

Análisis de la salud financiera mediante el modelo Z-Score de Altman en empresas del sector construcción de la provincia de Guanentá, Comunera y de Vélez para 2016 y 2017

Financial health analysis using Altman's Z-Score model in construction companies in the province of Guanentá, Comunera and Vélez for 2016 and 2017

[Artículos]

Fernando Castillo Tavera*
Silvia Lisseth Gómez Silva**
Carolina Gómez Ballesteros***

Recibido: 28 de septiembre del 2020

Revisado: 2 de octubre del 2020

Aprobado: 3 de junio del 2021

Citar como:

Castillo Tavera, F., Gómez Silva, S. L. y Gómez Ballesteros, C. (2022). Análisis de la salud financiera mediante el modelo Z-Score de Altman en empresas del sector construcción de la provincia de Guanentá, Comunera y de Vélez para 2016 y 2017. *Revista CIFE*, 24(41), 156-179. <https://doi.org/10.15332/22484914.7732>



Resumen

Mediante este trabajo se realizó un diagnóstico sobre la salud financiera de las empresas pertenecientes al sector de construcción de la provincia de Guanentá, Comunera y de Vélez que estuviesen activas ante la Cámara de Comercio de Bucaramanga, con información financiera actualizada para el 2016 y el 2017. La

* Fundación Universitaria de San Gil (Unisangil). Correo electrónico: fcastillo@unisangil.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3169-3789>

** Fundación Universitaria de San Gil (Unisangil). Correo electrónico: slissethgomez@unisangil.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4181-7610>

*** Fundación Universitaria de San Gil (Unisangil). Correo electrónico: carolinagomez@unisangil.edu.co; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5366-4861>

herramienta de diagnóstico empleada fue el modelo Z-Score de Altman, el cual, desde 1968, se ha aplicado en diversas investigaciones y ha alcanzado un grado de confiabilidad del 95 % frente a la predicción de la salud financiera de diversas empresas (León Valdés, 2006). Para lograr esto, se desarrolló una investigación con un enfoque cuantitativo de tipo correlacional para evaluar la relación existente entre las diferentes variables financieras que componen el modelo aplicado.

Palabras clave: salud financiera, modelo Z-Score de Altman, sector construcción, ratios financieros, diagnóstico financiero.

Clasificación JEL: G17 G30 G33.

Abstract

Though this paper, a diagnosis was made on the financial health of companies belonging to the construction sector of the province of Guantánamo, Ciego de Avila and Vélez that were active in the Chamber of Commerce of Bucaramanga, with updated financial information for 2016 and 2017. The diagnostic tool used was the Altman's Z-Score model, which has been applied in several research projects since 1968 and has achieved a degree of reliability of 95% in predicting the financial health of several companies (León Valdés, 2006). To achieve this, a quantitative correlational research was carried out to evaluate the relationship between the different financial variables that make up the applied model.

Keywords: financial health, Altman Z-Score model, construction sector, financial ratios, financial diagnosis.

JEL classification: G17 G30 G33.

Introducción

El riesgo de quiebra o insolvencia en las empresas representa una situación indeseable de estrés financiero que impacta negativamente en primera medida a los diferentes grupos de interés, como lo son accionistas, proveedores, trabajadores y clientes, entre otros, debido a su alto nivel de dependencia con la compañía; en segunda medida para los partícipes dentro del dinamismo económico a nivel local, regional y nacional.

Lo anterior demuestra la importancia de la aplicación de una herramienta con carácter predictivo que revele la situación financiera empresarial en aras de alertar sobre posibles eventualidades que pudiesen afectar, de manera significativa, su salud financiera, y así poder contribuir en el proceso de toma de decisiones en pro de la maximización de valor.

La problemática de la investigación gira en torno a la desaceleración de la economía nacional desde el 2014, hecho asociado principalmente a la caída de los ingresos externos del país en medio del derrumbe de los precios internacionales del petróleo (Cámara Colombiana de la Construcción, 2018). Esta situación afectó de manera significativa a todas las demás actividades económicas. En lo concerniente al sector

construcción de edificaciones, las consecuencias se vieron reflejadas en la fuerte contracción del 10 % anual en el 2017, dato que resultó contrario al crecimiento promedio del 7% al que solía estar acostumbrado (Cámara de Comercio de Bucaramanga, 2017), lo que condujo afirmar que “los resultados se ubican en un marco de una demanda interna débil, un deterioro de la confianza del consumidor, tasas de interés hipotecarias en niveles altos y desaceleración de varios sectores de la economía” (Cámara Colombiana de la Construcción, 2018, p. 11).

Partiendo del hecho de que los resultados de las operaciones de las empresas tienen implicaciones socioeconómicas importantes por su alto grado de impacto e influencia (Tello, 2014), se ratifica que las organizaciones en estado de quiebra causan un impacto negativo sobre la economía, reduciendo el potencial productivo de toda una región. Esto genera pérdidas a los diversos grupos de interés o partes interesadas, razón por la cual se debe identificar la presencia de amenazas a la estabilidad financiera y determinar su grado de fragilidad por medio del análisis del contexto que permita identificar aquellas variables que en el momento están creando un estancamiento económico que posiblemente lleven a una incapacidad de cumplimiento en sus obligaciones y en su capacidad operativa.

Teniendo en cuenta lo anterior, se formuló la siguiente pregunta: ¿cuál es la situación financiera de las empresas del sector construcción actualmente activas en la Cámara de Comercio de la provincia de Guanentá, Comunera y de Vélez en el 2016 y el 2017?

El presente trabajo tiene por objetivo principal analizar la salud financiera para el 2016 y el 2017 de las empresas pertenecientes al sector construcción de la provincia de Guanentá, Comunera y de Vélez, con el fin de diagnosticar sobre el estado de salud de uno de los principales sectores económicos del departamento de Santander. Esto se da a partir de la información financiera histórica presentada ante la Cámara de Comercio, mediante la aplicación del modelo Z2-Score de Altman, el cual mide el grado de salud financiera de las empresas, clasificándolas en débiles o fuertes a partir del análisis estadístico de discriminación múltiple, en el que se ponderan y suman diversas variables de medición financiera.

Mediante dicho análisis, se identificaron aquellos componentes de mayor impacto frente a la solvencia y la continuidad operacional de sus actividades a corto y mediano plazo, sirviendo como herramienta de gran relevancia en la toma de decisiones para la prevención de un posible estado de fragilidad financiera a futuro.

Revisión de literatura

Según Rosillo (2002), “la fragilidad o salud financiera es más que la debilidad o fortaleza en la estructura económica de las empresas”, pues la fragilidad es considerada la antesala a las quiebras, razón por la cual es importante identificarla con anterioridad para establecer de manera precisa en qué estado a futuro se encuentra esta y de qué manera se puede actuar correctamente ante una situación de riesgo.

