



**¿El modelo de Z-Score de Altman permite prever el estado de quiebra en las Pymes?**

**Alumnas:**

Nayeth Salazar Soto

Angie Lorena Silva Rubiano

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Sede Principal

Especialización en Finanzas

2019, Noviembre

**Trabajo de grado especialización en finanzas**

¿El modelo de Z-Score de Altman permite prever el estado de quiebra en las Pymes?

**Alumnas:**

Nayeth Salazar ID:474483

Angie Lorena Silva Rubiano ID: 450058

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en finanzas**

**Docente disciplinar:**

Sara Giovanna Piñeros Castaño

**Docente metodológico:**

José Manuel Rincón Alarcón

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Sede Principal

Especialización en Finanzas

2019, Noviembre

## Contenido

Resumen .....	VI
Abstract .....	VII
Introducción .....	VIII
Marco referencial .....	IX
Marco teórico .....	IX
Marco conceptual.....	XIII
Marco normativo .....	XIV
<b>Justificación</b> .....	XIV
<b>Definición del problema</b> .....	XV
<b>OBJETIVOS</b> .....	XVI
OBJETIVO GENERAL.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	XVI
Metodología .....	XVI
Tipo de investigación .....	XVI
Enfoque .....	XVI
Fuentes de información.....	XVII
Diseño .....	XVII
Población.....	XVIII
Muestra .....	XVIII
<b>ANÁLISIS Y RESULTADO</b> .....	XIX
<b>Conclusiones y recomendaciones</b> .....	XXV
Referencias.....	XXVI

## Lista de tablas

TABLA 1. MODELO PUNTAJE Z DE ALTMAN PARA EMPRESAS MANUFACTURERAS DE CAPITAL ABIERTO .....	IX
TABLA 2. MODELO PUNTAJE Z' DE ALTMAN PARA EMPRESAS MANUFACTURERAS DE CAPITAL CERRADO.....	XI
TABLA 3. MODELO PUNTAJE Z" DE ALTMAN PARA EMPRESAS GENÉRICAS DE CAPITAL CERRADO.....	XI
TABLA 4. LÍMITES DE LOS MODELOS "Z" DE ALTMAN.....	XII
TABLA 5. MODELO PUNTAJE Z" DE ALTMAN PARA EMPRESAS GENÉRICAS DE CAPITAL CERRADO .	XVII
TABLA 6. RAZONES FINANCIERAS APLICADAS.....	XIX
TABLA 7. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LAS RAZONES FINANCIERAS AÑO 2016 EMPRESA COMERCIAL .....	XIX
TABLA 8. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LAS RAZONES FINANCIERAS AÑO 2017 EMPRESA COMERCIAL .....	XX
TABLA 9. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LAS RAZONES FINANCIERAS AÑO 2018 EMPRESA COMERCIAL .....	XX
TABLA 10. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LAS RAZONES FINANCIERAS AÑO 2016 EMPRESA DE SERVICIOS.....	XXI
TABLA 11. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LAS RAZONES FINANCIERAS AÑO 2017 EMPRESA DE SERVICIOS.....	XXI
TABLA 12. RESULTADO DE LA APLICACIÓN DE LAS RAZONES FINANCIERAS AÑO 2018 EMPRESA DE SERVICIOS.....	XXII
TABLA 13. APLICACIÓN DEL MODELO Z" DE ALTMAN EN EMPRESAS COMERCIALES Y DE SERVICIOS .....	XXIII
TABLA 14. APLICACIÓN DEL MODELO A LA EMPRESA EN QUIEBRA.....	XXIV

**Lista de ilustraciones**

ILUSTRACIÓN 1. ENFOQUE CUALITATIVO.....	XVI
ILUSTRACIÓN 2. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO $Z''$ DE ALTMAN .....	XXIII

## **Resumen**

El objetivo principal de esta investigación es analizar el comportamiento del modelo Z-Score de Altman en la predicción de la quiebra de las pymes del sector comercial y de servicios en la ciudad de Bogotá.

Para el desarrollo de esta investigación cualitativa, se aplicó la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia dado que se permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Por esta razón se aplicó el modelo Z-Score 2 de Altman a 19 empresas del sector comercial y de servicios (18 activas divididas equitativamente en los dos sectores y 1 pyme en quiebra) con información del año 2016 al 2018.

El resultado que se obtuvo fue que en el año 1 (2016) el 61% de las empresas analizadas presentan un índice  $<1,1$ , es decir, que las empresas se encuentran insolventes y para los siguientes dos años el porcentaje de empresas disminuyó al 50%, por otro lado, las empresas 3, 14, 15, 16 y 17 estuvieron en la zona de insolvencia y en la zona gris, pero en el último año su índice fue superior a  $>2,6$ .

***Palabras clave:*** insolvencia, Pymes y modelo de Altman Z-Score

**Abstract**

The main objective of this research is to analyze the behavior of the Altman Z-Score model in predicting the bankruptcy of SMEs in the commercial and services sector in the city of Bogotá.

For the development of this qualitative research, the non-probabilistic sampling technique was applied for convenience, since it is possible to select those accessible cases that accept to be included. For this reason, the Altman Z-Score 2 model was applied to 19 companies in the commercial and services sector (18 assets divided equally in the two sectors and 1 SME in bankruptcy) with information from 2016 to 2018.

The result that was obtained was that in year 1 (2016) 61% of the companies analyzed presented an index  $<1.1$ , that is, that the companies are insolvent and for the next two years the percentage of companies decreased to 50%, on the other hand, companies 3, 14, 15, 16 and 17 were in the insolvency zone and the gray zone, but in the last year their index was higher than  $>2.6$ .

