

Estudio para la predicción de insolvencia financiera en las empresas que componen el índice  
COLCAP.

Autores:

Luis José Álvarez Grimaldos

Jhon Jairo Estupiñán Gualdrón

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Industrial

Director:

José Luis Garces Bautista

Magister en Gerencia de Negocios - MBA

Codirector:

Laura Daniela Garces Carreño

Magister en Ingeniería Industrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2023

**Tabla de Contenido**

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	10
Tabla Cumplimiento de Objetivos .....	12
1. Planteamiento del Problema .....	13
2. Objetivos.....	16
2.1. Objetivo General.....	16
2.2. Objetivos Específicos.....	16
3. Marco de Referencia.....	17
3.1. Marco de Antecedentes.....	17
3.2. Marco Teórico.....	19
3.2.1. Régimen de Insolvencia .....	19
3.2.2. Regresión Logística.....	21
3.2.3. Modelo Z- Score .....	21
3.2.4. Índice de Altman.....	22
3.2.5. Aplicación del Coeficiente de Altman para la Predicción de Quiebras .....	22
3.2.6. Empresas que Conforman el Índice COLCAP .....	23
3.2.7. Análisis Técnico.....	27
3.2.8. Análisis Fundamental.....	27
3.2.9. Ratios Financieros.....	27
4. Metodología.....	28
4.1. Fase 1: Revisión de Literatura .....	28
4.2. Fase 2: Diagnostico Financiero de las Empresas COLCAP .....	29

4.3. Fase 3: Aplicación del Índice de Altman Z-Score.....	29
4.4. Fase 4: Análisis de las Empresas COLCAP.....	29
4.5. Fase 5: Realización del Artículo Publicable .....	29
5. Revisión de la Literatura.....	30
5.1. Análisis Bibliométrico .....	30
5.1.1. Desarrollo de la Revisión de Literatura.....	30
5.1.2. Planificación de la Revisión.....	31
5.1.3. Ejecución de la Revisión de Literatura .....	31
5.1.4. Publicaciones por Año .....	33
5.1.5. Producción Científica por País.....	34
5.1.6. Publicaciones por Revistas.....	34
5.1.7. Publicaciones por Autor .....	35
5.1.8. Publicaciones por Área .....	36
5.1.9. Análisis de Tendencias.....	37
5.2. Análisis de la Literatura.....	40
6. Diagnostico Financiero de las Empresas COLCAP .....	46
7. Resultados Aplicación del Índice de Altman Z-Score.....	66
7.1. Índice de Altman empresas COLCAP 2019 .....	66
7.2. Índice de Altman empresas COLCAP 2020 .....	68
7.3. Índice de Altman empresas COLCAP 2021 .....	70
8. Análisis de las Empresas COLCAP.....	74
8.1. Análisis Técnico Empresas COLCAP .....	74
8.1.1. Soportes y Resistencias.....	76

8.1.2. Indicador de Fuerza Relativa RSI (Relative Strength Index).....	78
8.1.3. Indicador Media Móvil (Moving Average).....	79
8.2. Análisis Fundamental Empresas COLCAP .....	82
8.2.1. Evaluación de la Economía Colombiana .....	82
8.2.2. Análisis de la Industria.....	83
8.2.3. Revisión la Situación Financiera de las Empresas del COLCAP .....	84
8.2.4. Evaluación de las Valoraciones de las Acciones .....	87
8.2.5. Análisis de los Riesgos y Oportunidades .....	88
9. Difusión de los Resultados de la Investigación .....	90
10. Conclusiones.....	91
11. Recomendaciones .....	93
Referencias Bibliográficas.....	94

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Tabla Cumplimiento de Objetivos.....	12
Tabla 2. Rangos y Clasificación del Puntaje de Altman.....	23
Tabla 3. Identificación de Palabras Clave.....	32
Tabla 4. Ecuación de Búsqueda.....	32
Tabla 5. Indicadores de Rentabilidad para Empresas COLCAP 2019 .....	47
Tabla 6. Indicadores de Rentabilidad para Empresas COLCAP 2020 .....	49
Tabla 7. Indicadores de Rentabilidad para Empresas COLCAP 2021 .....	52
Tabla 8. Indicadores de Endeudamiento para Empresas COLCAP 2019.....	54
Tabla 9. Indicadores de Endeudamiento para Empresas COLCAP 2020.....	56
Tabla 10. Indicadores de Endeudamiento para Empresas COLCAP 2021 .....	57
Tabla 11. Indicadores de Actividad y Liquidez para Empresas COLCAP 2019.....	59
Tabla 12. Indicadores de Actividad y Liquidez para Empresas COLCAP 2020.....	61
Tabla 13. Indicadores de Actividad y Liquidez para Empresas COLCAP 2021 .....	63
Tabla 14. Índice de Altman para empresas del COLCAP 2019 .....	66
Tabla 15. Índice de Altman para empresas del COLCAP 2020 .....	68
Tabla 16. Índice de Altman para empresas del COLCAP 2021 .....	70
Tabla 17. Cuadro Resumen Índice de Altman para empresas del COLCAP 2019 a 2021. ....	71

**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Protocolo de Revisión Sistemática.....	30
Figura 2. Artículos publicados por año.....	33
Figura 3. Publicaciones por país.....	34
Figura 4. Publicaciones por revista.....	35
Figura 5. Artículos publicados por autor.....	36
Figura 6. Distribución porcentual de área de estudio.....	36
Figura 7. Coocurrencia de Palabras Claves.....	37
Figura 8. Clústeres en Coocurrencia de Palabras Claves.....	38
Figura 9. Términos de mayor ocurrencia por mapa de calor.....	39
Figura 10. Indicadores de Rentabilidad para Empresas COLCAP 2019.....	48
Figura 11. Indicadores de Rentabilidad para Empresas COLCAP 2020.....	50
Figura 12. Indicadores de Rentabilidad para Empresas COLCAP 2021.....	53
Figura 13. Clasificación de Altman empresas COLCAP para el año 2019.....	67
Figura 14. Clasificación de Altman empresas COLCAP para el año 2020.....	69
Figura 15. Clasificación de Altman empresas COLCAP para el año 2021.....	71
Figura 16. Gráfico Financiero COLCAP para el período 2019-2021.....	75
Figura 17. Gráfico Soportes y Resistencias COLCAP para el período 2019-2021.....	77
Figura 18. Gráfico Indicador RSI de COLCAP para el período 2019-2021.....	79
Figura 19. Gráfico Indicador Media Móvil de COLCAP para el período 2019-2021.....	80

## **Lista de Apéndices**

Los apéndices se encuentran en la carpeta adjunta:

Apéndice A. Cálculos Índice Altman.

Apéndice B. Artículo publicable.

## Resumen

**Título:** Estudio para la predicción de insolvencia financiera en las empresas que componen el índice COLCAP.\*

**Autor:** Luis José Álvarez Grimaldos, Jhon Jairo Estupiñán Gualdron\*\*

**Palabras Clave:** Insolvencia financiera, Modelo Z-Score de Altman, Índice COLCAP, Diagnóstico financiero.

### Descripción:

El índice MSCI COLCAP está diseñado para representar el desempeño del mercado de valores colombiano y se compone de los 20 emisores y 25 acciones más líquidas del mercado, ponderando las acciones por capitalización de mercado ajustada sin límite de participación.

El presente estudio tiene como objetivo realizar el análisis y la medición del nivel de insolvencia financiera de las empresas que conforman el índice COLCAP a través del modelo Z-Score de Altman para el periodo comprendido entre el año 2019 y 2021. Para ello, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura científica sobre la aplicación del modelo Z-Score de Altman y estudios de insolvencia financiera, a fin de establecer un punto de referencia para la presente investigación. Además, se elaboró un diagnóstico financiero de cada una de las empresas que componen el índice COLCAP mediante los indicadores de rentabilidad, endeudamiento, actividad y liquidez. Posteriormente, se aplicó el modelo Z-Score de Altman con el fin de predecir la probabilidad de quiebra de las empresas que conforman el índice COLCAP. Asimismo, se analizarán las empresas que cotizan en el COLCAP desde el ámbito fundamental y técnico para entender su comportamiento en el período de tiempo 2019-2021. Finalmente, se elabora un artículo científico de carácter publicable donde se evidencien los resultados de la investigación realizada.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y empresariales. Director: MBA. José Luis Garces Bautista. Codirectora: Mg. Laura Daniela Garces Carreño.