Para lograr lo anterior, el análisis financiero es considerado una herramienta fundamental dentro de una adecuada gestión financiera, para Nava Rosillón (2009), su importancia radica en que permite

identificar los aspectos económicos y financieros que muestran las condiciones en que opera la empresa con respecto al nivel de liquidez, solvencia, endeudamiento, eficiencia, rendimiento y rentabilidad, facilitando la toma de decisiones gerenciales, económicas y financieras en la actividad empresarial. (p. 607)

Lo anterior implica el cálculo e interpretación de porcentajes, tasas, tendencias, indicadores y estados financieros complementarios o auxiliares, los cuales sirven para estudiar las relaciones existentes entre los diferentes grupos de cuentas y evaluar el desempeño financiero y operacional de la empresa (Luzuriaga y Ludeña, 2019).

Las *ratios* parten de la idea de la comparación de magnitudes. De ahí su etimología latina *ratio* que significa: relación, razón. Su fundamento se refiere a que dos datos aislados que tienen cada uno valor en sí mismo, adquieren frecuentemente una información financiera aún mayor cuando se les combina en un coeficiente (Mares, 2006).

Los antecedentes de la investigación de la aplicación de razones financieras parten del trabajo pionero de Fitzpatrick (1932), cuando el análisis financiero, llevado a cabo por los banqueros hacia los clientes potenciales, se desarrolló utilizando fundamentalmente los *ratios* o razones financieras después de la depresión de 1929. Su estudio empírico consistió en seleccionar una muestra de 19 empresas en quiebra y un grupo de control de 19 empresas sin quiebra durante el periodo 1920-1929, con el fin de analizar las tendencias de 13 *ratios* en un lapso de 3 a 5 años.

Fitzpatrick concluyó que todas las *ratios* examinados predecían en mayor o menor medida la quiebra, pues existían tendencias favorables y estables de las *ratios* pertenecientes a las empresas sanas. En cambio, las *ratios* de las empresas

fracasadas evolucionaban desfavorablemente pues se habían observado significativas diferencias entre las *ratios* de ambas muestras. Los resultados de Fitzpatrick le indicaron que los mejores predictores fueron la *ratio* de rentabilidad del patrimonio neto (resultado neto/patrimonio neto) y el *ratio* de patrimonio neto/pasivo total (factor de endeudamiento) (Mares, 2006).

Posteriormente, Arthur Winakor y Raymond Smith (1935) y Charles Merwim (1942), en sus trabajos, destacaron el hecho de que representaron el primer paso para sistematizar un conjunto de procedimientos tendientes a describir el fracaso financiero únicamente por medio de *ratios*. Estas investigaciones pertenecen a una fase denominada “descriptiva”. Aquí los trabajos empíricos se caracterizaron fundamentalmente por intentar demostrar que las *ratios* de las empresas que fracasaban presentaban una tendencia desfavorable conforme se acercaba la fecha del fracaso financiero definitivo de la empresa (Manrique, 2014).

En la década de los sesenta, se produce un gran salto cualitativo con las aportaciones de Beaver (1966), quien incorpora a la investigación el análisis discriminante univariable consistente en la evaluación separada de la capacidad predictiva de cada una de las *ratios* consideradas. Entre los estudios más destacados de esa época se encuentran también Tamari (1966) y Altman (1968), entre otros (Li, Wang, Li y Wang, 2018).

Los métodos estadísticos univariable fueron los primeros empleados para discriminar entre empresas saludables y no saludables, cuyo objetivo es determinar la relación que permite predecir la futura situación financiera de la empresa, teniendo en cuenta las *ratios* o indicadores financieros de manera independiente entre sí.

Beaver tomó datos de empresas en quiebra y con una buena salud económico financiera, consiguiendo una muestra compuesta por 79 empresas en quiebra de un listado del “Dund and Bradstreet” y otras tantas con buena salud. Beaver (1966) afirmó que, tanto a corto como a largo plazo, la *ratio* de flujo de caja relacionado con el pasivo total era de los mejores predictores, seguido de la *ratio* de estructura de capital y la *ratio* de liquidez.

Este enfoque pronto fue sustituido paulatinamente por técnicas multivariantes que captan la estructura multidimensional de la firma, siendo Altman el pionero en aplicarlas para describir y predecir situaciones de fracaso empresarial.

El análisis multivariante, se refiere a todos los métodos estadísticos que analizan simultáneamente múltiples medidas de cada individuo u objeto sometido a

investigación. Todas las variables deben ser aleatorias y deben estar interrelacionadas de tal forma que sus diferentes efectos no puedan ser interpretados por separado (Pérez, 2004, p. 4).

Altman (1968, 2000) aclara que, partiendo de una lista inicial de 22 razones financieras, basándose, en primera instancia, en su popularidad dentro de la literatura financiera y su relevancia potencial para el estudio. Logró primeramente clasificar estas en cinco categorías estándar de indicadores, entre ellos, liquidez, rentabilidad, apalancamiento, solvencia y rentabilidad. A partir de las razones, 22 originales fueron detectadas y seleccionadas 5 como las que mejor lograban predecir la quiebra de las empresas. Es así como, con su investigación, Altman (1968) logró clasificar correctamente el 95 % de la muestra total, logrando concluir que son suficientes cinco razones financieras para discriminar e identificar las empresas con dificultades financieras (Rufus, 2003).

El modelo Z-Score de Altman es una variación del análisis discriminante en el cual las razones financieras son ponderadas y sumadas, para llegar a un puntaje general que se establece como la base para la clasificación de empresas en dos grupos: con dificultades financieras y sin dificultades financieras. (Gutierrez, Martinez y Valencia, 2009, p. 104)

Acerca del cuestionamiento de la veracidad del poder de predicción de quiebra del modelo Z-Score de Altman realizado por Belalcázar y Trujillo (2016), concluyen que el modelo Z-Score de Altman es un buen predictor para conocer la situación financiera de las pymes en Colombia, siendo este una herramienta eficiente para implementar en estas, acompañado de revisiones periódicas que identifique a tiempo el estado de cada una de las empresas.

A partir de la aplicación del modelo Z-Altman en cinco pymes del sector del calzado, cuero, marroquinería de Bogotá para la medición del riesgo financiero, se menciona que la aplicación del modelo en estas empresas fue efectivo para la predicción de una futura quiebra. Es decir que funciona como una herramienta importante para evaluar la salud de una empresa, la posibilidad de quiebra y la solvencia en su conjunto (Mosquera, 2017).