**Keywords:** Insolvency, Altman model and Pymes

## **Introducción**

Generalmente, la constitución de una empresa tiene como objetivo la generación de valor económico y la continuidad de la operación a lo largo del tiempo, así como contribuir con el desarrollo social del país y/o comunidad a través de la generación de empleo, el pago de impuestos y la participación de la sociedad con su actividad lucrativa (Arroyo, 2014).

En Colombia, la creación de empresas va en aumento cada año, lo que responde a las oportunidades de negocio, identificadas por inversionistas y emprendedores. se crean cada año cerca de 303 mil empresas, de las cuales 70 mil son sociedades mientras 230 mil están constituidas como establecimientos de personas naturales. Para el año 2018, en Colombia había 841.725 empresas creadas a nivel nacional (DANE) De las cuales el 49,45% fueron declaradas en quiebra (Confecámaras, 2019)

Por esta razón, el objetivo de esta investigación es analizar el comportamiento del modelo Z-Score de Altman en la predicción de la quiebra de las pymes del sector comercial y de servicios en la ciudad de Bogotá.

El modelo Z-Score de Altman es un modelo de predicción de insolvencia que se realiza con base en un análisis a los estados financieros de las empresas comerciales, en el que se ponderan y suman cinco razones de medición para clasificar las empresas en solvente o insolvente.

Para desarrollarlo se tomó una muestra de una pyme en liquidación y dieciocho pymes en ejecución de su actividad económica del sector servicios y comercial en la ciudad de Bogotá, El resultado obtenido no es el esperado dado que al aplicar el modelo financiero a las empresas seleccionadas reflejaban insolvencia sabiendo que ese no era su estado real.



## Marco referencial

### Marco teórico

El Modelo Z- Score es creado para resaltar el valor analítico y práctico de las razones financieras en un contexto de dificultades corporativas. La metodología empleada para la identificación del este modelo es la estadística discriminante múltiple (MDA) (Altman, 2000).

Este tipo de técnica es utilizada para clasificar y/o hacer predicciones en problemas donde la variable dependiente aparece en forma cualitativa femenina o masculina o un grupo clasificado en quiebra y no quiebra. Así pues, la función discriminante tiene la siguiente forma:

$$Z = V_1X_1 + V_2X_2 + \dots + V_nX_n$$

en donde, la técnica calcula el coeficiente discriminante  $V_n$ , mientras que las variables independientes  $X_n$  son los valores actuales en forma de razones financieras (Altman, 2000)

En el modelo original, Altman (2000) partió de una lista de 22 razones financieras basándose en su popularidad dentro de la literatura financiera y logró clasificarlas en cinco categorías estándar de indicadores en las cuales se incluyen la liquidez, la rentabilidad, el apalancamiento, la solvencia y la actividad.

En la siguiente tabla 1 se plantea el modelo original (o primer modelo) creado por Altman (1968):

*Tabla 1. Modelo puntaje Z de Altman para empresas manufactureras de capital abierto*

$Z = 1,2 (X_1) + 1,4 (X_2) + 3,3 (X_3) + .6(X_4) + .999 (X_5)$
<p>Donde:</p> <p><math>X_1</math>: Capital de trabajo / Activos totales</p> <p><math>X_2</math>: Utilidades retenidas / Activos totales</p> <p><math>X_3</math>: Utilidades antes de impuestos e intereses /Activos</p> <p><math>X_4</math>: Valor del mercado del patrimonio / Valor en libros del total de la deuda</p> <p><math>X_5</math>: Ventas / Activos totales</p> <p>Z= índice general</p>

Fuente: Hernández (2014)

Estas variables son definidas por Altman (2000) de la siguiente manera:

*X<sub>1</sub>. El capital de trabajo / Activo Total (WC/TA):* este ratio se encuentra frecuentemente en estudios de problemas corporativos, es una medida de los activos líquidos netos de la empresa en relación con la capitalización total. El capital de trabajo se define como la diferencia entre los activos y los pasivos corrientes. Las características de liquidez y tamaño se consideran explícitamente. Por lo general, una empresa que experimenta pérdidas operativas consistentes tendrá activos corrientes reducidos en relación con los activos totales. De las tres relaciones de liquidez evaluadas, esta resultó ser la más valiosa. Otras dos relaciones de liquidez probadas fueron la relación actual y la relación rápida.

*X<sub>2</sub>. Utilidades retenidas / Activo Total:* la cuenta de ganancias retenidas informa la cantidad total de ganancias reinvertidas y / o pérdidas de una empresa durante toda su vida. Esta medida de rentabilidad acumulada a lo largo del tiempo es lo que se denomina como una relación "nueva". La edad de una empresa se considera implícitamente en esta relación. Sin embargo, una empresa joven es probable que muestre una razón baja, debido a que no ha tenido el tiempo suficiente de tener un acumulado significativo o importante de ganancias. Es así, como en cierta forma, se discriminan las empresas jóvenes, dando una mayor posibilidad de ser clasificadas como en quiebra potencial en comparación con las empresas maduras, pero esta es precisamente la situación en el mundo real, la incidencia del fracaso es mucho mayor en los primeros años de una empresa.

*X<sub>3</sub>. Utilidades antes de intereses e impuestos / Activo total:* esta relación es una medida de la productividad real de los activos de la empresa, independientemente de cualquier factor de apalancamiento o impuesto. Dado que la existencia última de una empresa se basa en el poder de ganancia de sus activos, esta relación parece ser particularmente apropiada para estudios que tratan sobre fallas corporativas. Además, la insolvencia en un sentido de quiebra ocurre cuando el pasivo total excede una valoración justa de los activos de la empresa con un valor determinado por el poder de ganancia de los activos.

