

Figura 3.12

Porcentaje de participación de los sectores a los que pertenecen las emisoras que componen el IPC



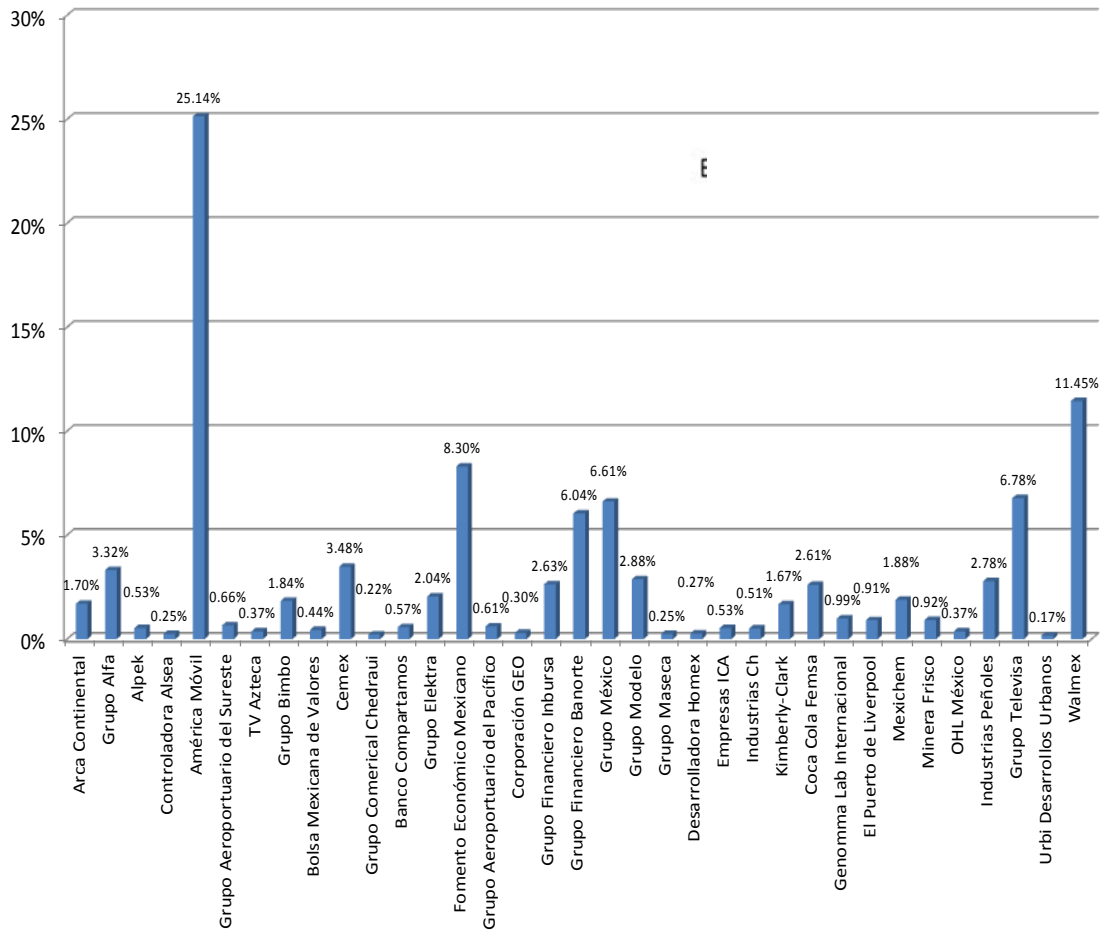
Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

En la figura 3.11 se presenta el porcentaje de participación de las emisoras que componen el IPC en el 2012.

En este grafico se aprecia que la emisora que tiene mayor peso dentro del IPC es América Móvil con un peso del 25.14%, seguido de Walmex con un peso del 11.45%, la primera del sector de Telecomunicaciones y el segundo de Productos de Consumo frecuente. Estas dos emisoras son las que dominan el comportamiento del IPC con una influencia del 36% sobre este índice, y el otro 64% con las 32 emisoras restantes.

Figura 3. 13

Porcentaje de participación de las emisoras que conforman el Índice de Precios y Cotizaciones de la BMV en el 2012.

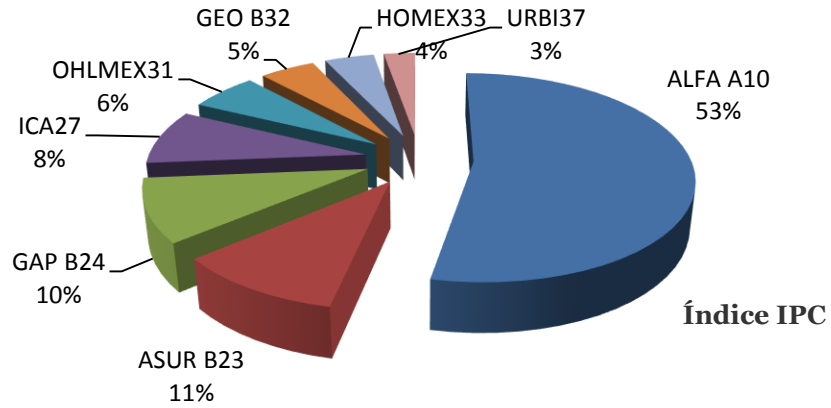


Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

En los gráficos del 3.14 al 3.19, se presenta información de las diferentes emisoras que componen el IPC pertenecientes a cada uno de los Sectores Industriales, y su influencia sobre cada sector. Lo anterior, con el propósito de conocer cuáles son las emisoras que componen el IPC y que tienen mayor peso dentro de cada uno de sus sectores y cuáles no.

Figura 3.14

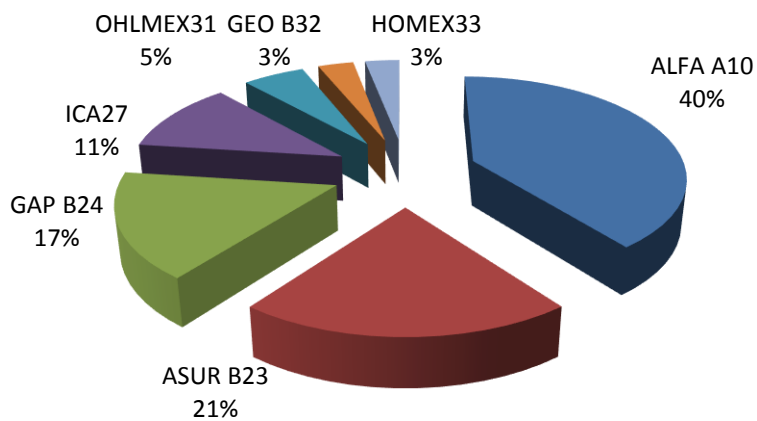
Porcentaje de emisoras que conforman el IPC pertenecientes al Sector Industrial



Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

Figura 3.15

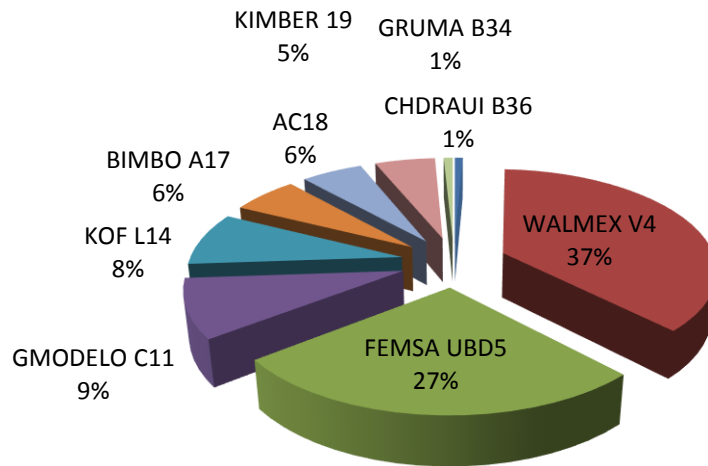
Porcentaje de emisoras que conforman el IPC pertenecientes al Sector Materiales



Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

Figura 3.16

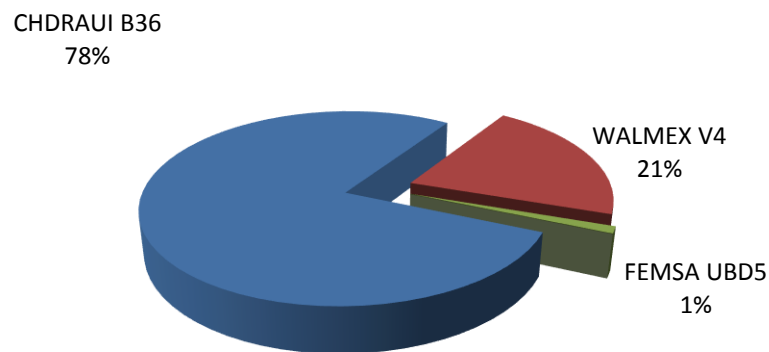
Porcentaje de emisoras que conforman el IPC pertenecientes al Sector Consumo de productos frecuentes



Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

Figura 3.17

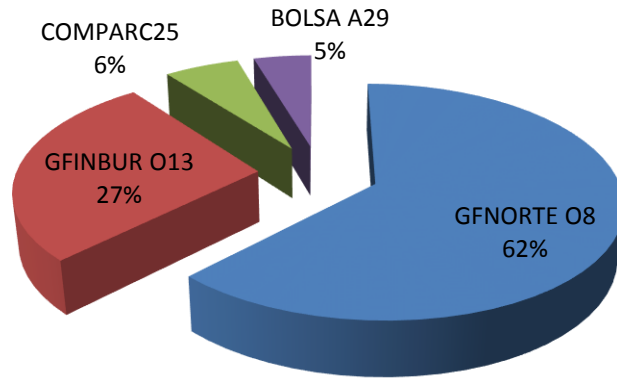
Porcentaje de emisoras que conforman el IPC pertenecientes al Sector de Servicios de Consumo



Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

Figura 3.18

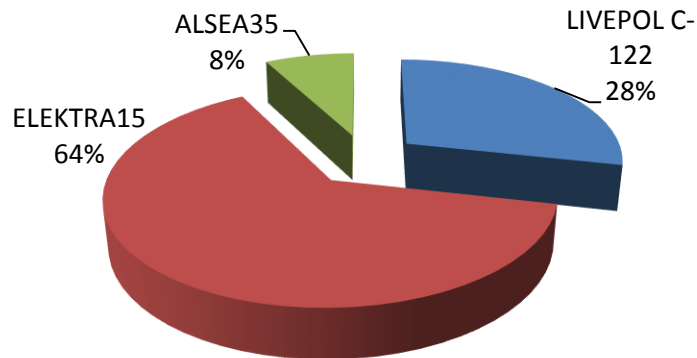
Porcentaje de emisoras que conforman el IPC pertenecientes al Sector de Servicios Financieros.



Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

Figura 3.19

Porcentaje de emisoras que conforman el IPC pertenecientes al Sector de Servicios y bienes de consumo básico



Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

En la tabla 3.13, se presentan las 201 emisoras que han participado dentro de la BMV desde el año 2000 al 2011. En esta se enumera cada una de las emisoras que han participado dentro del IPC, y cuáles no.

Tabla 3.13

Emisoras pertenecientes a la BMV de 2006 a 2011 y que tuvieron participación en el IPC

# Emisoras	MATERIALES	# EN EL IPC	INDUSTRIAL	# EN EL IPC	SERVICIOS Y BIENES	# EN EL IPC	PRODUCTOS DE CONSUMO	# EN EL IPC	SALUD	# EN EL IPC	SS FINANCIEROS	# EN EL IPC	TELECOMUNICACIONES	# EN EL IPC
1	AHMSA	0	ACCELSA	0	ALSEA	2	AC	0	BEVIDES	0	ACTNVR	0	AMX	6
2	ALPEK	0	AEROMEX	0	ARISTOS	0	AGRIEXP	0	FRAGUA	0	BBVA	0	AXTEL	3
3	AUTLAN	2	ALFA	6	COMEGA	0	BACHOCO	0	LAB	0	BOLSA	2	TVAZCA	6
4	GEMEX	6	ARA	6	CE	0	BAFAR	0	MEDICA	0	C	6	CABLE	0
5	CMOCTEZ	0	ASUR	3	CMR	0	BIMBO	6	SAB	0	COMPART	3	MAXCOM	0
6	COLLADO	0	CERAMIC	0	EDOARDO	0	CHDRAUI	0			FINAMEX	0	MEGA	0
7	CONVER	0	CICSA	3	ELEKTRA	6	COMERCI	6			FINDEP	0	QUIMMA	0
8	CYDSASA	0	DINE	0	GFAMSA	1	FEMSA	6			FUNO	0	RCENTRO	0
9	FRES	0	GAP	4	GMARTI	0	GAM	0			GBM	0	TELMEX	6
10	GCC	1	GCARSO	6	GOMO	0	GEUPEC	0			GENSEG	0	TLEVISA	6
11	GMEXCO	6	GEO	5	GPH	0	GIGANTE	0			GFNBUR	6		
12	ICH	4	GISSA	0	HILASAL	0	GMACMA	0			GFINTER	0		
13	MEICHEM	3	GMD	0	IASASA	0	GMODELO	6			GFMULTI	0		
14	MFRISCO	0	GMDR	0	LIVEPOL	0	GRUMA	4			GFNORTE	6		
15	PAPPEL	0	HOGAR	0	POSADAS	0	HERDEZ	0			GFREGIO	0		
16	PEKOLES	6	HOMEX	6	REALTUR	0	KIMBER	6			GNP	0		
17	POCHTEC	0	ICA	6	SANLUIS	0	KOF	0			GPROFUT	0		
18	QBINDUS	0	IDEAL	4	SPORT	0	MASECA	0			INVEK	0		
19	SIMEC	2	INCARSO	1	VASCONI	0	MNSA	0			LASEG	0		
20	TEAK	0	KUO	0			NUTRISA	0			MONEX	0		
21	TEKCHEM	0	LAMOSA	0			SAVIA	0			PATRIA	0		
22	TS	0	OHLMEX	0			SORIANA	4			PROCORP	0		
23	VITRO	2	OMA	2			WALMEX	6			Q	0		
24	TELECOM	5	PASA	0							SAN	0		
25			PINFRA	1							SANMEX	0		
26			SARE	2							VALUEGF	0		
27			TMM	0										
28			URBI	6										
TOTAL	201	37		61		9		44		0		23		27
PROPORCION	100%	18%		30%		4%		22%		0%		11%		13%
TOTAL		23		28		19		23		5		26		10

Fuente: Elaboración propia con datos de la BMV

Para finalizar este capítulo, es importante mencionar que el análisis del mercado bursátil mexicano es de gran importancia para el desarrollo de esta investigación, dado que los elementos antes descritos servirán de base para realizar el modelo planteado en esta investigación.

CAPITULO IV.

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS MODELOS Z- SCORE Y REDES NEURONALES ARTIFICIALES QUE PERMITE MEDIR EL DESEMPEÑO FINANCIERO DE LAS EMPRESAS QUE COTIZAN EN LA BOLSA MEXICANA DE VALORES

Este capítulo está estructurado en tres partes. La primera consiste en determinar la muestra de las de las empresas de la Bolsa Mexicana de Valores representativas para este estudio, la segunda en determinar los criterios de desempeño financiero que hacen que una empresa sea Exitosa o No exitosa, y la tercera en desarrollar los modelos *Z-score* y una Red Neuronal Artificial propuestos en esta investigación analizando los resultados de cada uno de estos modelos y dar conclusiones.

La determinación de las empresas que son representativas de la Bolsa Mexicana de Valores, se llevó a cabo mediante un análisis estadístico de la muestra, clasificándolas de acuerdo con el sector al que pertenecen. Una vez determinadas las empresas, se procedió a determinar sus estados financieros: el Balance General, el Estado de Resultados y el Flujo de Efectivo para el periodo comprendido entre el año 2000 al 2012. Además de esta información se consideraron otros indicadores financieros como el precio del mercado, el beta de la empresa, las tasas de interés, el costo ponderado del capital entre los indicadores más importantes. Esta información se obtuvo de los sistemas de información de Economatica,

SIVA, Biblioteca de la BMV y de Banco de México entre las más importantes fuentes de información.

En esta etapa se determinan 48 razones financieras clasificadas en cinco tipos de razones siete de Liquidez, siete de Apalancamiento, tres de Solvencia, cinco de Actividad, diez de Rentabilidad, siete de Estado de Cambio, cinco de Ciclo Financiero de las Operaciones y dos de Generación de Valor, y un indicador relacionado al Sector al que pertenece la empresa.

La determinación del Desempeño Financiero al conocer si una empresa de la BMV es Exitosa o No Exitosa se basó en tres criterios fundamentales: a) el crecimiento en el precio de la acción de la emisora en los últimos tres años, b) el incremento consecutivo en las Utilidades Netas Consolidadas en un periodo de tres años, y por último c) la determinación de las empresas que generan valor mediante el indicador GEO (Generación Económica Operativa) en forma consecutiva en los últimos tres periodos. Al considerar los últimos tres periodos se tomaron en cuenta información del periodo comprendido entre 2010 a 2012.

La construcción de los modelos propuestos a desarrollar, se llevó a cabo mediante la construcción del modelo de análisis multivariado conocido como el análisis discriminante para construir el modelo Z-score. Comprobando que las variables analizadas, en este caso las razones financieras, cumplían con las pruebas estadísticas exigidas para darle validez y confiabilidad, este modelo permitió clasificar el Desempeño Financiero mediante el reconocimiento de las empresas Exitosas y No Exitosas, y la identificación de las razones financieras que son determinantes en la obtención de este desempeño.

Continuando con el desarrollo de esta sección referente a la construcción de modelos, se propuso una metodología basada en Inteligencia Artificial, construyendo un modelo de Red Neuronal Artificial, que pudiera clasificar el Desempeño Financiero de las empresas Exitosas y No Exitosas de la Bolsa Mexicana de Valores, e identificar bajo esta técnica no gaussiana, un modelo con mayor capacidad de precisión en la determinación del desempeño financiero de las empresas, además de las razones financieras que son determinantes para el mismo.

La cuarta parte de este trabajo presenta los resultados de comparar los dos modelos planteados y su interpretación. En este apartado, se presenta el modelo desarrollado que tiene la capacidad de predecir con mayor precisión el Desempeño Financiero, y las razones financieras que son consideradas por cada modelo en la determinación de las empresas Exitosas y No Exitosas.

4.1 Determinación de la muestra.

Para llevar a cabo la obtención de la muestra se utilizó el procedimiento de muestreo irrestricto aleatorio estratificado; tomando en cuenta la definición de Scheaffer, Mendenhall y Ott (2007) que afirma lo siguiente: “Si un tamaño de muestra n es seleccionado de una población de tamaño N de tal manera que cada muestra posible de tamaño n tiene la misma probabilidad de ser seleccionada, el procedimiento de muestreo se denomina muestreo irrestricto aleatorio. A la muestra así obtenida se le llama muestra irrestricta aleatoria.”

Para poder determinar el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N(pq)}{(N - 1)D + pq}, \quad n_i = nw_i \quad (4.1)$$

donde:

n = Tamaño de Muestra

N = Tamaño de la población

p = Proporción estimada de éxitos

q = Proporción estimada de fracasos

$$D = \frac{e^2}{4}$$

e^2 = Cuadrado de aceptabilidad máxima error entre la proporción real y la proporción de la muestra.

w_i = Proporción asignada a la muestra

Para la obtención de la proporción w_i , se utilizó la participación de cada emisora dentro de la clasificación Sectorial³⁰ dentro de la Bolsa Mexicana de Valores que se mantuvieron bursátiles dentro del periodo 2000-2012 en forma continua. Las emisoras que actualmente cotizan en BMV se compararon con el número de veces que han sido parte del IPC por sector, obteniendo la ponderación asignada a cada sector para la muestra.³¹

De acuerdo a este criterio se consideraron inicialmente 23 emisoras del sector Materiales, 28 del sector Industrial, 19 del sector Servicios y Bienes, 23 del sector

³⁰ <http://bit.ly/18E45hy>

³¹ Anexo 2

Productos de Consumo Frecuente, cinco del sector Salud, 26 del sector Financiero y 10 del Sector Comunicaciones, haciendo un total de 134 emisoras.

Es importante comentar que debido a que las características de información contable de las emisoras del Sector Financiero difieren en la estructura del manejo contable y financiero con respecto a los demás sectores, no fueron consideradas en este estudio. Este último ajuste hizo que sólo se tomaran en cuenta 108 empresas emisoras de la Bolsa Mexicana de Valores pertenecientes al Mercado Bursátil, para realizar un muestreo aleatorio estratificado.

En la Tabla 4.1 se aprecian a las 134 emisoras que tuvieron bursatilidad para el periodo de análisis 2000 - 2012 y su respectiva clasificación sectorial. Al aplicar la ecuación 4.1 se obtiene una muestra de 25 empresas emisoras, representativas de la Bolsa Mexicana de Valores, para la construcción de los diferentes modelos propuestos en esta investigación.

Tabla 4.1

Clasificación de los Sectores que se tomaron en cuenta para determinar el tamaño de muestra para las empresas que cotizan en la BMV, para el periodo 2000-2012.

Número del Sector	1	2	3	4	5	6	Sect. no considerado
SECTOR	MATERIALES	INDUSTRIAL	SERVICIOS Y BIENES	PRODUCTOS DE CONSUMO	SALUD	TELECOMUNICACIONES	SS FINANCIEROS
# Emisoras	Emisoras	Emisoras	Emisoras	Emisoras	Emisoras	Emisoras	Emisoras
1	AHMSA	ACCELSA	ALSEA	AC	BEVIDES	AMX	ACTNVR
2	ALPEK	AEROMEX	ARISTOS	AGRIEXP	FRAGUA	AXTEL	BBVA
3	AUTLAN	ALFA	CIDMEGA	BACHOCO	LAB	AZTECA	BOLSA
4	CEMEX	ARA	CIE	BAFAR	MEDICA	CABLE	C
5	CMOCTEZ	ASUR	CMR	BIMBO	SAB	MAXCOM	COMPARC
6	COLLADO	CERAMIC	EDOARDO	CHDRAUI		MEGA	FINAMEX
7	CONVER	CICSA	ELEKTRA	COMERCI		QUMMA	FINDER
8	CYDSASA	DINE	GFAMSA	FEMSA		RCENTRO	FUNO
9	FRES	GAP	GMARTI	GAM		TELMEX	GBM
10	GCC	GCARSO	GOMO	GEUPEC		TLEVISA	GENSEG
11	GMEXICO	GEO	GPH	GIGANTE			GFINBUR
12	ICH	GISSA	HILASAL	GMACMA			GFINTER
13	MEXCHEM	GMD	IASASA	GMODELO			GFMULTI
14	MFRISCO	GMDR	LIVEPOL	GRUMA			GFNORTE
15	PAPPEL	HOGAR	POSADAS	HERDEZ			GFREGIO
16	PE&OLES	HOMEX	REALTUR	KIMBER			GNP
17	POCHTEC	ICA	SANLUIS	KOF			GPROFUT
18	QBINDUS	IDEAL	SPORT	MASECA			INVEG
19	SIMEC	INCARSO	VASCONI	MINSA			LASEG
20	TEAK	KUO		NUTRISA			MONEX
21	TEKCHEM	LAMOSA		SAVIA			PATRIA
22	TS	OHELMEX		SORIANA			PROCORP
23	VITRO	OMA		WALMEX			Q
24		PASA					SAN
25		PINFRA					SANMEX
26		SARE					VALUEGF
27		TMM					
28		URBI					
TOTAL	23	28	19	23	5	10	26
Tamaño de MUESTRA	4	6	4	5	2	4	0
Porporción	17%	21%	21%	22%	40%	40%	0%
Porcentaje de la BMV	4%	6%	4%	5%	2%	4%	0%
Total de datos	108						
Total de la muestra	25						
Porcentaje respecto BMV	23%						


Fuente: Elaboración propia basada en información de la BMV.

En la Tabla 4.1 se aprecia que en la muestra se consideraron cuatro emisoras del sector Materiales, Seis del Industrial, cuatro del sector Servicios y Bienes, Cinco del sector Productos de Consumo, dos del sector Salud y cuatro del sector comunicaciones para un total de veinticinco empresas que habrá que obtener su información contable y financiera, para que se construya un modelo que sea representativo de este mercado.





Una vez determinadas las empresas muestra para este estudio, en la tabla 4.2 se presenta la descripción de las empresas que fueron determinadas aleatoriamente, para representar el comportamiento de la BMV del modelo que se construyó para esta investigación. En esta tabla se presenta el nombre completo de la empresa, el sector al que pertenece, la actividad económica y sus principales productos y/o servicios que desarrollan dentro y fuera del país.

Tabla 4.2





Descripción de las Emisoras determinadas en el muestreo pertenecientes a la BMV

CLAVE DE LA EMISORA	SECTOR	ACTIVIDAD ECONÓMICA	PRINCIPALES PRODUCTOS Y/O SERVICIOS
 ALFA ALFA, S.A.B. DE C.V.	Industrial	Controladora de empresas industriales en aéreas diversificadas.	Petroquímicos, plásticos, fibras, alimentos refrigerados y autopartes de aluminio.
 ALSEA ALSEA, S.A.B. DE C.V.	Servicios y Bienes	Es el operador líder de establecimientos de comida rápida, cafeterías y comida casual en américa latina.	Opera domino s pizza, Starbucks, Burger King, Chili s Grill & Bar, California Pizza Kitchen. La empresa opera más de 1,240 unidades en México, Argentina, Chile y Colombia

CLAVE DE LA EMISORA	SECTOR	ACTIVIDAD ECONÓMICA	PRINCIPALES PRODUCTOS Y/O SERVICIOS
 AMX AMÉRICA MÓVIL, S.A.B. DE C.V.	Servicios de telecomunicaciones	Proporcionar servicios de telecomunicaciones a nivel nacional o internacional a clientes residenciales y comerciales que operan en una amplia gama de actividades.	Telefonía móvil.
 ARA CONSORCIO ARA, S.A.B. DE C.V.	Industrial	Construcción de vivienda.	Vivienda de interés social, tipo media, residencial y turística.
 AXTEL AXTEL, S.A.B. DE C.V.	Servicios de telecomunicaciones	Servicios de telecomunicaciones.	Servicios de telecomunicaciones diversos.
 BIMBO GRUPO BIMBO, S.A.B. DE C.V.	Productos de consumo frecuente	Controladora de empresas dedicadas a la elaboración y distribución de productos alimenticios.	Pan empacado, pastelería de tipo casero, galletas, dulces, chocolates, botanas dulces y saladas, tortillas empacadas de maíz y de harina de trigo, tostadas, cajeta y comida procesada.
 CEMEX CEMEX, S.A.B. DE C.V.	Materiales	Fabricación y venta de toda clase de cementos.	Cemento y concreto premezclado.

CLAVE DE LA EMISORA	SECTOR	ACTIVIDAD ECONÓMICA	PRINCIPALES PRODUCTOS Y/O SERVICIOS
 <p>COMERCI</p> <p>CONTROLADORA COMERCIAL MEXICANA, S.A.B. DE C.V.</p>	<p>Productos de consumo frecuente</p>	<p>Controladora de empresas dedicadas principalmente a la operación de tiendas de autoservicio en las que comercializa una gran variedad de artículos y a la operación de restaurantes.</p>	<p>Consorcio de tiendas de autoservicio y restaurantes conocido como controladora comercial mexicana o CCM.</p>
 <p>EDOARDOS</p>	<p>Servicios y Bienes</p>	<p>Con el propósito de diversificarse y de dar un servicio rápido a su clientela ha invertido en una planta de cosido para prendas de decoración.</p> <p>JB Martin exporta el 60% de su fabricación hacia los mercados de Norte América y de Europa</p>	<p>Hace ropa informal para toda la familia</p> <p>La producción es de más de 2,500,000 de prendas al año.</p> <p>Las vende a través de sus 143 tiendas y de varias cadenas departamentales.</p>
 <p>grupo elektra</p> <p>ELEKTRA</p> <p>GRUPO ELEKTRA, S.A.B. DE C.V</p>	<p>Servicios y bienes de consumo no básico</p>	<p>Controladora e inmobiliaria dedicada a la adquisición, administración. Y arrendamiento de inmuebles a Salinas y Rocha, S.A. para su operación comercial.</p>	<p>Su extensa y moderna red de distribución, tecnología de punta como soporte de prácticas sólidas, así como agresivas compañías de mercadotecnia.</p> <p>Actualmente opera más de 6,000 puntos de venta en ocho países de América Latina y Estados Unidos.</p>
 <p>UNA EMPRESA DE GRUPO CULTIBA</p> <p>GAMB</p> <p>Grupo Azucarero México, S.A.B. de C.V.</p>	<p>Productos de Consumo</p>	<p>Es la sociedad controladora de un grupo de compañías dedicadas al procesamiento de caña de azúcar y a la refinación y distribución de azúcar y melaza.</p>	<p>Posee cuatro ingenios en la República Mexicana, entre los cuales incluye Ingenio Tala en Jalisco, Ingenio Presidente Benito Juárez en Tabasco, Ingenio Lázaro Cárdenas en Michoacán e Ingenio Eldorado en Sinaloa.</p>

CLAVE DE LA EMISORA	SECTOR	ACTIVIDAD ECONÓMICA	PRINCIPALES PRODUCTOS Y/O SERVICIOS
 <p>GCARSO</p> <p>GRUPO CARSO, S.A.B. DE C.V.</p>	Industrial	Controladora de empresas dedicadas a diversas áreas de la actividad económica.	Maneja tiendas departamentales, tiendas de regalos, tiendas de discos, restaurantes y cafeterías, así como gestiona centros comerciales con marcas diferentes y vende una amplia gama de productos y servicios para los sectores de telecomunicaciones, construcción, energía, electricidad, automoción y las industrias mineras.
 <p>GISSA</p> <p>GRUPO INDUSTRIAL SALTILLO, S.A.B. DE C.V.</p>	Industrial	Controladora de empresas industriales que operan en áreas diversificadas.	Construcción de pisos, recubrimientos cerámicos y calentadores para agua, fundición de cabezas para motores y autopartes y mesas e instrumentos para el hogar.
 <p>GMODELO</p> <p>GRUPO MODELO, S.A.B. DE C.V.</p>	Productos de consumo frecuente	Producción, distribución, venta, exportación e importación de cerveza.	Cerveza en diferentes presentaciones.
 <p>IDEAL</p> <p>IMPULSORA DEL DESARROLLO Y EL EMPLEO EN AMERICA LATINA, S.A.B. DE C.V.</p>	Industrial	Adquirir todo tipo de acciones, partes sociales y participaciones en todo tipo de asociaciones.	Es una empresa orientada a la creación y desarrollo de infraestructura física y capital humano que se dedica a la identificación, evaluación, estructuración financiera y operación de proyectos de infraestructura de largo plazo.

CLAVE DE LA EMISORA	SECTOR	ACTIVIDAD ECONÓMICA	PRINCIPALES PRODUCTOS Y/O SERVICIOS
 Genomma Lab® <i>Internacional</i> LAB	Salud	Comercialización y distribución de fitomedicamentos y complementos alimenticios.	
 MEXCHEM MEXICHEM, S.A.B. DE C.V.	Materiales	Empresa dedicada a la elaboración de productos químicos, petroquímicos, ácido fluorhídrico y extracción de fluorita.	Es una sociedad controladora de dos Cadenas Productivas: Cadena Cloro-Vinilo y Cadena Flúor. Ambas Cadenas son líderes en sus sectores, con alto potencial de crecimiento. Sus principales productos son el cloro, sosa caustica, hipoclorito de sodio, policloruro de vinilo, ácido fluorhídrico y extracción de fluorita.
 PEÑOLES PE&OLES INDUSTRIAS PEÑOLES, S. A.B. DE C. V.	Materiales	Controladora de empresas dedicadas a la explotación minera, fundición, refinación, manufactura de metales no ferrosos y fabricación de productos químicos y refractarios.	Oro, plata, plomo, litargirio, metales para imprenta, soldadura, babbitt, bismuto, zinc, cadmio, oxido de cadmio, cobre, arsénico, ácido sulfúrico y oleum, selenio, sulf. de sodio, granulados, etc.
 CAMINO REAL® REALTUR REAL TURISMO S.A. DE C.V	Servicios y bienes	Su misión es crear valor en la hotelería Mexicana para los clientes, accionistas y colaboradores a través de la actitud, tradición y hospitalidad única.	Es el grupo hotelero más rentable en los diferentes segmentos de la hotelería Mexicana.