Metodología

La investigación es de carácter cuantitativo de tipo correlacional debido a que se planteó evaluar la relación existente entre las diversas variables que permitieran realizar el diagnóstico estructural financiero de las empresas objeto de estudio. La población estudiada fueron las empresas del sector construcción de la provincia de

Guanentá, Comunera y de Vélez activas en la Cámara de Comercio de Bucaramanga. La muestra se determinó bajo el método no probabilístico por conveniencia para las empresas con información actualizada y completa para el 2016 y el 2017, que permitiera la aplicación del modelo Z2-Score de Altman. El modelo Z2-Score es una variación del modelo Z-Score de Altman, aplicable para las empresas clasificadas en el sector comercial y de servicios no cotizantes en bolsa.

Teniendo en cuenta la fundamentación teórica del modelo, se procedió a diseñar una plantilla en Excel con el fin de obtener una herramienta para el procesamiento de los datos con el fin de utilizar la información extraída de los estados financieros y aplicar las fórmulas para las *ratios* mencionadas en el modelo.

Posteriormente, con la base de datos “Compite 360” se extrajo la información financiera mediante la descarga de los estados financieros (estado de situación financiera, estado de resultados y notas a los estados financieros) en formato PDF del 2016 y el 2017 de cada una de las empresas de la población (198).

El proceso de selección de la muestra se realizó, atendiendo al hecho de que esta debía ser seleccionada por el método no probabilístico por conveniencia, por ende, las empresas a estudiar debían cumplir con los siguientes criterios:

1. Ser persona jurídica, pues las personas naturales no tienen la obligatoriedad de reportar la información financiera ante la Cámara de Comercio y, por lo consiguiente, no existían los estados financieros en la base de datos.
2. Encontrarse activa al 2017 en la Cámara de Comercio de Bucaramanga, es decir, que presentará el principio de continuidad del negocio.
3. Publicar el estado de situación financiera y estado de resultado para el 2016 y el 2017, por tanto, aquellas que reportaron de manera intermitente fueron excluidas, ya que la investigación requiere que la información sea comparable.

El resultado de la selección arrojó que 61 empresas conformaban la muestra de la presente investigación. Dichas empresas se agruparon, teniendo en cuenta ciertas características comunes a partir de los resultados arrojados por el modelo propuesto. Se procesó la información de las empresas mencionadas por medio del formato creado en Excel para este fin, alimentando cuidadosamente, de manera manual, a partir de la información obtenida de la base de datos compite 360 de la cámara de comercio de Bucaramanga.

La discriminación entre el grupo de variables se llevó a cabo observando la significancia estadística de varias funciones alternativas y analizando la contribución relativa de cada variable independiente. Este proceso dio como

resultado la inclusión de cinco *ratios* en la función discriminante con los que Altman construyó la puntuación “Z-Score”. Con estos indicadores se trabajó en la formulación para hallar el resultado final, el cual es denominado Z, hallado mediante la siguiente expresión matemática:

Tabla 1. Fórmula original Modelo Z-Altman

Modelo original Altman
$Z = 1.2X_1 + 1.4X_2 + 3.3X_3 + 0.6X_4 + 0.99X_5$.

Fuente. elaboración propia con base en Altman (1968).

Donde se identifican las siguientes variables:

Figura 1. Variables y *ratios* involucrados en el modelo Z-Altman

X1	•Capital de trabajo/activo total
X2	•Utilidades retenidas/activo total
X3	•Utilidades antes de intereses e impuestos/activo total
X4	•Valor de mercado de las acciones/pasivo total
X5	•Ventas/activo total

Fuente: elaboración propia con base en Altman (1968).

Este modelo inicialmente fue desarrollado con empresas manufactureras que cotizaban en Bolsa, los indicadores están discriminados y permite la combinación entre ellos durante un mismo periodo. De acuerdo con el modelo, las puntuaciones “Z-Score” inferiores a 1.81 indicaban una probabilidad elevada de quiebra y puntuaciones superiores a 3.00 indicaban una escasa probabilidad de quiebra. Altman denominó “la zona de ignorancia” al rango comprendido entre 1.81 y 2.99. Finalmente, el modelo clasificó correctamente el 95 % de la muestra total (Siddiqui, 2012).

Tabla 2. Detalle puntuaciones Modelo Z Altman

Rango	Presunción
<1.81	Probabilidad elevada de quiebra
1.81 y 2.99	Zona de ignorancia (en observación)
>3.00	Escasa probabilidad de quiebra

Fuente: elaboración propia con base en Altman (1968).

El modelo Z-Score posteriormente fue actualizado por Altman y se incluyeron dos nuevas versiones el valor: Z1 y Z2, para aplicarse a empresas manufactureras que no cotizaban en bolsa, y empresas comerciales y de servicio. Llevando este modelo a una mayor aplicación y uso a otros sectores económicos (Takahashi et ál., 2018).

A continuación, se mostrará en forma comparativa los modelos de Altman en cada una de sus versiones, partiendo desde el modelo original.

Tabla 3. Comparación modelos Z de Altman

Coefficiente de las variables	Modelo original Z-Score (1968)	Modelo revisado Z1-Score (1983)	Modelo revisado Z2-Score (1993)
X1	1.21	0.717	6.56
X2	1.41	0.847	3.26
X3	3.30	3.107	6.72
X4	0.60	0.42	1.05
X5	0.999	0.998	No Aplica
Zona segura	>2.67	>2.90	>2.60
Zona gris	1.81-2.67	1.23-2.90	1.10-2.60
Zona quiebra	<1.81	<1.23	<1.10

Fuente: elaboración propia con base en Altman (2012).

Modelo Z1 de Altman

Aplica netamente para las empresas manufactureras que no cotizan en bolsa

Tabla 4. Fórmula Z1-Score

Actualización Z1
$Z1 = 0.717X1 + 0.847X2 + 3.107X3 + 0.42X4 + 0.998X5.$

Fuente: elaboración propia con base en Altman (1977).

Los resultados que se obtienen después de realizar el modelo y hallar Z1 son:

Tabla 5. Interpretación de resultados Z1-Score

Valor	Detalle
>= 3.0	La compañía está saludable financieramente.
Entre 2.7 y 2.99	En “alerta”. Esta zona es un área donde se debe actuar con cautela en cuanto a sus movimientos financieros para no caer en la zona gris.
Entre 1.8 y 2.7	Posibilidad de que la empresa quiebre dentro de los 2 años de operaciones siguientes, a partir de las cifras financieras dadas.
<de 1.8	Probabilidad de quiebra financiera muy alta.