*X<sub>4</sub>. Valor del mercado del patrimonio / Valor en libros del total de pasivos:* el valor del mercado del patrimonio se mide combinando las acciones (preferentes y comunes), mientras que los pasivos incluyen tanto a corto como a largo plazo. La medida muestra cuánto pueden disminuir el valor de los activos de una empresa (medido por el valor del mercado del patrimonio más la deuda) antes de que los pasivos excedan los activos y la empresa se declare insolvente. Altman (2000) explica que esta variable X<sub>4</sub> es una versión ligeramente modificada, para sustituir el valor de mercado del patrimonio por su valor en libros neto con

el fin de derivar una función discriminante para las empresas privadas ( $Z'$ ) y para las empresas no manufactureras ( $Z''$ ).

$X_5$ . *Ventas / Activos totales*: este índice ilustra la capacidad de generar ventas a partir de los activos de la empresa, debido a esto, se considera como una medida de la capacidad de la gerencia para lidiar con condiciones competitivas. Esta relación final es bastante importante porque es la relación menos significativa de forma individual.

Así pues, estos indicadores o razones financieras determinan los problemas de liquidez con la variable  $X_1$ , los derechos de los accionistas en relación con los activos de la empresa con la variable  $X_2$  (cuando el resultado es bajo significa que la empresa está altamente endeudada), la rentabilidad es medida con la variable  $X_3$ , la confianza de los accionistas o propietarios con relación a la deuda con la variable  $X_4$  (si el resultado es bajo la empresa está altamente apalancada) y, por último, la utilización de los activos es medida por la variable  $X_5$  (como se cita en Hernández, 2014).

Las modificaciones del primer modelo presentado en la tabla 1, se presenta a continuación en las tablas 2 y 3:

*Tabla 2. Modelo puntaje  $Z'$  de Altman para empresas manufactureras de capital cerrado*

$Z = 0,717 (X_1) + 0,847 (X_2) + 3,107 (X_3) + 0,420 (X_4) + 0,998 (X_5)$
<p>Donde:</p> <p><math>X_1</math>: Capital de trabajo / Activos totales</p> <p><math>X_2</math>: Utilidades retenidas / Activos totales</p> <p><math>X_3</math>: Utilidades antes de impuestos e intereses / Activos</p> <p><math>X_4</math>: Valor contable del patrimonio / Valor en libros del total de la deuda</p> <p><math>X_5</math>: Ventas / Activos totales</p> <p><math>Z'</math> = índice general</p>

Fuente: Hernández (2014)

*Tabla 3. Modelo puntaje  $z''$  de Altman para empresas genéricas de capital cerrado*

$Z = 6,56 (X_1) + 3,26 (X_2) + 6,72 (X_3) + 1,05 (X_4)$
<p>Donde:</p> <p><math>X_1</math>: Capital de trabajo / Activos totales</p> <p><math>X_2</math>: Utilidades retenidas / Activos totales</p> <p><math>X_3</math>: Utilidades antes de impuestos e intereses / Activos</p> <p><math>X_4</math>: Valor contable del patrimonio / Valor en libros del total de la deuda</p>

$Z'' = \text{Índice general}$
-------------------------------

Fuente: Hernández (2014)

En el caso de la tabla 2 el modelo fue modificado sustituyendo la variable  $X_4$  (valor del mercado del patrimonio por el valor contable del mismo) para que fuera aplicado a las empresas manufactureras de capital cerrado y, en la tabla 3, el modelo fue modificado eliminando la variable  $X_5$  del modelo original, dado que el indicador puede variar de manera significativa de una industria a otra (como se cita en Hernández, 2014).

Debido a que los resultados a los modelos  $Z$ ,  $Z'$  y  $Z''$  son en esencia índices generales de una función discriminante múltiple, Altman (1968 y 2000) establece unos rangos para realizar previsiones de potenciales quiebras empresariales, los cuales se presentan en la tabla 4:

*Tabla 4. Límites de los modelos "Z" de Altman*

<b>Predicción</b>	<b>Empresa capital abierto-manufacturera</b>	<b>Empresa capital cerrado-manufacturera</b>	<b>Empresa capital cerrado-genérica</b>
<b>Zona de quiebra</b>	<1.81	< 1,23	< 1,1
<b>Zona de ignorancia (Área gris)</b>	1,81 a 2.99	1,23 a 2,90	1.1 a 2,6
<b>Zona segura</b>	>2,99	>2,90	>2,6

Fuente: Hernández, 2014

En relación con la zona de ignorancia o zona gris, se refiere a una situación neutral en la cual la tendencia no es clara y por lo tanto no se puede clasificar como zona de quiebra o zona segura; sin embargo, no se debe ignorar y se debe llamar la atención para un mejoramiento continuo de la empresa.

El modelo Altman utiliza indicadores financieros que son calculados del estado de la situación financiera (anteriormente llamado balance general) y del estado de resultados integral -ERI- (anteriormente denominado estado de resultados).

Se tomará como objeto de análisis las empresas Pymes del sector comercial y de servicios, obtenidas de la base de datos de la Superintendencia de Sociedades. Lo anterior teniendo en cuenta que las pymes representan 80% y que las actividades económicas con mayor número de nuevas empresas creadas se encuentran en los sectores de comercio al por mayor y al por menor, seguido de alojamiento y servicios de comida e industrias manufactureras”, como lo afirma Confecámaras (2019)

Para seleccionar la muestra, se aplicó la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia dado que se permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador (Otzen, Tamara, & Manterola, 2017)

Dicho lo anterior, se tomó la base de datos de la Superintendencia de sociedades y se filtró por departamento (Bogotá D.C), macrosector (Servicios y comercio) y grupo dos (Pymes), y se obtuvo como resultado 30 empresas del sector de servicios y 32 empresas del sector comercio.

Sin embargo, al no tener acceso a los estados financieros de las 62 empresas en los periodos del año 2013 al 2018 se decidió conformar la muestra de esta investigación con 18 empresas activas de esta base de datos divididas equitativamente en los dos sectores con información del año 2016 al 2018.