CLAVE DE LA EMISORA	SECTOR	ACTIVIDAD ECONÓMICA	PRINCIPALES PRODUCTOS Y/O SERVICIOS
 <p>GRUPO CASA SABA</p> <p>SAB Grupo Casa Saba, S.A.B. de C.V.</p>	Salud	Es una compañía que se dedica a la distribución de productos farmacéuticos, salud, belleza y consumo, mercaderías generales y publicaciones.	<p>La Compañía está estructurada en tres divisiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Farmacia Salud y Belleza, que distribuye productos farmacéuticos, productos de salud y belleza, bienes de consumo, publicaciones, • Mercaderías generales y otros productos; • Publicaciones, "Citem" es la empresa de "Grupo Casa Saba" que distribuye revistas, libros, y productos
 <p>TEKCHEM</p> <p>TEKCHEM, S.A. DE C.V.</p>	Materiales	Produce y comercializa especialidades químicas y agroquímicas para las industrias agrícola, textil y de la salud.	<p>Los productos de Tekchem se dividen en tres principales categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Químicos Industriales; • Agroquímicos; • Farmoquímicos:
 <p>Televisa TLEVISA</p> <p>GRUPO TELEVISA, S.A.B.</p>	Servicios de telecomunicaciones	Grupo televisa es la compañía de medios de comunicación más grande en el mundo de habla hispana.	A través de sus subsidiarias produce, distribuye y transmite programas de televisión para el mercado nacional e internacional; desarrolla y opera servicios de televisión directa al hogar vía satélite.

CLAVE DE LA EMISORA	SECTOR	ACTIVIDAD ECONÓMICA	PRINCIPALES PRODUCTOS Y/O SERVICIOS
 TELMEX Teléfonos de México, S.A.B. de C.V.	Servicios de telecomunicaciones	ofrecen la más amplia gama de servicios avanzados de telecomunicaciones, que incluyen transmisión de voz, acceso a Internet y soluciones integrales para todos los segmentos del mercado de las telecomunicaciones; incluyendo la telefonía pública, rural y residencial, servicios especializados para la pequeña y mediana empresa y atención a clientes corporativos nacionales e internacionales,	Es un conglomerado constituido por, sus empresas subsidiarias y asociadas que provee servicios de telecomunicaciones en México. Su cobertura de servicios comprende, la operación de la red de telefonía básica local y de larga distancia. Servicios de conectividad y acceso a Internet.
 URBI URBI DESARROLLOS URBANOS, S.A.B. DE C.V.	Industrial	Construcción, promoción y venta de vivienda.	Desarrolladora y constructora de vivienda integrada verticalmente y diversificada.
 WALTMEX WAL - MART DE MEXICO, S.A.B. DE C.V.	Productos de consumo frecuente	Controladora de cadenas de tiendas de descuento, ropa y restaurantes.	Artículos de consumo básico, líneas de ropa y productos alimenticios.

Fuente: Elaboración propia basada en información de la BMV.

Una vez conocidas las empresas emisoras, se recabó la información contable y financiera de ellas, a través de las plataformas SIVA, Economática, información del Banco de México, e información de la Biblioteca de la BMV y el centro de información de la misma BMV.

Esta etapa consistió en determinar la información contable descrita en capítulos de esta investigación sobre las variables de estudio, para el periodo comprendido entre 2000 a 2012 en la que se consideraron tres estados financieros principales:

- Balance General compuesto por Activo Circulante, Activo a largo plazo y Otros activos, así como Pasivo Corriente, Pasivo no Corriente y Patrimonio Neto Consolidado. (Tabla 2.2)
- Estado de Resultados compuesto por Ingresos Netos, Costo de ventas, Gastos operativos, Resultado Operativo (EBIT), Resultados antes de impuestos, Resultados después de impuestos y Utilidad Consolidada. (Tabla 2.3)
- Flujo de Caja. (Tabla 2.4)

Cada uno de ellos al cierre del año, durante los trece periodos de estudio.

Otros indicadores que se tuvieron que utilizar como información fueron:

- Precios de las acciones: Estos precios son el promedio anual al cierre de la cotización en el mercado.
- Betas de las emisoras: Es el promedio anual de los betas del mercado.

- Bursátilidad: Es el promedio anual del índice de bursátilidad del mercado de cada empresa.

Y por último algunas razones financieras, que ya estaban predeterminadas por los estados financieros presentados como fueron las de:

- Liquidez
- Rentabilidad
- Ciclo Económico de las Operaciones.

Una vez obtenida esta información se procedió a construir las 48 razones financieras de manera anual como se muestra en la tabla 4.3:

Tabla 4.3

Razones financieras consideradas con su respectiva etiqueta de identificación y las unidades de medida.

Núm. Razón.	Indicador Financiero	unidades	Núm. Razón.	Indicador Financiero	unidades
RAZON 1	AC/PC	decimales	RAZON 25	RESN/ CAPCONT	decimales
RAZON 2	Liquidez Acida x	decimales	RAZON 26	RESN/AF	decimales
RAZON 3	AC/AT	decimales	RAZON 27	RESOPER/AF	decimales
RAZON 4	AC/PT	decimales	RAZON 28	DIVIDEFEC/ RES EJERC ANT	decimales
RAZON 5	(EFFECTIVO E INVERSION) /AT	decimales	RAZON 29	CIF/RESN	decimales
RAZON 6	(AC-INV)/PT	decimales	RAZON 30	Margen Neto %	porcentaje
RAZON 7	VAR FE/PT	decimales	RAZON 31	Rent Patr (pat prom) %	porcentaje
RAZON 8	PT/AT	decimales	RAZON 32	Rentabil Invers Perman %	porcentaje

Núm. Razón.	Indicador Financiero	unidades	Núm. Razón.	Indicador Financiero	unidades
RAZON 9	Intereses Pagados/Pasivo con Costo	decimales	RAZON 33	Apalancamiento Financiero	decimales
RAZON 10	Pasivo en Moneda extranjera/PT	decimales	RAZON 34	Fl. Der. RN/VN	decimales
RAZON 11	CAP CONT/AT	decimales	RAZON 35	Fl.Der. INCR. Cp Trab/VN	decimales
RAZON 12	PC/AT	decimales	RAZON 36	Rec. Gen. Oper/Int. Pag.	decimales
RAZON 13	PT/CAP CONT	decimales	RAZON 37	Fin Ajeno/ Rec Gen Fin	decimales
RAZON 14	VN/CAPTRAB	decimales	RAZON 38	Fin Propio/ Rec Gen Fin	decimales
RAZON 15	INT PAG/RES OPER	decimales	RAZON 39	Adq. Planta y Eq./Rec Gen Act. Inver	decimales
RAZON 16	PLP/AF	decimales	RAZON 40	Cash Flow Operivo/ PT	decimales
RAZON 17	VN/PT	decimales	RAZON 41	Cash Flow Oper/ Pc	decimales
RAZON 18	VN/AT	decimales	RAZON 42	Plazo Promedio de Inventarios (días)	Días
RAZON 19	VN/AF	decimales	RAZON 43	Plazo Promedio de Proveedores (días)	Días
RAZON 20	CV/INVENT	decimales	RAZON 44	Plazo Promed Cobro(días)	Días
RAZON 21	Cxcobr/(VN/360)	decimales	RAZON 45	Ciclo Financiero (días)	Días
RAZON 22	360/días ventas x cobrar	decimales	RAZON 46	Ciclo Operativo (días)	Días
RAZON 23	RESN/ VN	decimales	RAZON 47	Tasa crecim. en utilidades en los últimos tres años	decimales
RAZON 24	RESN/ AT	decimales	RAZON 48	GEO (Generador Economica Operativa)	Valor

AC- Activo Circulante
AF- Activos Financieros
CAP CONT- Capital Contable

INVENT- Inventarios
PC- Pasivo Circulante
PLP- Pasivo a Largo Plazo

CAP TRAB- Capital de Trabajo

CIF- Costo de Inversión Fija

CV- Costo de Ventas

Cxcobr- Cuentas por cobrar

DIVIDEFEC- Dividendos en efectivo

FE- Flujo de Efectivo

Fl. Der. RN- Flujo derivado de las Utilidades Netas

PT- Pasivo Total

Rentabilidad Invers Perman %

RES EJERC ANT-

Utilidades del Ejercicio Anterior

Resl netos- Utilidades netas

RESOPER- Utilidades de Operación

VN- Ventas Netas }

Fuente : Elaboración propia basada en información de la BMV, sistemas de información SIVA y Económica.

En el Anexo 5, se pueden apreciar las 48 razones financieras de las 25 empresas analizadas, que sirvieron como base para desarrollar los modelos propuestos. Esta información es un resumen de una matriz de 26 mil datos obtenidas de la información contable y financiera de las mencionadas empresas.

4.2 Determinación de los criterios de Desempeño financiero que hacen que una empresa sea Exitosa o No Exitosa.

De acuerdo a la definición de empresas exitosas que se abordó en el capítulo 2, sección 2.7 dentro del apartado de definiciones operacionales; el éxito de las empresas se consigue a través de un conjunto de elementos medibles y cuantificables de las acciones que son relevantes para el logro de los objetivos de la organización, es decir se consideraron como exitosas a las empresas que cumplieron con las siguientes características: (1) Crecimiento

en el valor de las acciones, (2) Incremento en las Utilidades Netas y (3) Generación Económica Operativa.

a) Empresas Exitosas de acuerdo al Desempeño financiero del valor de la acción en el Mercado Bursátil

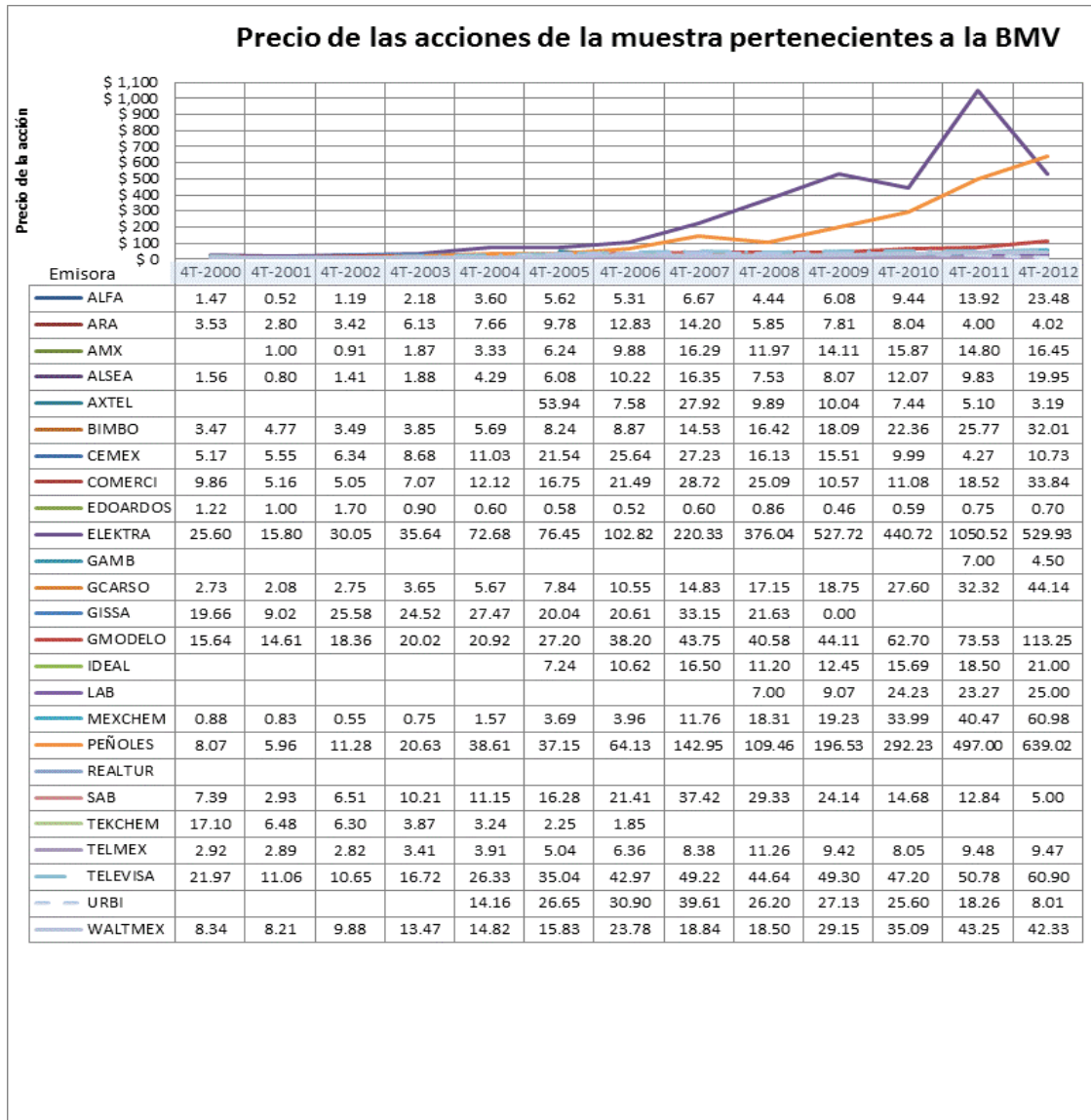
El precio de una acción esta dado como la relación de compra-venta del título del activo o acción dentro de un mercado de capitales. Este valor está dado por dos periodos, el primero está dado al corto plazo, sujeto al comportamiento de los compradores o vendedores especulativos que consideran que tendrán ganancias al comprar a un precio menor y venderlo en un periodo mediano a un precio mayor.

El segundo periodo es mayor y es considerado a mediano y largo plazo, comprado por inversionistas que esperan que el precio de la acción crezca por arriba de una inversión sin riesgo, y a su vez esperando que los dividendos futuros de esta acción y las expectativas de crecimiento de la empresa sean considerables a futuro en el mediano y largo plazo.

Una vez introducidos estos conceptos, se realizaron los análisis respectivos del precio de las acciones de las empresas consideradas en la muestra. En la tabla 4.4 se describe el comportamiento del precio de la acción dentro de la BMV de cada una de las empresas analizadas en esta investigación en el periodo de estudio. En el Anexo 2 se realizó un estudio del precio de cada acción por emisora.

Figura 4.1

Precio de las empresas que fueron determinadas aleatoriamente



Fuente: Elaboración propia basada en información de la BMV.

En esta gráfica, se observa que muchas de las emisoras tuvieron un crecimiento en el valor de las acciones, pero muchas de estas emisoras cayeron durante la crisis económica del 2008 y 2009, con una recuperación de algunas de ellas en el 2010. Entre las principales

empresas que tuvieron una tendencia a la baja en el precio del valor de la acción se mencionan la de ALSEA, ARA, AXTEL, CEMEX, COMERCI, EDOARDOS, GAMB, GISSA, SAB, TELMEX y URBI; mientras empresas como ALFA, ELEKTRA, GCARSO, GMODELO, MEXCHEM y PEÑOLES incrementaron el precio de su acción en forma exponencial.

En la tabla anterior, se aprecia que hay dos empresas que prácticamente no tienen información del precio de la acción que es GAMB y REALTUR, mientras que AXTEL, LAB y URBI son emisoras cuya información no se muestra desde la fecha inicial de este estudio.

En esta misma tabla se aprecia que las emisoras que mayor crecimiento han tenido en el valor de la acción fueron ELEKTRA, AMX y PEÑOLES con un incremento del valor de la acción en los trece años de 1970% y 1545% y 1517% respectivamente.

Por otro lado, se puede apreciar que las empresas que cayeron considerablemente en el precio de la acción fueron AXTEL, TEKCHEM y EDOARDOS decrementando el valor de la acción en un 94%, 89% y 43% respectivamente.

Para considerar a las empresas como Exitosas y No exitosas con respecto al crecimiento en el valor del precio del mercado de la acción, se realizó un análisis que se puede apreciar en las tablas complementarias al final del Anexo 2. Se consideraron tres años consecutivos de crecimiento en el valor de la acción, es decir del 2010 al 2012, se tomó en cuenta este periodo debido a la crisis de los años 2008 y 2009 dado que la distorsión

en los precios en el valor de las acciones no reflejaba la realidad económica de esos momentos.

Para poder medir el crecimiento del valor de la acción se utilizó la media geométrica que se determina mediante la raíz n-ésima del producto de todos los números, ya que los datos siguen una progresión geométrica y además es utilizada para promediar razones y números índices.

La tasa de crecimiento en el precio de la acción se calculó de la siguiente manera:

$$\Delta \text{ en el Valor de Precio de la acción} = \left(\sqrt[n]{\frac{P_t}{P_{t-2}}} - 1 \right) \quad (4.2)$$

donde:

P_t - Precio de la acción en el periodo t.

P_{t-2} - Precio de la acción en el periodo t-2 .

n es el número de periodos que para este caso es 3.

Δ Variación

En la tabla 4.4 se presenta la tasa de crecimiento del valor del precio de la acción. Si el crecimiento ha sido consecutivo se considera a la emisora como Exitosa, en caso contrario, si existen periodos de decrecimiento se considera la emisora como No exitosa.

Tabla 4.4

Clasificación de las empresas en su desempeño financiero de acuerdo a la variación en el Valor de la acción en el Mercado Bursátil de las emisoras analizadas en los últimos tres periodos (2010-2012).

	Emisora	Período			CRECIMIENTO DEL PRECIO DE LA ACCIÓN EN LOS ÚLTIMOS TRES AÑOS	CRITERIO
		4T2010	4T2011	4T2012		
1	PRECIO ALFA	9.44	13.92	23.48		
	TASA CRECIM. ALFA	29%	32%	35%	SI	EXITOSA
2	PRECIO ALSEA	12.07	9.83	19.95		
	TASA CRECIM. ALSEA	17%	7%	18%	SI	EXITOSA
3	PRECIO AMX	15.87	14.80	16.45		
	TASA CRECIM. AMX	10%	2%	1%	SI	EXITOSA
4	PRECIO ARA	8.04	4.00	4.02		
	TASA CRECIM. ARA	11%	-20%	-21%	NO	NO EXITOSA
5	PRECIO AXTEL	7.44	5.10	3.19		
	TASA CRECIM. AXTEL	-9%	-20%	-25%	NO	NO EXITOSA
6	PRECIO BIMBO	22.36	25.77	32.01		
	TASA CRECIM. BIMBO	11%	13%	13%	SI	EXITOSA
7	PRECIO CEMEX	9.99	4.27	10.73		
	TASA CRECIM. CEMEX	-15%	-35%	2%	NO	NO EXITOSA
8	PRECIO COMERCI	11.08	18.52	33.84		
	TASA CRECIM. COMERCI	2%	21%	45%	SI	EXITOSA
9	EMISORA EDOARDOS	0.59	0.75	0.70		
	TASA CRECIM. EDOARDOS	-12%	18%	6%	NO	NO EXITOSA
10	EMISORA ELEKTRA	440.72	1050.52	529.93		
	TASA CRECIM. ELEKTRA	5%	26%	6%	SI	EXITOSA
11	EMISORA GAMB		7.00	4.50		
	TASA CRECIM. GAMB				NO	NO EXITOSA
12	EMISORA GCARSO	27.60	32.32	44.14		
	TASA CRECIM. GCARSO	17%	20%	17%	SI	EXITOSA
13	EMISORA GISSA					
	TASA CRECIM. GISSA	-100%			NO	NO EXITOSA
14	EMISORA GMODELO	62.70	73.53	113.25		
	TASA CRECIM. GMODELO	16%	19%	22%	SI	EXITOSA
15	EMISORA IDEAL	15.69	18.50	21.00		
	TASA CRECIM. IDEAL	12%	14%	10%	SI	EXITOSA
16	EMISORA LAB	24.23	23.27	25.00		
	TASA CRECIM. LAB	51%	37%	1%	SI	EXITOSA
17	EMISORA MEXCHEM	33.99	40.47	60.98		
	TASA CRECIM. MEXCHEM	23%	28%	21%	SI	EXITOSA
18	EMISORA PEÑOLES	292.23	497.00	639.02		
	TASA CRECIM. PEÑOLES	39%	36%	30%	SI	EXITOSA
19	EMISORA REALTUR					
	TASA CRECIM. REALTUR				NO	NO EXITOSA
20	EMISORA SAB	14.68	12.84	5.00		
	TASA CRECIM. SAB	-21%	-19%	-30%	NO	NO EXITOSA
21	EMISORA TEKCHEM					
	TASA CRECIM. TEKCHEM				NO	NO EXITOSA
22	EMISORA TELMEX	8.05	9.48	9.47		
	TASA CRECIM. TELMEX	1%	0%	6%	SI	EXITOSA
23	EMISORA TELEVISIA	47.20	50.78	60.90		
	TASA CRECIM. TELEVISIA	2%	1%	9%	SI	EXITOSA
24	EMISORA URBI	25.60	18.26	8.01		
	TASA CRECIM. URBI	-1%	-12%	-32%	NO	NO EXITOSA
25	EMISORA WALTMEX	35.09	43.25	42.33		
	TASA CRECIM. WALTMEX	24%	14%	6%	SI	EXITOSA

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la Tabla 4.4 sólo 15 de las 25 empresas analizadas son consideradas Exitosas, por tener la capacidad de mantener el crecimiento en el valor del precio de su acción del mercado por tres años consecutivos. Mientras que el resto, que en este caso son 10 empresas, no son consideradas exitosas, ya que en algún periodo de los últimos tres años consecutivos hubo un decremento en su valor de precio en el mercado.

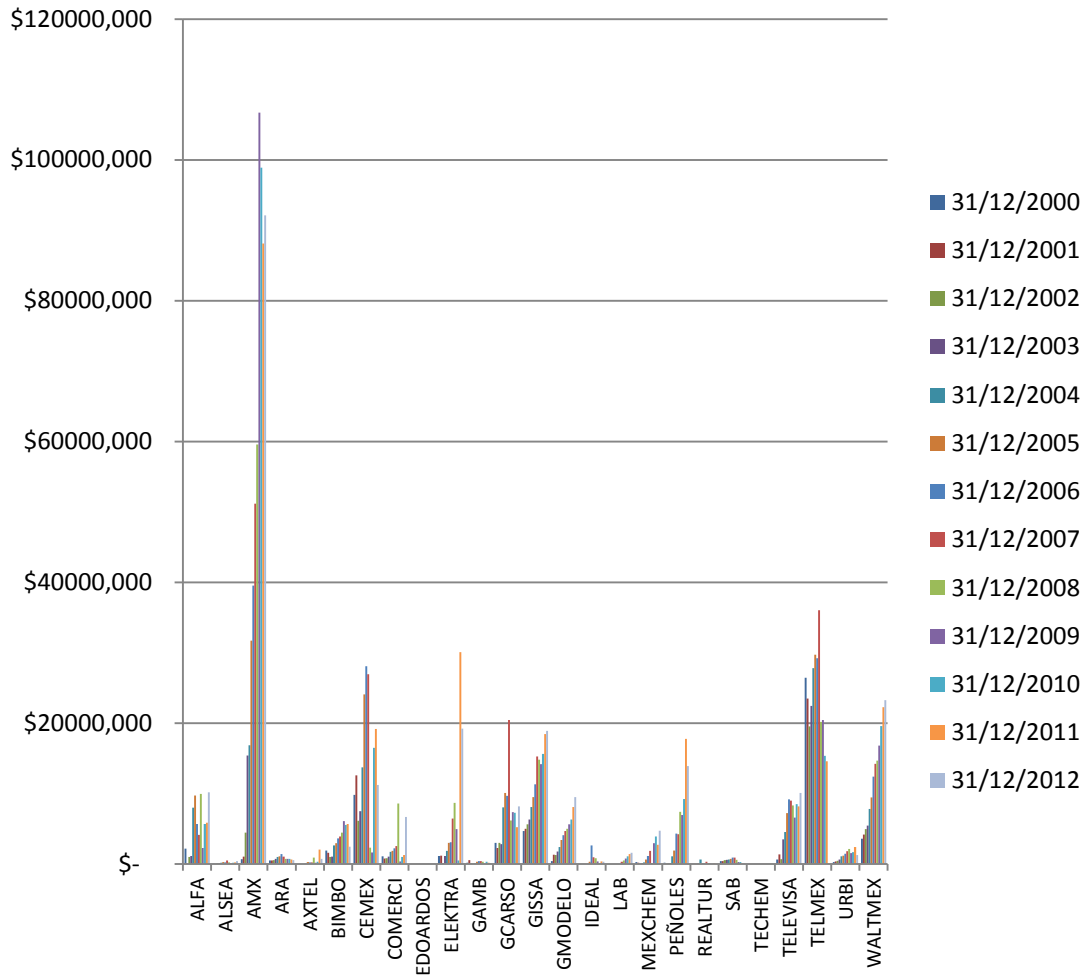
b) Empresas Exitosas de acuerdo al Desempeño financiero al generar Utilidad Neta

Moyer, McGuigan y Krewtlon (2003), comentan que es útil resaltar la decisión gerencial de maximizar las utilidades para que una empresa obtenga valor por sí misma, bajo un concepto básico de microeconomía. Es decir, las utilidades reflejan el comportamiento de los flujos de efectivo de la empresa que son útiles para su desarrollo al mediano y largo plazo. Si no existe utilidad, la empresa no tiene ganancias sobre lo invertido por lo que no genera valor.

Una vez introducido este concepto, en la figura 4.2 se muestra el comportamiento de las Utilidades netas consolidadas de las empresas que fueron consideradas en el estudio. Así mismo, en el Anexo 3 se realizó un estudio más detallado de las utilidades netas de cada una de estas empresas.

Figura 4.2

Utilidades Netas de las empresas determinadas aleatoriamente



Fuente: Elaboración propia.

En esta gráfica, se aprecian las utilidades en millones de pesos de las veinticinco empresas analizadas. Las empresas que han mantenido un crecimiento relativamente constante en su Utilidad Neta Consolidada durante los trece años analizados son AMX, ELEKTRA, GISSA, GMODELO, LAB, MEXCHEM, PEÑOLES, TELEVISA y WALTMEX.

Por otra parte, se aprecia que la mayoría de las empresas tuvieron una fuerte caída en sus utilidades no sólo en la crisis económica mundial del 2008, sino también en la crisis sanitaria y económica de México del 2009, lo anterior ocasionó una recesión severa a algunas de ellas y esto se vio reflejado en la disminución de sus utilidades. Para determinar la tasa de crecimiento de utilidad neta que tuvieron las empresas analizadas, se calculó este incremento mediante la expresión de la media geométrica:

$$\Delta \text{ en las Utilidades de la empresa} = \left(\sqrt[n]{\frac{U_t}{U_{t-2}}} - 1 \right) \quad (4.3)$$

donde:

U_t - Utilidades o Ganancias netas de la empresa en el periodo t.

U_{t-2} - Utilidades o Ganancias netas de la empresa en el periodo t-2 ,

n es el número de periodos que se analizaron, en este caso tres años.

Δ Incremento.

Las utilidades que obtuvieron las empresas muestra que cotizan en la BMV durante los últimos trece años se observan en la siguiente tabla.

Tabla 4.5

Determinación del desempeño financiero de acuerdo a la variación en las Utilidades Netas de las empresas analizadas en esta investigación en los últimos tres periodos (2010-2012) de las emisoras analizadas.

	Emisora	PERIODO			CRECIM. EN LAS UTILIDADES EN LOS ÚLTIMOS TRES AÑOS	CRITERIO
		31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012		
1	UTILIDAD ALFA	\$ 5,668,538	\$ 5,873,906	\$ 10,183,608		
	TASA CREC. UTILID. DE ALFA	-17%	37%	22%	NO	NO ÉXITOSA
2	UTILIDAD ALSEA	\$ 158,967	\$ 230,080	\$ 401,798		
	TASA CREC. UTILID. DE ALSEA	-10%	29%	36%	NO	NO ÉXITOSA
3	UTILIDAD AMX	\$ 98,905,424	\$ 88,119,795	\$ 92,139,677		
	TASA CREC. UTILID. DE AMX	18%	-6%	-2%	NO	NO ÉXITOSA
4	UTILIDAD ARA	\$ 726,786	\$ 643,271	\$ 560,441		
	TASA CREC. UTILID. DE ARA	0%	-4%	-8%	NO	NO ÉXITOSA
5	UTILIDAD AXTEL	\$ 307,140	\$ 2,042,922	\$ 708,869		
	TASA CREC. UTILID. DE AXTEL	-30%	126%	32%	NO	NO ÉXITOSA
6	UTILIDAD BIMBO	\$ 5,543,991	\$ 5,660,473	\$ 2,430,912		
	TASA CREC. UTILID. DE BIMBO	8%	-2%	-24%	NO	NO ÉXITOSA
7	UTILIDAD CEMEX	\$ 16,488,633	\$ 19,163,247	\$ 11,219,661		
	TASA CREC. UTILID. DE CEMEX	92%	127%	-12%	NO	NO ÉXITOSA
8	UTILIDAD COMERCI	\$ 980,331	\$ 1,252,127	\$ 6,672,228		
	TASA CREC. UTILID. DE COMER	-51%	51%	90%	NO	NO ÉXITOSA
9	UTILIDAD EDOARDOS	\$ 38,186	\$ 60,366	\$ 74,429		
	TASA CREC. UTILID. DE EDOARDOS	14%	11%	25%	SI	ÉXITOSA
10	UTILIDAD ELEKTRA	\$ 492,546	\$ 30,077,922	\$ 19,219,203		
	TASA CREC. UTILID. DE ELEKTRA	-62%	83%	239%	SI	ÉXITOSA
11	UTILIDAD GAMB	\$ 332,265	\$ 167,617	\$ 141,335		
	TASA CREC. UTILID. DE GAMB	1%	86%	-25%	SI	ÉXITOSA
12	UTILIDAD GCARSO	\$ 7,258,637	\$ 5,234,558	\$ 8,168,744		
	TASA CREC. UTILID. DE GCARSO	5%	11%	4%	SI	ÉXITOSA
13	UTILIDAD GISSA	\$ 15,622,434	\$ 18,440,530	\$ 18,915,317		
	TASA CREC. UTILID. DE GISSA	2%	9%	7%	SI	ÉXITOSA
14	UTILIDAD GMODELO	\$ 6,334,876	\$ 8,106,451	\$ 9,502,994		
	TASA CREC. UTILID. DE GMODELO	8%	13%	14%	SI	ÉXITOSA
15	UTILIDAD IDEAL	\$ 115,862	\$ 350,128	\$ 309,403		
	TASA CREC. UTILID. DE IDEAL	-48%	-3%	39%	NO	NO ÉXITOSA
16	UTILIDAD LAB	\$ 1,092,958	\$ 1,415,954	\$ 1,605,970		
	TASA CREC. UTILID. DE LAB	29%	23%	14%	SI	ÉXITOSA
17	UTILIDAD MEXCHEM	\$ 3,912,621	\$ 2,711,152	\$ 4,735,252		
	TASA CREC. UTILID. DE MEXCHEM	204%	-3%	7%	NO	NO ÉXITOSA
18	UTILIDAD PEÑOLES	\$ 9,213,683	\$ 17,762,402	\$ 13,889,845		
	TASA CREC. UTILID. DE PEÑOLES	8%	37%	15%	SI	ÉXITOSA
19	UTILIDAD REALTUR	\$ 51,899	\$ 114,940			
	TASA CREC. UTILID. DE REALTUR	-13%	2%		NO	NO ÉXITOSA
20	UTILIDAD SAB	\$ 270,070	\$ 87,259	\$ 144,970		
	TASA CREC. UTILID. DE SAB	-23%	-32%	-19%	NO	NO ÉXITOSA
21	UTILIDAD TECHEM	\$ 2,916	\$ 4,915	\$ 27,194		
	TASA CREC. UTILID. DE TECHEM	10%	10%	6%	SI	ÉXITOSA
22	UTILIDAD TELEvisa	\$ 8,515,927	\$ 8,180,141	\$ 10,069,168		
	TASA CREC. UTILID. DE TELEvisa	1%	8%	6%	SI	ÉXITOSA
23	UTILIDAD TELMEX	\$ 15,372,858	\$ 14,602,567			
	TASA CREC. UTILID. DE TELMEX	-9%	-11%		NO	NO ÉXITOSA
24	UTILIDAD URBI	\$ 1,670,323	\$ 2,414,032	\$ 1,273,277		
	TASA CREC. UTILID. DE URBI	-8%	16%	-9%	NO	NO ÉXITOSA
25	UTILIDAD WALTMEX	\$ 19,564,477	\$ 22,258,487	\$ 23,268,663		
	TASA CREC. UTILID. DE WALTMEX	10%	10%	6%	SI	ÉXITOSA

Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la Tabla 4.5 sólo 11 de las 25 empresas analizadas son consideradas Exitosas, por tener la capacidad de mantener el crecimiento en el valor de sus utilidades por tres años consecutivos. Mientras que el resto, que en este caso son 14 empresas, no mantuvieron los mismos niveles de crecimiento debido a factores económicos generados por las crisis económicas de los años 2008 y 2009 y la mala toma de decisiones financieras.

c) Empresas Exitosas de acuerdo al Desempeño financiero para la Generación Económica Operativa.