## Abstract

**Title:** Study for predicting financial insolvency in the companies that make up the COLCAP index.\*.

**Author:** Luis José Álvarez Grimaldos, Jhon Jairo Estupiñán Gualdron <sup>1</sup>

**Key Words:** Financial insolvency, Altman Z-Score model, COLCAP index, financial diagnosis.

### Description:

The MSCI COLCAP index is designed to represent the performance of the Colombian stock market and is composed of the 20 most liquid issuers and 25 most liquid stocks of the market, weighting the stocks by market capitalization adjusted without limit of participation.

The objective of this study is to perform an analysis and measurement of the level of financial insolvency of the companies that make up the COLCAP index using the Altman Z-Score model for the period between 2019 and 2021. For this purpose, an exhaustive review of the scientific literature on the application of the Altman Z-Score model and financial insolvency studies was carried out in order to establish a benchmark for the present research. In addition, a financial diagnosis of each of the companies that make up the COLCAP index was elaborated using indicators of profitability, indebtedness, activity and liquidity. Subsequently, the Altman Z-Score model was applied to predict the probability of bankruptcy of the companies that make up the COLCAP index. Likewise, companies listed on the COLCAP will be analyzed from both fundamental and technical perspectives to understand their behavior during the period from 2019 to 2021. Finally, a publishable scientific article will be produced to present the results of the research conducted.

---

\* Degree Work

<sup>1</sup> Faculty of Physical Mechanical Engineering. School of Industrial and Business Studies. Director: MBA. José Luis Garces Bautista. Co-director: Mg. Laura Daniela Garces Carreño.

## Introducción

En la actualidad la economía mundial viene buscando una recuperación sustancial dadas las condiciones sociales y económicas atravesadas durante la pandemia originada por el virus Covid-19. Esto ha traído grandes repercusiones en todo el globo, afectando directamente los entornos económicos y reflejados en el desarrollo de todos los países. Tal situación, se agrava aún más en los países con economías mucho más frágiles, como es el caso de toda la región de Suramérica. Ya que según el Banco Mundial (2022), los mercados emergentes y las economías en desarrollo (MEED) se contraerán un 2,5 % para 2022. Siendo más fuertes los efectos para aquellos países que dependen del comercio internacional, el turismo, las exportaciones de productos básicos y el financiamiento externo.

Al mismo tiempo, esto ha obligado a las organizaciones más antiguas a una búsqueda continua de estrategias para lograr seguir operando en el mercado. Por otro lado, las empresas entrantes al comercio deben procurar manejar sus activos para no fracasar en la meta de vender sus productos y/o servicios e imponer su marca.

De acuerdo con lo anterior, el presente trabajo de grado pretende realizar un análisis y medición del nivel de insolvencia financiera de las empresas que hacen parte del índice COLCAP a través del modelo Z-Score de Altman. Para esto, inicialmente se revisa la literatura científica sobre la aplicación del modelo Z-Score de Altman, y estudios de insolvencia financiera, con el fin de establecer un punto de referencia para la investigación. Posteriormente, se elabora un diagnóstico financiero de cada una de las empresas que componen el índice COLCAP mediante los indicadores de rentabilidad, endeudamiento, actividad y liquidez. Se realiza la valuación del Z-Score de Altman para determinar su estado. Posteriormente, se analizan las empresas que cotizan en el COLCAP desde el ámbito fundamental y técnico para entender su comportamiento en el período de tiempo 2019-2021. Finalmente, se redacta un artículo científico de carácter publicable donde se evidencien los resultados de la investigación realizada.

Adicionalmente, este trabajo pretende ser una fuente bibliográfica para el desarrollo de nuevas investigaciones en el campo y aplicación del modelo Z-Score de Altman. Así como para

establecer el desempeño de las organizaciones entre los años 2019-2021, siendo la etapa más crítica de la pandemia. De esta forma, el estudio ayuda a identificar variables representativas y mostrar la importancia de este modelo en la economía y la resiliencia empresarial.

### Tabla Cumplimiento de Objetivos

A continuación, se presenta la tabla de cumplimiento de objetivos.

**Tabla 1.**

*Tabla Cumplimiento de Objetivos*

<b>Objetivo</b>	<b>Cumplimiento</b>
Revisar la literatura científica sobre la aplicación del modelo Z-Score de Altman y estudios de insolvencia financiera con el fin de establecer un punto de referencia para la presente investigación.	Capítulo 5
Elaborar un diagnóstico financiero de cada una de las empresas que componen el índice COLCAP mediante los indicadores de rentabilidad, endeudamiento, actividad y liquidez.	Capítulo 6
Aplicar el modelo Z-Score de Altman con el fin de predecir la probabilidad de quiebra de las empresas que conforman el índice COLCAP.	Capítulo 7
Analizar las empresas que cotizan en el COLCAP desde el ámbito fundamental para entender su comportamiento en el período de tiempo 2019-2021.	Capítulo 8
Analizar las empresas que cotizan en el COLCAP desde el ámbito técnico para entender su comportamiento en el período de tiempo 2019-2021.	Capítulo 8
Elaborar un artículo científico de carácter publicable donde se evidencien los resultados de la investigación realizada.	Capítulo 9

## 1. Planteamiento del Problema

La Bolsa de Valores de Colombia (BVC) es el operador líder de la infraestructura tecnológica del mercado de capitales en Colombia con presencia en toda la cadena de valor, desde la negociación de los títulos hasta su custodia en el servicio de depósito. Por otro lado, el nuevo índice COLCAP nace de la mano de la firma proveedora de índices MSCI y la BVC, en reemplazo al índice COLCAP original que entró en funcionamiento el 15 de enero de 2008 y estuvo vigente hasta el 27 de mayo de 2021. El Covid-19 fue el causante principal de la renovación del índice, debido a que algunas organizaciones dejaron de formar parte de éste por el deterioro de su situación financiera (BVC, 2021).

El índice MSCI COLCAP está diseñado para representar el desempeño del mercado de valores colombiano y se compone de los 20 emisores y 25 acciones más líquidas del mercado, ponderando las acciones por capitalización de mercado ajustada sin límite de participación. Este índice entró en vigor el 28 de mayo de 2021 (MSCI, 2021).

La elección de este índice como objeto de estudio se hace teniendo en cuenta el modelo que se escogió para predecir la probabilidad de quiebra. Evidentemente, el modelo Z-score de Altman es el indicado y el más adecuado para predecir la insolvencia financiera de las 20 empresas emisoras que hacen parte del índice, no sólo por ser uno de los más populares, sino que éste se enfoca principalmente en empresas que cotizan en bolsa.

Con el objetivo de gestionar y minimizar la probabilidad de insolvencia, las empresas pueden supervisar su condición financiera a partir de la información contable que reportan, para lo cual pueden utilizar técnicas de análisis de estados financieros (Rahayu et al., 2016).

El modelo Z-Score de Altman combina varios resultados de los indicadores financieros que se realizan, tomando los datos de los estados financieros de las organizaciones. Este modelo fue diseñado en el año 1968 por el Dr. Edward Altman (Weston y Copelan, 1988); en el que toma una muestra de empresas del sector industrial que estaban cotizando en bolsa y se trabaja con razones financieras del mismo período, lo cual permite que los resultados arrojados se puedan

examinar. Además, al trabajar con razones financieras se evita la heterogeneidad en los valores, ya que se encuentran en una misma escala.

Los cinco indicadores financieros que fueron seleccionados por Altman para realizar el modelo, los escogió por ser los más significativos dentro de una derivación estadística, clasificados en: indicador de liquidez, indicador de rentabilidad, indicador de apalancamiento, indicador de solvencia e indicador de actividad (Belalcázar, 2016).