Adicionalmente, se añadió una empresa en liquidación (para un total de 19 empresas) de la cual se tuvo acceso a sus estados financieros del año 2014 al año 2017, esto con el fin de analizar la evolución de la compañía en cuanto a su nivel de insolvencia.

## **Marco conceptual**

A continuación, se relacionan los conceptos utilizados en la elaboración de este trabajo, para entrar en contexto:

- **Pyme:** forma abreviada pymes (pequeñas y medianas empresas), generalmente suelen contar con un bajo número de trabajadores y de un volumen de negocio e ingresos moderados en comparación con grandes corporaciones industriales o mercantiles.
- **Quiebra:** es la situación en la que un comerciante cesa su actividad al no tener liquidez para pagar sus deudas, es una situación regulada jurídicamente en la que una persona o empresa no puede hacer frente a los pagos que debe realizar a sus acreedores, dado que estos son mayores que los recursos económicos que posee.
- **Liquidez:** es la capacidad que tiene una entidad para obtener dinero en efectivo y así hacer frente a sus obligaciones a corto plazo. En otras palabras, es la facilidad con la que un activo puede convertirse en dinero en efectivo.

- **Insolvencia:** es una situación jurídica en la que se encuentra un persona física o empresa cuando no puede hacer frente al pago de sus deudas. Esta situación se produce cuando el activo circulante es inferior al pasivo exigible. La insolvencia también se llama quiebra o bancarrota.
- **Solvencia:** es la capacidad de una empresa para cumplir con sus obligaciones y generar fondos para atender en las condiciones preestablecidas los compromisos sellados con terceros.

## **Marco normativo**

### ***Ley de Insolvencia 1116 de 2006***

El régimen judicial de insolvencia regulado en esta ley tiene por objeto la protección del crédito y la recuperación y conservación de la empresa como unidad de explotación económica y fuente generadora de empleo, a través de los procesos de reorganización y de liquidación judicial, siempre bajo el criterio de agregación de valor. El proceso de reorganización pretende a través de un acuerdo, preservar empresas viables y normalizar sus relaciones comerciales y crediticias, mediante su reestructuración operacional, administrativa, de activos o pasivos. El proceso de liquidación judicial persigue la liquidación pronta y ordenada, buscando el aprovechamiento del patrimonio del deudor. El régimen de insolvencia, además, propicia y protege la buena fe en las relaciones comerciales y patrimoniales en general y sanciona las conductas que le sean contrarias.

Es un procedimiento que permite negociar las obligaciones mediante un acuerdo con el sector financiero y personas a las que se les debe; validar ante un juez cualquier acuerdo al que se llegue con los acreedores, o liquidar el patrimonio y volver a empezar desde cero la vida financiera.

## **Justificación**

Esta investigación se realiza con el fin de analizar el modelo Z-Score de Altman para determinar si su aplicabilidad es útil para determinar la probabilidad de quiebra en las empresas. Lo anterior resulta relevante debido a que en países de la OCDE y Latinoamérica más de la mitad de las nuevas empresas fracasan en los primeros años de vida y en Colombia

solo cuatro de cada diez empresas siguen activas después de cinco años de operación, en Chile y Argentina solo cinco, y en México sólo lo hacen tres (Confecámaras, 2017).

### **Definición del problema**

Las pymes son la base de la economía en Bogotá, contribuyen en gran medida en la expansión económica de la ciudad, lo que se vincula con la creación de puestos de trabajo, el aumento de la productividad y el mejoramiento de los estándares de vida (Como se cita en Hernández, 2014).

Pese a esto, en el estudio “Determinantes de la supervivencia empresarial en Colombia” de Confecámaras publicado en el año 2017, se muestra que el 60% de las empresas emergentes en Colombia se quiebran antes de cumplir cinco años de vida, y en promedio, sólo en el primer año desaparecen entre el 20 y el 30% de las empresas nacientes. A partir de ese año, el porcentaje de quiebra empresarial aumenta aproximadamente 10 puntos porcentuales cada periodo (Confecámaras, 2017)

De igual manera, Confecámaras (2017) afirma que las empresas presentan mayor riesgo de fracaso cuando desarrollan las actividades económicas relacionadas con alojamiento y restaurante, servicios y comercio.

Así, en las últimas décadas, los temas del fracaso empresarial y la capacidad de predicción del mismo ha tomado gran relevancia en la investigación (Salas y Becerra, 2014). Es por esto que se han desarrollado modelos de predicción de problemas financieros, dentro de estos está el más reconocido como pionero llamado el puntaje Z de Altman para el contexto latinoamericano (Hernández, 2014).

El modelo fue desarrollado por Altman (1968) y permitió mejorar el análisis sobre las razones financieras y su utilidad técnica y analítica en la evaluación del desempeño de los negocios, partiendo de la hipótesis de que es posible crear un modelo de predicción de quiebras confiable mediante una selección objetiva y una ponderación significativa de razones financieras (como se cita en Hernández, 2014).