La generación económica operativa pretende maximizar las utilidades netas con un capital mínimo, aportado por los accionistas, y minimizar el riesgo manejando la proporción equilibrada por los accionistas y el endeudamiento contraído, con el propósito de disponer de una autonomía financiera adecuada. Para ello, en este estudio, el indicador que se utilizó fue el GEO, que se obtuvo a través de determinar la Inversión Operativa Neta (ION) para cada empresa.

El GEO relaciona tres indicadores fundamentales de operación de la empresa reflejada en los estados financieros; dos de ellos miden la rentabilidad y otro la inversión. Este indicador se determina al restar la tasa de Rendimiento sobre la Inversión Operativa Neta después de Impuestos (RIONDI) y el Costo de Capital (K) que tienen las empresas, y su resultado multiplicado por la Inversión Operativa Neta, expresado de manera algebraica como:

$$\text{GEO} = [\text{RIONDI} - \text{K}] * \text{ION} \quad (4.4)$$

Los dos primeros elementos están expresados en porcentajes y la Inversión Operativa Neta está en unidades monetarias. En la siguiente tabla se muestran los cálculos obtenidos de este indicador de valor.

Tabla 4.6

Determinación del desempeño financiero de acuerdo a la variación en las Utilidades Netas Consolidadas de las empresas analizadas en esta investigación en los últimos tres periodos (2010-2012) de las emisoras analizadas.

empresa EMISORA	GENERACIÓN ECONOMICA OPERATIVA			criterio utilizado	
	Periodo			La creación de valor en los últimos tres años	
	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012		
1 ALFA	0.141	-0.453	1.736	NO	NO EXITOSA
2 ALSEA	-5.897	-3.818	-1.848	NO	NO EXITOSA
3 AMX	0.640	25.238	0.381	SI	EXITOSA
4 ARA	1.384	1.329	0.957	SI	EXITOSA
5 AXTEL	-13.181	120.558	24.717	NO	NO EXITOSA
6 BIMBO	0.261	0.187	-0.712	NO	NO EXITOSA
7 CEMEX	0.024	0.154	0.118	SI	EXITOSA
8 COMERCI	-0.024	-0.025	-0.199	NO	NO EXITOSA
9 EDOARDOS	-20.243	34.922	-6.848	NO	NO EXITOSA
10 ELEKTRA	0.049	5.914	2.457	SI	EXITOSA
11 GAMB	0.045	-0.005	0.062	NO	NO EXITOSA
12 GCARSO	0.073	0.051	0.114	SI	EXITOSA
13 GISSA	0.026	0.033	0.106	SI	EXITOSA
14 GMODELO	1.081	1.284	1.094	SI	EXITOSA
15 IDEAL	-0.412	-0.297	-0.918	NO	NO EXITOSA
16 LAB	108.400	119.103	145.295	SI	EXITOSA
17 MEXCHEM	0.742	0.136	1.846	SI	EXITOSA
18 PEÑÓLES	5.160	6.229	2.791	SI	EXITOSA
19 REALTUR	-1.485	-12.215		NO	NO EXITOSA
20 SAB	-3.001	-2.740	-0.249	NO	NO EXITOSA
21 TEKCHEM	-0.047	-6.400		NO	NO EXITOSA
22 TELEVISA	0.871	0.747	0.163	SI	EXITOSA
23 TELMEX	4.012	3.274		SI	EXITOSA
24 URBI	7.168	-2.334	6.413	NO	NO EXITOSA
25 WALMEX	0.231	0.226	0.636	SI	EXITOSA

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver, en la Tabla 4.6 sólo 13 de las 25 empresas analizadas son consideradas Exitosas, por tener la capacidad de generar valor por tres años consecutivos. Mientras que el resto, que en este caso son 12 empresas, no mantuvieron los mismos niveles de generación de valor debido a la falta de estrategias financieras de los responsables del manejo de las mismas.

Empresas Exitosas de acuerdo al Desempeño financiero por su Valor de las acciones, por sus Utilidades Netas y por su capacidad de Generación Económica Operativa.

En la tabla 4.7 se presentan las empresas pertenecientes a la BMV clasificadas como financieramente Exitosas y No exitosas. Para ello, se consideraron Exitosas a las empresas que cumplieron por lo menos con dos de los criterios de desempeño financiero establecidos en esta investigación que fueron: a) el crecimiento del valor en el precio de las acciones en los últimos tres años, b) el crecimiento en la utilidad neta en los últimos tres años, y c) la capacidad que tienen estas empresas en la Generación Económica Operativa en forma positiva en los últimos tres años.

En el Anexo 4, se presenta el cálculo de Generación Económico (GEO) Operativo de las 25 empresas durante los trece años. En la tabla 4.7 solo se presenta el GEO de los últimos tres periodos, que sirvieron como criterio para determinar las empresas Exitosas o no de acuerdo al enfoque de generación de valor para esta investigación.

Tabla 4.7

Determinación de las empresas Exitosas y No Exitosas de las empresas analizadas mediante la unificación de los tres criterios de Desempeño Financiero.

	EMISOSA	SECTOR	PRECIO	UTILIDAD	GEO	FINAL
1	ALFA	INDUSTRIAL	EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA
2	ALSEA	SERVICIOS Y BIENES	EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA
3	AMX	TELECOMUNICACIONES	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA
4	ARA	INDUSTRIAL	NO EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA
5	AXTEL	TELECOMUNICACIONES	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA
6	BIMBO	PRODUCTOS DE CONSUMO	EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA
7	CEMEX	MATERIALES	NO EXITOSA	NO EXITOSA	EXITOSA	NO EXITOSA
8	COMERCI	PRODUCTOS DE CONSUMO	EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA
9	EDOARDOS	SERVICIOS Y BIENES	NO EXITOSA	EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA
10	ELEKTRA	SERVICIOS Y BIENES	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA
11	GAMB	PRODUCTOS DE CONSUMO	NO EXITOSA	EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA
12	GCARSO	INDUSTRIAL	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA
13	GISSA	INDUSTRIAL	NO EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA
14	GMODELO	PRODUCTOS DE CONSUMO	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA
15	IDEAL	INDUSTRIAL	EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA
16	LAB	SALUD	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA
17	MEXCHEM	MATERIALES	EXITOSA	NO EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA
18	PEÑOLES	MATERIALES	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA
19	REALTUR	SERVICIOS Y BIENES	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA
20	SAB	SALUD	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA
21	TEKCHEM	MATERIALES	NO EXITOSA	EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA
22	TELEvisa	TELECOMUNICACIONES	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA
23	TELMEX	TELECOMUNICACIONES	EXITOSA	NO EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA
24	URBI	INDUSTRIAL	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA	NO EXITOSA
25	WALTMEX	PRODUCTOS DE CONSUMO	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA	EXITOSA

Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla se aprecia que al analizar los tres criterios establecidos para determinar el desempeño financiero, se obtuvieron los siguientes hallazgos:

Empresas Exitosas: AMX, ARA, ELEKTRA, GCARSO, GISSA, G MODELO, LAB, MEXCHEM, PEÑOLES, TELEVISA, TELMEX, WALTMEX.

Empresas no Exitosas: ALFA, ALSEA, AXTEL, BIMBO, CEMEX, COMERCI, EDOARDOS, GAMB, IDEAL, REALTUR, SAB, TEKCHEM, URBI.

Los resultados anteriores demuestran que la proporción de empresas Exitosas y no Exitosas de la muestra, se encuentra en forma equilibrada, dado que doce fueron consideradas como Exitosas y trece como No Exitosas.

En la Tabla 4.8 se presenta el desempeño financiero en cuanto al sector al que pertenecen las empresas Exitosas y No exitosas:

Tabla 4.8

Desempeño financieros de las empresas Exitosas y No Exitosas de las empresas analizadas de acuerdo a su sector.

SECTOR AL QUE PERTENECEN	EXITOSA	NO EXITOSA	TOTAL POR SECTOR
INDUSTRIAL	3	3	6
MATERIALES	2	2	4
PRODUCTOS DE CONSUMO	2	3	5
SALUD	1	1	2
SERVICIOS Y BIENES	1	3	4
TELECOMUNICACIONES	3	1	4
TOTAL POR DESEMPEÑO FIN.	12	13	25

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior, se aprecia que el sector Industrial tiene tres empresas Exitosas y tres No Exitosas, existiendo equilibrio, de igual forma en el Sector Materiales, en el Sector de Productos de Consumo y en el Sector Salud. Por el contrario en los dos últimos sectores no hubo equilibrio, dado que en el Sector de Servicios y Bienes sólo se clasificó a una de las cuatro empresas como Exitosa, mientras que en el Sector de Telecomunicaciones sucedió al contrario sólo una fue determinada como No exitosa.

Con los resultados anteriores se termina la parte relacionada con la clasificación del desempeño financiero de las empresas muestra que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores. En los siguientes apartados se procederá a realizar la construcción de un modelo Z-score y un modelo de Red Neuronal Artificial, que pueda determinar el desempeño financiero de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores, e identificar las razones financieras que hacen que sean Exitosas o no.

4.3 Construcción de los Modelos para determinar el Desempeño Financiero de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores

4.3.1 Modelo Z-score que clasifica a las empresas Exitosas y No Exitosas de la Bolsa Mexicana de Valores.

Análisis estadístico previo a la construcción del modelo.

Una de las condiciones necesarias para poder realizar el análisis discriminante de este estudio es que las variables necesitan cumplir pruebas estadísticas de normalidad y de proporción. Para determinar la normalidad, se le aplicó a cada una de las variables la prueba Kolmogorov

– Smirnov, y para determinar la proporción se llevó a cabo el análisis descrito en el apartado anterior mostrado en la tabla 4.7 donde se estableció un equilibrio entre el grupo de empresas Exitosas y no Exitosas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores siendo 12 las Exitosas y 13 las No exitosas.

Para comprobar que cada razón financiera cumple con el criterio de normalidad, en esta sección se analizó la hipótesis estadística donde cada uno de los grupos tuvo una distribución Normal Multivariante. Para ello se realizó la prueba de normalidad de datos o la prueba de Kolmogorov – Smirnov, que compara la función de distribución teórica con la empírica, para cada una de las razones empleadas en el estudio.

Por lo que la prueba de normalidad a contrastar es:

H_0 : Los datos analizados siguieron una distribución Normal

H_1 : Los datos analizados no siguieron una distribución Normal.

Para ello se consideró que el contraste mediante el empleo del p-valor asociado al estadístico D observado fue menor a 0.05, por lo que se aceptó la hipótesis de normalidad para la mayoría de las variables, en este caso las razones financieras. La prueba de Kolmogorov – Smirnov arrojó que de las 48 razones financieras, todas pasan la prueba de normalidad. Este análisis se puede ver en el anexo 1.

Una vez cumplidas las condiciones de normalidad y de proporción se llevó a cabo el desarrollo del modelo Z-score bajo la técnica de análisis discriminante.

Para iniciar, se determinó a la variable dependiente como empresas exitosas que se codificaron con “1” y empresas no exitosas que se codificaron con “0”. Cabe señalar que las variables independientes son las 48 razones financieras que se describieron en el capítulo II.

El tamaño muestral fue de 316 observaciones para cada razón financiera, 52 observaciones pertenecientes al grupo de las empresas no exitosas y 126 observaciones al grupo de las empresas exitosas.

En este análisis se elaboró una corrida del Análisis Discriminante en el programa SPSS Statistics 20.0 mediante el método Stepwise, con el cual se introdujeron y eliminaron las variables independientes de acuerdo a el valor de lambda de Wilks.

A continuación se presentan los resultados del análisis discriminante:

La prueba para comprobar la homocedasticidad multivariable es la prueba “M de Box”. Esta prueba sirve para comprobar que la hipótesis de las matrices de varianzas-covarianzas son iguales en todos los niveles de factor del estudio. La M de Box se puede transformar en una “F” de Fisher o en una Chi-cuadrada, para facilitar su interpretación, en este caso se utilizó la prueba F como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 4.9

Resultados de la Prueba de Verificación de igualdad de matrices.

Resultados de la prueba		
M de Box	1231.989	
Aprox.	15.138	
F	gl1	78
	gl2	285873.643
	Sig.	.000

Contrasta la hipótesis nula de que las matrices de covarianzas poblacionales son iguales.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados arrojados en SPSS v. 20.

Los resultados de la prueba anterior, muestran que existe un nivel de significancia aceptable ya que es menor a 0.05, rechazando por lo tanto a la hipótesis de igualdad de matrices de covarianza, lo que indica que se puede construir un modelo discriminante aceptable. La tabla 4.10 es el resumen de la correlación canónica y el autovalor de la función discriminante propuesta más adelante:

Tabla 4.10

Correlación y autovalores de la función discriminante

Autovalores				
Función	Autovalor	% de varianza	% acumulado	Correlación canónica
1	.725 ^a	100.0	100.0	.648

- Se han empleado las 1 primeras funciones discriminantes canónicas en el análisis.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados arrojados en SPSS v. 20.

Es importante mencionar que el autovalor de la tabla 4.10 se aproximó a la unidad por lo que se deduce que las variables exógenas propuestas en el modelo discriminante permiten distinguir con alta precisión las diferencias entre grupos, mientras que la correlación canónica se considera como una correlación moderadamente alta, lo que significa que el modelo propuesto es bueno para discriminar a las empresas como Exitosas y No exitosas.

La prueba estadística Lambda de Wilks se utilizó para comprobar si existía evidencia estadística entre la diferencia intragrupos, como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 4.11

Prueba de estadística para verificar la Lambda de Wilks

Lambda de Wilks				
Contraste de las funciones	Lambda de Wilks	Chi-cuadrado	gl	Sig.
1	.580	160.899	12	.000

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados arrojados en SPSS v. 20.

En esta prueba se aprecia que el nivel de significancia rechaza la hipótesis nula, lo que muestra que hay evidencia estadística de que no hay igualdad de medias entre los grupos encontrados, lo que señala que se puede clasificar más fácilmente por tener grupos heterogéneos.

Una vez analizados las pruebas anteriores, es decir la prueba M de Box, la existencia de auto valor cercano a uno, y la Prueba de Lambda de Wilks, se concluye que hay evidencia estadística para determinar un modelo discriminante.

En la siguiente tabla se muestran los indicadores financieros que son significativos para poder llevar a cabo la discriminación entre las empresas que fueron Exitosas y no Exitosas dentro de la BMV para el periodo 2000-2012. El modelo analizado muestra que

de las 48 razones financieras ocho de ellas son determinantes para establecer el desempeño financiero.

Tabla 4.12
Coefficientes considerados en el modelo Z-score para la función discriminante en su forma canónica

Coefficientes estandarizados de las funciones discriminantes canónicas

	Función
	1
RAZON 3 AC/AT	1.065
RAZON 5 EFECT E INVER/AT	.553
RAZON 6 (AC-INV)/PT	-.582
RAZON 10 Pas Mon ext/pas total	.462
RAZON 12 PC/AT	-.387
RAZON 14 VN/CAPTRAB	.315
RAZON 15 INT PAG/RES OPER	-.309
RAZON 18 VN 1N/AT	-.476
RAZON 20 CV/INVENT	-.285
RAZON 24 Resul netos/ AT	.262
Cash Flow Oper/ PT	.258
INDUSTRIA	.479

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados arrojados en SPSS v. 20.

En la tabla anterior, se puede ver que los primeros cuatro indicadores son: Razón 1: AC/PC, Razón 3: AC/AT, Razón 5: (EFECT E INVER)/AT, Razón 6: (AC-INV)/PT y son pertenecientes a las razones financiera clasificadas como de liquidez, mientras que la Razón 10: Pas Mon ext/Pas total, la Razón 14: 14 Razón y la razón 48: GEO son pertenecientes al grupo de razones de apalancamiento, solvencia y generación de valor respectivamente.

En la tabla 4.13 se aprecia la sensibilidad que tiene el modelo discriminante sobre las variables o razones financieras que fueron consideradas dentro de él.

Tabla 4.13
Variables que tienen mayor influencia en el modelo Z-score para determinar el
desempeño financiero de las BMV

Variables introducidas/excluidas ^{ab,c,d}										
Paso	Introducidas	Lambda de Wilks								
		Estadístico	gl1	gl2	gl3	F exacta				
						Estadístico	gl1	gl2	Sig.	
1	RAZON 5 EFECT E INVER/AT	.857	1	1	301	50.077	1	301	.000	
2	RAZON 3 AC/AT	.813	2	1	301	34.414	2	300	.000	
3	RAZON 10 Pas Mon ext/pas total	.741	3	1	301	34.748	3	299	.000	
4	INDUSTRIA	.699	4	1	301	32.100	4	298	.000	
5	RAZON 18 VN 1N/AT	.677	5	1	301	28.322	5	297	.000	
6	RAZON 14 VN/CAPTRAB	.659	6	1	301	25.516	6	296	.000	
7	RAZON 20 CV/INVENT	.645	7	1	301	23.165	7	295	.000	
8	RAZON 12 PC/AT	.633	8	1	301	21.311	8	294	.000	
9	RAZON 15 INT PAG/RES OPER	.620	9	1	301	19.979	9	293	.000	
10	RAZON 6 (AC-INV)/PT	.606	10	1	301	18.985	10	292	.000	
11	RAZON 24 Resul netos/ AT	.590	11	1	301	18.385	11	291	.000	
12	RAZON 38 Cash Flow Oper/ PT	.580	12	1	301	17.529	12	290	.000	

En cada paso se introduce la variable que minimiza la lambda de Wilks global.

a. El número máximo de pasos es 98.

b. La F parcial mínima para entrar es 3.84.

c. La F parcial máxima para salir es 2.71

d. El nivel de F, la tolerancia o el VIN son insuficientes para continuar los cálculos.

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados arrojados en SPSS v. 20.

En esta tabla se aprecia que las razones financieras que influyen con mayor fuerza en la discriminación del desempeño financiero son la Razón 5, la Razón 3, la razón 10, la variable Industria, y la Razón 18 entre las cinco más importantes. Las dos primeras son razones de liquidez, seguida de una razón de apalancamiento, como cuarta variable el indicador industria que puede estar dentro de cualquiera de los seis sectores considerados en este estudio y la Razón 18 que es una razón de actividad.

Lo anterior, indica que para que las emisoras tengan un buen desempeño financiero deben tener liquidez además de capacidad de apalancamiento entre las características más importantes. En esta misma tabla se muestra que al aplicar la prueba F, si existe evidencia estadística sobre la influencia de estas razones financieras sobre el modelo.

En la Tabla 4.14 se muestran los parámetros pertenecientes a la combinación lineal que pertenecen al modelo Z-score para medir el desempeño financiero de las empresas de la BMV:

Tabla 4.14

Coefficientes de la función Z-score para determinar el desempeño financiero de la BMV

Coefficientes de las funciones canónicas discriminantes

	Función
	1
RAZON 3 AC/AT	4.492
RAZON 5 EFECT E INVER/AT	6.471
RAZON 6 (AC-INV)/PT	-1.105
RAZON 10 Pas Mon ext/ Pas total	1.616
RAZON 12 PC/AT	-2.290
RAZON 14 VN/CAPTRAB	.088
RAZON 15 INT PAG/RES OPER	-3.783
RAZON 18 VN 1N/AT	-.957
RAZON 20 CV/INVENT	-.015
RAZON 24 Resul netos/ AT	4.050
RAZON 38 Cash Flow Oper/ PT	.525
INDUSTRIA	.298
(Constante)	-2.135

Coefficientes no tipificados

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados arrojados en SPSS v. 20.

Basado en la información anterior, la función discriminante lineal de Fisher o el modelo Z-score para determinar el desempeño financiero de las empresas de la BMV queda de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} Z_{2000-2012} = & 4.492 \text{ RAZON } 3 + 6.471 \text{ RAZON } 5 - 1.105 \text{ RAZON } 6 - \\ & 1.616 \text{ RAZON } 10 - 2.290 \text{ RAZON } 12 + 0.088 \text{ RAZON } 14 - 3.783 \text{ RAZON } 15 - \\ & 0.957 \text{ RAZON } 18 - 0.015 \text{ RAZON } 20 + 4.050 \text{ RAZON } 24 + 0.525 \text{ RAZON } 38 + \\ & 0.298 \text{ INDUSTRIA} - 2.315 \end{aligned} \quad (4.5)$$

donde:

$Z_{2000-2012}$: Modelo *Z-score* o modelo discriminante para determinar las empresas exitosas de las emisoras que participan en la BMV en un periodo de estudio comprendido entre los años 2000-2012.

RAZON 3: AC/AT

RAZON 5: (EFECT E INVER)/AT

RAZON 6: (AC-INV)/PT

RAZON 10: (Pas Mon extranj.) / PT

RAZON 12: PC/AT

RAZON 14: VN/CAPTRAB

RAZON 15: INT PAG/RES OPER

RAZON 18: VN /AT

RAZON 20: CV /INVENT

RAZON 24: Resultados netos /AT

RAZON 38: Cash Flow Oper/PT

ÍNDICE: INDUSTRIA

A partir de este momento el modelo discriminante obtenido se nombrará modelo Z-score para la BMV. Una vez encontrado este modelo para poder entender el impacto que cada parámetro tuvo, es importante tener como referencia a los centroides que ayudan a diferenciar a las empresas Exitosas y No exitosas dentro del mercado de valores. Para ello se presenta la Tabla 4.15 que indica cual es el centroide específico que permite delimitar lo anterior.

Tabla 4.15

Centroides del modelo Z-score para determinar el desempeño financiero de las BMV

**Funciones en los
centroides de los grupos**

DESEMPEÑO	Función
	1
No exitosa	-.857
Exitosa	.840

Fuente: Elaboración propia basada en los resultados arrojados en SPSS v. 20.

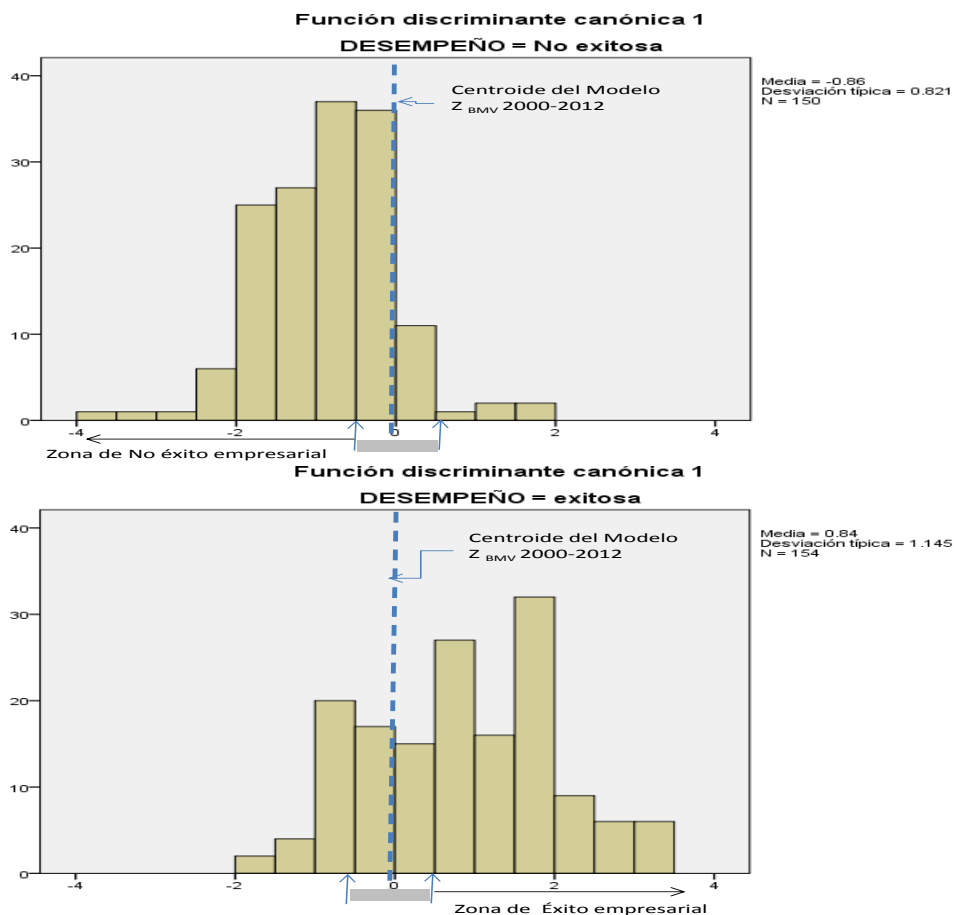
Como se puede apreciar en la tabla 4.15, el centroide está dividido en dos regiones bien delimitadas, ya que cuando la ecuación 4.5 del modelo Z-score fue negativa indicó que las empresas pertenecían al grupo de las no exitosas, mientras que cuando el valor Z fue positivo la probabilidad de exitosa fue alta.

De acuerdo con la ecuación 4.5 seis razones financieras contribuyeron positivamente para que las empresas se consideraran como exitosas, mientras que las otras seis con valor negativo no contribuyeron a ello.

En la figura 4.3 se aprecian dos graficas de frecuencia, la primera en la parte superior muestra cómo se clasificaron a las empresas exitosas y como sus *Z-score* 's en la mayoría fueron positivos. Mientras que en la segunda gráfica, se muestra que los *Z-scores* 's de las empresas clasificadas como No exitosas son negativos lo que demuestra que este modelo clasifica a las empresas con un porcentaje por arriba del 50%.

Figura 4.3

Distribución de frecuencias de las empresas de acuerdo al modelo Z-score para determinar el desempeño financiero de las BMV



Fuente: Elaboración Propia basada en los resultados arrojados en SPSS v. 20.

Para conocer la capacidad de predicción de este modelo, se presenta la tabla 4.16 en donde se muestra la Matriz de confusión.

Tabla 4.16

Matriz de Confusión del modelo Z-score que determina el desempeño financiero de las BMV

Resultados de la clasificación^{a,c}

DESEMPEÑO			Grupo de pertenencia pronosticado		Total
			No exitosa	exitosa	
Original	Recuento	No exitosa	133	17	150
		Exitosa	43	111	154
	%	No exitosa	88.7	11.3	100.0
		Exitosa	27.9	72.1	100.0
Validación cruzada ^b	Recuento	No exitosa	131	19	150
		Exitosa	45	109	154
	%	No exitosa	87.3	12.7	100.0
		Exitosa	29.2	70.8	100.0

a. Clasificados correctamente el 80.3% de los casos agrupados originales.

b. La validación cruzada sólo se aplica a los casos del análisis. En la validación cruzada, cada caso se clasifica mediante las funciones derivadas a partir del resto de los casos.

c. Clasificados correctamente el 78.9% de los casos agrupados validados mediante validación cruzada.

Fuente: Elaboración Propia basada en los resultados arrojados en SPSS v. 20.

Como se aprecia en la tabla de confusión existen dos etapas para verificar el modelo Z-score propuesto, el primero mediante la información original, con una capacidad predictiva del 88.7% para las razones financieras de las empresas No exitosas y un 72.1% para las Exitosas. Por lo tanto, se concluye que el modelo Z-score encontrado tiene una capacidad general de predicción del desempeño financiero del 80.3%.

Con los hallazgos anteriormente descritos se concluye que fue posible construir un modelo Z-score confiable para la determinación del desempeño financiero de las empresas Exitosas y No exitosas que cotizan en la BMV.

4.3.2 Resultados del modelo basado en Redes Neuronales Artificiales para determinar el desempeño financiero de las empresas emisoras de la BMV

Una vez determinado el modelo Z-score, se procedió a diseñar una red neuronal artificial de auto propagación multicapas de aprendizaje *feedback*, cuya información de entrada fue la información contable de la empresa representada en las razones financieras tomadas en cuenta por el modelo anterior con la intención de comparar las metodologías y sus resultados.

Por otro lado, la información de salida para la red neuronal fue el desempeño de las empresas de la BMV considerando empresas Exitosas y No exitosas de los seis sectores anteriormente descritos, mediante las tres dimensiones mencionadas, que son el incremento en el precio de la acción en los últimos tres años, incremento en las utilidades en los últimos tres años, y la Generación Operativa de Valor en el mismo periodo.

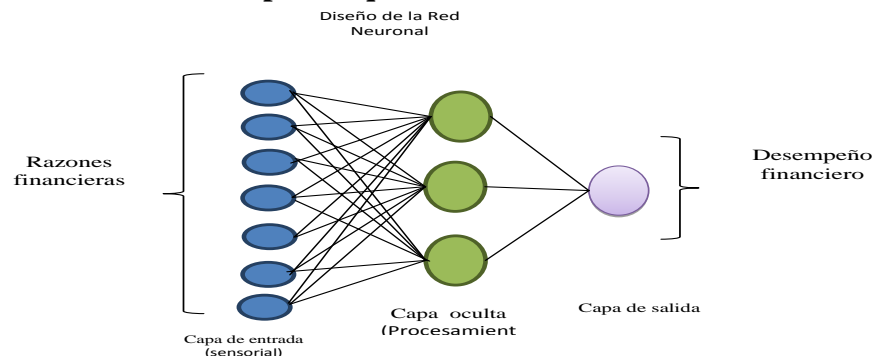
En la figura 4.4 se presenta un esquema de esta conceptualización bajo el entendimiento de una arquitectura neuronal artificial, donde a la izquierda se presentan los nodos de entrada o capa de entrada de la RNA, en el que sus elementos que la componen son el conjunto de indicadores o razones financieras a considerar, que para esta investigación son las 48 razones financieras.

En esta misma figura, también se encuentran a la derecha los elementos del desempeño financiero, que para este estudio son los criterios de aquellas empresas que se definen operacionalmente como exitosas y no exitosas en este mercado bursátil. Y por último la capa oculta de la red neuronal artificial. En esta capa oculta se propusieron diferentes nodos ocultos con diferentes funciones de transferencia para diseñar así una arquitectura que permita determinar qué razones financieras son las más sensibles o más importantes en llegar al objetivo de éxito o no éxito en el desempeño financiero.

Por lo anterior, a este tipo de Redes neuronales Artificiales se les llama supervisadas, porque ya conocen el objetivo, lo que no se conoce es la capa oculta y la sensibilidad de los nodos de entrada que en este caso fueron las razones financieras. Dicha conceptualización se muestra de manera esquemática en la siguiente figura:

Figura 4.4

Conceptualización de la RNA para determinar el desempeño financiero de las empresas que cotizan en la BMV



Fuente: Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, el objetivo de esta investigación es comparar el modelo Z-score con la técnica de Redes Neuronales Artificiales para determinar el

desempeño financiero de las empresas Exitosas y No exitosas. Por lo tanto, para todos los modelos se utilizaron variables cuantitativas de entrada y variables cualitativas de salida; y en el modelo de red neuronal artificial supervisada se reconocieron patrones de aprendizaje de las empresas que se consideraron Exitosas y No exitosas y se determinaron las razones financieras que intervienen en ello. Para determinar estos patrones se usaron redes neuronales con arquitecturas conocidas como Perceptrón Multicapas (MLP), Redes de Función de Base Radial (RBF), Back Propagation, Lineales y Adalina.

Para la construcción de las redes neuronales artificiales se hizo uso del software SNN v.4. que es un programa informático para la simulación del comportamiento de las Redes Neuronales Artificiales (RNA)

Resultados sobre la RNA que determinaron el desempeño financiero de las empresas que cotizan en la BMV.

Se desarrollaron un poco más de cincuenta arquitecturas neuronales con el propósito de encontrar la arquitectura artificial que mejor determinara el desempeño de las empresas de los seis sectores que fueron considerados en esta investigación, tomando en cuenta el nivel de sensibilidad que tienen estas razones en la determinación de este éxito.

La red neuronal artificial que tuvo mayor eficiencia fue la de arquitectura MLP 5:6:2 (*Multilayer Percpetron* de una capa oculta) con cinco razones financieras de entrada, seis nodos ocultos y dos de salida, estas últimas son el éxito o no éxito en el desempeño financiero de las empresas que cotizan en la BMV.