Fuente: elaboración propia con base en Altman (1977) y Valdés (2006)

Este modelo, comparado con el modelo original, sufre una modificación al indicador X4, en el que ya no se toma el valor de la empresa que cotiza en bolsa, sino el valor contable del patrimonio, que es tomado de los estados financieros de la empresa. La construcción de este modelo se apoya en un análisis discriminante múltiple que combina valores y arroja un resultado. Las variables empleadas son:

X1	• Activos circulantes menos pasivos circulantes/activos totales (en %)
X2	• Utilidades retenidas acumuladas/activos totales (en %)
X3	• Ganancias antes intereses e impuestos (GAI)/activos totales (en %)
X4	• Valor contable del patrimonio/pasivos totales (en %)
X5	• Ventas/activos totales (veces)

Figura 2. Variables y *ratios* involucradas en el cálculo del Z1-Score

Fuente: elaboración propia basado en Altman (1983) y Valdés (2006)

Modelo Z2 de Altman-versión seleccionada

La presente versión del modelo Z fue el escogido para ser aplicado en las empresas seleccionadas del sector construcción, ya que este modelo se adecua a las características propia de dicho sector, donde se elimina la razón X5, el resto de razones se mantienen como en el modelo Z1. La ecuación empleada es: $Z2 = 6.56X1 + 3.267X2 + 6.72X3 + 1.05242X4$ (Siddiqui, 2012).

El argumento para la eliminación del X5 (ventas/activos totales) es que este índice es problemático en el sentido de que varía significativamente de una a otra empresa de distinto sector industrial, lo que trae distorsión y puede dar lugar a interpretaciones erróneas que deforman el modelo. (Gallardo y Garrido, 2016)

De esta manera, en Z2 se eliminó X5 y se mantuvo los demás índices utilizados en la versión Z1, quedando así:

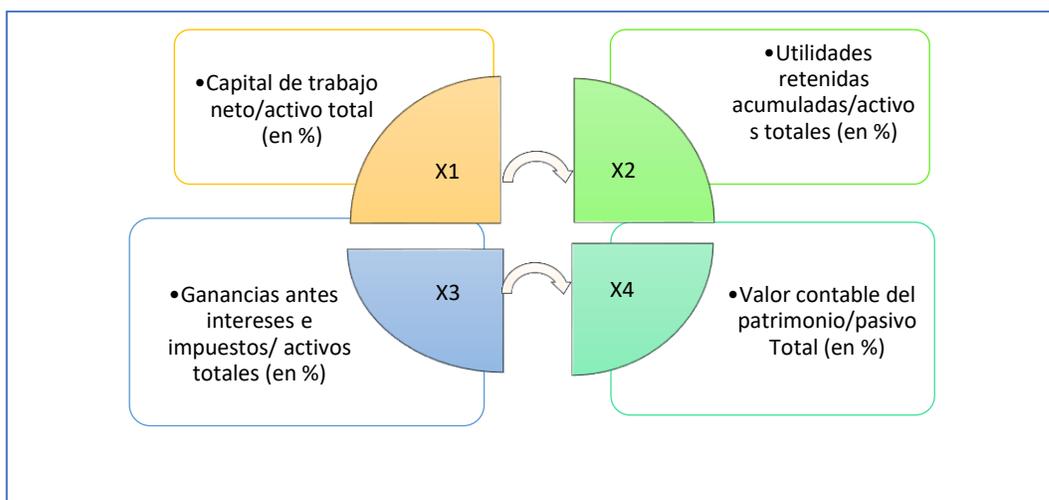


Figura 3. Variables Modelo Z2-Score

Fuente: elaboración propia con base en Altman (1993).

“El modelo actualizado Z2-Score es una variación del análisis discriminante, en el cual las razones financieras son ponderadas y sumadas para llegar a un puntaje general que se establece como la base para la clasificación de empresas en dos grupos: con dificultades financieras y sin dificultades financieras” (Gutierrez, Martinez y Valencia, 2009, p. 104). Este es aplicable para aquellas empresas clasificadas en el sector comercial y de servicios no cotizantes en bolsa (Siddiqui, 2012).

$$Z2 = 6,56 \left(\frac{CT}{AT}\right) + 3,26 \left(\frac{UR}{AT}\right) + 6,72 \left(\frac{UAI}{AT}\right) + 1,05 \left(\frac{PAT}{PST}\right)$$

Figura 4. Fórmula Z2-Score con variables detalladas

Fuente: elaboración propia con base en Altman (1977).

Donde:

Tabla 6. Detalle de las variables Z2-Score

Abreviatura	Significado
CT	Capital de trabajo neto o fondo de maniobra
AT	Activo total

Abreviatura	Significado
UR	Utilidades retenidas o acumuladas
UAII	Utilidad antes de impuestos e intereses
PAT	Patrimonio
PST	Pasivo total

Fuente: elaboración propia con base en Altman (1977).

A continuación, se describe cada una de las variables a tener en cuenta dentro del modelo seleccionado.

Tabla 7. Indicadores o ratios financieros que componen el modelo Z2-Score

Indicador	Nombre Indicador	Descripción
X1	Capital de trabajo neto sobre total de activos	Permite verificar las disponibilidades corto plazo para afrontar sus obligaciones a dicho plazo. Por otro lado, evidencia el grado de representatividad del capital del trabajo dentro de la composición del activo total.
X2	Reinversión de las ganancias	Las utilidades retenidas indican el valor del total de la reinversión de ganancias de la organización en la creación de valor. Cuanto mayor es este índice significa que las empresas usan mayor financiación propia.
X3	Rendimiento real del activo	Mide el rendimiento de los activos de una empresa sin tener en cuenta la forma de financiación de estos.
X4	Nivel de endeudamiento	Establece la capacidad de pago de la organización, así como la participación en términos relativos de los acreedores dentro de la entidad.

Fuente: elaboración propia con base en Altman (1977).

Las interpretaciones de sus resultados se clasifican de la siguiente manera, según Altman et ál. (1977):

Z-Score por debajo de 1,10: Alta Probabilidad de quiebra, indica que la empresa prácticamente incurrirá en quiebra, normalmente una empresa no recupera su solvencia si se encuentra con un resultado de esta naturaleza.

Z-Score entre 1.10 y 2.60: Zona gris, corresponde a la zona gris definida por Edward Altman, donde existe alguna probabilidad de quiebra, más evidente entre más cercano esté el resultado al límite inferior determinado en la función.

Z-Score arriba 2.60: Baja probabilidad de quiebra; probablemente la empresa no tendrá problemas de solvencia en el corto y mediano plazo, aunque factores tales como mala gestión, fraude, desaceleración y otros podrían causar un cambio inesperado.