En este orden de ideas, la pregunta de investigación del presente trabajo es: ¿el modelo de Z-Score de Altman permite pronosticar el estado de quiebra de las pymes colombianas del sector comercial y de servicios en Bogotá?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar el comportamiento del modelo Z-Score de Altman en la predicción de la quiebra en las pymes del sector comercial y de servicios en la ciudad de Bogotá

### **Objetivos específicos**

- ❖ Describir las causales que llevan a las pymes a un estado de quiebra
- ❖ Aplicar el modelo financiero Z-score de Altman a las razones financieras calculadas de las pymes de los dos sectores en Bogotá

## **Metodología**

### **Tipo de investigación**

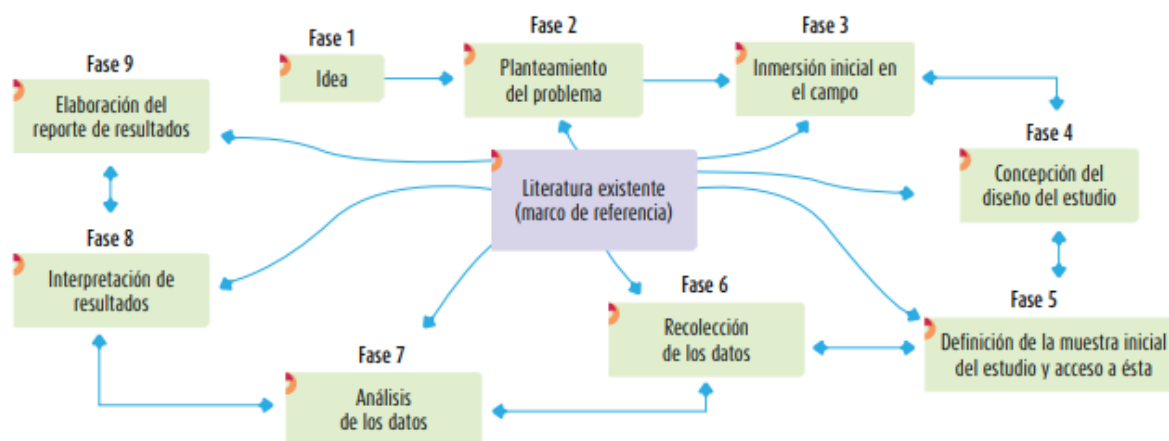
Esta investigación tiene un alcance descriptivo, dado que trabaja sobre realidades de hechos, y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta (Sabino,1986) de igual manera, este tipo de investigación busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (Sampieri, 2014).

### **Enfoque**

El enfoque desarrollado es cualitativo, ya que es un proceso inductivo contextualizado en un ambiente natural, esto se debe a que en la recolección de datos se establece una estrecha relación entre los participantes de la investigación sustrayendo sus experiencias e ideologías en detrimento del empleo de un instrumento de medición predeterminado (Sampieri, 2006), lo cual se representa en la ilustración 1:

*Ilustración 1. enfoque cualitativo*





Fuente: Sampieri (2006)

### Fuentes de información

Las fuentes de información consultadas son secundarias dado que serán investigaciones, documentos, artículos y demás, desarrolladas por otros autores, que tengan información relacionada con la presente investigación. Así pues, la información que se utilizó como base para aplicar el modelo fue tomada del Portal de Información Empresarial -PIE- y del SIREM de la página de la Superintendencia de Sociedades.

### Diseño

Para el desarrollo de la investigación se escogió el modelo creado por Altman conocido como Z-Score, siendo este el primer modelo de predicción multivariante el cual aplica un análisis discriminante para cierta muestra de empresas de distintos sectores en las que considera un conjunto de ratios, de las cuales la función discriminante destaca cinco, relativas a solvencia, rentabilidad, endeudamiento y rotación del activo.

El modelo Z- Score cuenta con tres versiones (como se evidencia en las tablas 1, 2 y 3 del marco teórico) del cual se aplicó el Z-Score 2, que tiene en cuenta las variables que se evidencian en la tabla 5:

Tabla 5. Modelo puntaje Z" de Altman para empresas genéricas de capital cerrado

$$Z = 6,56 (X1) + 3,26 (X2) + 6,72 (X3) + 1,05 (X4)$$

Donde:

X<sub>1</sub>: Capital de trabajo / Activos totales

X<sub>2</sub>: Utilidades retenidas / Activos totales

X<sub>3</sub>: Utilidades antes de impuestos e intereses / Activos

$X_4$ : Valor contable del patrimonio / Valor en libros del total de la deuda $Z''$ = índice general
---

Fuente: Hernández (2014)

En el caso de la tabla 5 el modelo fue modificado sustituyendo la variable  $X_4$  (valor del mercado del patrimonio por el valor contable del mismo) para que fuera aplicado a las empresas manufactureras de capital cerrado y, en la tabla 3, el modelo fue modificado eliminando la variable  $X_5$  del modelo original, dado que el indicador puede variar de manera significativa de una industria a otra (como se cita en Hernández, 2014).

### **Población**

Se tomará como objeto de análisis las empresas Pymes del sector comercial y de servicios, obtenidas de la base de datos de la Superintendencia de Sociedades. Lo anterior teniendo en cuenta que las pymes representan 80% y que las actividades económicas con mayor número de nuevas empresas creadas se encuentran en los sectores de comercio al por mayor y al por menor, seguido de alojamiento y servicios de comida e industrias manufactureras”, como lo afirma Confecámaras (2019)

### **Muestra**

Para seleccionar la muestra, se aplicó la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia dado que se permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador (Otzen, Tamara, & Manterola, 2017)

Dicho lo anterior, se tomó la base de datos de la Superintendencia de sociedades y se filtró por departamento (Bogotá D.C), macrosector (Servicios y comercio) y grupo dos (Pymes), y se obtuvo como resultado 30 empresas del sector de servicios y 32 empresas del sector comercio.

Sin embargo, al no tener acceso a los estados financieros de las 62 empresas en los periodos del año 2013 al 2018 se decidió conformar la muestra de esta investigación con 18 empresas activas de esta base de datos divididas equitativamente en los dos sectores con información del año 2016 al 2018.

Adicionalmente, se añadió una empresa en liquidación (para un total de 19 empresas) de la cual se tuvo acceso a sus estados financieros del año 2014 al año 2017, esto con el fin de analizar la evolución de la compañía en cuanto a su nivel de insolvencia.