Finalmente, Altman trabajó en la formulación del modelo apoyándose en los indicadores mencionados anteriormente y dándole como nombre Z. La ecuación que describe el modelo se presenta a continuación:

$$Z = 1.2X1 + 1.4X2 + 3.3X3 + 0.6X4 + 0.99X5$$

En este sentido, el estudio tiene como principal objetivo medir la probabilidad de insolvencia financiera de las empresas que cotizan en el índice COLCAP, así como identificar cuáles están en zona de riesgo y los factores que influyen en su posible quiebra. Es de vital importancia realizar este tipo de análisis, ya que le brinda a la empresa información útil ante posibles escenarios de insolvencia financiera, permitiendo una adecuada planificación, además de perfeccionar el proceso de toma de decisiones financieras.

El presente estudio se realizará tomando como referencia el período de tiempo 2019-2021, teniendo en cuenta que en el año 2020 ocurrió el fenómeno Covid-19, época en la que la economía a nivel mundial se vio afectada y tuvo que entrar en un proceso de adaptación y renovación. Debido a esto, se medirá y se hará un análisis del nivel de influencia que tuvo la pandemia en las empresas que después de aplicado el modelo estén en peligro de quiebra.

En definitiva, es de gran interés realizar un escenario de insolvencia financiera para las empresas que conforman el índice COLCAP, porque indudablemente son el grupo de empresas más importantes de Colombia, las cuales tienen influencia en el desempeño del sector al que pertenecen e indirectamente en los rendimientos de las pequeñas y medianas empresas asociadas

al sector. Por último, se espera que la transición del nuevo índice tenga una gran acogida y despierte interés en inversionistas internacionales que anteriormente no veían a Colombia como un mercado bursátil potencial. De acuerdo a Córdoba (2021), esta implementación es un gran paso en la internacionalización del mercado colombiano, el fortalecimiento del principal índice con la experiencia y la metodología implementada por MSCI, aumenta la transparencia de este mercado y el atractivo de Colombia y la región como economías en crecimiento y opciones de inversión.

Las 20 empresas emisoras en el índice COLCAP son las siguientes: Bancolombia, Ecopetrol, Interconexión Eléctrica, Grupo Energía Bogotá, Grupo Sura, Grupo Aval, Grupo Argos, Cementos Argos, Nutresa, Davivienda, Corficolombiana, Celsia, Banco de Bogotá, Canacol Energy, Grupo Bolívar, Promigas, Terpel, Mineros, Bolsa de Valores de Colombia (BVC) y ETB.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo General**

Realizar un análisis y medición del nivel de insolvencia financiera de las empresas que hacen parte del índice COLCAP a través del modelo Z-Score de Altman.

### **2.2. Objetivos Específicos**

Revisar la literatura científica sobre la aplicación del modelo Z-Score de Altman y estudios de insolvencia financiera con el fin de establecer un punto de referencia para la presente investigación.

Elaborar un diagnóstico financiero de cada una de las empresas que componen el índice COLCAP mediante los indicadores de rentabilidad, endeudamiento, actividad y liquidez.

Aplicar el modelo Z-Score de Altman con el fin de predecir la probabilidad de quiebra de las empresas que conforman el índice COLCAP.

Analizar las empresas que cotizan en el COLCAP desde el ámbito fundamental para entender su comportamiento en el período de tiempo 2019-2021.

Analizar las empresas que cotizan en el COLCAP desde el ámbito técnico para entender su comportamiento en el período de tiempo 2019-2021.

Elaborar un artículo científico de carácter publicable donde se evidencien los resultados de la investigación realizada.



### 3. Marco de Referencia

Para el estudio se tendrá en cuenta el marco de referencia conformado por el marco de antecedentes y el marco teórico. El marco de antecedentes presenta los trabajos previos y conocimientos que abordan el tema de investigación, mientras en el marco teórico se ilustran las definiciones de la temática analizada. A continuación, se presentan cada uno de ellos.

#### 3.1. Marco de Antecedentes

A nivel internacional, se encuentra un trabajo previo realizado por Sánchez (2021), titulado “Incidencia de las cuentas de los indicadores financieros sobre el índice del modelo Z de Altman en las empresas con valores listados en la bolsa de valores de lima, periodo 2015 - 2019”, esta investigación fue de tipo aplicada, de corte transversal, no experimental, cuantitativa y correlacional. La cual, tiene por objetivo determinar la incidencia de las cuentas de los indicadores financieros sobre el índice del modelo Z de Altman en las empresas con valores listados en la Bolsa de Valores de Lima, en el periodo 2015 – 2019. Dentro de la metodología se trabajó con la información suministrada por la Bolsa de Valores de Lima (BVL), con una población total de 159 empresas agrupadas en 4 sectores, de las cuales se tomó una muestra de 94 empresas aplicando la técnica estadística de modelo de ecuaciones estructurales basado en mínimos cuadrados parciales (SEM-PLS). En torno a esta muestra, se determinó cuales indicadores son más relevantes en las empresas que no se encuentran en estado de quiebra, siendo una de las conclusiones relevantes del estudio.

De igual modo, Peña y Avendaño (2020), en México desarrollaron el trabajo: “Empresas sustentables: Valuación y Predicción de quiebras aplicando la Q de Tobin y Z Score de Altman”; en el cual, buscaban validar si la pandemia del COVID-19 afectó los resultados financieros de las empresas sustentables mexicanas aplicando los indicadores Q de Tobin y Z de Altman. En cuanto al enfoque, el estudio fue cuantitativo y descriptivo longitudinal. De acuerdo con datos de Econometría, evaluados durante el cuarto trimestre de 2019 y el primer trimestre de 2020, tiempo crítico de la pandemia Covid-19. La población del estudio fue de 29 empresas, que pertenecen a 7 sectores de la Bolsa Mexicana de Valores. De las cuales, se tomó una muestra de 14 empresas de

los sectores producto de consumo frecuente y e industrial. Finalmente, dentro de los principales resultados, se logró inferir con el indicador Z Score de Altman que, a pesar de ser empresas sustentables, la mayoría se encuentran en una zona de riesgo de quiebra, afectando directamente el precio de sus acciones.

Ya a nivel nacional, se encuentran trabajos importantes como el desarrollado por Bernal (2020), titulado “Medición del Riesgo de Default para empresas del índice COLCAP de la Bolsa de Valores de Colombia”. Dicho trabajo busca comparar el desempeño de la medida de riesgo de default de las empresas del COLCAP de la Bolsa de Valores de Colombia, a partir del uso del modelo Moody’s KMV y de la función DRSK de Bloomberg. La metodología utilizada se basó en un estudio de tipo cuantitativo y descriptivo, y con un diseño de corte longitudinal y de tipo panel, ya que se trabajó con datos de periodicidad trimestral entre el periodo 2014-2018. La muestra abarcó a 20 empresas y los precios de mercado diarios de 25 emisiones de acciones realizadas por dichas empresas. Para esto, se aplicaron el modelo Moody’s KMV de Crosbie y la función DRSK bajo la metodología del modelo de Merton, sumado a nociones del modelo de Black & Cox y desarrollos internos de Bloomberg. Dentro de los principales hallazgos se encontró que ninguna empresa presentó un default, algo de esperar teniendo en cuenta que no existía mayor crisis económica durante este período. Además, se halló que el modelo Moody’s KMV de Crosbie y la función DRSK de Bloomberg no miden el riesgo de default de la misma manera.

De igual forma, a nivel nacional, Ávila (2019), desarrolla su trabajo titulado “Riesgo de solvencia en el mercado de valores de Colombia una aplicación del modelo EMS de Edward I. Altman”, en cual se implementa el modelo de predicción de quiebra EMS (Emerging Market Scoring), creado por Edward I. Altman, en las empresas que cotizan en bolsa en Colombia. Para ello, se tomaron datos trimestrales consolidados de las empresas no financieras adscritas al Índice COLCAP que cotizaban en la Bolsa de Valores de Colombia en el período 2014-2017. Tales empresas, conforman una muestra de 13 organizaciones que no pertenecen a compañías financieras. En sus principales conclusiones, se encontró que el modelo EMS de Altman aplicado en las empresas colombianas muestra coherencia y un buen desempeño en la predicción de quiebra. Por lo cual, es de utilidad al momento de calificar el riesgo de las empresas o como punto de comparación con otras organizaciones.