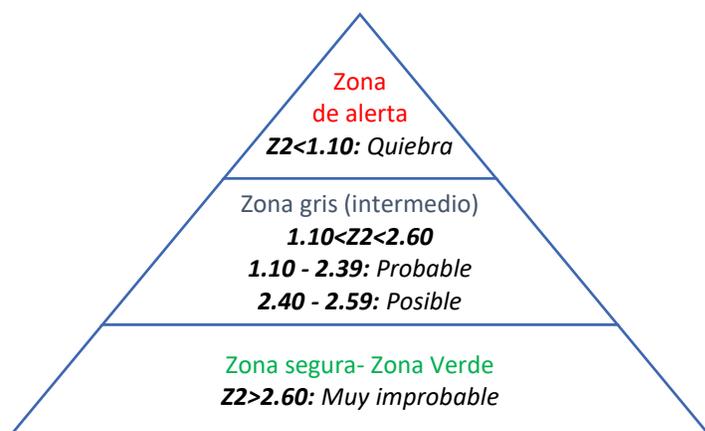


Figura 5. Zonas según puntuaciones Z2-Score

Fuente: elaboración propia con base en Altman et ál. (1977) y Siddiqui (2012).

Finalmente, las puntuaciones arrojadas por el modelo Z2-Score se tuvieron como punto de referencia para las respectivas interpretaciones de los resultados. Para esto se realizó la clasificación de los resultados en nueve (9) grupos para un mejor manejo en el análisis de la información.

Resultados

A partir de los resultados obtenidos por el modelo Z2-Score, se analizaron los resultados en nueve (9) grupos para así poder dar un diagnóstico general. Los grupos identificados y analizados de manera comparativa durante esta fase fueron los siguientes:

Tabla 8. Grupos para análisis y diagnóstico

Grupo	2016	2017	% de la muestra	N.º de empresas
1	Muy improbable	Muy improbable	64 %	39
2	Muy improbable	Probable	3 %	2
3	Muy improbable	Quiebra	10 %	6
4	Probable	Muy improbable	2 %	1
5	Probable	Quiebra	2 %	1
6	Posible	Quiebra	2 %	1
7	Quiebra	Muy improbable	5 %	3
8	Quiebra	Quiebra	11 %	7
9	Sin Clasificar	Probable	2 %	1
Total empresas objeto de estudio			100 %	61

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados obtenidos.

Grupo 1. Muy improbable para 2016-2017

Las empresas que integraron este grupo contaron con índices realmente saludables para los dos años de estudio, ya que se posicionaron en la zona segura en este periodo, es decir, presentaron baja probabilidad de quiebra, por tanto, no tendrán problemas de solvencia en el corto y mediano plazo, aunque situaciones como la mala gestión, fraude, desaceleración económica y demás factores externos podrían causar un cambio inesperado. Por tanto, demostraron su gran capacidad para administrar y gestionar sus recursos en pro de conseguir un excelente desempeño financiero.

Dentro de las características comunes observadas se destacan:

- Capacidad de pago ante obligaciones a corto plazo por medio de sus activos líquidos, lo que le permite solventar cualquier adversidad en el plazo mencionado.
- Autosuficiencia para poder operar debido a que su apalancamiento financiero, el cual es en mayor medida proveniente de recursos propios, por ende, el nivel de participación de acreedores es baja debido a que los pasivos son poco representativos en su estructura patrimonial o no existe en su totalidad.
- Alto interés en reinvertir utilidades para generar valor y financiar la adquisición de activos sin tener que recurrir a la deuda. Mientras que el 21 % del grupo se clasificaron como empresas maduras (mayores a 10 años), el 79 % de las empresas son jóvenes (entre 2 a 10 años), lo que significa contar con menos tiempo para desarrollar una importante acumulación de ganancias.

Grupo 2. Muy improbable-probable

Las empresas de este grupo, para el 2016, contaron con una buena estabilidad económica al clasificar en la zona segura; gracias a la capacidad de afrontar sus obligaciones a corto y mediano plazo como también presentaron un óptimo rendimiento real de sus activos en pro de generar rentabilidad y valor. Pero, para el 2017, estos indicadores disminuyeron su favorabilidad como producto de una gestión ineficiente para generar rentabilidad por medio de sus activos, el cual llevó a que entraran en un estado probable de quiebra (zona de ignorancia o incertidumbre); situación que podría mejorar por medio de estrategias para incrementar el dinamismo y el comportamiento positivo de cada uno de los indicadores estudiados.

Grupo 3. Muy improbable-quiebra

Estas empresas se posicionaron en la zona segura, en el 2016, es decir, presentaron baja probabilidad de caer en un estado de fragilidad, lo que significa que no presentarán dificultades financieras en el corto y mediano plazo. Sin embargo, para el 2017, sí existió una alta probabilidad de quiebra, siendo una situación alarmante, debido a que normalmente una empresa no recupera su solvencia si se encuentra con un resultado de esta naturaleza.

La razón del desmejoramiento se debe a que el 66.66 % de las organizaciones del grupo, para el 2016 y el 2017, no tenían en sus estados financieros ningún ingreso que generen utilidades. Por otro lado, el 83 %, para el 2017, presentaron un aumento alto en sus pasivos totales, generando dificultades para afrontarlos, ya que superaban los activos disponibles para ello o resultaron insuficientes. Además, se evidencia que el 50 % de las empresas, para el 2017, muestra una disminución de su patrimonio, como resultado de las pérdidas a nivel de ejercicio presente y acumulado de años anteriores.

Grupo 4. Probable-muy improbable

La organización se ubicó en la zona gris o intermedia en el 2016, es decir, presentó probabilidad de inclinarse en la zona débil, reflejando un estado regular en su salud financiera debido a su alto nivel de pasivos en relación con su patrimonio. Esta situación cambió positivamente para el 2017, al clasificar en la zona segura, gracias a la cancelación significativa de obligaciones con terceros y a la obtención de rentabilidad que le brindó una mejor composición patrimonial.

Grupo 5. Probable-quiebra

La empresa se posicionó en la zona gris en el 2016, reflejando baja probabilidad de quiebra al encontrarse cerca de la zona de riesgo según el modelo y para el 2017 presentó alta probabilidad de quiebra, lo cual indicaría que la empresa incurrirá en quiebra dentro de los próximos años de continuar con dicha situación financiera. Además, se evidenció que el motivo de su bajo desempeño en el segundo año se debe a su incapacidad de pago en el corto plazo por la presencia de altos pasivos y, por ende, incrementó también el nivel de participación de los acreedores dentro de su estructura patrimonial deteriorando de manera considerable su salud financiera. Sin embargo, es de recalcar que el comportamiento del rendimiento de los activos aumentó con respecto al año anterior.

Grupo 6. Posible-quiebra

La organización, para el 2016, se encontró en un estado de posible de quiebra (zona gris) con inclinación a poder ser más saludable, pero desafortunadamente, para el 2017, arroja una alta probabilidad de quiebra; indicando que la empresa presentará dificultades financieras en el corto plazo, situación provocada debido a la continuidad de la tendencia de pérdidas en el resultado del ejercicio, por lo tanto no puede llegar a reinvertir sus utilidades, afectando, de manera contundente, su patrimonio. Se evidencia su dificultad para mantener un índice favorable en la generación de rentabilidad por medio de sus activos.