### **Análisis y resultados**

Las causas que inciden en la quiebra de una empresa se pueden catalogar en tres factores; el primero, parte de variables propias de la empresa como lo es su tamaño, el sector al que pertenece, la actividad que desarrolla, la estructura financiera inicial, entre otras. El segundo, tiene que ver con su entorno (sector o industria), la competencia, el crecimiento de la producción o ventas y por último, factores relacionados con la localización geográfica (Confecámaras, 2017)

Se aplicó el Modelo Z” (también conocido como modelo Z2) de Altman para empresas que no cotizan en la bolsa. Para cada una de las empresas analizadas se realizó el cálculo de las razones financieras propuestas por el modelo de la siguiente manera:

*Tabla 6. Razones financieras aplicadas*

Variable	Fórmula
X1	Capital de trabajo (Activo corriente - pasivo corriente) / Activos corriente
X2	Utilidades retenidas / Activos totales
X3	Utilidades antes de intereses e impuestos / Activos totales
X4	Valor contable del patrimonio / Valor en libros de la deuda total

Fuente: Elaboración propia (2019)

Así pues, la aplicación de la tabla 6 a los estados financieros de las 18 empresas activas tuvo el siguiente resultado:

*Tabla 7. Resultado de la aplicación de las razones financieras año 2016 empresa comercial*

<b>Empresa comercial año 2016</b>				
	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>
<b>Empresa 1</b>	- 0,013	0,013	- 0,0004	0,046
<b>Empresa 2</b>	- 0,010	0,011	0,0053	0,012
<b>Empresa 3</b>	0,166	0,0697	0,103	0,075

<b>Empresa 4</b>	0,187	0,161	0,093	0,243
<b>Empresa 5</b>	-0,017	-0,022	0,0162	-0,0175
<b>Empresa 6</b>	0,0024	-1,866	0,086	0,3386
<b>Empresa 7</b>	0,0080	-0,002	0,00050	0,0081
<b>Empresa 8</b>	0,4667	0,0124	0,036	1,426
<b>Empresa 9</b>	-0,267	0,175	0,123	0,263

Fuente: Elaboración propia (2019)

Tabla 8. Resultado de la aplicación de las razones financieras año 2017 empresa comercial

<b>Empresa comercial año 2017</b>				
	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>
<b>Empresa 1</b>	-0,0215	0,0087	0,0129	0,0261
<b>Empresa 2</b>	-0,0175	0,0028	0,0059	0,0040
<b>Empresa 3</b>	0,2993	0,1870	0,3526	0,2311
<b>Empresa 4</b>	0,1763	0,1520	0,0442	0,2206
<b>Empresa 5</b>	0,0241	-0,0096	0,0047	0,0247
<b>Empresa 6</b>	0,0096	-1,8385	-0,0924	0,1624
<b>Empresa 7</b>	0,0072	-0,0010	0,0086	0,0073
<b>Empresa 8</b>	0,4113	0,0225	0,0381	1,0725
<b>Empresa 9</b>	-0,5324	0,0702	0,1047	0,1105

Fuente: Elaboración propia (2019)

Tabla 9. Resultado de la aplicación de las razones financieras año 2018 empresa comercial

<b>Empresa comercial año 2018</b>				
	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>
<b>Empresa 1</b>	0,038	0,0204	0,0132	0,0392
<b>Empresa 2</b>	-	0,0218	0,0265	0,0232
<b>Empresa 3</b>	0,2988	0,1548	0,1558	0,2618
<b>Empresa 4</b>	0,2084	0,1869	0,0456	0,2629
<b>Empresa 5</b>	0	-0,0063	0,0028	0,0099
<b>Empresa 6</b>	0,0492	-1,1059	0,0382	0,3993
<b>Empresa 7</b>	0,0019	-0,0022	0,0051	0,0019
<b>Empresa 8</b>	0,4230	0,0209	0,0370	1,0501
<b>Empresa 9</b>	-0,4751	0,0766	0,1217	0,1324

Fuente: Elaboración propia (2019)

De esta aplicación se obtuvo que:

- La empresa dos presentó unos pasivos corrientes superiores a sus activos corrientes por esta razón su capital de trabajo da negativo en el segundo periodo.

- Las empresas cinco y seis presentaron unas ganancias retenidas negativas en los tres períodos. La empresa seis también presentó la utilidad antes de impuestos e intereses -UAI- negativa en el segundo período, puesto que sus ingresos no alcanzan luego de hacer pago de impuestos e intereses.
- La empresa siete obtuvo un índice por debajo de <1,1 (pero sin ser negativo) dado que las ganancias presentadas son negativas en los tres períodos.
- La empresa nueve presentó unos pasivos corrientes superiores a sus activos corrientes por esta razón su capital de trabajo da negativo en los tres períodos.

Para las empresas del sector de servicios se obtuvo:

*Tabla 10. Resultado de la aplicación de las razones financieras año 2016 empresa de servicios*

<b>Empresa de servicios año 2016</b>				
	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>
<b>Empresa 1</b>	0,313	0,011	0,086	0,922
<b>Empresa 2</b>	-0,117	-0,543	0,034	-0,121
<b>Empresa 3</b>	-0,158	-0,384	-0,041	1
<b>Empresa 4</b>	-0,363	-0,718	0,020	-0,234
<b>Empresa 5</b>	0,119	0,009	0,107	0,668
<b>Empresa 6</b>	-0,631	0	0	1,39232E-05
<b>Empresa 7</b>	0,111	0,206	0,078	0,469
<b>Empresa 8</b>	0,362	0,156	0,124	0,849
<b>Empresa 9</b>	0,090	0,047	0,044	0,461

Fuente: Elaboración propia (2019)

*Tabla 11. Resultado de la aplicación de las razones financieras año 2017 empresa de servicios*