Tabla 4.17

Resumen de la arquitectura Neuronal Artificial que determina el desempeño financiero de la BMV (2000-2012)

Net. name	Training perf.	Test perf.	Training algorithm	Error function	Hidden activation	Output activation
MLP 5-6-2	97.13115	98.3333	BFGS 24	SOS	Logistic	Logistic

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados arrojados en la RNA propuesta.

En la tabla 4.17 se aprecia que el modelo considera cinco indicadores financieros, incluyendo el sector en el que se encuentra la empresa, con arquitectura *Multilayer*, es decir con una sola capa oculta con seis nodos. Generalmente cuando los nodos ocultos son mayores a los nodos de entrada indica que la topología para llegar a los nodos de salida es más compleja y no guarda una relación lineal entre las variables de entrada o en este caso con las razones financieras.

Las capas ocultas tienen una función de transferencia entre la de entrada y la oculta de tipo logístico, de la misma manera que las capas ocultas y la de salida también la función es de tipo logístico. Esta red neuronal artificial obtuvo una tasa de clasificación de 97.131 en entrenamiento, y de 98.333 en comprobación, esto nos da una precisión del 97.7% en la determinación del desempeño exitoso o no de las empresas que cotizan en la BMV.

El algoritmo de entrenamiento está basado en un modelo iterativo de convergencia de optimización numérica no lineal BFGS, basado en los principios de aproximaciones de

métodos numéricos de Newton- Raphson, y se necesitaron 24 iteraciones para hallar los componentes de los pesos que convergen a la solución propuesta.

Por otro lado el método que uso la RNA sobre el valor real y el valor predicho fue una Función de Error de tipo *SOS* (del inglés *Sum of Square of Error Function*) para determinar que el modelo es el apropiado, con un nivel de significancia del uno por ciento.

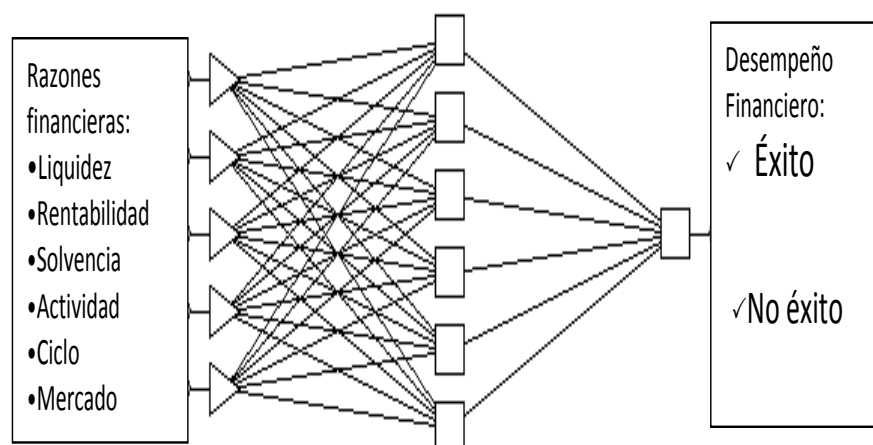
El peso de decaimiento considerado para esta red neuronal fue de 0.0001 como mínimo y como máximo de 0.001 tanto entre las capas de entrada como la oculta, y las capas ocultas y de salida.

Las funciones de transferencia que se consideraron en los diferentes modelos fueron Funciones de Identidad, Escalonada, Logística, Tangente hiperbólica, Sinusoidal y Exponencial para las arquitecturas *Mutilayer*, mientras que las redes neuronales de Funciones de base Radial se consideraron Normalizadas y Logonormales. El resultado fue que las mejores funciones de transferencia fueron de tipo Logísticas, como se aprecia en las últimas dos columnas de la tabla 4.17.

Esta red neuronal artificial se presenta de forma gráfica en la figura 4.5

Figura 4.5

Red Neuronal Perceptron Multicapas (MLP) con arquitectura 5: 6: 2 que describe el comportamiento y la clasificación del desempeño de las empresas de la BMV en el periodo comprendido del 2000 a 2012.



Fuente: Elaboración propia basada en resultados obtenidos del entrenamiento de la RNA

Como se aprecia en la figura anterior esta arquitectura considera seis indicadores financieros en la capa de entrada, seguido de la capa oculta en el que la arquitectura determino seis nodos ocultos que van a permitir clasificar al nodo de salida que es el desempeño, basado en dos criterios éxito o no éxito dentro del mercado bursátil mexicano.

En la tabla 4.18 se muestran las razones financieras que fueron consideradas en el modelo neuronal artificial y la sensibilidad que guarda cada una de estas dentro del modelo neuronal determinado.

Tabla 4.18

Las razones financieras que determinan el desempeño financiero de las empresas que pertenecen a la BMV de acuerdo a la RNA MLP 5: 6:2

	RAZON 1 AC/PC	RAZON 2 Liquidez Acida x	RAZON 3 AC/AT	RAZON 18 VN/AT	#IND
MLP 5-6-2	1645.310	601.7450	5512.240	765.7571	2242.067
Sensibilidad en la RNA	15%	6%	51%	7%	21%

***Nota:** Ver tabla 4.3 para las nomenclaturas de las variables utilizadas en este análisis

Fuente: Elaboración propia basada en resultados obtenidos del entrenamiento de la RNA

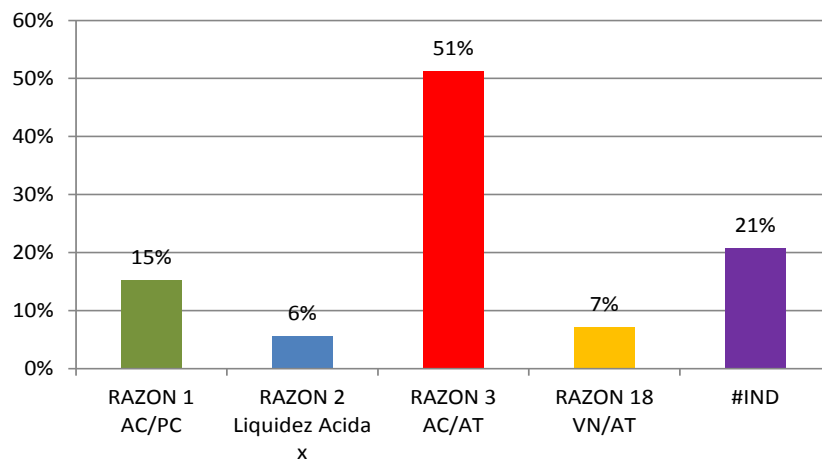
En la tabla anterior se presentó el análisis de sensibilidad que tiene el modelo neuronal. En él, se aprecia la influencia que tiene cada razón financiera sobre el desempeño financiero. Las Razones financieras que se consideraron en el modelo fueron tres razones financieras clasificadas como Razones de liquidez que son la Razón 1 AC/PC (Activo Circulante entre Pasivo Circulante), Razón 2 Prueba acida o liquidez acida, Razón 3 AC/AT (Activo Circulante entre Activo Circulane); la otra razón que se consideró en el modelo fue la Razón 18 VN/AT (Ventas Netas entre Activo Total) clasificada dentro de las razones de Actividad, y por último la RNA MLP 5:6:2 considera que debe incluir en el modelo el Sector industrial al que pertenece la empresa para poder clasificarla como exitosa o no dentro de este mercado.

Esta Red Neuronal Artificial fue la que mejor guardo parsimonia entre las variables exógenas y endógenas y tuvo uno de los mayores niveles de precisión en la determinación de empresas exitosas y no exitosas dentro de este mercado financiero.

En la misma tabla 4.18 y en la Figura 4.6 se aprecia el nivel de sensibilidad que tiene cada una de estas razones financieras con respecto al modelo, mostrándose esto en la segunda fila de la mencionada tabla. En ella se aprecia que la Razón 3 es la más sensible en la determinación del desempeño financiero con un peso del 51%, seguida del #IND que es el Sector al que pertenece la empresa que se está considerando con un peso porcentual de sensibilidad del 21%, y la razón financiera que les preceden a estas dos es Razón 1 con un 15%, que al considerar estos tres criterios en la red neuronal se tiene casi el 87% en la determinación si una empresa es exitosa o no en la BMV bajo el criterio de éxito considerado en esta investigación.

Figura 4.6

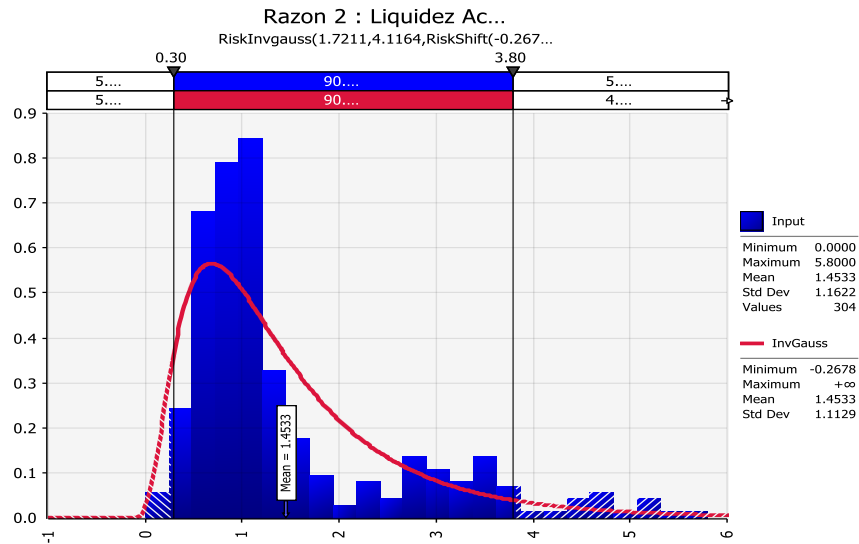
Tabla de frecuencias que muestra el porcentaje de sensibilidad de las razones financieras e indicador del sector industrial sobre el modelo de RNA MLP 5:6:2



Fuente: Elaboración propia basada en resultados obtenidos del entrenamiento de la RNA

Figura 4.8

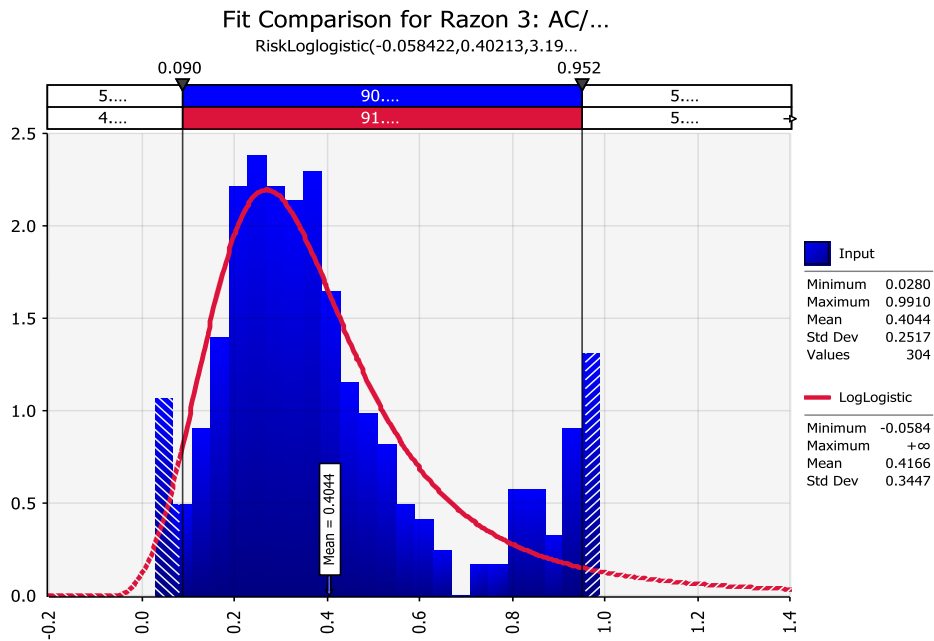
Curva de distribución de la Razón financiera 2



Fuente: Elaboración Propia basada en los resultados arrojados en @Risk v. 5.5.

Figura 4.9

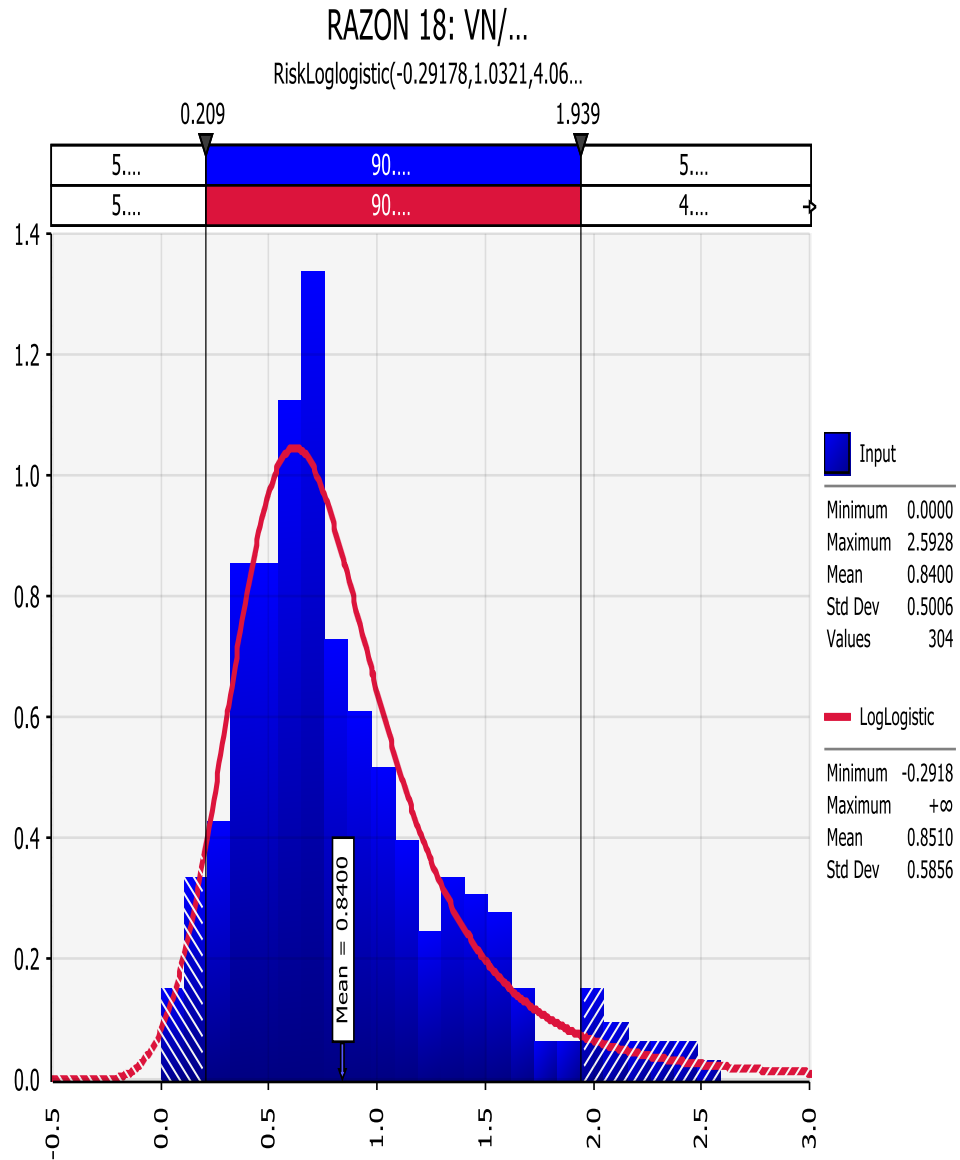
Curva de distribución de la Razón financiera 3



Fuente: Elaboración Propia basada en los resultados arrojados en @Risk v. 5.5.

Figura 4.10

Curva de distribución de la Razón financiera 18



Fuente: Elaboración Propia basada en los resultados arrojados en @Risk v. 5.5.

El modelo Neuronal que determina el desempeño financiero de las empresas exitosas y no exitosas de la BMV, está representado por las siguientes expresiones matemáticas de la 4.6 a la 4.9:

$$\begin{aligned}
 Z = & \text{Nodo 1 } [(-6.1322 \text{ Razón 1} + 8.1936 \text{ Razón 2} - 4.2965 \text{ Razón 3} - 6.0175 \text{ Razón 18} + \\
 & 2.0993 \text{ Sector IND (1)} - 1.0690 \text{ Sector IND (2)} + 0.0159 \text{ Sector IND (3)} + 7.447 \text{ Sector IND} \\
 & (4) - 0.6.8068 \text{ Sector IND (5)} - 3.0011 \text{ Sector IND (6)} - 0.3830] + \dots + \text{Nodo 6} \\
 & [(1.2230 \text{ Razón 1} + 1.8549 \text{ Razón 2} + 5.7770 \text{ Razón 3} + 5.6335 \text{ Razón 18} + 2.0993 \text{ Sector} \\
 & \text{IND (1)} + 2.2878 \text{ Sector IND (2)} + 5.3584 \text{ Sector IND (3)} - 1.2913 \text{ Sector IND (4)} - 0.8859 \\
 & \text{Sector IND (5)} + 21.7255 \text{ Sector IND (6)} + 0.5948] \quad (4.6)
 \end{aligned}$$

La función logística está determinada por la siguiente función:

$$Y_i = \frac{1}{1 + \exp^{-z}} \quad i= 1 \text{ a } 6 \quad (4.7)$$

Como se puede apreciar la ecuación 4.7 está en función de la ecuación 4,6 siendo esta la función de transferencia de la RNA determinado como de tipo Logística, que se encuentra entre la capa de entrada y la capa oculta.

Una vez reconocidos los nodos de activación en la capa oculta se vuelve a determinar el modelo lineal que va a servir como función de transferencia entre la capa oculta y la de salida representada en la ecuación 4.8. La función de transferencia hacia la función de nodo de salida se determina mediante las siguientes dos expresiones:

$$\left. \begin{aligned} X_j &= \text{Nodo Desempeño 0 [18.1211 } Y_1 - 25.2735 Y_2 + \dots + 1.7308 Y_6] \\ X_j &= \text{Nodo Desempeño 1 [3.7122 } Y_1 + 5.5052 Y_2 + \dots + 1.7131 Y_6] \end{aligned} \right\} (4.8)$$

Aplicando la función de transferencia en la Red Neuronal entre la capa oculta y la capa de salida, que en este caso fue una logística nuevamente se expresa de la siguiente manera:

$$S_j = \frac{1}{1 + \exp^{-x_j}} \quad j=0 \text{ o } 1 \quad (4.9)$$

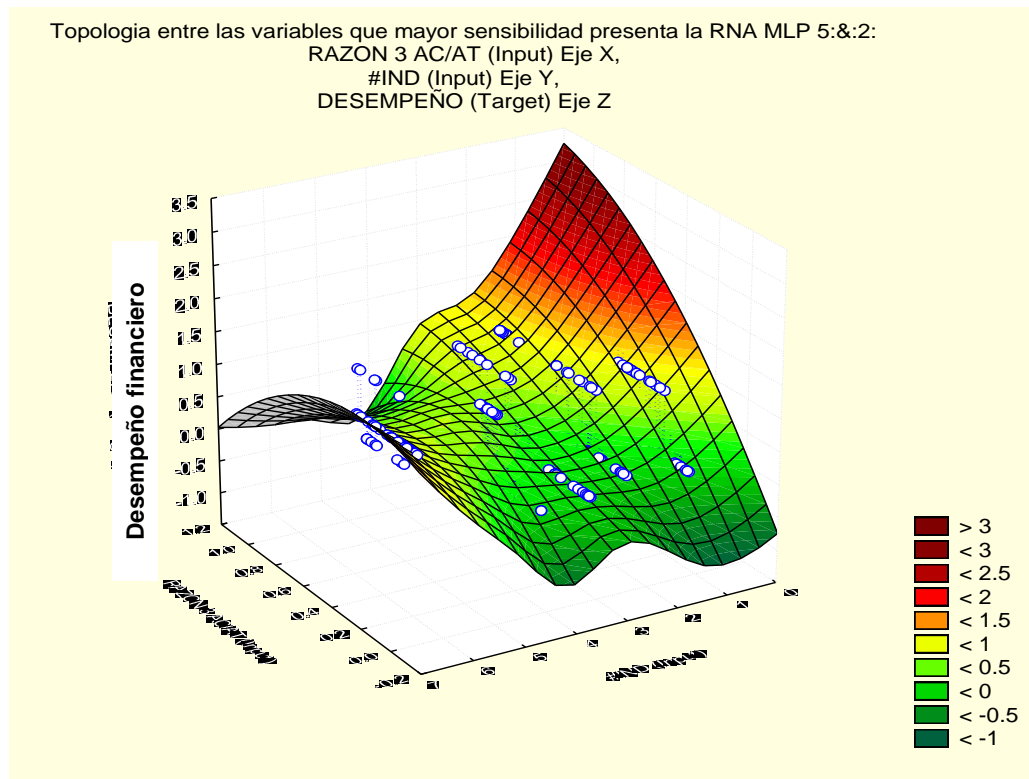
donde 0 indica que tiene un desempeño de No exitosa, y 1 de Exitosa.

Entre más cercano está el nodo de salida S_j a 1, el modelo neuronal considera que la empresa es Exitosa, y por otro lado si el valor es cercano a cero o es cero el modelo RNA considera que la empresa es No exitosa.

En la figura 4.10 se muestra un gráfico en tres dimensiones que muestra la complejidad de determinar las empresas Exitosas y No exitosas entre las variables más sensibles determinadas por la RNA MLP 5:6:2; que fueron Razón 3 y el sector industrial con respecto a la determinación del desempeño financiero de las empresas. En la misma figura se puede observar que el aprendizaje de la red neuronal permite replicar el comportamiento del desempeño financiero de las empresas de cada uno de los sectores al que pertenecen las empresas que cotizan en la BMV a diferencia de los modelos *Z-score* que sólo reconocen de forma lineal determinadas características.

Figura. 4.11

La relación topológica entre las dos razones financieras con mayor sensibilidad determinadas y el desempeño financiero de las empresas comerciales de la BMV.



Fuente: Elaboración propia basada en la información obtenida del modelo neuronal.

En la figura anterior, se puede apreciar la no linealidad que existe en la relación entre las variables de razones financieras más significativas Razón 3 AC/AT y Sector Industrial al que pertenece la empresa y el desempeño financiero; en esta topología se corrobora la complejidad que se tiene en predecir estos modelos financieros, ya que mientras los modelos *Z-score* son basados en combinaciones lineales, con supuestos de normalidad en sus variables, en los modelos neuronales se suponen topologías más complejas con

comportamientos en sus variables no necesariamente normales, pero que discriminan con mayor precisión, en este caso el desempeño financiero.

En la tabla 4.20 se muestra la matriz de confusión que produjo la red neuronal artificial en su capacidad de clasificar a las empresas Exitosas y No exitosas. En esta tabla se observa que de un total de 118 eventos clasificados como empresas que tuvieron un desempeño exitoso el modelo neuronal clasificó a 118 correctamente, esto muestra que su capacidad clasificadora es del 100%. Por otro lado de un total de 126 eventos considerados como no exitosos, el modelo neuronal clasificó correctamente a 124, es decir el 98%; por lo que se puede decir que el modelo tiene mayor capacidad para determinar a las empresas que tienen un desempeño exitoso que las que no lo tienen.

Tabla 4.20

Resumen del nivel de capacidad de clasificación de la RNA MLP 5:6:2 para la determinación de empresas exitosas (1) y no exitosas (0) que cotizan en la BMV.

Classification Summary of ANN
MLP 5:6:2

	DESEMPEÑO-0	DESEMPEÑO-1
Total	126	118
Correct	124	118
Incorrect	2	0
Correct (%)	98	100
Incorrect (%)	1	0

Fuente: Elaboración propia basada en la información obtenida del modelo neuronal.

Por lo tanto se puede decir que si fue posible desarrollar un modelo neuronal artificial que tiene la capacidad de predecir el desempeño financiero para clasificar a las empresas Exitosas y No exitosas con un 98% de precisión.

CONCLUSIONES

En esta sección se presenta un análisis sobre los hallazgos encontrados en esta investigación y se comparan con lo que otras investigaciones han hallado sobre el tema de estudio. Esta discusión se basa en las dos hipótesis planteadas para este trabajo.

Comenzando con la hipótesis principal, que asevera que “la técnica de Redes Neuronales Artificiales (RNA) determina con mayor precisión el desempeño financiero de las empresas exitosas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores que la técnica *Z-score*”, en el que se enfoca en demostrar cual de las dos técnicas usadas en este estudio permite predecir con mayor precisión el desempeño financiero de las empresas Exitosas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores. Mientras que la segunda hipótesis de esta investigación trata de verificar que “el éxito financiero de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores se determina a través del análisis de sus razones financieras de liquidez, de actividad, de apalancamiento, de rentabilidad y de mercado”, en el que se centra en el análisis de sus razones financieras que determinan este desempeño financiero.

Como respuesta a la primer hipótesis se confirma que si fue posible construir los dos modelo planteados inicialmente mediante la utilización de las metodologías *Z-score* y la de Redes Neuronales Artificiales.

Ambos modelos, tanto el *Z-score* como el de RNA, tuvieron la capacidad de predecir el desempeño financiero dentro de este mercado; cumpliendo cada uno de ellos con las pruebas estadísticas respectivas para validar su confiabilidad y robustez.

En el modelo *Z-score*, se tuvo que verificar que las variables tuvieran un comportamiento gaussiano, mediante la prueba no paramétrica de ajuste de curvas mediante la técnica de Kolmogorov- Smirnov. En esta prueba se observó que en su gran mayoría las variables exógenas representadas por las 48 razones financieras consideradas en este estudio, tuvieron un comportamiento normal.

Bajo esta premisa, se procedió con la prueba M de Box, y la prueba de lambda de Wilks, y se obtuvo una correlación canónica satisfactoria, mostrando evidencia de que el modelo *Z-score* es un modelo bueno y satisfactorio para poder predecir el desempeño financiero de la BMV, dado que este determinó que 12 de las 48 razones financieras permiten predecir el desempeño, con una capacidad para clasificar correctamente del 80.3%.

Una vez desarrollado el modelo *Z-score*, se procedió con el modelo basado en inteligencia artificial de redes neuronales artificiales; para ello se tuvieron que realizar 53 arquitecturas neuronales artificiales de tipo *Multilayer Perceptron* y Función de Base Radial, con aprendizaje *feed back*, y que estuviesen con una capacidad de predecir el desempeño financiero de empresas exitosa y no exitosa por arriba del 80%.

Bajo estos supuestos, se encontró que la mejor arquitectura neuronal artificial es de tipo *Multilayer Perceptron* con características de su arquitectura 5:6:2, es decir 5 razones

financieras de entrada, de las cuales tres pertenecen a las razones clasificadas como de liquidez, una de actividad y una que permita identificar el sector al que pertenece la empresa; seguido de la capa oculta formada por seis nodos Y por último dos nodos que clasifican como exitosa y no exitosa a las empresas que son evaluadas. Las capas ocultas tuvieron una función de transferencia de logística entre la capa de entrada y la oculta, repitiéndose la misma función entre la capa oculta y la de salida.

Una vez determinados estos dos modelos se procedió a comparar la capacidad de predicción entre el modelo Z-score y la red neuronal artificial mencionada. A continuación se presenta la tabla 5.1 que muestra las matrices de confusión obtenidas en los dos modelos, con el propósito de comparar la capacidad de predicción.

Tabla 5.1
Resumen de las Matrices de Confusión para la comparación entre los modelos Z-score y la RNA Multilayer Percpetron que permiten predecir el desempeño financiero de las empresas que participan en la BMV

Modelo	Desempeño de la empresa		Total de aceptabilidad en la evaluación del desempeño
	Exitosa	No exitosa	
ADM	72.17%	88.7%	80.3%
RNA MLP 5:6:2	100 %	97%	98%

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a los resultados encontrados en esta investigación.

Como se puede apreciar en esta tabla, el modelo basado en redes neuronales artificiales tiene mayor capacidad para predecir y clasificar el desempeño de las empresas de

la Bolsa Mexicana de Valores. Ya que el modelo *Z-score* obtuvo una capacidad de predecir a las empresas Exitosas y no Exitosas de la BMV con un 80.3% de precisión, mientras que el modelo RNA tiene una capacidad de predicción del 98%.

Por lo tanto, se confirma que existe evidencia científica de que la metodología de Redes Neuronales Artificiales tiene un mejor nivel de predicción en la clasificación de las empresas Exitosas y No exitosas, que la obtenida por la técnica tradicional *Z-score* basada en el Análisis Discriminante.

Al igual que los resultados encontrados en investigaciones realizados por Chun y Kim (2001) para empresas coreanas; Tan (2001) enfocadas en su estudio a empresas de Crédito, en Austria; Hui y Sun (2006) para empresas de diferentes sectores en China; Aziz y Dar (2006); Lin y McClean (2001) en Reino Unido, Müller et al. (2010); en Sudáfrica, Boyacioglu, Kara y Baykan (2008), que realizaron un comparativo entre Redes neuronales Artificiales y otras metodologías de clasificación, este estudio demuestra que las Redes Neuronales Artificiales tienen superioridad en la predicción para reconocer y clasificar el desempeño financiero con respecto a las metodologías convencionales propuestas por Altman (1968). Con lo anterior queda demostrado que la inteligencia artificial a través de las RNA, es una metodología capaz de aplicarse a la administración financiera con eficacia.

Por otra parte es importante señalar que en México esta investigación coincide con el trabajo presentado por Ramírez (2002) y por Morales (2007), sin embargo difieren en cuanto a la metodología utilizada, dado que el primero utilizó únicamente la técnica *Z-score* y el segundo la misma técnica *Z-score* y el análisis Logit. En lo que se refiere al objeto de estudio,

el trabajo de Ramírez (2002) sólo contemplaba a aquellas empresas que entraban y salían del mercado más no si generaban valor o no. Por otro lado, Morales(2007), coincide en analizar las empresas Exitosas y No exitosas, sin embargo su análisis se centra únicamente a veintidós empresas del sector comercial y el número de razones financieras analizadas para su estudio fue de treinta y ocho.

Planteado lo anterior, se puede decir que la ventaja que tiene esta técnica de inteligencia artificial con respecto a las convencionales, es que los modelos de redes neuronales no dependen del comportamiento gaussiano en cada una de las variables exógenas, dado que en la metodología de Redes Neuronales Artificiales se reconocen patrones de comportamiento y no supuestos paramétricos exigidos por la metodología Gaussiana.

La desventaja que tiene esta metodología, es que las Redes Neuronales Artificiales tienden a sobre entrenarse, es decir en busca de una arquitectura parsimoniosa el investigador se puede perder en un sin número de arquitecturas provocando con ello que no se lleguen a resultados precisos y se cree confusión.

Otra desventaja en cuanto a la metodología de Redes Neuronales Artificiales es que al haber un gran número de arquitecturas Neuronales disponibles es difícil determinar cual de ellas cumple con los supuestos; mientras que en los modelos *Z-score* o Logit siempre se tiene un modelo único. Esto es debido a que los modelos neuronales tienen dos etapas, la primera de entrenamiento, y la segunda de verificación. En la etapa de entrenamiento los valores son considerados aleatoriamente, esto provoca que al correr otro modelo neuronal,

ya no se disponga de los valores utilizados en una corrida neuronal anterior, ya que los valores aleatorios considerados para cada nodo de entrada son diferentes entre sí. Esto provoca que las Arquitecturas en las capas ocultas cambien, pero solo con la experiencia del diseñador de la Red Neuronal y el entendimiento del proceso metodológico se puede hallar una arquitectura parsimoniosa, robusta y precisa.

Expuesto lo anterior, se comprueba la hipótesis principal, dado que se demostró que la técnica de Redes Neuronales Artificiales determina con mayor precisión el desempeño financiero de las empresas exitosas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores que la técnica *Z-score*.

Con respecto a la segunda hipótesis de esta investigación que se refiere a que el éxito financiero de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores se determina a través del análisis de sus razones financieras de liquidez, de actividad, de apalancamiento, de rentabilidad y de mercado, se puede decir que existen diferencias en su determinación dependiendo de la técnica que se utilice, dado que al usar la técnica de *Z-score* el modelo exige un número de razones financieras mayor que el utilizado por el de Redes Neuronales Artificiales. Sólo hay coincidencia en dos razones financieras y en el sector para ambos modelos como se aprecia más ampliamente en la tabla 5.2.