Finalmente, Cruz y Andrade (2018), en su trabajo: “Modelo cuantitativo sobre riesgo de crédito para empresas del sector real inscritas en el mercado de capitales colombiano”, buscan cuantificar el riesgo de crédito y proponer un modelo que permita determinar la probabilidad de insolvencia de las empresas más significativas del mercado de valores de Colombia, basándose en metodologías internacionales. Dentro de su metodología, plantean la utilización de las 10 empresas del sector con más representatividad en el COLCAP. Estas fueron: Ecopetrol, Grupo Sura, Nutresa, Isa, Grupo Argos, Cemargos, Empresa de energía de Bogotá, Éxito, Celsia, y Cemex. Por otro lado, el objetivo de la investigación fue encontrar un modelo de riesgo de mercado diferenciador para el inversionista, que brinde un valor agregado a la hora de tomar decisiones de inversión. Para tal propósito, se realizó un cuadro comparativo entre el modelo de Black and Scholes y Merton; las calificadoras de riesgo como Standard and Poor’s y Moodys y el modelo Credit risk function de Bloomberg. Dentro de sus hallazgos encontraron que el modelo Credit risk function de Bloomberg es flexible ya que se acomoda en un mercado que está constantemente en cambio, además muestra la probabilidad de insolvencia y el margen CDS.

### **3.2. Marco Teórico**

A continuación, se exponen las bases teóricas y conceptos claves sobre el objeto de estudio en la investigación.

#### **3.2.1. Régimen de Insolvencia**

Aunque el cierre de una empresa se observe como algo sin relevancia, para los intereses del país es una gran problemática en la economía, no solo por la pérdida de una organización en el mercado, sino por el detrimento de la competitividad del país, siendo de gran importancia comprender desde la profesión el riesgo que esto acarrea. Desde la gerencia se busca eliminar estas situaciones; para los proveedores es vital no entregar créditos de gran riesgo y para los inversionistas es primordial no perder sus inversiones. Por ello, desde el gobierno nacional se deben implementar políticas con el fin de proteger a las organizaciones y las inversiones que en estas se den (Espinosa y Lizarazo, 2022).

Por lo anterior, en el país se reglamentó el régimen de insolvencia mediante la ley 1116 de 2006. Entendiéndose, como un proceso en el cual cualquier persona natural o jurídica comerciante

puede negociar las obligaciones con sus acreedores, buscando subsanar la deuda si está en la capacidad de hacerlo, de lo contrario, se puede liquidar el negocio o sociedad a través de un proceso judicial (Ley 1116, 2006). Tal actividad, se adelanta en la Superintendencia de Sociedades. Este proceso, es avalado por un juez civil del circuito de acuerdo con las normativas de ley, y sólo se tiene recurso de reposición, salvo casos excepcionales en las cuales procede el recurso de apelación. 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 (Ley 1116, 2006). Estos dos procesos poseen objetivos y requerimientos diferentes:

En 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. Como requisitos para entrar en este proceso se encuentra estar en cesación de pagos (incumplir el pago por más de noventa (90) días de dos (2) o más obligaciones a favor de dos (2) o más acreedores, contraídas en desarrollo de su actividad, o tenga por lo menos dos (2) demandas de ejecución presentadas por dos (2) o más acreedores para el pago de obligaciones) o estar en incapacidad de pago inminente (cuando acredite la existencia de circunstancias en el respectivo mercado o al interior de su organización o estructura, que afecten o razonablemente puedan afectar en forma grave, el cumplimiento normal de sus obligaciones).

A su vez, el art. 30, Ley 1429 de 2010 incluye nuevos presupuestos de admisión al proceso de reorganización. De acuerdo con esta ley, la solicitud de inicio del proceso de reorganización debe presentarse acompañada de los documentos que acrediten, además de los presupuestos de cesación de pagos o de incapacidad de pago inminente ya mencionados, no haberse vencido el plazo establecido en la ley para enervar las causales de disolución, sin haber adoptado las medidas tendientes a subsanarla y estar cumpliendo con sus obligaciones de comerciante, establecidas en el Código de Comercio, cuando sea el caso. Asimismo, las personas jurídicas no comerciantes deberán estar registradas frente a la autoridad competente y los deudores no deben tener a cargo obligaciones vencidas por retenciones de carácter obligatorio.

El proceso de liquidación judicial persigue la liquidación pronta y ordenada, buscando el aprovechamiento del patrimonio del deudor. Este proceso se da por incumplimiento del acuerdo de reorganización, fracaso o incumplimiento del concordato o de un acuerdo de reestructuración de los regulados por la Ley 550 de 1999, entre variadas causales que establece la ley con el fin de proteger el patrimonio del deudor.

### **3.2.2. Regresión Logística**

La regresión logística se originó durante la década de 1980 cuando se introdujo la regresión logística y la programación lineal, como métodos numéricos para la construcción de calificaciones crediticias (Pérez, 2017). Actualmente, se utiliza a nivel internacional junto con técnicas de inteligencia artificial, como los sistemas expertos y las redes neuronales (Thomas, et. al, 2002).

De acuerdo con Molinero (2001), la regresión logística tiene como objetivo modelar la probabilidad de aparición de un suceso o factor y nivel o valor de tal instancia. Asimismo, se usa para predecir probabilísticamente la aparición de un suceso de tipo politómico.

### **3.2.3. Modelo Z- Score**

Este modelo estadístico fue creado con el fin de destacar el valor analítico y práctico de las razones financieras como soluciones empresariales. Particularmente, el modelo Z-Score utiliza una metodología de estadística discriminante múltiple o MDA (Altman, 2000).

Igualmente, se suele utilizar para analizar el nivel de insolvencia implementando el índice de Altman (Altman, 1968), midiendo el peligro de quiebra y las consecuencias más significativas. En este caso, aplicado al sector empresarial que conforma el índice COLCAP colombiano a lo largo del período de tiempo 2019-2021, usando un modelo lineal mixto. Este modelo financiero fue diseñado por Altman para inferir y anticiparse a la insolvencia financiera de las organizaciones, calculándose mediante un índice, cuyo valor matemático se encuentra clasificado en varias escalas (Altman, 1968).

### 3.2.4. *Índice de Altman*

Concretamente, el índice de Altman se estima mediante un análisis de discriminante múltiple (MDA) (Altman, 1968), cuya función es de la forma:

$$Z = v_1x_1 + v_2x_2 + \dots + v_nx_n$$

Donde  $Z$  es el índice obtenido con base a las variables observables  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , las cuales son variables independientes financieras, y  $v_1, v_2, \dots, v_n$ , como coeficientes discriminantes. El valor obtenido dependiente de  $Z$  permite clasificar a las empresas como solventes o insolventes. Así pues, el modelo general del Índice de Altman es el siguiente:

$$Z = 1,2 * T_1 + 1,4 * T_2 + 3,3 * T_3 + 0,6 * T_4 + 1,0 * T_5$$

Donde:

$T_1 = \text{Capital Circulante/Activos Totales}$

$T_2 = \text{Beneficios no distribuidos/Activos Totales}$

$T_3 = \text{EBITDA/Activos Totales}$

$T_4 = \text{Capitalización Bursátil/Deuda Total}$

$T_5 = \text{Ventas Netas/Activos Totales}$

### 3.2.5. *Aplicación del Coeficiente de Altman para la Predicción de Quiebras*

Para estimar la probabilidad de quiebra de una empresa se debe tener en cuenta el valor matemático de la fórmula Altman Z-Score. Con este resultado, la empresa obtendrá una calificación para situarse en determinada zona. Estas ubicaciones son: zona segura, zona gris y zona de peligro. Si se diera el caso de valores de utilidades negativas o pérdidas, se incluirá una cuarta clasificación denominada zona de quiebra para ubicar a las empresas que ya traen problemas económicos.