Grupo 7. Quiebra-muy improbable

Las empresas pertenecientes a este grupo se encontraron en un estado de aparente quiebra para el 2016, ya que el 100 % de ellas no reflejaron ningún tipo de ingresos en sus estados financieros lo que lleva a que entren en un periodo crítico, debido al aumento descontrolado de sus pasivos y ausencia de patrimonios positivos. Afortunadamente, para el 2017, muestran una recuperación que las ubicó en una zona saludable por razones como un buen capital neto para cubrir las obligaciones contraídas, un leve aumento en el rendimiento real de sus activos, bajo nivel de endeudamiento y obtención de rentabilidad.

Grupo 8. Alta probabilidad de quiebra

Estas empresas se ubicaron en la zona de riesgo en los dos años de estudio, es decir, presentaron alta probabilidad de quiebra, lo que indica que incurrirán en insolvencia, teniendo en cuenta que el 71 % reflejó la dificultad para afrontar sus obligaciones en el corto plazo, ya que no cuentan con activos líquidos suficientes para ello y seguir funcionando con el restante, así como el 29 % son ilíquidos al presentar fondo de maniobra negativo, indicando claramente cómo sus pasivos corrientes superan las disponibilidades para cancelarlos.

En cuanto a la reinversión de utilidades, el 57 % no contó con utilidades que fueran reinvertidas o capitalizadas en su patrimonio y el 43 % reflejó acumulación de pérdidas arrojadas de ejercicios anteriores.

Grupo 9. Sin clasificar-probable

En el 2016, la organización presentó activos y pasivos en cero, así como patrimonio negativo, pues solo poseía pérdidas en el ejercicio y acumulación de la misma para clasificar, por lo tanto, no pudo clasificar en algún criterio al aplicar el modelo de

Altman en el 2016, en cambio en el 2017 clasificó en la zona de ignorancia, ya que se evidenció que acudió a fuentes externas de financiación para poder operar debido a la clara ausencia de recursos propios. Sin embargo, los pasivos y la participación de estos excedieron su patrimonio de manera considerable, dando lugar a una probabilidad de quiebra.

Diagnóstico general sobre la salud financiera

El 2016 resultó siendo el año más favorable para las empresas, teniendo en cuenta que 77 % se posicionó en la zona verde y segura, representando baja probabilidad de quiebra y tan solo el 16 % reflejó un estado sensible al indicar alta probabilidad de caer en un estado de insolvencia.

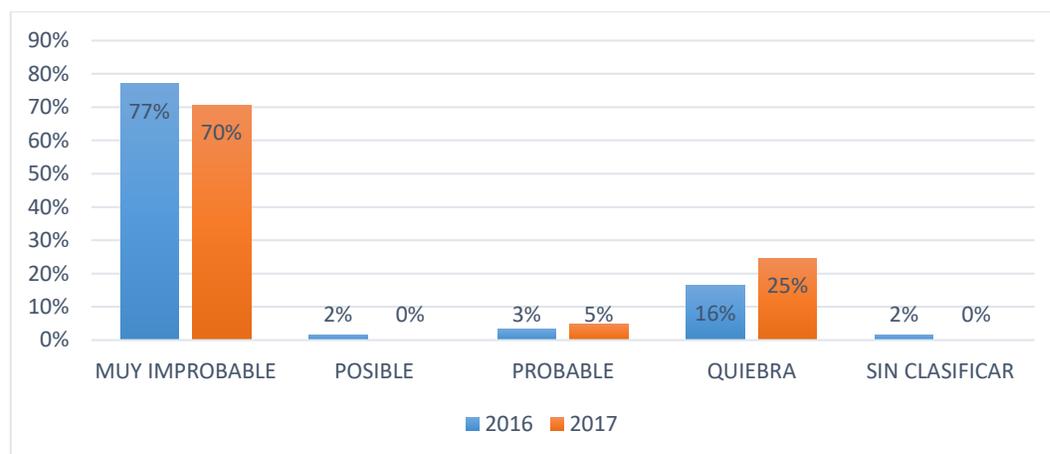


Figura 6. Resultados por años

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados.

Para el siguiente año, descendió en un 7 % el número de empresas saludables y aumentó en un 9 % los integrantes de la zona de alerta, porcentaje compuesto mayormente por entidades que desmejoraron considerablemente su estado de salud de un año a otro y en menor medida por las variaciones presentadas de las que se encontraban en la zona gris, de ignorancia o intermedia.

Tabla 9. Resultados por provincia

Grupo	2016	2017	Provincia comunera	%	Provincia de Guanentá	%	Provincia de Vélez	%
1	Muy improbable	Muy improbable	14	77.8 %	18	54.5 %	7	70.0 %
2	Muy improbable	Probable	0	0.0 %	2	6.1 %	0	0.0 %
3	Muy improbable	Quiebra	0	0.0 %	5	15.2 %	1	10.0 %
4	Probable	Muy improbable	0	0.0 %	0	0.0 %	1	10.0 %
5	Probable	Quiebra	0	0.0 %	1	3.0 %	0	0.0 %
6	Posible	Quiebra	1	5.6 %	0	0.0 %	0	0.0 %
7	Quiebra	Muy improbable	1	5.6 %	2	6.1 %	0	0.0 %
8	Quiebra	Quiebra	1	5.6 %	5	15.2 %	1	10.0 %
9	Sin clasificar	Probable	1	5.6 %	0	0.0 %	0	0.0 %
Total empresas por provincia			18	100 %	33	100 %	10	100 %

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados.

Provincia comunera

En esta provincia prevalecieron claramente las empresas saludables para los dos años, representando un 77.8 % respecto al total de empresas estudiadas de la presente provincia, lo cual refleja las grandes capacidades financieras de los empresarios para lograr mantener y en el mayor de los casos aumentar los índices y *ratios* del modelo Z2-Score.

Cabe recalcar que tan solo una empresa (5.6 %) de las 18 analizadas, se encuentra en un estado de quiebra eminente, ya que este riesgo se refleja para el 2016 y el 2017. Sin embargo, representa solo una minoría respecto al total. Por otro lado, el 11.8 % correspondiente a dos empresas que han venido presentando dificultades financieras y el 5.6 % restante se recuperó de un estado de quiebra prevista al pasar a la zona segura en el 2017.

Ahora bien, en esta localidad predominaron las microempresas, pues componen el 61 % del total, en segundo lugar, se ubicaron las pequeñas empresas con un 28 % de participación, luego las medianas con un 6 % y las grandes con el mismo porcentaje. Es importante destacar que en esta provincia se encontró la única empresa grande del total de la muestra de todas las provincias.