<b>Empresa de servicios 2017</b>				
	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>
<b>Empresa 1</b>	0,33828042	0,04650221	0,10737078	0,7394178
<b>Empresa 2</b>	-0,02749862	-0,61806367	-0,07673264	-0,06363339
<b>Empresa 3</b>	-0,20703039	-0,27263438	0,05586286	0,88319112
<b>Empresa 4</b>	-0,28117091	-0,45288064	0,13876438	-0,12628948
<b>Empresa 5</b>	0,16336557	0,0532241	0,13798395	0,51485809
<b>Empresa 6</b>	-0,38864736	-0,01940629	-0,00122632	-0,01902293
<b>Empresa 7</b>	0,17578464	0,17833625	0,07723603	0,45352528
<b>Empresa 8</b>	0,36238411	0,20945208	0,13442676	0,85033253
<b>Empresa 9</b>	0,02352645	0,02640055	0,06523151	0,36882917

Fuente: Elaboración propia (2019)

Tabla 12. Resultado de la aplicación de las razones financieras año 2018 empresa de servicios

Empresas de servicios 2018				
	X1	X2	X3	X4
<b>Empresa 1</b>	0,43950649	0,07671235	0,06224356	1,13476872
<b>Empresa 2</b>	-0,11827713	-1,15191511	-0,16355238	-0,12219359
<b>Empresa 3</b>	-0,19435312	-0,19213496	0,05597353	0,49410108
<b>Empresa 4</b>	-0,51097145	-0,50092008	0,17806048	-0,07965379
<b>Empresa 5</b>	0,26091628	0,10084442	0,12313793	0,66801913
<b>Empresa 6</b>	-0,00348917	0,75470221	0,843733	3,07671437
<b>Empresa 7</b>	0,17697007	0,16111175	0,07689091	0,37637175
<b>Empresa 8</b>	0,34255743	0,20853824	0,13472629	0,89248259
<b>Empresa 9</b>	0,18100831	0,02640055	0,06914137	0,35114385

Fuente: Elaboración propia (2019)

Del sector servicios, la aplicación tuvo:

- La empresa once presentó unos pasivos corrientes superiores a sus activos corrientes por esta razón su capital de trabajo da negativo, además de esto, el patrimonio y las utilidades presentadas en esta cuenta dan valores negativos en los tres períodos. Así mismo, la utilidad antes de impuestos e intereses -UAII- ésta negativa los dos últimos años.
- La empresa doce presentó unos pasivos corrientes superiores a sus activos corrientes por esta razón su capital de trabajo da negativo, además de esto, no se presentan utilidades sino pérdidas en los tres períodos.
- que la empresa trece presentó unos pasivos corrientes superiores a sus activos corrientes por esta razón su capital de trabajo da negativo, además de esto, no se presentan utilidades sino pérdidas y su patrimonio también es negativo en los tres períodos.
- La empresa quince presentó unos pasivos corrientes superiores a sus activos corrientes por esta razón su capital de trabajo da negativo, además, no se presentan valores en las ganancias ni en la UAII del primer periodo. y en el segundo periodo las ganancias, la UAII y el patrimonio son negativos.

Aplicando la fórmula del Modelo Z2 de Altman, se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 13. Aplicación del Modelo Z" de Altman en empresas comerciales y de servicios

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
<b>Empresa 1</b>	0,445	0,002	0,002
<b>Empresa 2</b>	0,249	- 0,062	0,018
<b>Empresa 3</b>	3,788	5,186	2,096
<b>Empresa 4</b>	2,560	2,182	2,641
<b>Empresa 5</b>	0,073	0,185	- 0,100
<b>Empresa 6</b>	- 2,606	- 6,381	- 5,128
<b>Empresa 7</b>	0,042	0,110	0,058
<b>Empresa 8</b>	4,195	4,154	4,848
<b>Empresa 9</b>	- 1,910	- 2,444	- 0,076
<b>Empresa 10</b>	4,743	3,8686	3,645
<b>Empresa 11</b>	-5,759	-2,7777	-2,440
<b>Empresa 12</b>	-1,006	-0,9442	-1,132
<b>Empresa 13</b>	-3,872	-2,5210	-4,833
<b>Empresa 14</b>	3,569	2,7130	2,235
<b>Empresa 15</b>	11,338	-2,6410	-4,143
<b>Empresa 16</b>	2,598	2,7298	2,428
<b>Empresa 17</b>	4,769	4,8563	4,615
<b>Empresa 18</b>	2,107	1,0660	1,532

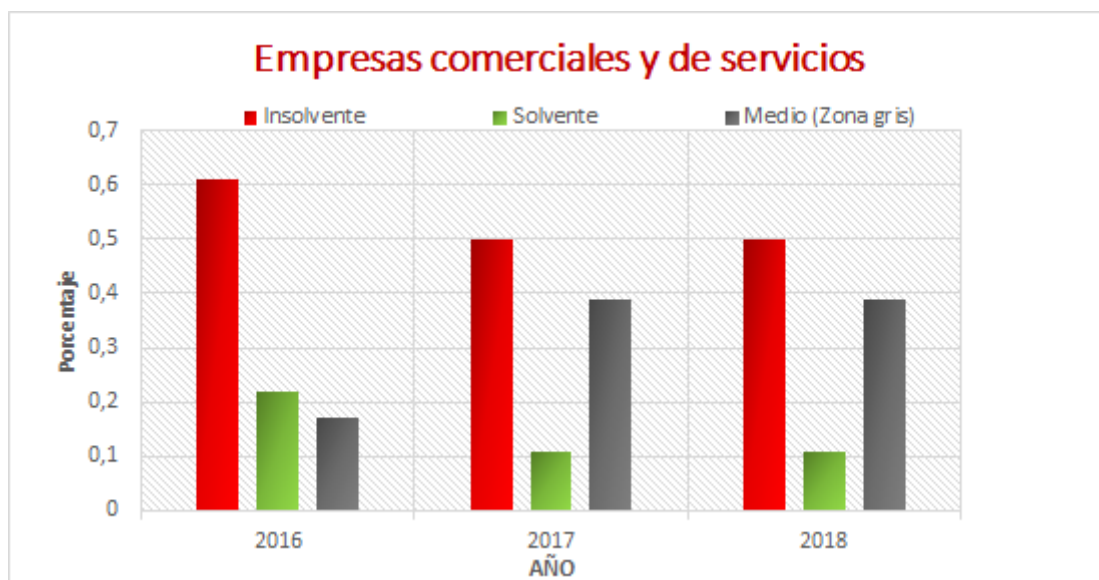
Fuente: Elaboración propia (2019)