Por su parte, el modelo *Z-score* determinó que doce de las cuarenta y ocho razones financieras son esenciales para poder medir el desempeño financiero de las empresas que cotizan en la BMV; de las cuales las tres primeras pertenecen a las razones financieras que miden la liquidez siendo estas la Razón 3 dado por la relación $\text{Activo Circulante} / \text{Activo}$

Total, la Razón 5 que tiene por relación $(\text{Efectivo más Inventarios})/\text{Activo Total}$, y la Razón financiera 6 que mide $(\text{Activo Circulante} - \text{INV})/\text{Pasivo Total}$. Seguido de dos razones financieras de apalancamiento de la empresa representadas por las razones 10 que está dada por la relación $\text{Capital Contable} / \text{Activo Total}$, y la Razón 12 que esta medida por la relación financiera entre $\text{Pasivo Total} / \text{Capital Contable}$. Otras dos razones consideradas en este modelo predictivo son dos razones pertenecientes a indicadores financieros que miden la solvencia de la empresa dada por la Razón 14 y 15, siendo la relación entre $\text{Intereses Pagados} / \text{Resultados de la Operación}$ y $\text{Pasivo a Largo Plazo} / \text{Activo Fijo}$ respetivamente.

Continuando con dos razones financieras pertenecientes a la actividad de la empresa, medida por la relación entre $\text{Ventas Netas} / \text{Activo Fijo}$ asignada como la Razón 18, y la Razón 20 que es la relación entre $\text{Cuentas x cobrar} / (\text{Ventas Netas} / 360)$. Aunado a las anteriores el modelo tomo en cuenta una razón que clasificada dentro de las de Rentabilidad, que es la Razón 24 siendo la relación entre $\text{Resultados Netos} / \text{Capital Contable}$, y la Razón 39 perteneciente a las razones de Estado de Cambio que mide el *Cash flow* operativo/ Pasivo Total , y por último el indicador perteneciente al Sector en la que pertenece cada una de las empresas analizadas. Este Indicador se refiere a los seis sectores que pertenecían cada una de las empresas, siendo los sectores analizados del sector el Industrial, Materiales, Productos de Consumo, Salud, Servicios y Bienes, y Telecomunicaciones.

En cuanto a las razones financieras que consideró el modelo Neuronal *Multilayer Perceptron* 5:6:2, existen cuatro razones financieras y el indicador del Sector al que pertenece la empresa. Las razones financieras fueron tres de liquidez, la Razón 1 dada por la relación entre $\text{Activo Circulante} / \text{Pasivo Circulante}$, la Razón 2 que es la relación entre

Activo Circulante / Activo Total y la Razón 3 que es Activo Circulante / Pasivo Total; seguida por una razón financiera clasificada dentro de las de Actividad que es la Razón 18 que es la relación entre Ventas Netas / Activo Fijo, y el otro indicador que se refiere al Sector al que pertenece la empresa.

En la siguiente tabla 5.2 se aprecian las razones financieras que consideraron ambos modelos para poder medir el desempeño financiero.

En la tabla 5.2 se muestra que las razones financieras que consideran ambos modelos son la Razón 3: Activo Circulante / Activo Total, la Razón 18: Ventas Netas / Activo Fijo y el Indicador del Sector al que pertenece la empresa emisora. Estas tres razones son las que en gran medida son determinantes para que una empresa pueda tener éxito en la generación de riqueza. Como se pudo ver, estos parámetros se comparan con los obtenidos por Ramírez (2002) y por Morales (2007) y se determina que ambas investigaciones coinciden en las razones financieras utilizadas por esta investigación, más no en el sector, puesto que ellos no utilizaron este indicador.

Tabla 5.2

Razones financieras determinadas por la técnica el Z-score y la RNA MLP 5:6:2

en las empresas que cotizan en la BMV.

		Investigación	Ramirez (2002)	Morales (2007)	Morales (2007)	Modelos desarrollados en la investigación	
		Desempeño financiero	Permanencia de las empresas emisoras dentro de la BMV	Generación de Valor (Sector Comercial de la BMV)	Generación de Valor (Sector Comercial de la BMV)	Generación de valor de la BMV	Generación de valor de la BMV
Tipo de razón	Razón financiera asignada	Relación financiera o indicador financiero	Z score 1998-2002 varios sectores	Z score 1995-2005 Sector Comercial	Logit 1995-2005 Sector Comercial	Z score 2000-2012	RNA MLP 5:6:2 2000-2012
LIQUIDEZ	RAZON 1	AC/PC					
	RAZON 2	Liquidez Acida o Prueba Acida					
	RAZON 3	AC/AT					
	RAZON 4	AC/PT					
	RAZON 5	EFFECT E INVER/AT					
	RAZON 6	(AC-INV)/PT					
	RAZON 7	VAR FE/PT					
APALANCAMIENTO	RAZON 8	PT/AT					
	RAZON 9	Intereses Pagados/Pasivo con Costo					
	RAZON 10	Pas Mon ext/pas total					
	RAZON 11	CAP CONT/AT					
	RAZON 12	PC/AT					
	RAZON 13	PT/CAP CONT					
	RAZON 14	VN/CAPTRAB					
SOLVENCIA	RAZON 15	INT PAG/RES OPER					
	RAZON 16	PLP/AF					
	RAZON 17	VN/PT					
ACTIVIDAD	RAZON 18	VN/AF					
	RAZON 19	VN/AT					
	RAZON 20	CV/INVENT					
	RAZON 21	Cxcobr/(VN/360)					
	RAZON 22	360/días ventas x cobrar					
RENTABILIDAD	RAZON 23	Resul netos/ VN					
	RAZON 24	Resul netos/ AT					
	RAZON 25	RESN/ CAPCONT					
	RAZON 26	RESN/AF					
	RAZON 27	RESOPER/AF					
	RAZON 28	DIVIDEFEC/ RES EJERC ANT					
	RAZON 29	CIF/RESN					
	RAZON 30	Margen Neto %					
	RAZON 31	Rent Patr (pat prom) %					
	RAZON 32	Rentabil Invers Perman %					
	RAZON 33	Apalancamiento Financ x					
ESTADOS DE CAMBIO GENERACION DE VALOR	RAZON 34	Fl. Der. RN/VN					
	RAZON 35	Fl. Der. Δ Cp Trab/VN					
	RAZON 36	Rec. Gen. Oper/Int. Pag.					
	RAZON 37	Fin Ajeno/ Rec Gen Fin					
	RAZON 38	Fin Propio/ Rec Gen Fin					
	RAZON 39	Adq. Planta y Eq./Rec Gen Act. Inver					
	RAZON 40	Cash Flow Oper/ PT					
	RAZON 41	Cash Flow Oper/ Pc					
CICLO FINANCIERO Y DE LAS OPERACIONES	RAZON 42	Plazo Promed Invent dias					
	RAZON 43	Plazo Promed Proved dias					
	RAZON 44	Plazo Promed Cobro(dias)					
	RAZON 45	Ciclo Financiero (días)					
	RAZON 46	Ciclo Operativo (días)					
GeNERACIÓN DE VALOR	RAZON 47	Tasa crec de util de tres años					
	RAZON 48	GEO					
SECTOR	INDICADOR 48	Sector al que pertenece la empresa en la BMV					
Capacidad de Precisión en clasificar el desempeño financiero de las empresas de la BMV			76%	79.80%	81.10%	80.30%	98%

● Razones Financieras consideradas dentro de cada modelo (Rojo son de Liquidez, Verde son de Apalancamiento, Azul son de Actividad, Negro son de Rentabilidad, Naranja son de Estado de cambio, Amarillo son de Ciclo financiero, Café son de Generación de Valor y Blanco son del Sector)

■ Razones Financieras no contempladas por el investigador

□ Razones Financieras no contempladas por el modelo propuesto

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a los resultados encontrados en esta investigación.

Como se ha mencionado anteriormente, la Razón 3 es un indicador financiero que mide la capacidad de liquidez, es decir por cada peso que se tiene invertido en la empresa debe tenerse un porcentaje de este peso asignado a pagar sus deudas inmediatas y a corto plazo. Y para los dos modelos analizados en este trabajo es una de las razones más importantes.

La importancia de esta razón financiera para este trabajo permite concluir que los inversionistas, los empresarios, los administradores y los dueños de las empresas buscan tener un balance adecuado entre esta relación financiera, ya que desean tener cada vez menos activos fijos y más activo circulante, complementando con la Razón 18 que muestra una relación de la Actividad de la empresa en la que los inversionistas exigen mayores Ventas Netas (VN) y menor Activo Fijo (AF).

Lo anterior nos lleva a decir que las empresas exitosas en la Bolsa Mexicana de Valores tienen la siguiente operacionalidad:

$$\frac{AC}{AT} \rightarrow \frac{VN}{AF} \quad (5.1)$$

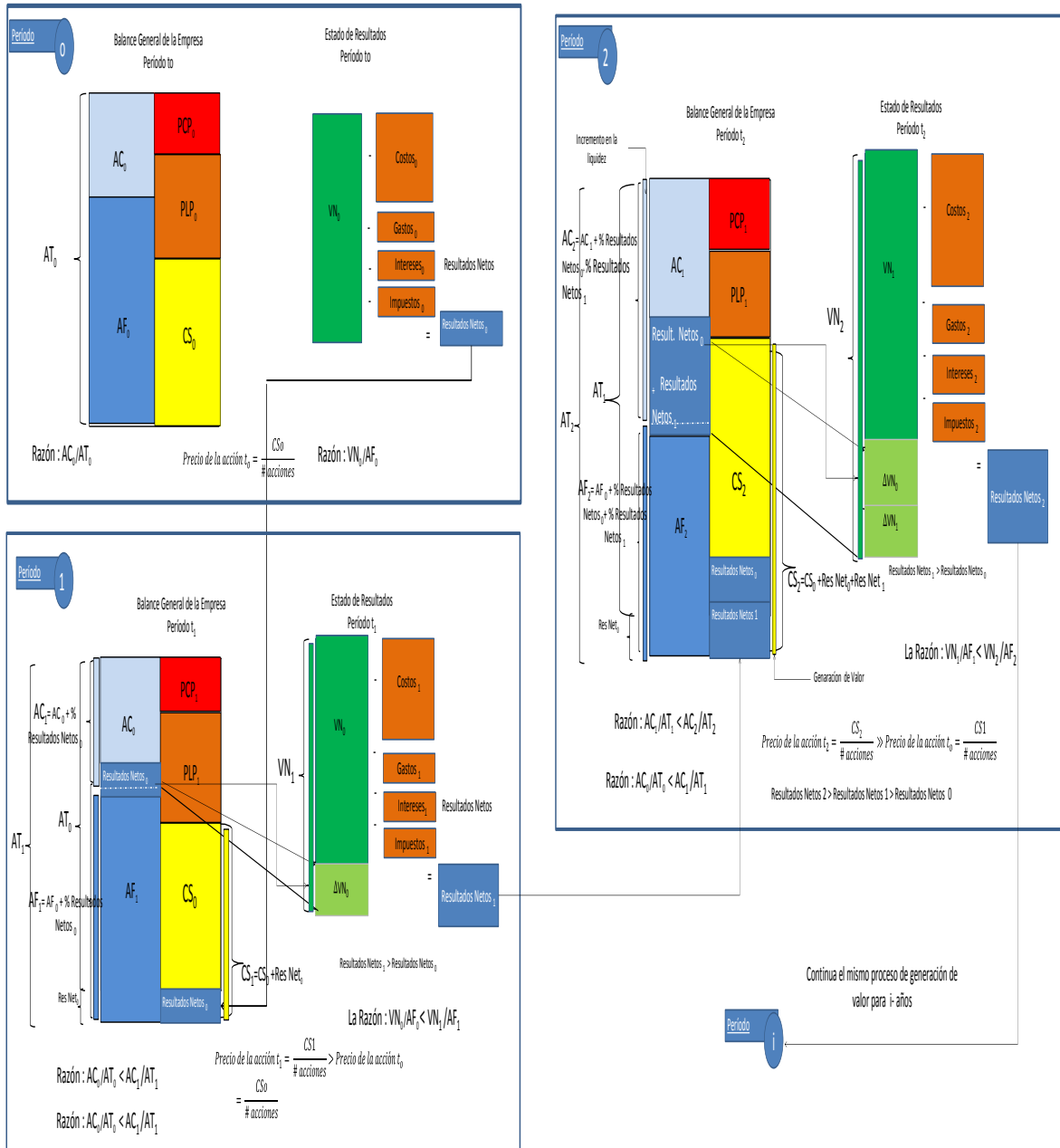
En esta expresión algebraica, se aprecian tres elementos del Balance General que son AC (Activo Circulante), AF (Activo Fijo) y AT (Activo Total), donde: $AT=AC+AF$. El éxito de las empresas radica en que mientras el Activo Fijo se mantiene constante (o aún mejor, si disminuye o adelgaza) por varios periodos, se busca que Activo Circulante se incremente, para darle liquidez a la empresa, esto implica que se incremente el Activo Total y para que crezca esta relación las Ventas Netas deben crecer también dentro del mercado.

$$\frac{\Delta AC}{\Delta AT} \rightarrow \frac{\Delta VN}{\cong AF} \quad (5.2)$$

Este proceso se resume en la figura 5.3

Figura 5.1

Proceso de Generación de Valor de las Empresas que cotizan en la BMV para ser consideradas como Exitosas bajo un enfoque de Sistema holístico.



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la figura 5.3 el mantener constantes los Activos fijos, maximizando la planta y el equipo de la empresa para poder producir un bien o servicio, sin invertir más que lo necesario, permite al corto y mediano plazo tener la capacidad de liquidez para cumplir con sus obligaciones e invertir en capital de trabajo que le lleve a expandirse en el mercado incrementando sus Ventas Netas, cumpliendo al mediano y largo plazo con las tres condiciones consideradas dentro de la presente investigación :

- a) Crecimiento en las utilidades netas o resultados netos por periodos continuos
- b) Incremento en el capital Social, aumentando el valor de la acción en libros y en el mercado.
- c) Generando valor operativo, ya que se reducen sus deudas a mediano y largo plazo, costando menos e incrementando sus ganancias en periodos continuos.

Como se puede apreciar en el gráfico, el modelo tiene un sistema abierto de forma holística, ya que al recordar la teoría de sistemas analizada al inicio de este trabajo, la toma de decisiones que hagan los ejecutivos y/o directivos de la empresa con respecto a los Activos, Pasivos y Capital Contable de la empresa, como partes de su sistema financiero repercutirá en el Estado de Resultados; pero al mediano y largo plazo estos cambios también se verán reflejados en el Balance General y por ende en el aumento o disminución de generación de valor.

Dicho todo lo anterior se afirma que dado que el modelo Nueronal con Arquitectura *Multilayer Perceptron* 5:6:2 es un modelo parsimonioso, permite interpretar de mejor

manera la realidad del comportamiento de los indicadores financieros, a diferencia del modelo *Z-score* que considera un conjunto de razones financieras más amplio que interpretan la realidad del desempeño financiero de una manera más compleja y difícil de entender, demostrando con esto la segunda hipótesis de la presente investigación, dado que es precisamente la sencillez del modelo neuronal la que permite conocer las razones financieras que determinan el éxito financiero de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores.

Dando respuesta a la pregunta de investigación e hipótesis secundaria se concluye que el éxito financiero de las empresas que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores se determina a través del análisis de sus razones financieras:

Tabla 5.3

Razones financieras determinadas para medir el desempeño financiero en las empresas que cotizan en la BMV.

Tipo de Razón Financiera	Relación financiera del indicador.
Liquidez	Activo Circulante / Pasivo Circulante
	Prueba Ácida : (Activo Circulante – Inventario) / Pasivo Circulante
	Activo Circulante / Pasivo Total
Actividad	Ventas Netas / Activo Fijo
Sector	El comportamiento de estas cuatro razones dependerá del sector al que pertenece.

Fuente: Elaboración propia.

Para concluir con este apartado, esta investigación demuestra que hay evidencia para afirmar que la metodología de Redes Neuronales Artificiales es una alternativa vanguardista para poder predecir el desempeño financiero de las empresas, que permitirá a los analistas financieros, contar con una herramienta no tradicional que dé mayor certidumbre en la toma de decisiones relacionadas con esta bolsa.

Referencias Bibliograficas

- Altman E., & Rijken E. (2011) Towards a Bottom-Up Approach to Assessing. *Journal of Applied Corporate Finance*, 21-32.
- Altman, E. (1968). Financial ratios, discriminant analysis, and the prediction of corporate bankruptcy. *Journal of Finance*, 589–609.
- Altman, E., & Lavalley, M. (1981). Business failure classification in Canada. *Journal of Business Administration*, (Summer), 147–164.
- Altman, E., Hadelman, R., & Narayanan, P. (1977). Zeta analysis, a new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking and Finance*, 29–51.
- Altman, E., Macro, G., & Varetto, R. (1994). Corporate distress diagnosis comparisons using linear discriminant analysis and neural networks. *Journal of Banking and Finance*, 505–529.
- Amat, Oriol (2010) *La Bolsa*. Ediciones Deusto, 1ª ed.,Barcelona.
- Amat, Oriol (1996) *Emprender con éxito*. Ediciones GESTIÓN 2000. España.
- Amat, Oriol (1999). *EVA. Valor económico agregado. Un nuevo enfoque para optimizar la gestión empresarial, motivar a los empleados y crear valor*. Ed. NORMA. Colombia.
- Amat, Oriol . (2001). *Eva. valor añadido económico* Ediciones Gestión 2000, S.A. 2ª ed. España.
- Anandarajan, M., Lee, P., & Anandarajan, A. (2011). Bankruptcy prediction of financially stressed firms: An examination of the predictive accuracy of artificial neural networks. *International Journal of financial and quantitative analysis*. 195-211.
- Anderson W. & Chang A. (2011) Are Profit Warnings and Suspension Notices Adequate Distress Disclosures on the New Zealand Stock Exchange? *Research Journal of Finance*, Issue 73, pp. 38-56.
- Anderson, A. (2007). *Redes Neuronales*. Ed Alfaomega . México.
- Apergis N, Sorros J, Artikis P, & Zisis V. Bankruptcy Probability and Stock Prices: The Effect of Altman Z-Score Information on Stock Prices through Panel Data. *Journal of Modern Accounting and Auditing*, (July) 689-696.
- Appetiti, S. (1984). Identifying unsound firms in Italy. An attempt to use trend variables. *Journal of Banking and Finance*, 269–279.
- Aquino, S. (2010). Accounting indicator for credit risk analysis of firms: a historical perspective. *Economía Aziendale Online*.

- Bangs, J. (1983). Hollands civic lijfrente loans (XVth century): some recurrent problems'. *Publicacions du centre europeen d'etudes burgondo-medianes* , 75-83.
- Barnard, C. (1959). *Las funciones de los elementos dirigentes*. Madrid: Instituto de Estudios Políticos.
- Bavel, B. (2003). Rural development, landownership and tenurial rights in Holland (14th 17th centuries). (working paper 2003).
- Beaver, W. (1966). Financial ratios as predictors of failure. *Journal of Accounting Research*, 5(Suppl), 71–102.
- Bell, T. (1997). Neural net or the logit model? A comparison of each model's ability to predict commercial bank failures. *Intelligent Systems in Accounting, Finance, and Management*, 249–264.
- Bertalanffy, L. V. (1986). *Teoría general de los sistemas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Besley, S., Brigham, E. (2009). *Fundamentos de Administración Financiera*. México. Cengage.
- Blockmans, W. (1993). The economic expansion of Holland and Zeeland in the fourteenth-sixteenth centuries. *Studia Historica Oeconomica*, 41-58.
- Boguslauskas, V.; Mileris, R. & Adlytiè, R. (2011). The selection of financial ratios as independent variables for credit risk assessment. *Economics & Management*. p.p.1032-1038.
- Boyacioglu, M., Kara, Y., & Baykan, O. (Ed.). (2008). Predicting bank financial failures using neural networks, support vector machines and multivariate statistical methods: A comparative analysis in the sample of savings deposit insurance fund (SDIF) transferred banks in turkey. *Experts Systems with Applications*, 3355–3366.
- Brealey, R., Myers, S y Allen F(2010). *Principios de Finanzas Corporativas*. Ed. McGraw Hill. 9ed. México.
- Brull, H. (2007). *El mercado de capitales Globalizado: Al alcance de todos* (1a edición ed.). Buenos Aires,, Argentina: Dunken.
- Burgers, J. (s.f.).
- Caerol, J. (1989). *Hipania, provinvia romana*. Madrid: Reduca, serie clasica.
- Casey, C. & Bartczak, N. (1984) cash flow-it's not the bottom line. *Harvard Business Review*. 61-66.

- Chancellor, E. (2000). *Sálvese quien pueda: una historia de la especulación financiera*. Buenos Aires: Ediciones Granica S. A.
- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la teoría general de la administración*. México: Mc Graw Hill.
- Chun, S., & Kim, M. (1996). Corporate bankruptcy prediction. *Korean Accounting Review*, 21(4), 97–121.
- Chun, S., & Kim, Y. (2001). The empirical study on testing the predictability of failure prediction models. *Korean Accounting Journal*, 10(1), 151–182.
- Claude, S. G., & Álvarez, L. (2005). *Historia del pensamiento administrativo*. México: Pearson.
- Collongues, Y. (1977). Ratios financiers et prevision des failietes et moynnesentreprises. *Revue Banque*, 365(September), 963–970.
- Dambolena, I., & Khoury, S. (1980). Ratio stability and corporate failure. *The Journal of Finance*, 1017–1026.
- De la Vega, J. (2009). *Confusión de Confusiones*. Madrid: G.J. Geers & M.F.J. Smith.
- Deakin, E. (1972). A discriminant analysis of predictors of business failure. *Journal of Accounting Research*, 10(1), 167–179.
- Del Brío, B. M., & Sanz, A. (2002). *Redes neuronales y sistemas difusos*. Madrid: Alfaomega.
- Dillon y Goldstein (2001). *Multivariate Analysis*. Ed. Wiley & Sons. New York.
- Dumraff, G. (2010). *Finanzas corporativas. Un enfoque Latinoamericano* Ed. Alfaomega. Argentina,
- Edmister, R. (1972). An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction. *Journal of Finance and Quantitative Analysis*. 1477-1493.
- Elam, R. (1975). The effect of lease data on the predictive ability of financial ratios. *The Accounting Review*. 25-43.
- Evans, J. & Lindsay, W. (2008). *Administración y control de la calidad*. México. Cengage.
- Falbo, P. (1991). Credit scoring by enlarged discriminant analysis. *OMEGA. Journal of Finance*, 275–289.
- Fizpatrick, P. (1931) *Symptoms of Industrial failure*. Washington D.C. Catholic University of American Press.

Foulke, R. (1961). *Practical financial statement analysis*. New Jersey. Mac Graw Hill – Hill Book Company.

Frydman, H., Altman, E., & Kao, D. (1985). Introducing recursive partitioning for financial classification: The case of financial distress. *The Journal of Finance*, 269–291.

García, A. Quintana, J., & Fernández, L. (2009). Euclides Pacioly y el análisis de razones financieras: Textual y estadística. *Revista de Investigación de la ciudad de León*, 1-24.

Gentry, J., Newbold, P. & Whitford, D. (1985). Classifying Bankrupt Firms with Funds Flow Components. *Journal of Accounting Research*. 146-160.

Gepp, A.; Kumar, K.; & Bhattacharya, S. (2010). Business failure prediction using decision trees. *Journal of Forecasting*, p536-555.

Gilbert, L., Menon, K., & Schwartz, K. (1990). Predicting bankruptcy for firms in financial distress. *Journal of Business Finance and Accounting*, 17(1), 161–171.

Gitman, L. (2007) *Principios de Administración Financiera*. Ed. Pearson. 11ª ed. México.

Gloubos, G., & Grammatikos, G. (1988). The success of bankruptcy prediction models in Greece. *Journal of studies in Banking and Finance*, 37–46.

Grammatikos, G., & Gloubos, G. (1984). Predicting bankruptcy of industrial firms in Greece. Spoudi, *The University of Praeus Journal of Economics, Business, Statistics and Operations Research*, 421–443.

Hair, J. Anderson R., Tatham R. y Black W. (1999). *Análisis Multivariante*. Ed. Pearson. 5ª ed. España.

Henry, & Haynes. (1982). *Economía de la empresa*. México: C.E.C.S.A.

Hernández, S. R. (2003). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

Horrigan, J. (1968). A short history of financial ratio analysis. *The accounting review*. 284-294.

Hua, Z., Wang, Y., Xu, X., Zhang, B., & Liang, L. (2007). Predicting corporate financial distress based on integration of support vector machine and logistic regression. *Expert Systems with Applications, Journal of expert systems with applications*, 4434–4440.

Hung, C., & Chen, J. (2008). A selective ensemble based on expected probabilities for bankruptcy prediction. *Journal of expert Systems with Applications*, 5297–5303.

Ibarra, A. (2001). *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*. Tesis de Doctorado. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona. España.

Izan, H. (1984). Corporate distress in Australia. *Journal of Banking and Finance*, 8(2), 303–320.

James O. Horrigan, J. (1965) “Some Empirical Bases of Financial Ratio Analysis”, *The Accounting Review*, Julio.

Jhee, W., & Lee, J. (1993). Performance of neural networks in managerial forecasting. *Journal of Intelligent systems in Accounting, Finance, and Management*, 55–71.

Kang, C. (1991). Prediction of business failure using value-added accounting information. *Korean Accounting Review*, 79–99.

Kang, C., & Hong, S. (1999). A test on the appropriateness of business failure prediction models. *Research on Finance and Banking*, 83–110.

Kang, C., & Hong, S. (1999). A test on the appropriateness of business failure prediction models. *Journal of research on Finance and Banking*, 83–110.

Kast, F., & Rosenzweig, J. (1981). *Administración en las organizaciones. Un enfoque de sistemas*. México: McGrawHill.

Katz, D., & Kahn, R. L. (1977). *La psicología social de las organizaciones*. México: Trillas.

Keasey, K., & McGuinness, P. (1990). The failure of UK industrial firms for the period 1976–1985: Logistic analysis and entropy measures. *Journal of Business Finance and Accounting*, 119–135.

Kim & Soon Y. (2011). Prediction of hotel bankruptcy using support vector machine, artificial neuralnetwork, logistic regression, and multivariate discriminant analysis. *The Service Industries Journal* Vol.31, No.3, February 2011, 441–468.

Kim, H., & Gu, Z. (2006). Predicting restaurant bankruptcy: A logit model in comparison with a discriminant model. *Journal of Hospitality and Tourism Research*, 474–493.

Kim, W., & Bun, S. (1990). A study on multivariate bankruptcy prediction models: MDA, logit, nonparametric models. *Journal of Business Research*, 5–36.

Koh, H. (2004). Going concern prediction using data mining techniques. *Managerial Auditing Journal*, 462–476.

Koontz, H., Weihrich, H., & Cannice, M. (2008). *Administración: Una perspectiva global y empresarial*. México: Mc Graw Hill.

Korol, T.; Korodi, A. (2010). Predicting bankruptcy with the use of macroeconomic variables. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*. 201-219.

Laitinen, E. (1992). Prediction of failure of a newly founded firm. *Journal of Business Venturing*, 323–340.

Laitinen, E. (1993). Financial predictors for different phases of the failure process. *OMEGA*. Pp. 215–228.

Lau, A. (1987). A five-state financial distress prediction model. *Journal of Accounting Research*, 127–138.

Lee, K., Han, I., & Kwon, Y. (1996). Hybrid neural network models for bankruptcy prediction. *Journal of decision Support Systems*, 63–72.

Lee, K.C. (1993). A comparison of the prediction accuracy between statistical models and artificial neural networks: MDA, inductive learning method, and artificial neural network. *A Journal of the Korean OR and MS Society*, 57–90.

Lévy, J. P., & Jesús, V. (2003). *Análisis Multivariante para las Ciencias Sociales*. Madrid: Pearson.

Lévy, J. y Varela J.(2002) *Análisis multivariable para las ciencias sociales*. Pearson Educación. 1ª edición. España.

Li, M., Sun, J., & Sun, B. (2009). Financial distress prediction based on OR-CBR in the principle of k-nearest neighbors. *Journal of expert Systems with Applications*, 643–659.

Lin, F., & Mc Clean, S. (2001). A data mining approach to the prediction of corporate failure. *Journal of knowledge-Based Systems*, 189–195.

Luoma, M., & Laitinen, E. (1991). Survival analysis as a tool for company failure prediction. *OMEGA*, 19(6), 673–678.

Maggina, A.; & Tsaklanganos, A. (2012) Asset growth and firm performance evidence from Greece. *International Journal of Business & Finance Research*. p.p113-124.

Martí, B. y Sanz, A. (2002) *Redes Neuronales y Sistemas Difusos*. Ed Alfaomega. 2ª ed. México.

Matín, M. (2010). *Mercado de capitales: Una Perspectiva Global*. D.F., México: Thompson.

Merwin, C. (1942). *Financing small corporations: In five manufacturing industries*. 1926-36, National Bureau of Economic research. Cambridge MA.

Messier, W., & Hansen, J. (1988). Including rules for expert system development: An example using default and bankruptcy data. *Journal of Management Science*, 1403–1415.

Micha, B. (1984). Analysis of business failures in France. *Journal of Banking and Finance*,

Michalopoulos, M., Zopounidis, C., & Kouris, I. (1993). An integrated DSS for the assessment of the risk of failure. In *Applied Stochastic Models and Data Analysis*. World Scientific Publishing. pp. 606–625.

Min, J., & Lee, Y. (2005). Bankruptcy prediction using support vector machine with optimal choice of kernel-function parameters. *Expert Systems with Applications*, 28(4), 603–614.

Min, S., Lee, J., & Han, I. (2006). Hybrid genetic algorithms and support vector machines for bankruptcy prediction. *Journal of expert Systems with Applications*, 652–660.

Morales, J. (2007) Razones financieras que describen y clasifican a las empresas financieramente exitosas del sector comercial que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de México.

Moyer, C., McGuigan, J. R., & Kretlow, W. J. (2010). *Administración Financiera Contemporánea*. México: Cengage.

Nayak B. & Nahak C. (2011). Benchmarking Performance of Public Sector Banks in India. *El Diario del IUP Administración del Banco*, vol. X, N ° 2, pp. 57-76.

Norton & Smith, R. (1979). A comparison of general price level and historical cost financial statements in the prediction of bankruptcy. *The Accounting Review*. 72-87.

Ohlson, J. (1980). Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy. *Journal of Accounting Research*, (Spring), 109–131.

Osborne, D. & Gaebler, T. (1992). *Reinventing Government*. How the entrepreneurial spirit is transforming the public sector. New York. Addison-Wesley Public.co.

Park, S., & Kim, B. (2000). A study on the prediction of small and medium firm's failure in Korea. *Journal of Business Research*, 27–53.

Pascale, R. (1999). *Decisiones Financieras*. Buenos Aires: Macchi.

Peel, M., & Peel, D. (1987). Some further empirical evidence on predicting private company failure. *Journal of Accounting and Business Research*, 57–66.

Pérez C. y Santín, D. (2006). *Data Minig. Soluciones con Enterprise Miner*. Ed. Alfa Omega y Ra-Ma. México.

Pérez, C. (2004). *Técnica de Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con SPSS*. Ed. Pearson. España.

Pérez, J y Veiga C. (1996). *Compitiendo por crear valor*. Esic Editores. España.

Pérez, M.; Martín Q. (2003). *Aplicaciones de las redes neuronales artificiales*. Cuadernos de Estadística. Ed. La Muralla. Madrid.

Philosophov, L., &Philosophov, V. (2002). Corporate bankruptcy prognosis: An attempt at a combined prediction of the bankruptcy event and time interval of its occurrence. *International Review of Financial Analysis*, 376–406.

Platt, H., & Platt, M. (1990). Development of a class of stable predictive variables: The case of bankruptcy prediction. *Journal of Business Finance and Accounting*, 31–51.

Ponce , P. (2010). *Inteligencia Artificial: con aplicaciones a la Ingeniería*. Ed Alfaomega. México. D.F.

Richardson, J. (1998). *Hispania y los romanos*. Barcelona: Crítica.

Ross, S., Westerfiel, R., y Jordan, B. (2010) *Fundamentos de finanzas corporativas*. Ed. McGraw Hill. 9ª ed. México.