Provincia de Guanentá

La provincia de Guanentá se destacó por poseer variedad en los resultados arrojados, ya que el 54.5 % pertenecientes a esta provincia demostraron una excelente salud financiera para los dos periodos objeto de estudio, dando a conocer la buena gestión financiera, eficiencia y eficacia en el manejo de sus recursos. Mientras que el 15.2 % demostraron todo lo contrario al ubicarse según las *ratios* del modelo en la zona de riesgo señalando una quiebra eminente.

También se evidenció que el 21.3 % desmejoró su calidad de salud, pues en el 2016 contaron con un estado muy improbable de dificultades financieras y en el año siguiente el 15.2 % de dicho porcentaje se ubicó en la zona de riesgo y el 6.1 % también desmejoró, pero menos magnitud que los mencionados al posicionarse en el 2017 en un estado de probabilidad de quiebra.

Por otro lado, el tamaño empresarial que prevaleció en esta provincia fueron las microempresas con un 61 % de participación, en segundo lugar, se ubicaron las pequeñas empresas con un 27 % y, por último, las medianas con un 12 % frente al total.

Provincia de Vélez

La provincia de Vélez participó en la muestra de la investigación con diez empresas, de las cuales siete presentaron una excelente salud financiera para los dos años de estudio, lo cual refleja que el 70 % de estas cuentan con índices alentadores en cuanto a su gestión de recursos en pro de la rentabilidad, sostenibilidad y permanencia en el mercado.

Por otra parte, el 30 % restante se compuso de: 10 % de las empresas que disminuyeron considerablemente su habilidad en la gestión financiera al pasar de ser saludables en el 2016 a indicar un estado de quiebra eminente en el 2017; el otro 10 % por organizaciones que demuestran mejoría, saliendo de la zona gris o intermedia en que se encontraban a posicionarse en la zona segura y; por último, el otro 10 % de las empresas que reflejan deterioro en su salud financiera al posicionarse en la zona de alerta en los dos años. En cuanto al tamaño de las empresas estudiadas en esta provincia, se denotó que las microempresas tomaron ventaja con un 80 % de participación y las pequeñas empresas representaron un 20 %.

A nivel general del estudio, en cuanto a todas las provincias, se evidenció que más del 50 % de las empresas objeto de estudio de cada una de las provincias reflejan excelente estado de salud financiera, el cual se mantiene en el tiempo. Lo anterior propicia un panorama favorable para cada localización, ya que no poseerán en su mayoría dificultades financieras en el corto y mediano plazo.

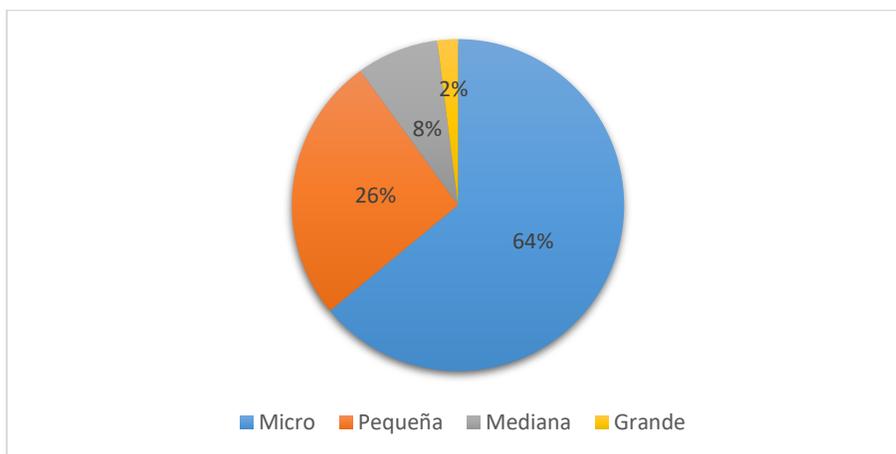


Figura 7. Tamaño de las empresas objeto de estudio

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados.

En cuanto a la composición de las empresas analizadas y comparadas a nivel general, se destaca que priman las microempresas, pues representaron una

participación del 64 %, indicando el tamaño empresarial más destacado dentro las localizaciones estudiadas. En el segundo lugar de predominancia se encontraron las pequeñas empresas con un 26 %, mientras que el 10 % restante corresponde a las medianas en un 8 % y en menor medida a las grandes con un 2 %.

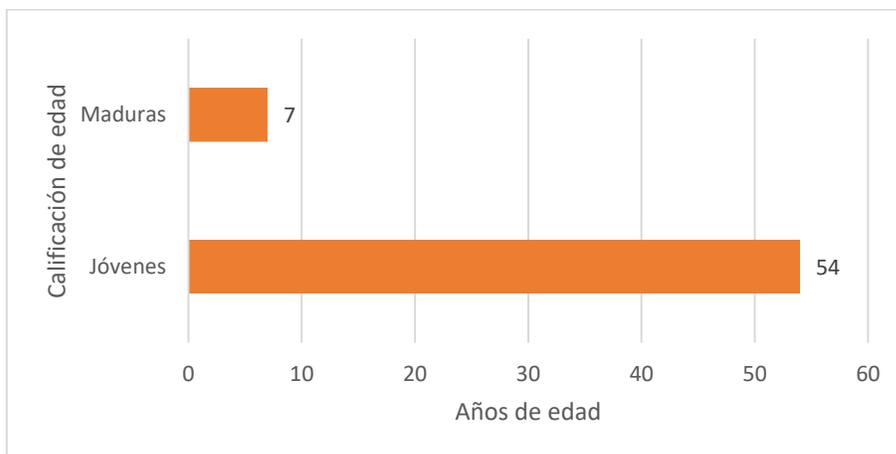


Figura 8. Edad de las empresas objeto de estudio

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados.

Por último, es relevante resaltar que al analizar la edad de las empresas, se obtuvo que el 89 % de la muestra son empresas jóvenes, las cuales oscilan entre los dos años de edad y los diez, mientras que las maduras representaron el 11 % de participación. A partir de lo anterior, se puede concluir que el sector construcción se encuentra en auge en las provincias estudiadas, ya que en los últimos años se han venido creando empresas de esta naturaleza, indicando desarrollo para la región.

Conclusiones

El modelo Z-Score resultó ser una herramienta práctica y pertinente gracias a su alto grado de confiabilidad y precisión comprobada en anteriores investigaciones, para conocer y determinar la salud financiera de las empresas estudiadas para el 2016 y el 2017 por medio de su aplicación, la cual arrojó resultados claros y comparables en cuanto a *ratios* de liquidez, actividad y de rentabilidad.

El sector construcción presente en las provincias de Guanentá, Comunera y Vélez, a pesar de la coyuntura a nivel nacional que ha venido presentando el sector, el 64 % de las empresas objeto de estudio se concentraron en una zona segura y saludable en ambos años de estudio, mostrando un panorama favorable debido a que no presentarán dificultades financieras en el corto y mediano plazo. Lo anterior

es positivo para la economía local al no afectar su dinamismo y generar confianza para las diferentes partes de interés.