**Tabla 2.***Rangos y clasificación del puntaje de Altman*

<b>Zona</b>	<b>Calificación</b>	<b>Descripción</b>
Segura	Mayor a 2,9	Solvente
Gris	Entre 1,23 y 2,9	Medio
De Peligro	Entre 0 y 1,23	Insolvente
De Quiebra	Menor a 0	En quiebra

Adaptado de Altman (1968).

### 3.2.6. *Empresas que Conforman el Índice COLCAP*

Son un grupo de empresas consideradas las más importantes del país, ya que poseen una gran influencia en el desempeño del sector al que pertenecen e indirectamente en los rendimientos de las pymes que se encuentran asociadas al sector donde operan. Las empresas que conforman el Índice COLCAP son:

**Bancolombia:** Es un grupo financiero que es motor del desarrollo económico y social de los países en los que está presente. En 1875 nace el Banco de Colombia. Desde hace 25 años está en la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE), siendo la primera entidad financiera colombiana listada en ese mercado. Realizó su entrada a la BVC el 18 de diciembre de 1981.

**Ecopetrol:** Es la empresa con mayor utilidad, ingresos y activos en Colombia, su actividad principal es la exploración y producción de hidrocarburos, refinación y petroquímicas, así como el transporte de petróleo y gas. En 2003 realizó su inscripción a la BVC, sin embargo, el 23 de septiembre de 2007, presentó la primera oferta pública inicial para la compra de acciones en la Bolsa de Valores de Colombia.

**Interconexión Eléctrica:** “ISA Acciones para Todos” fue el primer programa de acciones que le permitió a los colombianos encontrar en la compra de acciones, una oportunidad segura de inversión. Entre el 27 de noviembre y el 20 de diciembre de 2000, llevamos a cabo el primer programa de colocación masiva de acciones. Se colocaron 115 millones de acciones entre 62,016 ciudadanos e inversionistas institucionales que representaron el 13,62% de la compra. La acción privilegiada de ISA se inscribió en las tres bolsas de valores del país y empezó a transar el 9 de febrero de 2001.

**Grupo Energía Bogotá:** El Grupo de Energía de Bogotá cambió este año su nemotécnico, que anteriormente era EEB. Esta empresa es la casa matriz del Grupo Energía de Bogotá. GEB se dedica a la transmisión de energía y al manejo de todo el portafolio de inversiones. Realizó su inscripción a la BVC el 7 de agosto de 2008.

**Grupo Sura:** Es una organización multilatinas con más de 70 años de experiencia y con inversiones estratégicas en los sectores de Banca, Seguros, Pensiones, Ahorro e Inversión, fue fundada un 12 de diciembre de 1944 como Compañía de Seguros S.A. El 9 de septiembre de 1981 realizó su inscripción a la BVC.

**Grupo Aval:** Grupo Aval emite acciones preferenciales, y tienen como objeto social la compra y venta de acciones, bonos y títulos valores de entidades pertenecientes al sistema financiero y de otras entidades comerciales. Además, desde 1998, año en el que se inscribió a la BVC, emite acciones ordinarias.

**Grupo Argos:** Es una matriz de inversiones sostenibles en infraestructura. Es una sociedad anónima, inscrita en la Bolsa de Valores de Colombia, al igual que sus filiales Argos (cemento), Celsia (energía) y Odinsa (concesiones viales y aeroportuarias). Grupo Argos es un emisor de acciones ordinarias y acciones preferenciales, fue fundada el 23 de febrero de 1934, actualmente cuenta con presencia en 16 países. La inscripción a la BVC se realizó el 21 de agosto de 1981.

**Cementos Argos:** Es una filial de Grupo Argos. Argos es líder en el negocio de cemento en Colombia, es el quinto productor más grande en América Latina y el segundo más grande en el



sureste de Estados Unidos. El 21 de septiembre de 1981 se inscribió en la BVC.

**Nutresa:** Se dedica a la distribución y comercialización de productos alimenticios tanto a nivel nacional como internacional. Es la cuarta compañía de alimentos más grande de América Latina en términos de capitalización bursátil. El 9 de enero de 1981 realizó su inscripción a la BVC.

**Davivienda:** Es un banco colombiano que brinda servicios financieros a personas, empresas y sectores rurales. Pertenece al Grupo Bolívar y es la tercera entidad de su tipo en el país. Realizó su inscripción en la BVC el 30 de agosto de 1985.

**Corficolombiana:** Corficolombiana es la Corporación Financiera más grande de Colombia, con inversiones en cinco sectores estratégicos de la economía: infraestructura, energía y gas, servicios financieros, hoteles y agroindustria, creando y aprovechando oportunidades de mejora en las perspectivas de crecimiento e impulsando su rentabilidad. El 7 de abril de 1983 realizó su inscripción en la BVC.

**Celsia:** Es una empresa de servicios públicos especializada en los negocios de generación y comercialización de energía eléctrica, además de ser una filial del Grupo Argos. El 12 de octubre de 2001 realizó su inscripción a la BVC.

**Banco de Bogotá:** Banco de Bogotá es un banco colombiano. Sus principales accionistas son el Grupo Aval Acciones y Valores y Financiera S.A. Fue fundado un 15 de noviembre de 1870, fue la primera institución bancaria fundada en Colombia, actualmente hace parte del Grupo Aval. Realizó su inscripción a la BVC el 15 de octubre de 1981.

**Canacol Energy:** Es una compañía internacional de producción y exploración del petróleo. Las acciones de Canacol Energy son denominadas CNEC, y su entrada a la BVC fue el 22 de julio de 2010.

**Grupo Bolívar:** Es una compañía colombiana de servicios financieros y seguros fundada en 1939. La compañía ofrece servicios de seguros, pensiones, salud, construcción e inmobiliaria. Su sede principal está en Bogotá. El 27 de diciembre de 1996 realizó su inscripción a la BVC.

**Promigas:** Promigas ofrece soluciones energéticas enfocadas en la distribución y comercialización de energía eléctrica, aportando al mejoramiento de la calidad de vida de sus clientes y al desarrollo sostenible de las regiones. Realizó su inscripción a la BVC el 30 de septiembre de 1983.

**Terpel:** Terpel es la única compañía privada, del sector petrolero y de distribución de hidrocarburos, según el más reciente ranking de Merco Talento que reconoce a las mejores empresas para atraer y retener talento en el país. El 26 de mayo de 2014 realizó su inscripción a la BVC.

**Mineros:** Es una compañía enfocada en la producción y exploración responsable de oro, con más de 47 años de experiencia, con casa matriz en Medellín, Colombia. Tiene presencia en cuatro países. Con producción en Colombia, Nicaragua y Argentina, y exploración en Chile. Realizó su inscripción a la BVC el 13 de julio de 1982.

**Bolsa de Valores de Colombia (BVC):** La propia Bolsa de Valores de Colombia, la cuarta más grande de Latinoamérica, también cotiza en bolsa. El 21 de junio de 2007 realizó su inscripción a la BVC.

**ETB:** es una empresa colombiana de telecomunicaciones que habilita soluciones digitales de alta calidad a hogares, negocios, empresas, gobierno y territorios. Es la compañía de telecomunicaciones más antigua de Colombia. El 30 de abril de 2003 realizó su inscripción a la BVC.

### **3.2.7. *Análisis Técnico***

Este análisis hace parte del análisis bursátil de una empresa y se soporta en las ciencias de la matemática, estadística, econometría, etc. Su función primordial es comprender la acción del mercado para pronosticar mediante su comportamiento por medio de herramientas gráficas, como gráficos de vela, soportes y resistencias, MACD, RSI, medias móviles entre otros (León, 2020).