Sagristani, M. (2006). *La clientela romana, función y trascendencia en la crisis de la República*. Córdoba: Ferreyra .

Salcedo-Sanz, S., Deprado-Cumplido, M., Segovia-Vargas, M., Perez-Cruz, F., & Bousoño-Calzon, C. (2004). Feature selection methods involving support vector machines for prediction of insolvency in non-life insurance companies. *Journal of intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, 261–281.

Scheaffer,R.; Mendenhall, W.; y Ott,L. (2007). *Elementos de muestro*. Ed. Thompson. 6a. edición. Madrid. España.

Serrano, C. & Martín, B. (1993). Predicción de la quiebra bancaria mediante el empleo de redes neuronales artificiales.*Revista Española de Financiación de Contabilidad*. 153-176.

Shkurti, P., Rezarta; (2010). Quality of Financial and Accounting Information in Albania as Perceived by The Practicing Accountants .*Journal of Accounting & Finance*, Jul2010, Issue 47,pp.110-123.

Shkurti, P., Rezarta; (2010). Quality of Financial and Accounting Information in Albania as Perceived by The Practicing Accountants .*Journal of Accounting & Finance*, Jul2010, Issue 47, pp.110-123.

Skosgsvik, K. (1990). Current cost accounting ratios as predictors of business failure: The Swedish case. *Journal of Business Finance and Accounting*, 137–160.

Skosgsvik, K. (1990). Current cost accounting ratios as predictors of business failure: The Swedish case. *Journal of Business Finance and Accounting*, 137–160.

Slowinski, R., & Zopounidis, C. (1994). *Rough-set sorting of firms according to bankruptcy risk*. Kluwer Academic Publishers. 339–357.

Taffler, R. (1983, March 21). The z-score approach to measuring company solvency. *The Accountant's Magazine*, 87/921, 91–96.

Takahashi, K., Kurokawa, Y., & Watase, K. (1984). Corporate bankruptcy prediction in Japan. *Journal of Banking and Finance*, 229–247.

Tamari, M. (1964). Financial ratios as a means of forecasting bankruptcy. *Economic Review*, (May), 179–190.

Tan, C. (2001). A study on using artificial neural networks to develop an early warning predictor for credit union financial distress with comparison to the probit model. *Journal of Managerial Finance*, 56–77.

Tennyson, B., Ingrma, R., & Dugan, M. (1990). Assessing the information content of narrative disclosures in explaining bankruptcy. *Journal of Business Finance and Accounting*, 391–410.

Theodossious, P. (1991). Alternative models for assessing the financial condition of business in Greece. *Journal of Business Finance and Accounting*, 697–720.

Van Horne, J. y Wachowitz, J. (2010) *Administración Financiera* Ed. Pearso. 13ª ed. México.

Van Horne, J., & Wachowicz, J. (2002). *Administración Financiera*. México: Pearson.

Viñuela, P.; Galván, I. (2004). *Redes Neuronales Artificiales: un enfoque practico*. Ed. Pearson . España.

Voltes, P. (1978). *La teoría general de sistemas*. Barcelona: Hispano-Europea.

Vranas, A. (1991). Probability models for the forecasting of Greek industrial firms' failure. *Spoudai, The University of Piraeus Journal of Economics, Business, Statistics and Operations Research*, 431–448.

Vranas, A. (1992). The significances of financial characteristics in predicting business failure: An analysis in the Greek context. *Journal of foundations of Computing and Decision Sciences*, 257–275.

Wang, Y., Xu, X., Zhang, B., & Liang, L. (2007). Predicting corporate financial distress based on integration of support vector machine and logistic regression. *Expert Systems with Applications*, 4434–4440.

Weston, F y Copeland, T. (1994). *Finanzas en administración*, Tomo I. McGraw-Hil.. México, I, 1988.

Wu, C., Tzeng, G., Goo, Y., & Fang, W. (2007). A real-valued genetic algorithm to optimize the parameters of support vector machine for predicting bankruptcy. *Journal of expert Systems with Applications*, 397–408.

Wu, C., Tzeng, G., Goo, Y., & Fang, W. (2007). A real-valued genetic algorithm to optimize the parameters of support vector machine for predicting bankruptcy. *Journal of expert Systems with Applications*, 397–408.

Zavgren, C. (1985). Assessing the vulnerability to failure of American industrial firms. A logistic analysis. *Journal of Business Finance and Accounting*, 19–45.

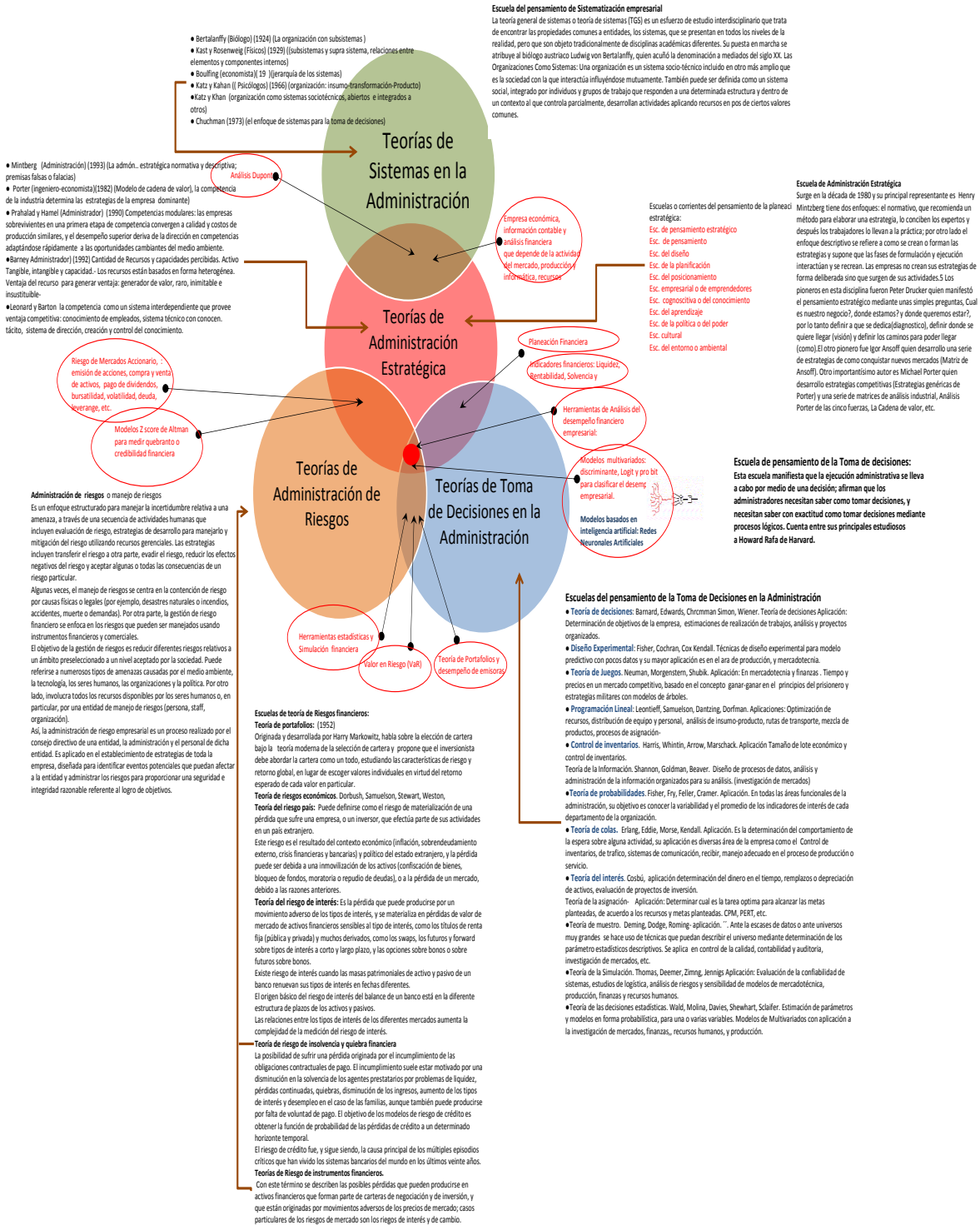
Zmijewski, M. (1984). Methodological issues related to the estimation of financial distress prediction models. *Journal of Accounting Research*, 22(Suppl), 59–86.

Zollinger, M. (1982). L'analyse multière et la risqué de crédits entreprises. *Revue Française de Gestion*, 56–66.

ANEXOS

ANEXO A

Teorías de la Administración que conforman el desempeño financiero



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 1

Resultados de la prueba estadística Kolmogorov-Smirnov para una muestra de 25 empresas emisoras de la Bolsa Mexicana de Valores

	RAZON 1 AC/PC	RAZON 2 Liquidez NzAcidax	RAZON 3 ACIAT	RAZON 4 AC/PT	RAZON 5 EFECT E INVER/AT	RAZON 6 (AC- INV)/PT	RAZON 7 VAR FE/PT	RAZON 8 PTIAT	RAZON 9 Intereses Pagados/Pasi vo con Costo	RAZON 10 Pas Mon ext/ps total	RAZON 11 CAP CONTIAT	RAZON 12 PC/AT	
N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Parámetros normales ^{a,b}	Media	2.1829	1.4533	4042	9688	.1017	.6356	.1108	.4991	.7382	.3102	.5013	.2491
	Desviación típica	1.73358	1.16216	.25146	.73648	.09201	.53106	.20877	.17438	3.98460	28808	.17256	.16914
Diferencias más extremas	Absoluta	.222	.253	.151	.140	.145	.176	.271	.064	.407	.141	.066	.155
	Positiva	.222	.253	.151	.140	.145	.176	.227	.039	.379	.137	.066	.155
	Negativa	-.130	-.137	-.086	-.107	-.134	-.140	-.271	-.064	-.407	-.141	-.041	-.112
Z de Kolmogorov-Smirnov	3.863	4.413	2.631	2.447	2.529	3.064	4.733	1.120	7.092	2.455	1.156	2.694	
Sig. asintót. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.163	.000	.000	.138	.000	

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

	RAZON 13 PT/CAP CONT	RAZON 14 VIN/CAPTRAB	RAZON 15 INT/PAG/RES OPER	RAZON 16 PLP/AF	RAZON 17 VIN/PT	RAZON 18 VN INIAT	RAZON 19 VIN/AF	RAZON 20 C/VIN/VENT	RAZON 21 C/cobri/ (VN/360)	RAZON 22 360días ventas x cobrar	RAZON 23 Resul netos/ VN	RAZON 24 Resul netos/ AT	
N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Parámetros normales ^{a,b}	Media	1.3342	1.4477	.0317	.6085	2.1012	.8371	1.9160	9.3660	622.4043	224065.6215	.1334	.0715
	Desviación típica	1.32152	3.62050	.08150	1.86616	2.65879	.50006	4.84228	18.86876	6261.68072	2254205.051	43502	.06516
Diferencias más extremas	Absoluta	.185	.345	.352	.369	.226	.130	.346	.310	.508	.508	.380	.137
	Positiva	.170	.343	.352	.349	.141	.130	.336	.290	.508	.508	.374	.137
	Negativa	-.185	-.345	-.322	-.369	-.226	-.062	-.346	-.310	-.460	-.460	-.380	-.137
Z de Kolmogorov-Smirnov	3.219	6.009	6.138	6.432	3.948	2.269	6.036	5.402	8.860	8.860	6.617	2.388	
Sig. asintót. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

	RAZON 25 RES/IV CAP/CONT	RAZON 26 RES/NAF	RAZON 27 RES/OPER/AF	RAZON 28 DIV/FE/C/ RES EJERC ANT	RAZON 29 CIF/RESN	RAZON 30 Margen Neto %	RAZON 31 Rent Patr (pat prom) %	RAZON 32 Rentabil Invers Perman %	RAZON 33 Apalancamie nto Financ x	Fl. Der. RNVN	Fl. Der. INCR. Cp Trab/VN	Rec. Gen. Oper/Int. Pag.	
N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	
Parámetros normales ^{a,b}	Media	1.663	1.8040	.8260	.3509	4.8289	37.8487	.8892	.3744	3.3372	154.4847	23074.4890	2.2401
	Desviación típica	.21543	27.76018	4.06591	1.33213	12.28771	665.37250	4.28144	2.78280	23.12974	1603.95313	233814.1602	8.86873
Diferencias más extremas	Absoluta	.222	.487	.420	.353	.325	.515	.469	.446	.443	.528	.527	.377
	Positiva	.206	.487	.376	.309	.304	.515	.469	.381	.395	.528	.527	.297
	Negativa	-.222	-.474	-.420	-.353	-.325	-.474	-.418	-.446	-.443	-.462	-.458	-.377
Z de Kolmogorov-Smirnov	3.877	8.485	7.314	6.161	5.665	8.981	8.185	7.785	7.718	9.207	9.195	6.578	
Sig. asintót. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

	Fin Ajeno/ Rec Gen Fin	Fin Propio/ Rec Gen Fin	Adq. Planta y Eq./Rec Gen Act. Inver	Cash Flow Oper/PT	Cash Flow Oper/Pc	Plazo Promed Invent días	Plazo Promed Proved días	Plazo Promed Cobro(días)	Ciclo Financiero (días)	Ciclo Operativo (días)	Tasa crec de util de tres años	GEO	
N	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	303	304	
Parámetros normales ^{a,b}	Media	2.1540	7.439	7.413	2.293	5.148	114.6816	113.4257	622.4043	142.1684	164.4776	3131	4.0424
	Desviación típica	8.73503	3.97841	7.98133	.48899	.71797	225.30524	462.51779	6261.68072	425.90817	241.88988	.42630	40.07565
Diferencias más extremas	Absoluta	.396	.426	.409	.320	.237	.316	.400	.508	.329	.251	.205	.387
	Positiva	.357	.410	.409	.275	.232	.316	.388	.508	.329	.243	.205	.387
	Negativa	-.396	-.426	-.363	-.320	-.237	-.305	-.400	-.312	-.460	-.312	-.154	-.325
Z de Kolmogorov-Smirnov	6.905	7.425	7.123	5.572	4.127	5.515	6.972	8.860	5.744	4.385	3.565	6.754	
Sig. asintót. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Fuente: Elaboración propia.

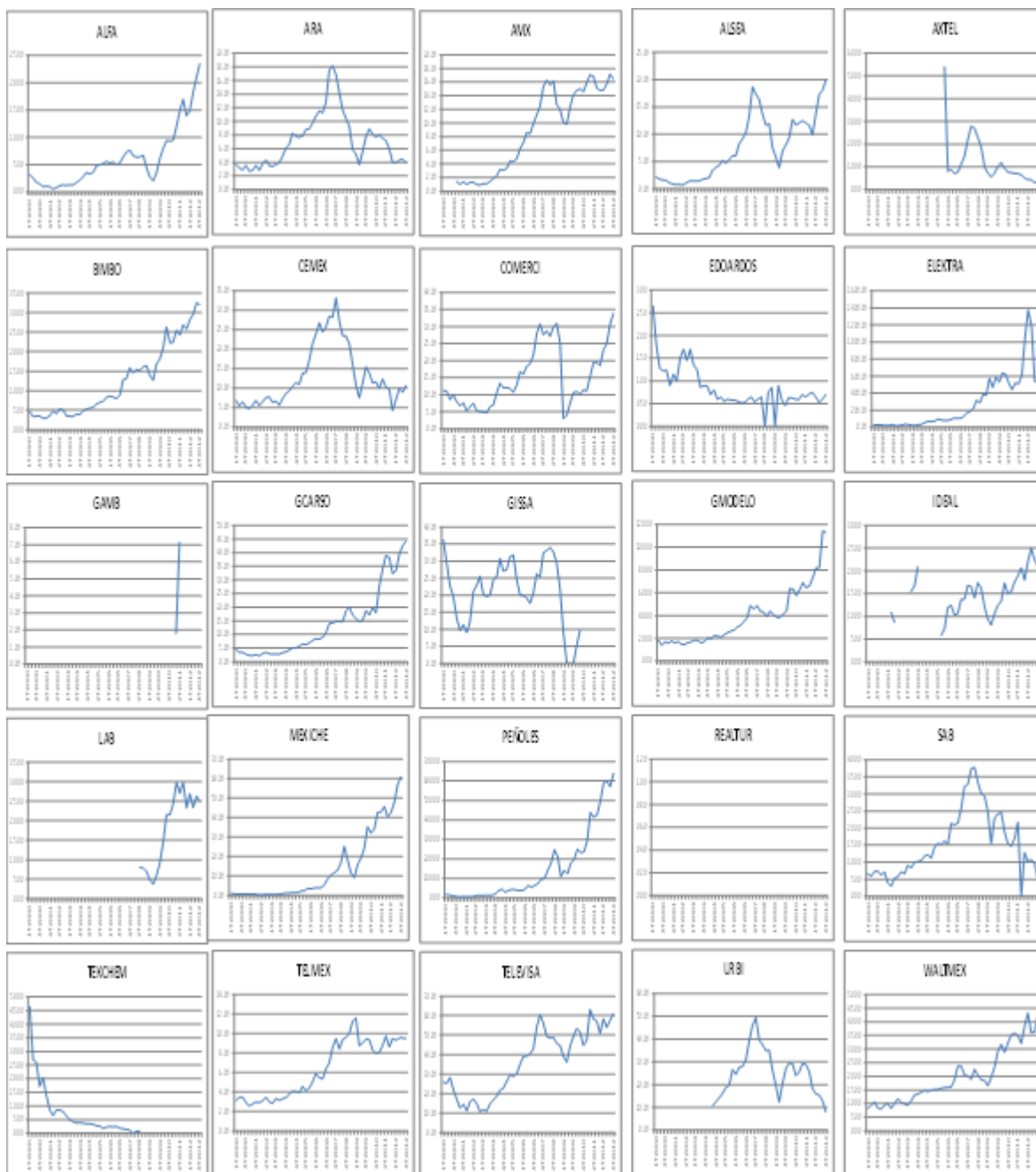
ANEXO 2

Precio de las acciones analizadas en el trabajo en el período 2000-2012

EMISORA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
PERIODO	ALFA	ARA	AMK	ALSEA	AXTEL	BIMBO	CEMEX	COMERCI	EDOCARDOS	ELEKTRA	GAMB	GCARSO	GSSA	GMODELO	IDEAL	LAB	MEXICHE	PEÑÓLES	REALTUR	SAB	TEKCHEM	TELMEX	TELEvisa	URBH	WALTMEX	
172000	3.20	3.69		2.18		4.66	6.89	11.22	2.65	22.91	1.04	4.62	36.27	18.19			0.90	17.46		6.59	46.44	3.09	25.81		8.11	
172000	2.57	3.19		1.81		3.29	5.47	11.04	1.80	29.07		3.41	29.42	13.80			0.90	14.78		5.88	26.91	3.46	25.17		9.37	
172000	1.78	2.87		1.60		3.46	6.53	8.56	1.28	30.14		3.53	22.73	16.90			0.86	11.12		7.23	26.01	3.47	28.30		10.62	
172000	1.47	3.53		1.56		3.47	5.17	9.86	1.22	25.60		2.73	19.66	15.64			0.88	8.07		7.39	17.10	2.92	21.97		8.34	
172001	0.93	2.69	1.42	1.11		2.92	4.73	7.99	1.24	22.50		2.31	13.33	17.75			0.85	4.32		6.23	20.43	2.54	17.16		7.90	
172001	1.06	2.80	1.00	0.87		3.00	5.58	6.77	0.90	22.53		2.19	9.65	15.76			0.84	7.79		7.14	13.95	2.75	12.59		9.39	
172001	0.96	3.53	1.37	0.74		3.57	6.86	7.62	1.15	30.96		2.64	11.36	17.32			0.81	7.12		3.97	8.55	2.97	14.49		10.14	
172001	0.52	2.80	1.00	0.80		4.77	5.55	5.16	1.00	15.80		2.08	9.02	14.61	10.90		0.83	5.96		2.93	6.48	2.89	11.06		8.21	
172002	0.79	3.75	1.28	0.70		4.04	6.52	6.43	1.50	20.85		2.98	12.19	14.86	8.70		0.45	6.51		5.20	8.55	3.07	15.75		9.96	
172002	1.12	4.33	1.30	1.04		5.33	7.56	7.51	1.70	27.04		3.52	21.08	16.28			0.40	10.91		5.72	8.55	3.45	17.24		11.80	
172002	1.30	3.49	0.98	1.41		5.02	7.81	5.27	1.45	38.35		2.92	22.93	16.82			0.44	14.30		7.16	7.92	2.97	14.91		10.52	
172002	1.19	3.42	0.91	1.41		3.49	6.34	5.05	1.70	30.05		2.75	25.58	18.36	11.49		0.55	11.28		6.51	6.30	2.82	10.65		9.88	
172003	1.32	3.66	1.10	1.43		3.47	6.69	4.96	1.35	23.35		2.73	20.12	18.18			0.65	13.76		9.06	4.95	3.32	11.63		9.39	
172003	1.27	3.91	1.06	1.42		3.35	5.62	4.71	1.25	20.62		2.73	19.61	15.71	15.43		0.65	12.16		8.34	4.23	3.13	10.82		10.93	
172003	1.71	4.89	1.43	1.71		3.94	7.33	6.48	0.86	29.84		3.37	20.02	17.43	16.73		0.67	12.17		9.94	3.78	3.30	14.82		13.14	
172003	2.18	6.13	1.87	1.88		3.85	8.68	7.07	0.90	35.64		3.65	24.52	20.02	20.90		0.75	20.63		10.21	3.87	3.41	16.72		13.47	
172004	2.77	6.58	2.28	2.03		4.75	9.29	10.58	0.89	55.29		4.25	25.34	19.69			1.13	37.05		10.47	3.69	3.76	18.63		14.12	
172004	3.56	8.25	3.22	3.32		5.25	10.52	13.42	0.70	69.14		5.04	30.80	22.33	21.20		1.30	44.96		11.77	3.42	4.07	21.69	10.66	14.75	
172004	3.26	7.81	3.07	3.93		5.50	11.45	12.03	0.80	64.71		5.11	27.03	21.81			1.34	29.88		12.20	3.42	4.02	22.67	12.37	14.40	
172004	3.60	7.66	3.33	4.29		5.69	11.03	12.12	0.60	72.68		5.67	27.47	20.92			1.57	38.61		11.15	3.24	3.91	26.33	14.16	14.82	
172005	4.78	7.87	4.41	5.18		6.55	13.91	11.81	0.65	97.46		6.55	31.23	23.17			1.36	43.71		14.30	2.77	4.57	29.64	16.11	15.03	
172005	4.98	8.80	4.32	4.71		6.95	13.96	10.77	0.55	85.01		6.27	31.80	24.91			2.28	42.25		15.57	2.60	4.13	28.77	18.66	15.13	
172005	5.20	8.90	4.75	5.37		7.27	17.28	12.82	0.60	76.93		6.90	24.47	26.30	5.80		2.33	37.51		15.17	1.71	4.41	30.27	19.71	15.99	
172005	5.62	9.78	6.24	6.08	53.94	8.24	21.54	16.75	0.58	76.45		7.84	20.04	27.20	7.24		3.69	37.15		16.28	2.25	5.04	35.04	26.65	15.83	
172006	5.25	10.76	7.09	6.10	8.06	8.63	23.84	16.05	0.58	90.39		8.44	19.88	30.04	12.00		3.38	44.01		15.17	2.50	5.89	39.03	24.47	15.90	
172006	5.52	11.56	8.59	8.25	8.76	8.38	26.85	18.34	0.55	107.70		8.27	19.23	31.37	12.39		3.91	64.53		21.37	2.34	5.45	39.17	27.65	16.12	
172006	4.97	11.21	8.40	9.15	7.04	7.98	24.43	19.08	0.52	106.99		8.89	17.60	34.76	10.25		3.85	54.45		20.96	2.50	5.32	40.27	27.98	18.70	
172006	5.31	12.83	9.88	10.22	7.58	8.87	25.64	21.49	0.52	102.82		10.55	20.61	38.20	10.62		3.96	64.13		21.41	1.85	6.36	42.97	30.90	23.78	
172007	6.36	17.49	11.16	13.32	11.13	12.76	28.48	27.90	0.60	125.96		14.00	26.27	48.71	13.69		5.41	73.94		25.69	1.54	6.96	54.00	38.17	23.75	
172007	7.29	18.14	12.44	18.70	14.67	13.11	28.21	30.76	0.65	188.28		14.23	25.27	45.70	13.79		8.54	95.94		32.12	1.40	8.56	60.32	46.06	20.50	
172007	7.66	16.84	15.32	17.40	22.00	15.87	33.20	27.58	0.54	184.35		14.76	32.45	48.78	16.86		10.48	101.01		32.88	1.19	9.49	56.15	49.47	20.03	
172007	6.67	14.20	16.29	16.35	27.92	14.53	27.23	28.72	0.60	220.33		14.83	33.15	43.75	16.50		11.76	142.95		37.42		8.38	49.22	38.61	18.84	
172008	6.35	11.64	15.58	13.72	26.90	15.44	23.53	27.13	0.65	317.03		14.61	34.02	43.06	14.00		13.04	178.55		37.85	0.80	9.36	48.45	37.57	22.53	
172008	6.42	10.63	16.19	11.67	23.00	15.22	23.37	29.90		285.37		18.63	32.72	38.91	17.39	8.00		16.72	247.85		33.42	0.65	9.61	48.40	34.92	20.42
172008	6.75	9.28	12.69	11.91	18.75	16.04	21.46	30.95	0.74	384.29		19.99	29.40	44.04	16.19	7.90	25.30	212.66		30.18		9.97	45.82	35.12	18.70	
172008	4.44	5.85	11.97	7.53	9.89	16.42	16.13	25.09	0.86	376.04		17.15	21.63	40.58	12.03	7.00	18.31	109.46		29.33		11.26	44.64	26.20	18.50	
172009	2.75	5.23	10.05	5.81	7.30	14.01	10.83	2.97		573.20		15.81	9.24	38.37	9.38	4.85	11.52	141.91		24.92		11.59	39.13	19.74	16.53	
172009	2.00	3.61	9.81	3.84	5.50	12.60	7.52	3.99	0.90	463.12		14.64		38.17	8.05	3.71	9.11	124.28		15.42		8.74	36.09	12.25	19.48	
172009	3.48	5.60	12.37	6.92	7.15	16.89	11.38	7.55	0.58	591.27		15.19		41.07	10.65	5.92	15.75	178.44		22.89		9.04	44.33	20.50	23.40	
172009	6.08	7.81	14.11	8.07	10.04	18.09	15.51	10.57	0.46	527.72		18.75		44.11	12.45	9.07	19.23	196.53		24.14		9.42	49.30	27.13	23.13	
172010	7.90	8.91	14.78	9.30	11.90	20.88	13.87	10.94	0.63	634.82		17.10	5.30	63.65	13.25	14.40	24.18	290.10		24.62		9.34	53.44	29.50	31.67	
172010	9.39	8.11	15.00	12.73	9.47	26.36	11.41	10.10	0.63	620.92		19.96	9.80	63.44	17.35	21.49	35.30	231.68		18.93		8.29	51.61	29.19	28.77	
172010	9.33	7.66	14.59	11.70	7.67	22.29	11.66	11.40	0.60	513.52		17.97		57.34	14.99	21.47	32.09	235.98		15.45		7.93	44.61	23.93	32.14	
172010	9.44	8.04	15.87	12.07	7.44	22.36	9.99	11.08	0.59	440.72		27.60		62.70	15.39	24.23	33.99	292.23		14.68		8.05	47.20	25.60	35.03	
172011	11.99	7.54	17.05	12.50	7.15	25.55	12.35	15.23	0.70	519.45	1.80	33.96		69.12	17.51	29.89	42.66	438.99		16.91		8.78	63.14	29.34	35.84	
172011	14.94	7.17	16.84	12.08	6.99	24.24	10.29	19.41	0.65	508.79	7.15	38.95		64.53	18.90	27.01	42.85	414.39		21.72		9.74	58.23	28.87	34.94	
172011	16.98	5.95	15.12	11.57	6.48	26.89	9.66	19.47	0.71	606.22		38.20		66.04	20.70	29.90	45.70	425.56				8.61	57.24	25.75	31.96	
172011	13.92	4.00	14.80	9.83	5.10	25.77	4.27	18.52	0.75	1050.52	7.00	32.32		73.53	17.92	23.27	40.47	497.00		12.84		9.48	50.78	18.26	38.23	
172012	14.84	3.91	14.83	13.71	4.42	28.15	7.16	23.20	0.65	1378.00		33.33		81.85	22.00	26.98	42.41	589.81		10.15		9.30	58.36	15.93	43.23	
172012	18.18	4.32	15.71	17.37	4.30	29.58	9.91	24.87	0.53	1184.65	5.50	39.46		82.32	25.00	23.38	47.88	601.14		10.81		9.52	53.86	15.42	35.97	
172012	21.07	4.44	17.19	18.05	3.03	32.51	8.97	30.68	0.60	537.65		42.51		114.23	22.40	26.31	57.01	570.00		9.65		9.53	57.50	12.92	36.29</	

ANEXO 2 (Continuación)

Gráficas del comportamiento del Precio de las acciones analizadas en la investigación para el período 2000-2012



Fuente: Elaboración propia basada en información de SIVA, Economatica y Yahoo! Finanzas.