La edad empresarial resultó ser un factor vital dentro de este análisis al considerar la trayectoria y el nivel de experiencia de las empresas en el mercado al proporcionar la oportunidad de ampliar la visión para realizar un diagnóstico más ajustado a la realidad. Partiendo del hecho de que el 11 % de las empresas analizadas se ubicaron para los dos años en una zona de alerta y riesgo de quiebra eminente, en la que el 89 % de estas oscilan en edades entre los dos y diez años, lo cual indica que estas empresas pueden mejorar en un futuro contando con el tiempo necesario para fortalecer sus capacidades financieras en el futuro.

Las empresas que reflejaron una excelente salud financiera en la presente investigación demostraron que para lograr este anhelado desempeño es necesario tener capacidad de pago en el corto plazo, ser autosuficientes para poder operar al contar con apalancamiento financiero en mayor medida proveniente de recursos propios, poseer bajo nivel de participación de acreedores en la estructura patrimonial, así como presentar alto interés en reinvertir utilidades para generar valor y financiar la adquisición de activos sin tener que recurrir a la deuda.

El estado de fragilidad financiera, como antesala a la quiebra, para algunas empresas se atribuyó principalmente a la adquisición desmesurada de pasivos junto con la dificultad para cancelarlos. El ineficiente nivel de productividad operativa para generar rentabilidad, la falta de optimización y control de recursos para evitar que los costos y gastos operativos fueran excesivamente elevados dificultaron la obtención de rentabilidades, al igual que la presencia de un deterioro en la estructura patrimonial.

Por último, es importante mencionar que, a pesar de que el modelo de predicción de Altman resulta siendo una herramienta útil, práctica y verificada para diagnosticar la salud financiera, debe estar acompañado por el análisis de factores económicos externos que estén al alcance del investigador. Esto con el fin obtener una mayor precisión en el diagnóstico financiero realizado.

Referencias

- Altman, E. I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4), 589-609. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1968.tb00843.x>
- Beaver, WH (1966). Ratios financieros como predictores de fracaso. *Revista de Investigación Contable*, 71-111.

- Cámara de comercio de Bucaramanga. (2017). Pib construcción de edificaciones Santander. Informe construcción de edificaciones, 1. https://www.camaradirecta.com/temas/documentospdf/cluster_construccion/2017/PIB_construccion.pdf
- Cámara Colombiana de la Construcción. (2018). Tendencias del sector construcción. https://camacol.co/sites/default/files/Tendencias_Construccion13.pdf
- Fitzpatrick, F. (1932). Una comparación de las proporciones de empresas industriales exitosas con las de empresas fallidas. *Contador Público Certificado*, 6, 727-731.
- Lagos, G. y Rivera, G. (2016). Aplicación de un modelo de predicción de quiebra a empresas del sector construcción de la ciudad de Chillán. [Tesis de pregrado en Ingeniería Comercial]. Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile. <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/1511>
- Gutierrez, J., Martinez, J. y Valencia, J. (2009). El modelo de calificación crediticia z-score: Z-Score's Model for Credit Rating: HB Fuller Colombia Limited's Credit Rating Application. <http://www.eafit.edu.co/revistas/revistamba/Documents/modelo-calificacion-crediticia-z-score.pdf>
- Ifrs, F. (2010). El marco conceptual para la información financiera. <http://www.ctcp.gov.co/proyectos/contabilidad-e-informacion-financiera/documentos-organismos-internacionales/compilacion-marcos-tecnicos-de-informacion-financi/1534345592-7193>
- León Valdés, C. (2002). El análisis financiero como herramienta en la predicción de quiebra e insolvencia financiera. *Apuntes Contables*, (2). <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/contad/article/view/1295>
- Li, Y., Wang, Y., Li, Y. y Wang, Y. (2018). Machine Learning Methods of Bankruptcy Prediction Using Accounting Ratios. *Open Journal of Business and Management*, 6(1), 1-20. <https://doi.org/10.4236/ojbm.2018.61001>
- Luzuriaga Granda, I. y Ludeña Eras, G. (2019). El análisis financiero como estrategia de gestión para evaluar la situación financiera en las empresas comerciales. *Revista Electrónica Entrevista Académica (REEA)*, 1(3), 341-365. <https://www.eumed.net/rev/reea/enero-19/analisis-financiero.pdf>
- Manrique, R. (2014). Modelo financiero para la detección de quiebras con el uso de análisis discriminante múltiple. <https://doi.org/10.15517/ISUCR.V15I32.17792>
- Mares, A. I. (2006). Una perspectiva sobre la evolución en la utilización de las razones financieras o ratios. <http://www.redalyc.org/pdf/646/64602108.pdf>
- Mosquera, P. (2017). Aplicación del modelo Z-Altman en cinco Pymes del sector calzado, cuero y marroquinería de la ciudad de Bogotá para la medición del riesgo financiero. http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/28440/11141654_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Nava Rosillón, M. A. (2009). Análisis financiero: una herramienta clave para una gestión financiera eficiente. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14(48), 606-628. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-99842009000400009
- NIC. (2014). Norma Internacional de Contabilidad n.º 1 (NIC 1) Presentación de estados financieros. <http://www.normasinternacionalesdecontabilidad.es/nic/pdf/NIC01.pdf>
- Pérez López, C. (2004). Técnicas de análisis multivariante de datos. Aplicaciones con SPSS. Universidad Complutense de Madrid, 121-154.
- Rosillo, J. (2002). Modelo de predicción de quiebras de las empresas colombianas. *Innovar: Revista de ciencias administrativas y sociales*, 109-124.

- Rufus, R. (2003). Financial Ratios: Use, Predictive Power and the Z-Score. *The Valuation Examiner*, 14-16.
- Siddiqui, S. A. (2012). Business Bankruptcy Prediction Models: A Significant Study of the Altman's Z-Score Model. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2128475>
- Tamari, M. (1966). Financial ratios as a means of forecasting bankruptcy. *Management International Review*, 15-21.
- Takahashi, M., Taques, F. H. y Basso, L. (2018). Altman's Bankruptcy Prediction Model: Test on a Wide Out of Business Private Companies Sample. *IBusiness*, 10(1), 21-39. <https://doi.org/10.4236/ib.2018.101002>
- Tello Cabello, S. Y. (2014). Importancia de la micro, pequeñas y medianas empresas en el desarrollo del país. *LEX*, 12(14), 199. <https://doi.org/10.21503/lex.v12i14.623>
- Trujillo Ospina, A. y Belalcázar Grisales, R. (2016). ¿Es el modelo Z-Score de Altman un buen predictor de la situación financiera de las Pymes en Colombia? [Doctoral dissertation]. Universidad EAFIT.