### **3.2.8. *Análisis Fundamental***

Este análisis se desarrolla a través de herramientas financieras y tiene como objetivo determinar los precios reales de los títulos. Con su aplicación se puede inferir si el precio de un título esta subvaluado o sobrevaluado. De igual forma, este análisis se soporta con las herramientas que suministran los Estados Financieros, los índices macroeconómicos, microeconómicos y todas las variables de una organización que cotiza en bolsa (León, 2020).

### **3.2.9. *Ratios Financieros***

Los múltiplos precio/ganancias (P/E), precio/valor contable (P/B) y precio/flujo de caja (P/FCF) son ratios financieras que se utilizan comúnmente para evaluar el valor de una empresa y compararlo con otras empresas del mismo sector.

**3.2.9.1. El múltiplo P/E (Price-to-Earnings Ratio).** Mide la relación entre el precio de una acción y las ganancias por acción (EPS, por sus siglas en inglés) de la empresa. Se calcula dividiendo el precio actual de la acción por las ganancias por acción. Es una medida común de la valoración de una empresa y se utiliza para comparar empresas del mismo sector o mercado. Un P/E alto indica que los inversores están dispuestos a pagar más por cada unidad de ganancia y se considera que la acción está sobrevalorada, mientras que un P/E bajo puede indicar que la acción está infravalorada (Cruz, 2020).

**3.2.9.2. El múltiplo P/B (Price-to-Book Ratio).** Mide la relación entre el precio de una acción y el valor contable por acción de la empresa. Se calcula dividiendo el precio actual de la acción por el valor contable por acción. El valor contable representa el valor de los activos de la empresa menos sus pasivos y se utiliza como una medida de seguridad en caso de liquidación. Un P/B alto puede indicar que los inversores están dispuestos a pagar más por cada unidad de valor contable y

se considera que la acción está sobrevalorada, mientras que un P/B bajo puede indicar que la acción está infravalorada (Cruz, 2020).

**3.2.9.3. El múltiplo P/FCF (Price-to-Free-Cash-Flow Ratio).** Mide la relación entre el precio de una acción y el flujo de caja libre por acción de la empresa. El flujo de caja libre es el efectivo generado por la empresa después de deducir sus gastos de capital. Se calcula dividiendo el precio actual de la acción por el flujo de caja libre por acción. Es una medida de la capacidad de una empresa para generar efectivo y se utiliza para comparar empresas del mismo sector o mercado. Un P/FCF alto puede indicar que los inversores están dispuestos a pagar más por cada unidad de flujo de caja libre y se considera que la acción está sobrevalorada, mientras que un P/FCF bajo puede indicar que la acción está infravalorada (Cruz, 2020).

## 4. Metodología

La metodología define las etapas en las que se planea llevar a cabo el presente proyecto, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, así como los procedimientos para la obtención, análisis e interpretación de datos de la investigación. Para esto, se plantearon 4 etapas descritas a continuación:

### 4.1. Fase 1: Revisión de Literatura

Esta primera fase consistió en la obtención de la información de las publicaciones más relevantes para la investigación. Tal proceso, se desarrolla a través de las siguientes actividades:

- Crear la ecuación de búsqueda que se va a emplear para la revisión de la literatura.
- Realizar búsqueda en bases de datos y fuentes de información sobre la aplicación del modelo Z-Score de Altman y estudios de insolvencia financiera.
- Filtrar información y datos pertinentes obtenidos a partir de la búsqueda de estudios de insolvencia financiera y del modelo Z-Score de Altman.
- Elegir la información pertinente de las aplicaciones del modelo Z-Score de Altman y de estudios de insolvencia financiera.

#### **4.2. Fase 2: Diagnostico Financiero de las Empresas COLCAP**

Esta fase comprendió el análisis de los estados financieros anuales de las empresas que hacen parte del índice COLCAP para el período 2019-2021, realizando el cálculo de los indicadores de rentabilidad, endeudamiento, actividad y liquidez. Las actividades por realizar son las siguientes:

- Extraer los estados financieros anuales mediante la herramienta EMIS University de las empresas que hacen parte del índice COLCAP para el período 2019-2021.
- Realizar los indicadores de rentabilidad, endeudamiento, actividad y liquidez con base en la información suministrada por los estados financieros, para el período 2019-2021.

#### **4.3. Fase 3: Aplicación del Índice de Altman Z-Score**

En esta fase, se implementó el modelo Z-Score de Altman y se realizan los respectivos análisis. Las actividades a realizar son las siguientes:

- Filtrar la información de los estados financieros.
- Realizar los cálculos de los indicadores de la ecuación de Z-Score de Altman.
- Analizar los resultados obtenidos.

#### **4.4. Fase 4: Análisis de las Empresas COLCAP**

Esta fase comprendió el análisis fundamental y técnico de las empresas que hacen parte del índice COLCAP para el período 2019-2021. Las actividades por realizar en este caso son las siguientes:

- Elaborar un análisis técnico en el cual se diagnostique cómo se encuentran las empresas financieramente por medio de los indicadores y la información arrojada.
- Elaborar un análisis fundamental en el cual se diagnostique cómo se encuentran las empresas financieramente por medio de los indicadores y la información arrojada.

#### **4.5. Fase 5: Realización del Artículo Publicable**

En esta última fase, se concretó la realización del artículo de carácter publicable, definiendo sus características acordes a la revista científica más adecuada. A continuación, se listan las actividades desarrolladas:

- Elegir la información pertinente para la elaboración del artículo.
- Seleccionar la revista más apropiada para la publicación del artículo.
- Redactar un artículo científico de carácter publicable que recopile la información de los análisis realizados a las empresas que conforman el índice COLCAP.

## 5. Revisión de la Literatura

### 5.1. Análisis Bibliométrico

Respondiendo al objetivo de la investigación, se realiza un análisis bibliométrico para observar las estadísticas de los artículos de investigación seleccionados. De esta forma, se obtiene una visualización de la información al respecto de los autores, revistas, citas y áreas de la temática en estudio. Inicialmente, se presenta la ejecución de la revisión de literatura para el desarrollo de dicha actividad, mostrando claramente el proceso desarrollado y la ecuación de búsqueda empleada. Posteriormente, se presentan análisis detallado sobre los resultados obtenidos.

#### 5.1.1. Desarrollo de la Revisión de Literatura

A continuación, se presenta la estructura planteada por Barbara Kitchenham (2004) para el desarrollo de la revisión sistemática y se describen cada una de las fases y etapas para su cumplimiento.

#### Figura 1.

##### *Protocolo de Revisión Sistemática*

<b>Revisión de Literatura</b>	
<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>
<b>Etapas 1</b>	<b>Planificación de la revisión</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de la necesidad de una revisión.</li> <li>- Especificación de la pregunta de investigación.</li> <li>- El desarrollo de un protocolo de revisión.</li> </ul>
<b>Etapas 2</b>	<b>Ejecución de la revisión</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de la investigación.</li> <li>- Selección de los estudios y artículos relevantes.</li> <li>- Extracción, seguimiento y síntesis de los datos.</li> </ul>
<b>Etapas 3</b>	<b>Informe de los resultados</b>

*Nota.* Adaptado del protocolo de revisión propuesto por Barbara Kitchenham, 2004.

### **5.1.2. Planificación de la Revisión**

Para el desarrollo de la revisión de literatura se definen una serie de etapas, las cuales se especifican a continuación:

**5.1.2.1. Identificación de la Necesidad de una Revisión.** De acuerdo con el marco teórico, los antecedentes y el planteamiento del problema expuesto, se observa la necesidad de efectuar una revisión de literatura que aporte al entorno académico información sobre la aplicación del índice de Altman para la predicción de quiebras y análisis financiero de las empresas, específicamente, las empresas que cotizan en bolsa.

**5.1.2.2. Especificación de una Pregunta de Investigación.** Dado el alcance del proyecto es adecuado elaborar una revisión de literatura que abarque los conocimientos científicos, el estado actual de la literatura e identifique las investigaciones y artículos más relevantes respecto al tema del presente proyecto, con el propósito de indagar la aplicación del índice de Altman para la predicción de insolvencia financiera de las empresas. De esta manera, la pregunta de investigación que surge es: ¿Cómo se mide y analiza el nivel de insolvencia financiera de las empresas que hacen parte del índice COLCAP a través del modelo Z-Score de Altman?