ANEXO 2 (Continuación)

Variación en el valor del precio de la acción de las emisoras analizadas en la investigación en los últimos tres años consecutivos en el período 2000-2012

Emisora Período	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	PRECIO ALFA	TASA CRECIM. ALFA	PRECIO ALSEA	TASA CRECIM. ALSEA	PRECIO AMX	TASA CRECIM. AMX	PRECIO ARA	TASA CRECIM. ARA	PRECIO AXTEL	TASA CRECIM. AXTEL	PRECIO BIMBO	TASA CRECIM. BIMBO	PRECIO CEMEX	TASA CRECIM. CEMEX	PRECIO COMERCI	TASA CRECIM. COMERCI	EMISORA EDOARDOS	TASA CRECIM. EDOARDOS
4T2000	1.47		1.56				3.53				3.47		5.17		9.86		1.22	
4T2001	0.52		0.80		1.00		2.80				4.77		5.55		5.16		1.00	
4T2002	1.19	-7%	1.41	-3%	0.91		3.42	-1%			3.49	0%	6.34	7%	5.05	-20%	1.70	12%
4T2003	2.18	61%	1.88	33%	1.87	23%	6.13	30%			3.85	-7%	8.68	16%	7.07	11%	0.90	-3%
4T2004	3.60	45%	4.29	45%	3.33	54%	7.66	31%			5.69	18%	11.03	20%	12.12	34%	0.60	-30%
4T2005	5.62	37%	6.08	48%	6.24	49%	9.78	17%	53.94		8.24	29%	21.54	35%	16.75	33%	0.58	-14%
4T2006	5.31	14%	10.22	34%	9.88	44%	12.83	19%	7.58		8.87	16%	25.64	32%	21.49	21%	0.52	-4%
4T2007	6.67	6%	16.35	39%	16.29	38%	14.20	13%	27.92	-20%	14.53	21%	27.23	8%	28.72	20%	0.60	1%
4T2008	4.44	-6%	7.53	-10%	11.97	7%	5.85	-23%	9.89	9%	16.42	23%	16.13	-14%	25.09	5%	0.86	18%
4T2009	6.08	-3%	8.07	-21%	14.11	-5%	7.81	-18%	10.04	-29%	18.09	8%	15.51	-17%	10.57	-28%	0.46	-9%
4T2010	9.44	29%	12.07	17%	15.87	10%	8.04	11%	7.44	-9%	22.36	11%	9.99	-15%	11.08	2%	0.75	-12%
4T2011	13.92	32%	9.83	7%	14.80	2%	4.00	-20%	5.10	-20%	25.77	13%	4.27	-35%	18.52	21%	0.75	18%
4T2012	23.48	35%	19.95	18%	16.45	1%	4.02	-21%	3.19	-25%	32.01	13%	10.73	2%	33.84	45%	0.70	6%
CRECIMIENTO DEL PRECIO DE LA ACCION EN LOS ÚLTIMOS TRES AÑOS	SI		SI		SI		NO		NO		SI		NO		SI		NO	

Emisora Período	10		11		12		13		14		15		16		17		18	
	EMISORA ELEKTRA	TASA CRECIM. ELEKTRA	EMISORA GAMB	TASA CRECIM. GAMB	EMISORA GCARSO	TASA CRECIM. GCARSO	EMISORA GISSA	TASA CRECIM. GISSA	EMISORA GMODELO	TASA CRECIM. GMODELO	EMISORA IDEAL	TASA CRECIM. IDEAL	EMISORA LAB	TASA CRECIM. LAB	EMISORA MEXCHEM	TASA CRECIM. MEXCHEM	EMISORA PEÑOLES	TASA CRECIM. PEÑOLES
4T2000	25.60				2.73		19.66		15.64						0.88		8.07	
4T2001	15.80				2.08		9.02		14.61						0.83		5.96	
4T2002	30.05	5%			2.75	0%	25.58	9%	18.36	5%					0.55	-14%	11.28	12%
4T2003	35.64	31%			3.65	21%	24.52	40%	20.02	11%					0.75	-4%	20.63	51%
4T2004	72.68	34%			5.67	27%	27.47	2%	20.92	4%					1.57	42%	38.61	51%
4T2005	76.45	29%			7.84	29%	20.04	-6%	27.20	11%	7.24				3.69	70%	37.15	22%
4T2006	102.82	12%			10.55	23%	20.61	-9%	38.20	22%	10.62				3.96	36%	64.13	18%
4T2007	220.33	42%			14.83	24%	33.15	28%	43.75	17%	16.50	32%			11.76	47%	142.95	57%
4T2008	376.04	54%			17.15	18%	21.63	2%	40.58	2%	11.20	2%	7.00		18.31	66%	109.46	19%
4T2009	527.72	34%			18.75	8%			44.11	0%	12.45	-9%	9.07		19.23	18%	196.53	11%
4T2010	440.72	5%			27.60	17%		-100%	62.70	16%	15.69	12%	24.23	51%	33.99	23%	292.23	39%
4T2011	1050.52	26%	7.00		32.32	20%			73.53	19%	18.50	14%	23.27	37%	40.47	28%	497.00	36%
4T2012	529.93	6%	4.50		44.14	17%			113.25	22%	21.00	10%	25.00	1%	60.98	21%	639.02	30%
CRECIMIENTO DEL PRECIO DE LA ACCION EN	SI		NO		SI		NO		SI		SI		SI		SI		SI	

Emisora Período	19		20		21		22		23		24		25	
	EMISORA REALTUR	TASA CRECIM. REALTUR	EMISORA SAB	TASA CRECIM. SAB	EMISORA TEKCHEM	TASA CRECIM. TEKCHEM	EMISORA TELMEX	TASA CRECIM. TELMEX	EMISORA TELEvisa	TASA CRECIM. TELEvisa	EMISORA URBI	TASA CRECIM. URBI	EMISORA WALTMEX	TASA CRECIM. WALTMEX
4T2000			7.39		17.10		2.92		21.97				8.34	
4T2001			2.93		6.48		2.89		11.06				8.21	
4T2002			6.51	-4%	6.30	-28%	2.82	-1%	10.65	-21%			9.88	6%
4T2003			10.21	52%	3.87	-16%	3.41	6%	16.72	15%			13.47	18%
4T2004			11.15	20%	3.24	-20%	3.91	12%	26.33	35%	14.16		14.82	14%
4T2005			16.28	17%	2.25	-17%	5.04	14%	35.04	28%	26.65		15.83	6%
4T2006			21.41	24%	1.85	-17%	6.36	18%	42.97	18%	30.90	30%	23.78	17%
4T2007			37.42	32%		-100%	8.38	18%	49.22	12%	39.61	14%	18.84	6%
4T2008			29.33	11%		-100%	11.26	21%	44.64	1%	26.20	-5%	18.50	-8%
4T2009			24.14	-14%			9.42	4%	49.30	0%	27.13	-12%	29.15	16%
4T2010			14.68	-21%			8.05	1%	47.20	2%	25.60	-1%	35.09	24%
4T2011			12.84	-19%			9.48	0%	50.78	1%	18.26	-12%	43.25	14%
4T2012			5.00	-30%			9.47	6%	60.90	9%	8.01	-32%	42.33	6%
CRECIMIENTO DEL PRECIO DE LA ACCION EN	NO		NO		NO		SI		SI		NO		SI	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3

Variación en la Utilidad Neta Consolidada de las emisoras analizadas en la investigación en los últimos tres años consecutivos en el período 2000-2012

EMISORAS ANALIZADAS	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	ALFA INDUSTRIAL	CREC. UTILID. DE ALFA	ALSEA SERVICIOS	CREC. UTILID. DE ALSEA	AMX TELECOMUN	CREC. UTILID. DE AMX	ARA	CREC. UTILID. DE ARA	AXTEL TELECOMU	CREC. UTILID. DE AXTEL	BIMBO	CREC. UTILID. DE BIMBO	CEMEX MATERIALE	CREC. UTILID. DE CEMEX	COMERCI PRODUCT	CREC. UTILID. DE COMERCI	EDOARDOS Y SERVICIOS	CREC. UTILID. DE EDOARDOS
PERIODO	Utilidad Cons.	NO ÉXITOSA	Utilidad Co	NO ÉXITOSA	Utilidad Cons.	NO ÉXITOSA	Utilidad Cons.	NO ÉXITOSA	Utilidad Co	NO ÉXITOSA	Utilidad Co	NO ÉXITOSA	Utilidad Co	NO ÉXITOSA	Utilidad Co	NO ÉXITOSA	Utilidad Cons.	ÉXITOSA
31/12/2000	\$ 2,183,870		\$ 100,341	0%	\$ 658,049		\$ 491,323				\$ 1,920,364		\$ 9,827,038		\$ 1,109,645		\$ 49,891	
31/12/2001	\$ 64,019		\$ 28,145	0%	\$ 1,031,917		\$ 482,750				\$ 1,591,307		\$ 12,605,946		\$ 767,561		\$ 28,240	
31/12/2002	\$ 998,446	-23.0%	\$ 133,671	10.0%	\$ 4,466,870	89.3%	\$ 550,675	3.9%			\$ 993,916	-19.7%	\$ 6,147,483	-14%	\$ 795,830	-10%	\$ 17,094	-30%
31/12/2003	\$ 1,127,570	160%	\$ 117,086	61%	\$ 15,383,360	146%	\$ 715,647	14%			\$ 1,025,472	-14%	\$ 7,483,126	-16%	\$ 1,040,538	11%	\$ 38,554	11%
31/12/2004	\$ 8,011,869	100%	\$ 168,508	8%	\$ 16,866,268	56%	\$ 1,013,326	23%	\$ 77,049		\$ 2,638,897	38%	\$ 13,731,112	31%	\$ 1,725,387	29%	\$ 6,754	-27%
31/12/2005	\$ 9,721,195	105%	\$ 264,176	31%	\$ 31,708,547	27%	\$ 1,094,526	15%	\$ 284,425		\$ 2,933,934	42%	\$ 24,107,903	48%	\$ 1,844,418	21%	\$ 10,196	-36%
31/12/2006	\$ 5,685,794	-11%	\$ 235,333	12%	\$ 39,554,653	33%	\$ 1,386,722	11%	\$ 228,280	44%	\$ 3,638,139	11%	\$ 28,090,201	27%	\$ 2,216,743	9%	\$ 8,940	10%
31/12/2007	\$ 4,136,721	-25%	\$ 478,981	22%	\$ 51,195,485	17%	\$ 1,024,819	-2%	\$ 221,227	-8%	\$ 3,914,208	10%	\$ 26,945,062	4%	\$ 2,546,090	11%	\$ 26,256	37%
31/12/2008	\$ 9,943,331	20%	\$ 218,486	-2%	\$ 59,575,395	15%	\$ 735,105	-19%	\$ 901,803	58%	\$ 4,443,958	7%	\$ 2,322,294	-56%	\$ 8,573,178	57%	\$ 26,092	43%
31/12/2009	\$ 2,275,585	-18%	\$ 106,960	-39%	\$ 106,710,105	28%	\$ 723,350	-11%	\$ 176,400	-7%	\$ 6,081,020	16%	\$ 1,648,718	-61%	\$ 361,512	-48%	\$ 43,841	19%
31/12/2010	\$ 5,668,538	-17%	\$ 158,967	-10%	\$ 98,905,424	18%	\$ 726,786	0%	\$ 307,140	-30%	\$ 5,543,991	8%	\$ 16,488,633	92%	\$ 980,331	-51%	\$ 38,186	14%
31/12/2011	\$ 5,873,906	37%	\$ 230,080	29%	\$ 88,119,795	-6%	\$ 643,271	-4%	\$ 2,042,922	126%	\$ 5,660,473	-2%	\$ 19,163,247	127%	\$ 1,252,127	51%	\$ 60,366	11%
31/12/2012	\$ 10,183,608	22%	\$ 401,798	36%	\$ 92,139,677	-2%	\$ 560,441	-8%	\$ 708,869	32%	\$ 2,430,912	-24%	\$ 11,219,661	-12%	\$ 6,672,228	90%	\$ 74,429	25%

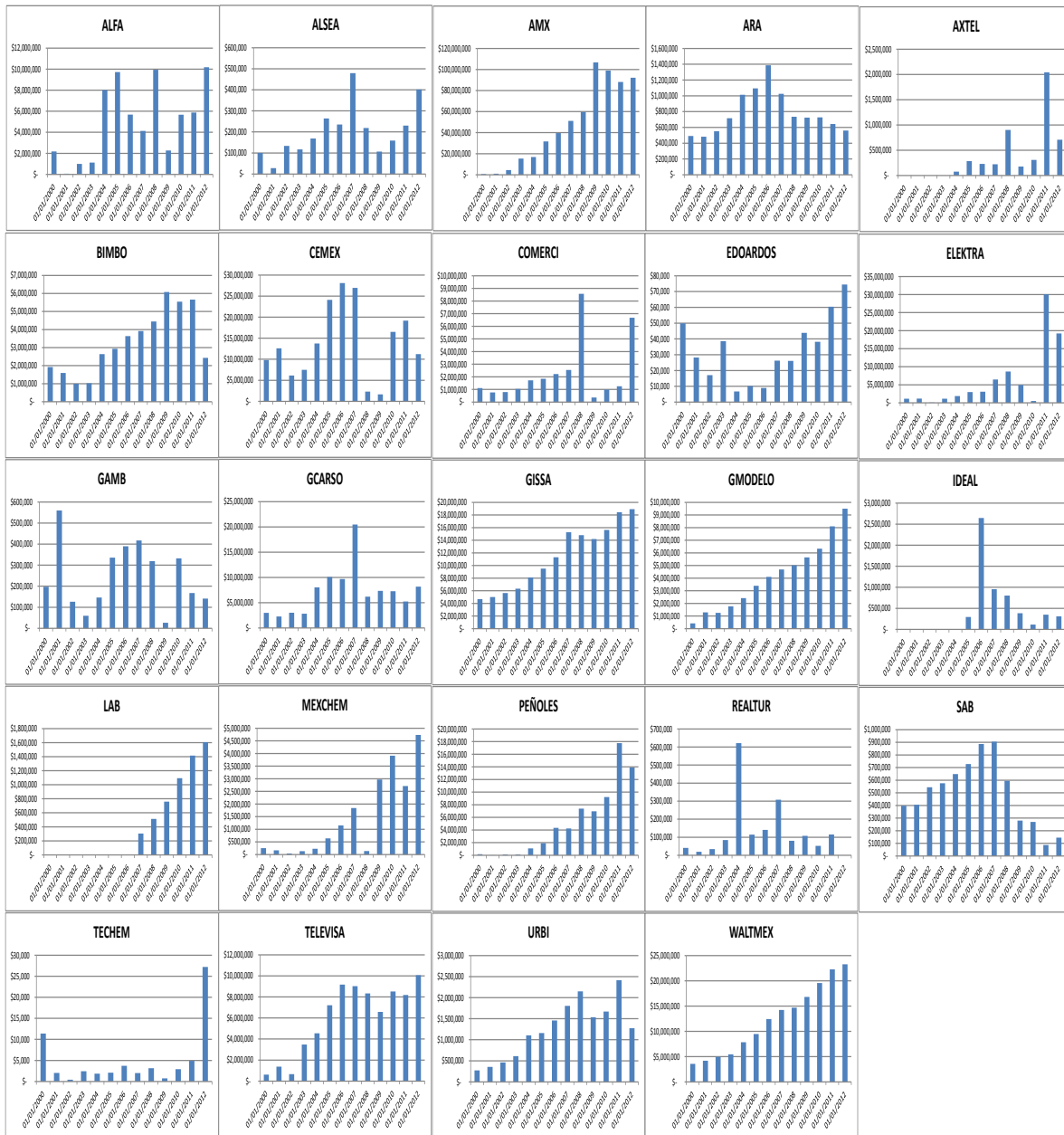
EMISORAS ANALIZADAS	10		11		12		13		14		15		16		17		18	
	ELEKTRA	CREC. UTILID. DE ELEKTRA	GAMB	CREC. UTILID. DE GAMB	GCARSO	CREC. UTILID. DE GCARSO	GISSA INDUSTRIAL	CREC. UTILID. DE GISSA	GMODELO	CREC. UTILID. DE GMODELO	IDEAL	CREC. UTILID. DE IDEAL	LAB SALUD	CREC. UTILID. DE LAB	MEXCHEM MATERIALE	CREC. UTILID. DE MEXCHEM	PEÑOLES MATERIALES	CREC. UTILID. DE PEÑOLES
PERIODO	Utilidad Cons.	ÉXITOSA	Utilidad Co	ÉXITOSA	Utilidad Cons.	ÉXITOSA	Utilidad Cons.	ÉXITOSA	Utilidad Co	ÉXITOSA	Utilidad Co	NO ÉXITOSA	Utilidad Co	ÉXITOSA	Utilidad Co	NO ÉXITOSA	Utilidad Cons.	ÉXITOSA
31/12/2000	\$ 1,128,762		\$ 197,599		\$ 2,980,893		\$ 4,684,984		\$ 419,016						\$ 252,265		\$ 165,559	
31/12/2001	\$ 1,168,722		\$ 559,556		\$ 2,267,704		\$ 5,013,161		\$ 1,294,212						\$ 164,718		\$ 7,264	
31/12/2002	\$ 71,580	-60%	\$ 126,465	-14%	\$ 3,009,308	0%	\$ 5,646,988	8%	\$ 1,251,907	44%					\$ 44,472	-44%	\$ 134,613	-7%
31/12/2003	\$ 1,145,157	-1%	\$ 59,613	-53%	\$ 2,808,395	7%	\$ 6,334,876	6%	\$ 1,767,342	11%					\$ 133,433	-7%	\$ 133,434	164%
31/12/2004	\$ 1,870,639	197%	\$ 146,080	5%	\$ 8,041,435	39%	\$ 8,106,451	13%	\$ 2,423,264	25%					\$ 227,891	72%	\$ 1,094,457	101%
31/12/2005	\$ 2,977,085	38%	\$ 335,975	78%	\$ 10,093,105	53%	\$ 9,502,994	14%	\$ 3,399,922	24%	\$ 295,087				\$ 641,390	69%	\$ 1,911,446	143%
31/12/2006	\$ 3,079,406	18%	\$ 389,574	39%	\$ 9,682,141	6%	\$ 11,312,189	12%	\$ 4,106,439	19%	\$ 2,644,910				\$ 1,153,347	72%	\$ 4,336,528	58%
31/12/2007	\$ 4,666,970	30%	\$ 417,525	8%	\$ 20,461,922	27%	\$ 15,268,839	17%	\$ 4,684,984	11%	\$ 956,324	48%	\$ 304,985		\$ 1,841,704	42%	\$ 4,246,594	30%
31/12/2008	\$ 8,681,246	41%	\$ 319,029	-6%	\$ 6,189,771	-14%	\$ 14,811,866	9%	\$ 5,013,161	7%	\$ 802,376	-33%	\$ 512,836		\$ 139,676	-51%	\$ 7,391,350	19%
31/12/2009	\$ 4,944,944	-9%	\$ 26,166	-60%	\$ 7,339,413	-29%	\$ 14,193,056	-2%	\$ 5,646,988	6%	\$ 383,138	-26%	\$ 760,036	36%	\$ 2,969,306	17%	\$ 6,965,130	18%
31/12/2010	\$ 492,546	-62%	\$ 332,265	1%	\$ 7,258,637	5%	\$ 15,622,434	2%	\$ 6,334,876	8%	\$ 115,862	-48%	\$ 1,092,958	29%	\$ 3,912,621	204%	\$ 9,213,683	8%
31/12/2011	\$ 30,077,922	83%	\$ 167,617	86%	\$ 5,234,558	-11%	\$ 18,440,530	9%	\$ 8,106,451	13%	\$ 350,128	-3%	\$ 1,415,954	23%	\$ 2,711,152	-3%	\$ 17,762,402	37%
31/12/2012	\$ 19,219,203	239%	\$ 141,335	-25%	\$ 8,168,744	4%	\$ 18,915,317	7%	\$ 9,502,994	14%	\$ 309,403	39%	\$ 1,605,970	14%	\$ 4,735,252	7%	\$ 13,889,845	15%

EMISORAS ANALIZADAS	19		20		21		22		23		24		25	
	REALTUR SERVICIOS Y BIENES	CREC. UTILID. DE REALTUR	SAB SALUD	CREC. UTILID. DE SAB	TECHEM MATERIALES	CREC. UTILID. DE TECHEM	TELEVISIA TELECOM.	CREC. UTILID. DE TELEVISIA	TELMEX TELECOM.	CREC. UTILID. DE TELMEX	URBI INDUSTRIAL	CREC. UTILID. DE URBI	WALTMEX PROD. CONSUMO	CREC. UTILID. DE WALTMEX
PERIODO	Utilidad Cons.	NO ÉXITOSA	Utilidad Co	NO ÉXITOSA	Utilidad Cons.	ÉXITOSA	Utilidad Cons.	ÉXITOSA	Utilidad Cons.	NO ÉXITOSA	Utilidad Co	NO ÉXITOSA	Utilidad Cons.	ÉXITOSA
31/12/2000	\$ 40,597		\$ 398,151		\$ 11,401		\$ 615,526		\$ 26,470,156		\$ 273,456		\$ 3,566,062	
31/12/2001	\$ 19,259		\$ 405,545		\$ 2,022		\$ 1,372,946		\$ 23,493,930		\$ 354,947		\$ 4,193,886	
31/12/2002	\$ 34,119	-6%	\$ 543,930	11%	\$ 440	11%	\$ 669,003	3%	\$ 19,520,844	-10%	\$ 463,187	19%	\$ 4,943,258	11%
31/12/2003	\$ 84,347	64%	\$ 575,947	12%	\$ 2,428	9%	\$ 3,475,551	36%	\$ 22,449,582	-2%	\$ 612,407	20%	\$ 5,457,169	9%
31/12/2004	\$ 621,432	163%	\$ 648,804	6%	\$ 1,853	17%	\$ 4,548,493	89%	\$ 27,834,587	13%	\$ 1,103,675	34%	\$ 7,831,096	17%
31/12/2005	\$ 114,727	11%	\$ 728,225	8%	\$ 2,086	20%	\$ 7,209,558	28%	\$ 29,700,284	10%	\$ 1,158,522	24%	\$ 9,467,051	20%
31/12/2006	\$ 140,830	-39%	\$ 886,758	11%	\$ 3,716	17%	\$ 9,174,426	26%	\$ 29,217,283	2%	\$ 1,457,477	10%	\$ 12,424,664	17%
31/12/2007	\$ 307,790	39%	\$ 905,087	8%	\$ 2,017	15%	\$ 9,018,390	8%	\$ 36,055,395	7%	\$ 1,806,358	16%	\$ 14,229,006	15%
31/12/2008	\$ 80,016	-17%	\$ 595,118	-12%	\$ 3,153	6%	\$ 8,330,657	-3%	\$ 20,176,911	-12%	\$ 2,150,388	14%	\$ 14,672,828	6%
31/12/2009	\$ 107,706	-30%	\$ 280,278	-32%	\$ 737	6%	\$ 6,582,697	-10%	\$ 20,468,983	-17%	\$ 1,534,223	-5%	\$ 16,806,143	6%
31/12/2010	\$ 51,899	-13%	\$ 270,070	-23%	\$ 2,916	10%	\$ 8,515,927	1%	\$ 15,372,858	-9%	\$ 1,670,323	-8%	\$ 19,564,477	10%
31/12/2011	\$ 114,940	2%	\$ 87,259	-32%	\$ 4,915	10%	\$ 8,180,141	8%	\$ 14,602,567	-11%	\$ 2,414,032	16%	\$ 22,258,487	10%
31/12/2012			\$ 144,970	-19%	\$ 27,194	6%	\$ 10,069,168	6%			\$ 1,273,277	-9%	\$ 23,268,663	6%

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3 (Continuación)

Gráficas del comportamiento de las Utilidades Netas Consolidadas de las empresas analizadas para el período 2000-2012



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4

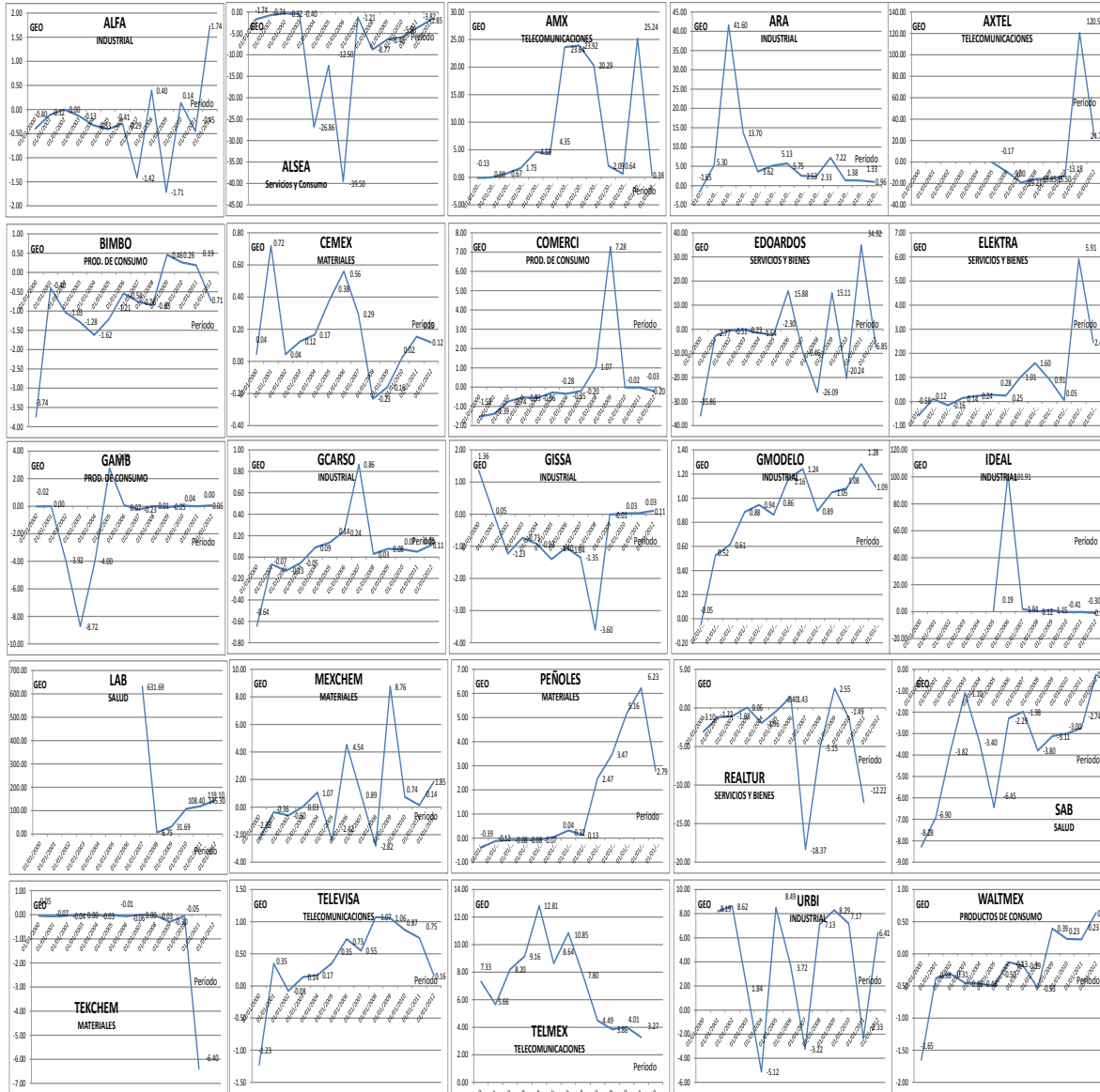
Tabla del Índice Generador Económico Operativo de las emisoras analizadas para el período 2000-2012.

empresa EMISORA	GENERACIÓN ECONOMICA OPERATIVA DE LAS EMPRESAS													
	Período													
	31/12/2000	31/12/2001	31/12/2002	31/12/2003	31/12/2004	31/12/2005	31/12/2006	31/12/2007	31/12/2008	31/12/2009	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	
ALFA	-0.398	-0.115	-0.002	-0.131	-0.327	-0.408	-0.294	-1.415	0.395	-1.712	0.141	-0.453	1.736	NO EXITOSA
ALSEA	-1.735	-0.736	-0.322	-0.400	-26.864	-12.503	-39.505	-1.205	-8.767	-6.456	-5.897	-3.818	-1.846	NO EXITOSA
AMX	-0.130	0.004	0.672	1.728	4.588	4.352	23.637	23.920	20.289	2.086	0.640	25.238	0.381	EXITOSA
ARA	-1.652	5.298	41.604	13.700	3.620	5.133	5.752	2.531	2.333	7.222	1.384	1.329	0.951	EXITOSA
AXTEL						-0.166	-8.995	-19.206	-15.854	-15.500	-13.181	120.558	24.711	NO EXITOSA
BIMBO	-3.741	-0.400	-1.029	-1.281	-1.623	-1.212	-0.542	-0.756	-0.848	0.459	0.261	0.187	-0.711	NO EXITOSA
CEMEX	0.045	0.718	0.044	0.125	0.165	0.378	0.560	0.294	-0.233	-0.160	0.024	0.154	0.118	EXITOSA
COMERCI	-1.525	-1.386	-0.738	-0.534	-0.561	-0.281	-0.346	-0.197	1.065	7.283	-0.024	-0.025	-0.199	NO EXITOSA
EDOARDOS	-35.860	-2.768	-0.507	-0.230	-1.544	-2.299	15.878	-9.459	-26.085	15.109	-20.243	34.922	-6.846	NO EXITOSA
ELEKTRA	-0.580	0.115	-0.156	0.143	0.239	0.283	0.252	1.013	1.602	0.909	0.049	5.914	2.451	EXITOSA
GAMB	-0.022	0.001	-3.918	-8.721	-4.005	2.748	0.071	-0.234	0.014	-0.050	0.045	-0.005	0.061	NO EXITOSA
GCARSO	-0.643	-0.066	-0.127	-0.054	0.089	0.136	0.243	0.864	0.029	0.077	0.073	0.051	0.114	EXITOSA
GISSA	1.364	0.045	-1.226	-0.734	-0.926	-1.403	-1.037	-1.349	-3.596	-0.009	0.026	0.033	0.108	EXITOSA
GMODELO	-0.048	0.524	0.614	0.884	0.945	0.862	1.160	1.242	0.893	1.048	1.081	1.284	1.094	EXITOSA
IDEAL						0.189	101.907	1.942	0.118	1.152	-0.412	-0.297	-0.918	NO EXITOSA
LAB								631.686	6.746	31.687	108.400	119.103	145.298	EXITOSA
MEXCHEM	-2.328	-0.362	-0.602	0.027	1.067	-2.419	4.539	0.887	-2.818	8.760	0.742	0.136	1.846	EXITOSA
PEÑOLES	-0.392	-0.123	-0.079	-0.077	-0.068	0.044	0.315	0.131	2.472	3.468	5.160	6.229	2.791	EXITOSA
REALTUR	-3.095	-1.215	-1.076	0.058	-1.956	-0.405	1.428	-18.368	-5.152	2.547	-1.485	-12.215		NO EXITOSA
SAB	-8.278	-6.904	-3.819	-1.105	-3.404	-6.447	-2.285	-1.976	-3.797	-3.113	-3.001	-2.740	-0.246	NO EXITOSA
TEKCHEM	-0.045	-0.066	-0.040	0.001	-0.030	-0.013	-0.060	0.001	-0.031	-0.298	-0.047	-6.400		NO EXITOSA
TELEVISA	-1.226	0.350	-0.079	0.137	0.170	0.354	0.731	0.548	1.073	1.056	0.871	0.747	0.161	EXITOSA
TELMEX	7.327	5.657	8.197	9.160	12.809	8.637	10.854	7.799	4.495	3.864	4.012	3.274		EXITOSA
URBI		8.187	8.621	1.842	-5.118	8.492	3.721	-3.222	7.129	8.294	7.168	-2.334	6.415	NO EXITOSA
WALMEX	-1.650	-0.379	-0.309	-0.454	-0.461	-0.502	-0.129	-0.186	-0.534	0.394	0.231	0.226	0.636	EXITOSA

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4 (Continuación)

Gráficas del comportamiento del índice de Generador Económico Operativo de las emisoras analizadas para el período 2000-2012.



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 5.