De este ejercicio, se resaltan los siguientes resultados:

El resultado bajo o negativo de la primera variable (capital de trabajo sobre activos) da a entender que la empresa tiene un nivel de liquidez bajo. Adicionalmente, en el año 1 (2016) el 61% de las empresas analizadas presentan un índice  $<1,1$ , es decir, que las empresas se encuentran insolventes y para los siguientes dos años el porcentaje de empresas disminuyó al 50%, por otro lado, las empresas 3, 14, 15, 16 y 17 estuvieron en la zona de insolvencia y en la zona gris, pero en el último año su índice fue superior a  $>2,6$ . Esto da a entender que las empresas modificaron sus procesos haciendo una mejora continua. Estos resultados se presentan en la ilustración 2.

En su gran mayoría las empresas presentan insolvencia en el año 2015, pues por parte del sector comercio redujo el crecimiento de la economía al impulsarse con un 3,6% frente al año 2014 que traía un ritmo del 4,6% (El tiempo, 2016)

} Ilustración 2. Resultados de la aplicación del modelo Z" de Altman



Elaboración propia, (2019)

El resultado de la aplicación a la empresa liquidada en el año 2017 con la información de los cuatro años comparativos anteriores (incluido el mencionado) es el siguiente:

*Tabla 14. Aplicación del modelo a la empresa en quiebra*

<b>EMPRESA 1</b>	
<b>Año</b>	<b>Índice Z</b>
2017	-5,656
2016	-4,315
2015	-5,004
2014	-4,949

Fuente: Elaboración propia (2019)

Lo que quiere decir es que la compañía estaba insolvente mucho tiempo atrás (desde el primer año tomado para el análisis), dado que el resultado del índice está  $<1,1$

Finalmente, los resultados obtenidos no son los que se esperaban, dado que se subestimaron las compañías activas que hacen parte de la muestra de esta investigación esperando de ellas un resultado que fuese superior al  $>2,6$  con la aplicación del modelo, sin embargo, los resultados obtenidos muestran que más de la mitad tienen principalmente un nivel bajo de liquidez.



## **Conclusiones y recomendaciones**

El modelo Z- Score de Altman fue aplicado a 19 empresas (18 activas y una en liquidación) que hicieron parte de la muestra seleccionada (por medio de la técnica no probabilística por conveniencia) para el cálculo de este modelo, obteniendo un acierto del 56% con relación a nueve de dieciocho empresas. Por esta razón, se concluye que el modelo cumple con su función (predecir la situación financiera de la empresa).

Se recomienda la aplicación anual de este modelo en las empresas para identificar el estado de cada una de ellas; así mismo poder realizar una mejora a tiempo según sea el caso, teniendo en cuenta que los indicadores o razones financieras vistas en este modelo se aplican tradicionalmente en empresas y además, es muy útil para que la empresa vea una dinámica financiera.

Respecto a la empresa liquidada se realizó el análisis con estados financieros de cuatro años consecutivos, de la cual con los resultados obtenidos se afirma su estado de insolvencia o de quiebra financiera.

## Referencias

- Altman, E. (Julio de 2000). *PREDICTING FINANCIAL DISTRESS OF COMPANIES: REVISITING THE Z-SCORE AND ZETA®*. Obtenido de <http://pages.stern.nyu.edu/~ealtman/Zscores.pdf>
- Arroyo, J. (Enero de 2014). *Análisis de la quiebra desde la perspectiva financiera-contable y desde la perspectiva jurídica y el Contrato de Concordato como una manera de mantener la hipótesis del Negocio en Marcha*. Obtenido de [http://www.ulacit.ac.cr/files/documentosULACIT/Constant/analisis\\_de\\_la\\_quiebra.pdf](http://www.ulacit.ac.cr/files/documentosULACIT/Constant/analisis_de_la_quiebra.pdf)
- Belalcazar, R., & Trujillo, A. (2016). *¿Es el modelo Z-Score de Altman un buen predictor de la situación financiera de las Pymes en Colombia?* Obtenido de [https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11575/Andres\\_TrujilloOspina\\_Rosmery\\_BelalcazarGrisales\\_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/11575/Andres_TrujilloOspina_Rosmery_BelalcazarGrisales_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Hernández, M. (Junio de 2014). *Modelo financiero para la detección de quiebras con el uso de análisis discriminante múltiple*. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intersedes/article/view/17792>
- Murillo, J. (s.f.). *MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN DE ENFOQUE EXPERIMENTAL*. Obtenido de [www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf](http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf)
- Redacción el tiempo. (2016). Los servicios financieros fueron los que más crecieron en el 2015. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16533751>
- Otzen, Tamara, & Manterola, Carlos. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Moncayo, C. (2017). Las pymes son la verdadera locomotora económica colombiana. Obtenido de <https://www.incp.org.co/las-pymes-la-verdadera-locomotora-economica-colombiana/>