**5.1.2.3. Desarrollo de un Protocolo de Revisión.** Finalmente, se desarrolla el protocolo para implementar la revisión sistemática. Esto, de acuerdo con el modelo propuesto por Kitchenham (2004), compuesto por tres etapas con sus respectivas actividades como se muestra en la Figura 1.

### **5.1.3. Ejecución de la Revisión de Literatura**

Para esta fase, se desarrollan tres actividades o etapas, las cuales se listan a continuación.

**5.1.3.1. Identificación de la Investigación.** En esta etapa, se extraen las palabras claves de los artículos de investigación que conforman el marco de referencia desarrollado y se realiza el respectivo análisis. Para este caso, se identificaron tres grupos de palabras claves. Dentro de los cuales se encuentra el tema de índice de Altman en cuestión, el tópico asociado a la insolvencia financiera y el grupo del sector de las empresas que cotizan en bolsa. A su vez, los grupos se encuentran conformados por conceptos análogos y relevantes para la investigación a desarrollar.

**Tabla 3.***Identificación de Palabras Clave*

Índice Altman	Tópico	Sector
		Empresas.
	Insolvencia financiera.	Business
Z Score	Insolvencia.	Cotizar en bolsa
Altman Index.	Impago.	COLCAP
Índice de Altman	Quiebra	Bolsa de valores
	Insolvency	Stock Market
	Financial Insolvency	Mercado Bursátil
		Stock Exchange

Una vez se han identificado los grupos de palabras claves, se procede a enlazar los conceptos por medio de operadores lógicos, comillas y paréntesis, con el fin de estructurar la ecuación de búsqueda para que se ajuste a los requerimientos de la base de datos “Scopus”. Base de datos, caracterizada por la facilidad en su acceso y la confiabilidad que representa su contenido en la comunidad científica.

**Tabla 4.***Ecuación de Búsqueda*

<i>Base de Datos</i>	<i>Ecuación de búsqueda</i>	<i>Resultados</i>
<i>Scopus</i>	(TITLE-ABS-KEY(("Z score" OR "Altman Index" OR "Índice de Altman")) AND TITLE-ABS-KEY(("Insolvencia Financiera" OR "impago" OR "Quiebra" OR "Insolvency" OR "financial insolvency")) AND TITLE-ABS-KEY(("Empresas" OR "Business" OR "Cotizar en bolsa" OR "Colcap" OR "Bolsa de valores" OR "Stock Market" OR "Mercado Bursátil" OR "Stock Exchange")))	19

**5.1.3.2. Selección de los Estudios y Artículos Relevantes.** En esta etapa se procede a trabajar con los resultados obtenidos en el inciso anterior. Para esto, se analiza la conveniencia y correspondencia de los estudios con el tema investigado. Cabe resaltar, que la ecuación de



búsqueda plantea un numero adecuado para la revisión y su contenido es pertinente para el estudio. Con la ecuación de búsqueda de la Tabla 4.

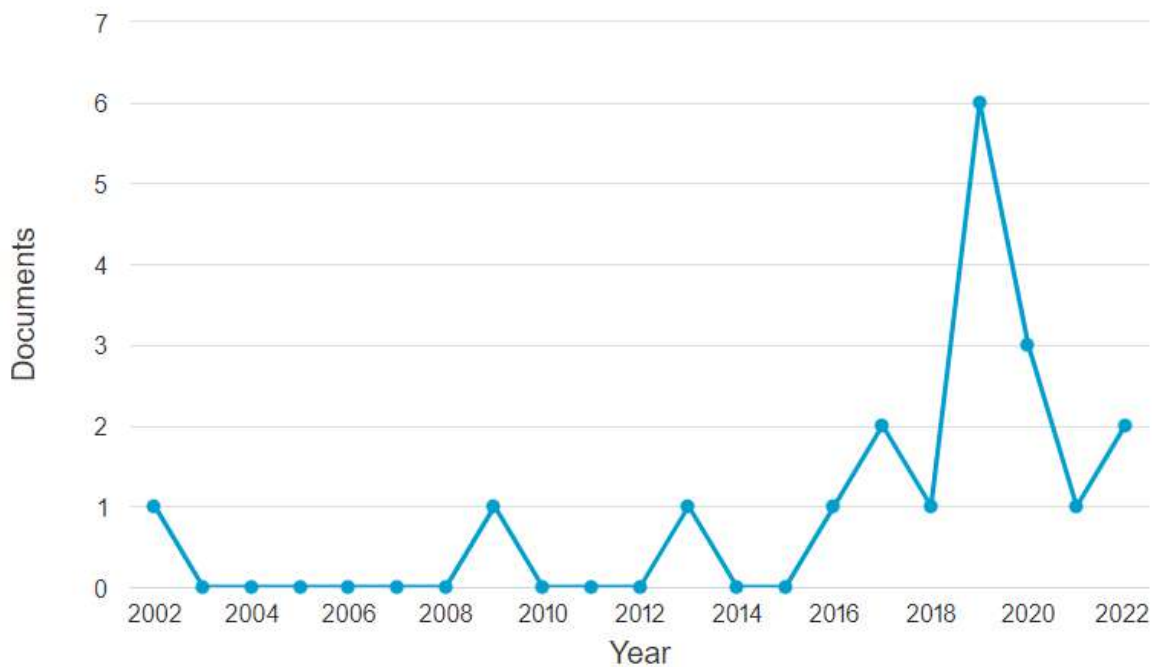
**5.1.3.3. Extracción, Seguimiento y Síntesis de los Datos.** Para esta actividad, se aplica como criterio más relevante el respectivo aporte de los artículos de investigación sobre el problema de investigación. Entonces, se tiene en cuenta que tan determinantes e influyentes son cada uno de los artículos para el desarrollo del proyecto. Asimismo, se realiza la correspondiente extracción y síntesis de los datos con aportes sustanciales para la investigación, teniendo en cuenta, que sean los más adecuados para la elaboración de la revisión de literatura.

#### 5.1.4. Publicaciones por Año

**Figura 2.**

*Artículos publicados por año*

Documents by year



Analizando las publicaciones por año en la revisión de literatura, se observa un incremento gradual que alcanza su pico en el año 2019. Inicialmente, se encuentra que para los años 2002, 2009, 2013, 2016 y 2021, se realizó tan solo una publicación asociada con el problema de

investigación. El período más relevante de publicaciones se sitúa en el año 2019 con 6 procesos de publicación. Por otro lado, se dieron dos publicaciones para los años 2017 y 2022.

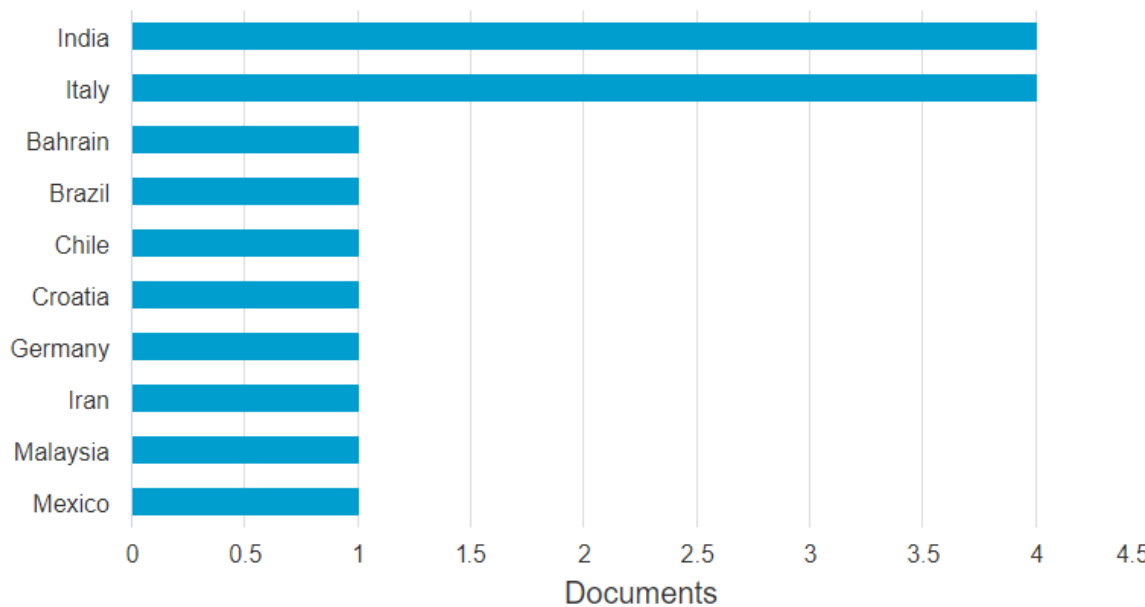
### 5.1.5. Producción Científica por País