Razones financieras determinadas de cada una de las empresas analizadas

EMPRESA	INDUSTRIAL	PERIODO	LIQUIDEZ							APALANCAMIENTO							SOLVENCIA			ACTIVIDAD							RENTABILIDAD							ESTADOS DE CAMBIO GENERACION DE VALOR										CICLO FINANCIERO Y DE LAS OPERACIONES						
			C/RP		C/AT		C/PT		C/ACTIVO		C/PASIVO		C/ACTIVO		C/PASIVO		C/ACTIVO		C/PASIVO		C/ACTIVO		C/PASIVO		C/ACTIVO		C/PASIVO		C/ACTIVO		C/PASIVO		C/ACTIVO		C/PASIVO		C/ACTIVO		C/PASIVO											
			LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP	LIQ	CRP												
REC	PRO	RES	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT	LIQ	ACT													
CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON	ACT	CON												
AESA	INDUSTRIAL	2012/2000	1.53	1.00	0.28	0.43	0.800	0.28	0.2235	0.66	0.000	0.72	0.26	0.18	2.51	0.62	0.000	0.27	0.94	0.62	0.354	4.97	46.3	16961.985	0.688	0.023	0.089	0.013	0.085	0.324	7.25	0.048	0.078	0.159	0.059	-15.1	0.00	0.000	0.000	1.031	0.055	0.189	72.400	52.900	46.30	65.80	118.70	0.673	-8.388	
AESA	INDUSTRIAL	2012/2001	1.29	0.90	0.29	0.43	0.888	0.30	0.2235	0.66	0.000	0.71	0.25	0.22	2.63	0.75	0.000	0.25	1.01	0.67	0.362	6.18	48.8	17553.653	0.808	0.005	0.021	0.003	0.080	6.701	32.448	0.001	0.02	1.732	0.060	-16.4	0.00	0.000	0.000	-0.242	0.880	0.178	58.300	44.200	48.80	62.80	107.00	-1.502	-0.115	
AESA	INDUSTRIAL	2012/2002	1.68	1.30	0.29	0.45	0.956	0.35	0.0253	0.64	0.000	0.45	0.36	0.17	1.78	0.66	0.000	0.49	0.81	0.52	0.541	6.20	45.4	16252.467	0.877	0.019	0.053	0.020	0.139	0.272	5.54	0.026	0.085	2.762	0.043	1.9	0.00	5.207	0.00	-7.484	0.035	0.131	58.100	56.000	45.40	46.60	103.50	0.363	-0.002	
AESA	INDUSTRIAL	2012/2003	1.63	1.30	0.30	0.47	0.959	0.37	0.0551	0.64	0.000	0.41	0.36	0.18	1.74	0.92	0.000	0.46	0.91	0.58	0.594	7.11	45.5	16262.869	0.021	0.012	0.033	0.012	0.137	0.416	8.957	0.024	0.085	0.163	0.042	13.3	0.00	41.124	0.00	1.185	0.039	0.134	50.700	50.000	45.90	45.90	96.10	0.049	-0.131	
AESA	INDUSTRIAL	2012/2004	1.83	1.50	0.37	0.66	0.078	0.53	0.0411	0.56	0.000	0.44	0.44	0.20	1.25	1.16	0.000	0.41	1.17	0.65	0.746	7.15	45.4	16352.282	0.074	0.048	0.108	0.055	0.155	0.087	3.920	0.136	0.125	0.076	0.037	65.8	0.00	0.855	2.065	2.651	0.043	0.119	50.500	56.400	45.40	39.50	95.90	0.940	-0.327	
AESA	INDUSTRIAL	2012/2005	2.78	2.20	0.51	1.05	0.344	0.81	0.2840	0.49	0.000	0.55	0.51	0.18	0.95	1.44	0.000	0.26	2.25	1.10	0.923	7.48	38.5	13883.737	0.122	0.123	0.240	0.104	0.200	0.061	1.262	0.14	0.215	0.0	0.035	-14.4	0.00	0.175	0.150	0.088	0.078	0.228	48.100	51.500	38.60	36.20	86.70	0.677	-0.408	
AESA	INDUSTRIAL	2012/2006	2.33	1.70	0.44	0.88	0.151	0.66	0.1304	0.50	0.000	0.58	0.50	0.19	0.98	1.56	0.000	0.22	2.08	1.03	0.749	7.32	44.4	15989.948	0.888	0.070	0.138	0.051	0.157	0.242	1.787	0.074	0.148	1.964	0.035	-4.7	0.00	0.219	0.889	0.363	0.072	0.180	49.200	50.900	44.40	42.70	93.60	0.267	-0.294	
AESA	INDUSTRIAL	2012/2007	1.50	1.00	0.36	0.64	0.866	0.41	0.0923	0.56	0.000	0.60	0.44	0.24	1.29	2.00	0.000	0.23	1.91	1.08	0.763	6.73	42.3	15181.656	0.833	0.036	0.062	0.026	0.140	0.000	2.281	0.039	0.088	1.235	0.040	60.5	0.00	0.000	0.000	0.127	0.076	0.177	53.500	61.200	42.20	34.40	95.70	0.144	-1.415	
AESA	INDUSTRIAL	2012/2008	1.12	0.80	0.39	0.57	0.110	0.40	0.0515	0.69	0.200	0.62	0.31	0.35	2.20	2.35	0.145	0.36	1.52	1.05	0.802	7.29	40.9	14728.2691	0.082	0.086	0.174	0.066	0.134	0.094	3.247	0.066	0.144	4.574	0.082	-60.9	3.02	2.827	0.020	0.542	0.126	0.247	49.000	50.000	40.30	39.30	90.30	0.679	-3.265	
AESA	INDUSTRIAL	2012/2009	1.56	1.10	0.38	0.59	0.316	0.42	0.0086	0.66	0.705	0.67	0.34	0.24	1.97	2.63	0.175	0.30	1.61	1.07	0.764	8.20	44.6	16083.428	0.017	0.019	0.056	0.013	0.155	0.323	34.008	0.02	0.057	0.055	0.121	22.4	3.42	0.952	1.215	-0.021	0.194	0.529	43.800	56.700	44.60	31.80	88.60	0.715	-1.712	
AESA	INDUSTRIAL	2012/2010	1.50	1.00	0.38	0.56	0.076	0.36	0.0396	0.68	1.057	0.68	0.32	0.25	2.00	2.85	0.036	0.34	1.52	1.12	0.989	7.52	38.9	14005.5081	0.036	0.044	0.156	0.039	0.175	0.223	3.740	0.042	0.136	0.004	0.115	-11.6	3.69	3.791	0.007	0.039	0.027	0.557	49.200	51.800	38.90	36.80	86.80	0.353	-0.141	
AESA	INDUSTRIAL	2012/2011	1.52	0.90	0.39	0.55	0.065	0.34	0.0261	0.71	0.735	0.81	0.29	0.26	2.49	3.71	0.110	0.36	1.85	1.32	1.022	7.32	38.8	13929.1577	0.028	0.038	0.131	0.029	0.182	0.281	5.689	0.032	0.137	0.064	0.111	3.7	4.13	3.020	6.816	0.026	0.205	0.577	49.200	50.800	38.90	36.80	86.80	0.055	-0.453	
AESA	INDUSTRIAL	2012/2012	1.75	1.10	0.38	0.63	0.085	0.41	0.0695	0.60	0.966	0.79	0.40	0.22	1.53	4.21	0.107	0.28	2.15	1.30	0.933	7.38	32.0	11525.6069	0.045	0.058	0.148	0.042	0.166	0.210	2.807	0.053	0.179	0.0	0.122	-10.1	5.45	4.485	3.222	0.756	0.282	0.724	47.500	45.500	32.00	36.50	79.50	0.267	1.788	
ARA	INDUSTRIAL	2012/2000	6.34	2.30	0.19	0.23	0.109	0.91	0.0049	0.36	0.000	0.04	0.64	0.15	0.57	0.01	0.000	1.17	2.32	0.36	4.520	1.00	75.7	27281.324	0.147	0.134	0.195	0.065	0.338	0.000	0.122	0.147	0.189	0.994	0.002	68.4	0.00	0.017	0.000	0.375	0.000	0.000	0.000	0.320	0.000	118.70	36.10	100.90	0.519	-1.523
ARA	INDUSTRIAL	2012/2001	6.45	2.70	0.92	1.54	0.445	1.07	0.0005	0.36	0.000	0.04	0.64	0.14	0.57	0.01	0.000	1.05	2.20	0.79	3.796	1.07	100.9	36238.931	0.125	0.100	0.156	0.046	0.101	0.000	0.070	0.126	0.172	0.321	0.002	38.5	0.00	0.000	0.000	0.020	0.007	0.049	235.700	25.200	100.90	401.50	436.70	0.260	5.288	
ARA	INDUSTRIAL	2012/2002	8.56	3.30	0.91	2.70	0.138	1.03	0.0272	0.34	0.000	0.01	0.66	0.11	0.51	0.01	0.000	1.06	2.14	0.73	3.306	0.92	94.9	33931.5279	0.131	0.095	0.144	0.043	0.043	0.000	0.127	0.132	0.159	2.206	0.002	38.6	0.00	0.000	0.000	0.279	0.027	0.049	391.200	89.900	94.30	466.50	485.50	0.440	41.684	
ARA	INDUSTRIAL	2012/2003	9.28	3.30	0.92	2.70	0.130	0.97	0.0259	0.34	0.000	0.01	0.66	0.10	0.52	0.01	0.000	1.31	2.05	1.00	3.788	0.84	94.8	34043.6289	0.148	0.103	0.156	0.041	0.046	0.000	0.129	0.140	0.167	0.0	0.002	50.0	0.00	6.975	0.000	0.146	0.065	0.286	428.400	88.800	94.30	466.50	485.50	0.607	13.700	
ARA	INDUSTRIAL	2012/2004	8.56	3.30	0.92	2.90	0.146	1.01	0.0147	0.32	0.000	0.06	0.68	0.11	0.47	0.01	0.000	1.27	2.15	0.69	4.118	0.81	85.5	30784.8988	0.135	0.102	0.176	0.079	0.197	0.000	0.174	0.175	0.196	0.586	0.003	70.9	0.00	0.000	0.000	0.428	0.058	0.023	0.083	444.300	23.400	85.50	506.30	520.80	0.654	3.620
ARA	INDUSTRIAL	2012/2005	8.34	3.60	0.93	3.05	0.166	1.30	0.0151	0.30	0.000	0.09	0.70	0.11	0.44	0.02	0.000	1.31	2.29	1.00	4.796	0.95	114.2	41131.3477	0.163	0.112	0.161	0.062	0.168	0.132	1.229	0.142	0.174	0.445	0.000	57.6	0.00	6.880	0.000	0.174	0.028	0.076	387.400	20.200	114.20	468.700	50.000	0.055	-5.133	
ARA	INDUSTRIAL	2012/2006	6.82	3.60	0.93	2.38	0.176	1.26	0.2238	0.39	0.000	0.01	0.61	0.14	0.64	0.03	0.000	1.68	1.86	0.73	4.769	1.17	149.6	53870.1935	0.163	0.119	0.184	0.081	0.145	0.931	1.227	0.164	0.189	0.589	0.17	0.000	60.5	0.00	5.379	0.000	0.265	0.019	0.055	308.100	26.900	149.60	430.700	457.700	0.389	-3.763

ANEXO 5 (Continuación)

EMPRESA		LIQUIDEZ																APALANCAMIENTO							SOLVENCIA							ACTIVIDAD							RENTABILIDAD										ESTADOS DE CAMBIO GENERACION DE VALOR													CICLO FINANCIERO DE LAS OPERACIONES					
EMPRESA	INDUSTRIAL PERIODOS	RACION 1	RACION 2	RACION 3	RACION 4	RACION 5	RACION 6	RACION 7	RACION 8	RACION 9	RACION 10	RACION 11	RACION 12	RACION 13	RACION 14	RACION 15	RACION 16	RACION 17	RACION 18	RACION 19	RACION 20	RACION 21	RACION 22	RACION 23	RACION 24	RACION 25	RACION 26	RACION 27	RACION 28	RACION 29	RACION 30	RACION 31	RACION 32	RACION 33	RACION 34	RACION 35	RACION 36	RACION 37	RACION 38	RACION 39	RACION 40	RACION 41	RACION 42	RACION 43	RACION 44	RACION 45	RACION 46	RACION 47	RACION 48																		
		AC/PD	EQUID CON PAT	AC/PD	SECT EN DIV	AC INV UP	VAR EPT	PIAT	Interse-Pas	Pas Mon car	CAP CONT	CIAT	PI/CAP CON	IN/CAPTRA	IF/CAPTRA	IF/PAC	IF/PAS	IN/PD	IN/AT	IN/AF	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET	EX/IN/ET														
EDUARDOS SERVICIOS	31/12/2001	2.82	1.20	0.50	1.35	0.047	0.57	0.676	0.37	0.000	0.05	0.63	0.18	0.58	0.00	0.000	0.18	3.05	1.12	1.044	2.11	28.2	1014.536	0.071	0.079	0.125	0.074	0.478	0.000	1.171	0.071	0.114	0	0	0.035	4.5	0.000	0.823	0.000	-0.262	0.105	0.220	170.500	42.600	28.20	156.10	198.70	0.389	-55.860																		

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 5 (Continuación)

			LIQUidez							APALANCAMIENTO							SOLVENCIA				ACTIVIDAD					RENTABILIDAD					ESTADOS DE CAMBIO GENERACION DE VALOR										CICLO FINANCIERO Y DE LAS OPERACIONES																									
empres	SECTOR	PERIODO	ACIC	Liquidez Corriente	ACIAT	ACPT	EFFECTE IN	AC-INVT	ACTAR	PTAT	Deberes	Pasivos	Moneda	CAP CONT	ACIAT	PT/CAP CONT	IN/CAP CONT	IN/PASivos	EPASivos	INVT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT	INVIAT							
EMISORA	INDUSTRIAL	PERIODO	RAZON 1	RAZON 2	RAZON 3	RAZON 4	RAZON 5	RAZON 6	RAZON 7	RAZON 8	RAZON 9	RAZON 10	RAZON 11	RAZON 12	RAZON 13	RAZON 14	RAZON 15	RAZON 16	RAZON 17	RAZON 18	RAZON 19	RAZON 20	RAZON 21	RAZON 22	RAZON 23	RAZON 24	RAZON 25	RAZON 26	RAZON 27	RAZON 28	RAZON 29	RAZON 30	RAZON 31	RAZON 32	Margen Neta	Ret/rental	Ret/rental	ROA	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE	ROE
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2000	4.55	3.00	0.29	1.30	0.165	0.87	0.646	0.22	0.000	0.03	0.78	0.06	0.28	0.25	0.000	0.10	2.95	0.65	0.409	3.02	9.5	3453.5491	0.111	0.072	0.092	0.046	0.227	0.179	1.062	0.16	0.082	0.002	0	0.049	-14.7	0.00	0.00	0.00	0.525	0.144	0.502	119.200	19.000	9.50	110.80	130.80	0.275	-0.048																
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2001	4.94	3.50	0.31	1.50	0.160	1.07	0.632	0.20	0.000	0.03	0.80	0.06	0.26	0.29	0.000	0.09	3.06	0.62	0.398	3.14	9.8	3513.2953	0.113	0.070	0.088	0.045	0.217	0.106	0.355	0.156	0.095	0.001	0	0.051	19.2	0.00	0.045	0.000	0.339	0.156	0.513	111.100	19.800	9.80	101.00	130.80	0.247	0.524																
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2002	4.46	3.30	0.32	1.66	0.176	1.21	0.740	0.19	0.000	0.02	0.81	0.07	0.24	0.35	0.000	0.08	3.34	0.64	0.422	3.42	8.4	3007.2655	0.114	0.073	0.090	0.048	0.232	0.198	0.802	0.153	0.096	0	0	0.049	-12.0	0.00	0.000	0.000	0.225	0.163	0.489	105.100	20.500	8.40	95.00	113.50	0.218	0.614																
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2003	4.74	3.60	0.32	1.72	0.189	1.32	0.8154	0.18	0.000	0.02	0.82	0.07	0.23	0.42	0.000	0.08	3.42	0.63	0.427	3.71	10.7	3899.6635	0.119	0.075	0.092	0.051	0.238	0.307	0.607	0.157	0.097	0	0	0.048	6.7	0.00	0.000	0.000	0.083	0.165	0.454	96.900	19.000	10.70	88.70	107.70	0.248	0.584																
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2004	5.91	4.60	0.34	1.99	0.216	1.55	0.240	0.17	0.000	0.03	0.83	0.06	0.21	0.44	0.000	0.08	3.54	0.61	0.426	3.55	10.9	3938.1788	0.128	0.084	0.102	0.059	0.240	0.473	0.628	0.181	0.109	0	0	0.047	41.3	0.00	0.000	0.000	0.383	0.166	0.482	101.400	24.000	10.90	88.30	112.30	0.266	0.946																
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2005	6.33	5.10	0.36	2.36	0.230	1.89	0.102	0.15	0.000	0.03	0.85	0.06	0.18	0.54	0.000	0.07	4.07	0.62	0.438	3.95	14.7	5284.9411	0.147	0.091	0.107	0.064	0.237	0.483	0.659	0.182	0.113	0	0	0.050	31.1	0.00	0.000	0.000	0.353	0.204	0.546	91.100	24.200	14.70	81.50	105.80	0.229	0.863																
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2006	5.57	4.50	0.38	2.42	0.243	1.95	0.5236	0.16	0.000	0.07	0.84	0.07	0.19	0.60	0.000	0.07	3.99	0.63	0.463	3.62	19.2	6930.7073	0.153	0.096	0.113	0.071	0.254	0.482	0.628	0.199	0.12	0.653	1.51	0.051	12.8	0.00	0.000	0.000	0.269	0.182	0.465	94.200	42.000	19.20	71.40	113.40	0.245	1.161																
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2007	4.99	3.80	0.38	2.16	0.208	1.62	0.9738	0.18	0.000	0.08	0.82	0.08	0.22	0.69	0.000	0.08	4.12	0.73	0.555	3.43	21.9	7891.9922	0.130	0.085	0.116	0.072	0.307	0.593	1.279	0.209	0.12	0.544	1.51	0.046	28.4	0.00	0.000	0.000	0.108	0.189	0.437	105.000	37.300	21.90	89.60	126.90	0.211	1.243																
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2008	4.07	2.70	0.37	1.54	0.124	1.01	0.3012	0.24	0.000	0.08	0.76	0.09	0.31	0.56	0.000	0.11	3.00	0.70	0.538	2.66	27.4	9862.0146	0.120	0.085	0.112	0.064	0.204	0.781	1.335	0.197	0.111	0	1.51	0.305	40.5	0.00	0.000	0.000	0.159	0.916	2.438	135.200	53.600	27.40	109.00	162.60	0.263	0.893																
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2009	4.14	2.90	0.39	2.15	0.185	1.51	0.4028	0.18	0.000	0.11	0.82	0.09	0.22	0.64	0.000	0.07	3.87	0.70	0.559	2.83	24.2	8721.5527	0.105	0.074	0.090	0.059	0.301	0.247	0.468	0.173	0.098	0	1.1	0.276	12.0	0.00	0.000	0.000	0.059	1.068	2.058	127.400	51.000	24.20	100.60	151.60	0.261	1.048																
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2010	4.46	3.30	0.40	2.21	0.194	1.63	0.8982	0.18	0.000	0.13	0.82	0.09	0.22	0.73	0.000	0.08	3.87	0.69	0.589	3.10	24.1	8670.7628	0.117	0.081	0.099	0.069	0.315	0.719	1.078	0.184	0.101	0	1.2	0.293	25.2	0.00	0.000	0.000	0.075	1.134	2.286	115.900	48.500	24.10	91.60	140.00	0.262	1.081																
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2011	4.74	3.80	0.42	2.49	0.250	1.92	0.3759	0.17	0.000	0.20	0.83	0.09	0.21	0.93	0.000	0.08	4.05	0.70	0.652	3.68	25.4	9140.8993	0.131	0.089	0.112	0.083	0.343	0.653	1.018	0.202	0.115	0	1.3	0.321	33.1	0.00	0.000	0.000	0.203	1.383	2.543	97.900	42.600	25.40	80.60	123.30	0.329	1.284																
GSSA	INDUSTRIAL	31/12/2012	4.44	3.50	0.39	2.49	0.234	1.57	0.1600	0.16	0.000	0.21	0.84	0.09	0.19	1.27	0.000	0.06	5.04	0.80	0.652	4.59	20.9	7533.4403	0.124	0.099	0.118	0.081	0.344	1.128	1.174	0.19	0.117	0	1.3	0.315	35.4	0.00	0.000	0.000	0.059	1.586	2.822	78.400	41.800	20.90	57.50	99.30	0.271	1.094																
GMODER	PRODUCTOS	31/12/2000	4.55	3.00	0.29	1.30	0.165	0.87	0.646	0.22	0.000	0.03	0.78	0.06	0.28	0.25	0.000	0.10	2.95	0.65	0.409	3.02	9.5	3453.5491	0.111	0.072	0.092	0.046	0.227	0.179	1.062	0.16	0.082	0.002	0	0.049	-14.6594	0.00	0.000	0.5247257	0.144	0.502	119.200	19.000	9.50	110.80	130.80	0.275	-0.048549																	
GMODER	PRODUCTOS	31/12/2001	4.94	3.50	0.31	1.50	0.160	1.07	0.632	0.20	0.000	0.03	0.80	0.06	0.26	0.29	0.000	0.09	3.06	0.62	0.398	3.14	9.8	3513.2953	0.111	0.07	0.09	0.04	0.217	0.1059904	0.905	0.156	0.095	0.001	0	0.051	19.2	0.00	0.045	0.000	0.339	0.156	0.513	111.100	19.800	9.80	101.00	130.80	0.247	0.5249518																
GMODER	PRODUCTOS	31/12/2002	4.46	3.30	0.32	1.66	0.176	1.21	0.740	0.19	0.000	0.02	0.81	0.07	0.24	0.35	0.000	0.08	3.34	0.64	0.422	3.42	8.5	3107.21	0.112	0.07	0.09	0.05	0.232	0.1989818	0.802	0.153	0.096	0	0	0.049	-11.9718174	0.00	0.000	0.2254985	0.163	0.489	105.100	20.500	8.40	95.00	113.50	0.218	0.614955																	
GMODER	PRODUCTOS	31/12/2003	4.74	3.60	0.32	1.72	0.189	1.32	0.8154	0.18	0.000	0.02	0.82	0.07	0.23	0.42	0.000	0.08	3.42	0.63	0.427	3.71	10.7	3899.6635	0.119	0.075	0.092	0.051	0.238	0.307	0.607	0.157	0.097	0	0	0.048	6.7	0.00	0.000	0.000	0.083	0.165	0.454	96.900	19.000	10.70	88.70	107.70	0.248	0.58493																
GMODER	PRODUCTOS	31/12/2004	5.91	4.60	0.34	1.99	0.216	1.55	0.240	0.17	0.000	0.03	0.83	0.06	0.21	0.44	0.000	0.08	3.54	0.61	0.426	3.55	10.6	3899.17	0.14	0.08	0.10	0.06	0.240	0.4729854	0.620	0.181	0.109	0	0	0.047	41.355573	0.00	0.000	0.3089174	0.166	0.482	101.400	24.000	10.90	88.30	112.30	0.266	0.9447514																	
GMODER	PRODUCTOS	31/12/2005	6.33	5.10	0.36	2.36	0.230	1.89	0.102	0.15	0.000	0.03	0.85	0.06	0.18	0.54	0.000	0.07	4.07	0.62	0.438	3.95	14.7	5284.94	0.15	0.09	0.11	0.06	0.237	0.4832165	0.659	0.182	0.113	0	0	0.050	31.1	0.00	0.000	0.353	0.204	0.546	91.100	24.200	14.70	81.50	105.80	0.229	0.8629988																	
GMODER	PRODUCTOS	31/12/2006	5.57	4.50	0.38	2.42	0.243	1.95	0.5236	0.16	0.000	0.07	0.84	0.07	0.19	0.60	0.000	0.07	3.99	0.63	0.463	3.62	19.2	6930.70	0.15	0.10	0.11	0.07	0.254	0.4822987	0.628	0.189	0.120	0.653	1.51	0.051	12.8358513	0.00	0.000	0.2009497	0.202																									

ANEXO 5. (Continuación)

EMPRESA/SECTOR/PERIODO	LIQUIDEZ											APALANCAMIENTO						SOLVENCIA						ACTIVIDAD						RENTABILIDAD						ESTADOS DE CAMBIO GENERACION DE VALOR						CICLO FINANCIERO DE LAS OPERACIONES															
	ACPC	Liquidez Corriente	ACFAT	ACPT	EFFECTIVUM	AC-INVT	AC-RPPT	PIAT	Bases Propias	Pas. Mon. ex. CAP CONT.	FCAT	FCAP CONT.	IN/CAPTRA	CFAC-9	CFAF	VNPPT	VNPAT	VNPAT	VNPAT	EUVINVENT	Liquidez	Liquidez	RESN	RESN	RESN	RESN	RESN	RESN	RESN	RESN	RESN	MARGEN	Net Rent	Pai (patent)	Inv Rent	Inv Rent	FI Der. KV	FI Der. LG	Re. Gen.	Fin Aje	Fin Propio	Ady. Planta	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op	Cash Flow Op
MEICHEN MATERIALES 31/12/2000	1.79	1.30	0.30	0.81	0.82	0.60	-0.0493	0.37	0.000	0.53	0.63	0.17	0.59	0.08	0.000	0.09	2.30	0.05	0.58	8.42	64.51	2323.7281	0.088	0.041	0.005	0.007	0.083	-0.935	-3.527	0.074	0.062	0.477	0	0.052	-74.295742	0.00	0.000	0.00	0.000	-1.3384505	0.120	0.288	42.700	49.000	64.50	59.20	107.30	0.063	-3.328								
MEICHEN MATERIALES 31/12/2001	1.63	1.20	0.27	0.82	0.85	0.62	-0.0810	0.33	0.000	0.45	0.67	0.17	0.50	0.08	0.000	0.07	2.40	0.80	0.325	9.10	62.43	22467.5222	0.083	0.027	0.040	0.011	0.083	-0.291	-1.415	0.052	0.041	0.172	0	0.056	-87.269898	0.00	0.000	0.00	0.000	0.80765661	0.134	0.266	39.900	32.500	62.40	68.00	102.30	0.142	-0.362								
MEICHEN MATERIALES 31/12/2002	1.47	1.00	0.30	0.83	0.83	0.26	-0.0549	0.36	0.000	0.24	0.64	0.20	0.56	0.04	0.000	0.06	1.78	0.64	0.262	5.75	74.1	26693.9273	0.087	0.011	0.017	0.004	0.061	-3.908	-3.828	0.107	0.017	0.222	0	0.064	-79.9	0.00	0.000	0.000	0.000	-4.027	0.113	0.20	62.600	42.000	74.10	95.50	156.70	0.042	-0.620								
MEICHEN MATERIALES 31/12/2003	1.49	1.10	0.31	0.83	0.88	0.48	-0.0264	0.49	0.000	0.18	0.51	0.20	0.96	0.07	0.000	0.12	1.52	0.75	0.328	8.04	77.6	27741.7488	0.089	0.029	0.057	0.013	0.010	-4.981	-3.754	0.042	0.052	0	0	0.057	-78.762086	0.00	0.000	0.000	0.000	0.80248863	0.088	0.209	44.700	37.700	77.10	84.10	121.80	0.207	-0.017								
MEICHEN MATERIALES 31/12/2004	1.09	0.90	0.45	0.58	0.111	0.47	0.1342	0.77	0.000	0.40	0.23	0.41	3.41	0.02	0.000	0.31	0.41	0.32	0.271	2.45	182.1	66588.9351	0.067	0.021	0.094	0.018	0.066	-8.329	-17.688	0.087	0.098	0	0	0.051	-36.0	0.00	0.000	0.000	1.081	-0.977	0.021	0.040	146.700	255.000	182.10	73.90	338.90	0.184	1.167								
MEICHEN MATERIALES 31/12/2005	1.12	0.80	0.42	0.70	0.073	0.51	-0.1898	0.60	0.000	0.35	0.40	0.38	1.52	0.15	0.000	0.15	1.66	1.00	0.848	6.34	75.38	27737.8388	0.072	0.072	0.181	0.047	0.176	-0.423	-2.084	0.072	0.215	0	0	0.050	-96.475948	0.00	0.000	0.000	0.02854883	0.083	0.133	58.800	119.900	75.40	12.90	132.20	0.088	-2.415									
MEICHEN MATERIALES 31/12/2006	1.13	0.90	0.39	0.72	0.040	0.58	-0.0447	0.54	0.000	0.35	0.46	0.34	1.16	0.24	0.000	0.13	1.79	0.96	0.665	8.63	64.84	23363.1388	0.115	0.111	0.239	0.077	0.197	-0.187	-0.403	0.115	0.276	0.322	1.9	0.047	-8.95338151	0.00	0.706	0.000	0.03855221	0.085	0.133	41.700	91.900	64.80	14.70	106.60	0.268	4.558									
MEICHEN MATERIALES 31/12/2007	1.11	0.80	0.37	0.55	0.062	0.39	0.0000	0.67	0.000	0.61	0.33	0.33	2.07	0.37	0.000	0.27	1.36	0.92	0.771	5.86	71.14	25611.8873	0.079	0.073	0.223	0.058	0.237	0.000	0.000	0.08	0.281	2.655	2.2	0.095	-60.829578	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000							
MEICHEN MATERIALES 31/12/2008	1.03	0.70	0.43	0.57	0.120	0.41	0.0000	0.75	-0.144	0.49	0.25	0.41	2.93	0.47	-0.048	0.28	1.25	0.99	0.777	5.49	69.92	21931.9119	0.004	0.003	0.004	0.003	0.233	-2.026	-76.820	0.004	0.004	0.054	0.22	0.095	-80.029578	-9.11	6.195	0.000	-0.37923345	0.119	0.214	65.400	100.000	69.90	-3.50	126.50	-0.513	-2.818									
MEICHEN MATERIALES 31/12/2009	1.90	1.60	0.45	0.72	0.236	0.61	0.0000	0.63	-0.254	0.44	0.37	0.24	1.67	0.55	-0.057	0.33	1.11	0.70	0.586	6.46	63.5	22864.5212	0.086	0.067	0.179	0.056	0.206	-0.102	2.548	0.087	0.237	0.19	2.2	0.196	-127.0	-6.47	-7.875	0.000	-1.447	0.219	0.578	55.700	95.200	63.50	24.10	119.20	0.22	0.760									
MEICHEN MATERIALES 31/12/2010	1.69	1.30	0.39	0.65	0.132	0.50	-0.1233	0.61	-0.567	0.56	0.39	0.23	1.53	0.55	-0.100	0.30	1.20	0.73	0.587	5.40	66.79	24044.3074	0.107	0.078	0.198	0.059	0.199	-0.101	0.788	0.107	0.216	0	2.1	0.193	-1.07234497	-5.22	-3.920	0.000	-0.48800888	0.276	0.716	66.600	99.900	66.60	39.50	139.40	0.337	0.743									
MEICHEN MATERIALES 31/12/2011	1.58	1.20	0.42	0.69	0.111	0.51	0.0295	0.60	-0.383	0.59	0.40	0.26	1.51	0.62	-0.091	0.30	1.30	0.78	0.685	4.72	64.8	24824.1113	0.057	0.045	0.113	0.059	0.220	-0.106	2.122	0.057	0.124	0	1.2	0.107	-11.2	-3.30	4.862	0.000	-0.205	0.369	0.617	76.300	94.800	68.40	49.90	144.00	0.028	1.136									
MEICHEN MATERIALES 31/12/2012	2.27	1.80	0.45	0.78	0.281	0.61	0.1888	0.58	-1.873	0.54	0.42	0.20	1.36	0.78	-0.149	0.36	1.10	0.63	0.611	4.41	68.37	24612.8277	0.075	0.047	0.112	0.046	0.197	-0.425	8.665	7.2	13.9	0.041	1.7	0.201	-160.62869	-3.86	1.657	0.000	-0.19120004	0.222	0.647	81.800	99.600	68.40	51.00	159.60	0.120	1.844									
PEÑÓLES MATERIALES 31/12/2000	2.21	1.30	0.21	0.44	0.020	0.26	0.1473	0.49	0.000	0.59	0.51	0.10	0.97	0.12	0.000	0.19	1.15	0.57	0.270	4.53	35.5	12793.7084	0.054	0.028	0.015	0.004	0.080	2.366	-7.363	0.017	0.014	0.034	0	0.109	-27.7	0.00	0.122	0.020	0.655	0.126	0.639	79.200	35.50	85.70	134.90	0.203	-0.363										
PEÑÓLES MATERIALES 31/12/2001	1.76	1.10	0.24	0.48	0.073	0.30	0.0238	0.50	0.000	0.62	0.50	0.14	1.01	0.13	0.000	0.17	1.17	0.59	0.270	4.63	34.4	12370.1332	0.025	0.015	0.030	0.007	0.073	14.887	4.388	0.001	0.029	0.069	0	0.100	-39.1	0.00	0.750	0.000	0.300	0.118	0.429	77.800	27.200	34.40	84.90	112.10	-0.755	-0.123									
PEÑÓLES MATERIALES 31/12/2002	2.13	1.20	0.25	0.51	0.044	0.28	0.0723	0.49	0.000	0.56	0.52	0.12	0.94	0.14	0.000	0.17	1.29	0.69	0.291	4.29	35.0	15297.5663	0.000	0.006	0.012	0.003	0.071	1.295	0.019	0.012	0.028	0	0.099	-13.7	0.00	0.240	0.130	0.511	93.900	25.100	35.00	59.70	139.80	1.013	0.079												
PEÑÓLES MATERIALES 31/12/2003	2.20	1.10	0.26	0.53	0.031	0.28	0.0281	0.48	0.000	0.58	0.52	0.12	0.94	0.14	0.000	0.17	1.35	0.65	0.303	3.92	36.7	13927.8573	0.022	0.008	0.015	0.004	0.066	0.794	8.444	0.01	0.016	0.046	0	0.081	9.6	0.00	0.133	0.000	0.788	0.199	0.451	99.800	20.600	38.70	110.00	139.50	0.281	-0.077									
PEÑÓLES MATERIALES 31/12/2004	2.87	1.40	0.27	0.57	0.030	0.25	0.0822	0.47	0.000	0.58	0.59	0.09	0.89	0.19	0.000	0.18	1.19	0.75	0.348	4.09	36.7	13324.6629	0.063	0.047	0.089	0.022	0.095	0.094	1.824	0.066	0.065	0.014	0	0.070	38.8	0.00	0.192	0.000	0.480	0.112	0.567	88.000	26.500	36.70	114.70	134.70	0.247	-0.068									
PEÑÓLES MATERIALES 31/12/2005	1.68	0.60	0.31	0.59	0.089	0.27	0.0375	0.53	0.000	0.50	0.47	0.18	1.12	0.23	0.000	0.17	1.65	0.87	0.430	3.94	41.3	14883.8954	0.000	0.029	0.147	0.054	0.114	0.421	1.462	0.09	0.146	0.041	0	0.056	-38.9	0.00	2.701	0.000	28.382	0.062	0.263	93.700	27.600	41.30	107.40	155.00	0.255	0.044									
PEÑÓLES MATERIALES 31/12/2006	1.59	0.70	0.40	0.72	0.092	0.34	0.0465	0.56	0.000	0.67	0.44	0.25	1.27	0.41	0.000	0.19	2.05	1.14	0.702	3.95	38.3	13788.9773	0.011	0.017	0.207	0.018	0.095	0.205	2.252	0.117	0.318	0.095	2.1	0.086	-36.9	0.00																					