#### Figura 3.

*Publicaciones por país.*

#### Documents by country or territory

Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



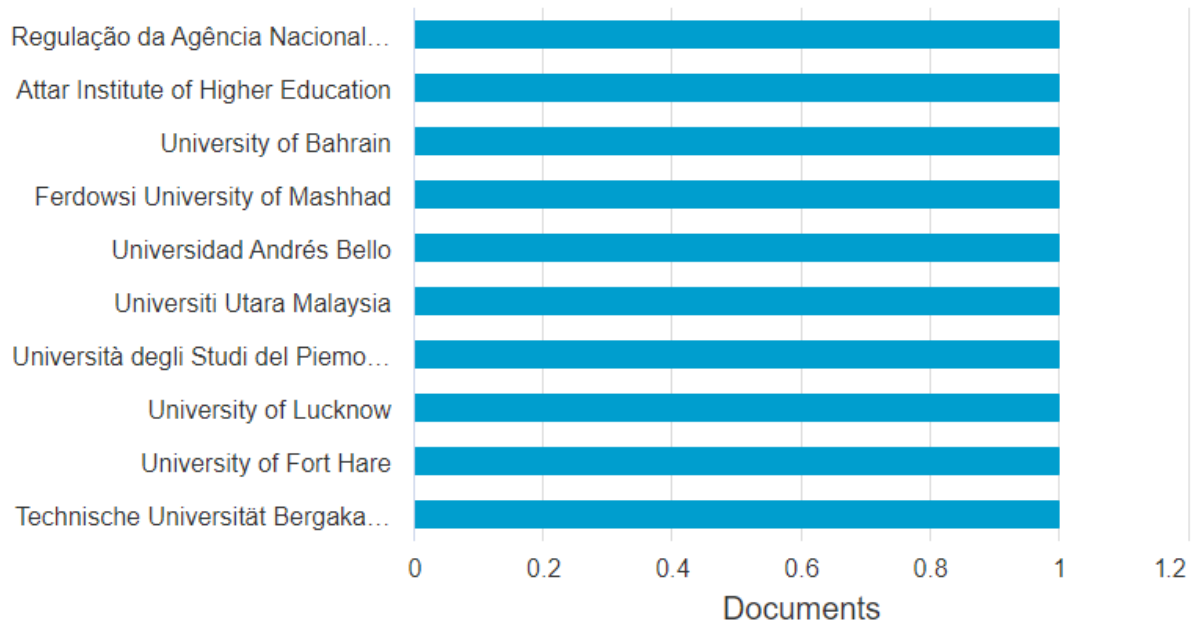
La producción de los artículos, segmentada por su lugar de origen, presenta un total de 15 países. Se destacan India e Italia como los mayores generadores de conocimiento en el tema con 4 publicaciones. Por su parte, Baréin, Croacia, Alemania, Malasia e Irán aportan con 1 publicación cada uno. De igual forma, por Latinoamérica, Brasil, Chile y México producen cada uno 1 artículo.

### 5.1.6. Publicaciones por Revistas

En cuanto a la publicación en revistas, la siguiente figura ilustra las revistas e instituciones de las publicaciones en el tema de estudio, en cada una de ellas, se realizó una publicación.

**Figura 4.***Publicaciones por revista***Documents by affiliation** ⓘ

Compare the document counts for up to 15 affiliations.



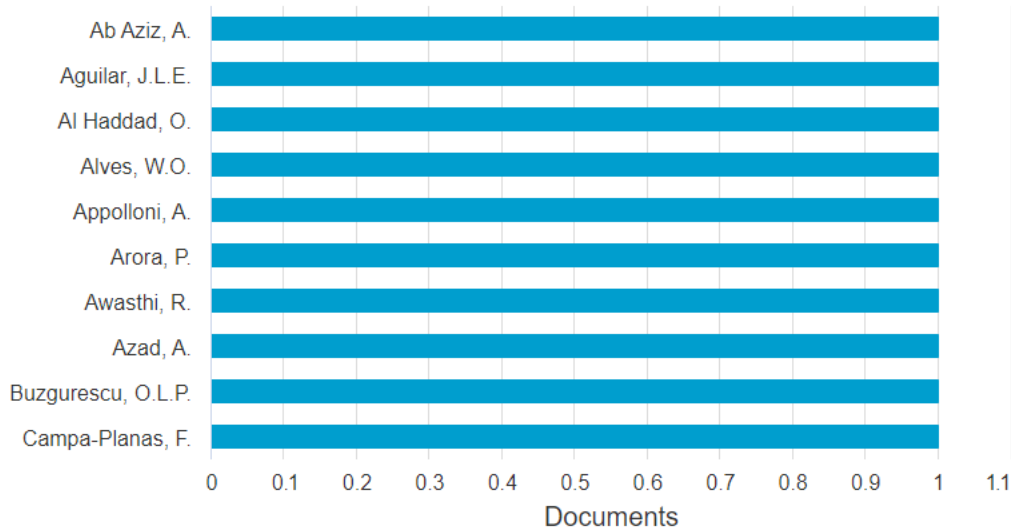
*Nota.* Solo existe una publicación por cada revista.

**5.1.7. Publicaciones por Autor**

La autoría de las publicaciones, se ilustran en la siguiente figura. Se puede identificar que cada uno de los autores poseen solo una publicación para el tema de investigación.

**Figura 5.**  
*Artículos publicados por autor.*  
**Documents by author**

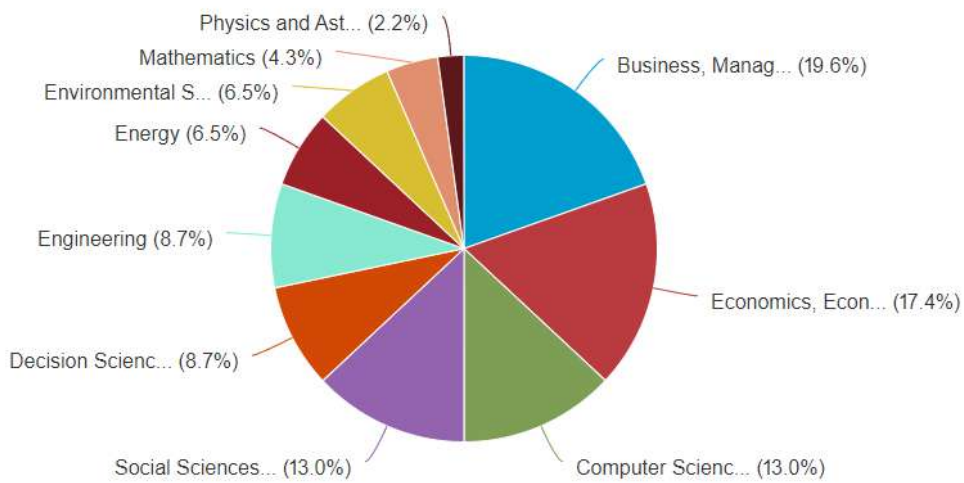
Compare the document counts for up to 15 authors.



*Nota.* Solo existe una publicación por cada autor listado.

**5.1.8. Publicaciones por Área**

**Figura 6.**  
*Distribución porcentual de área de estudio*  
**Documents by subject area**

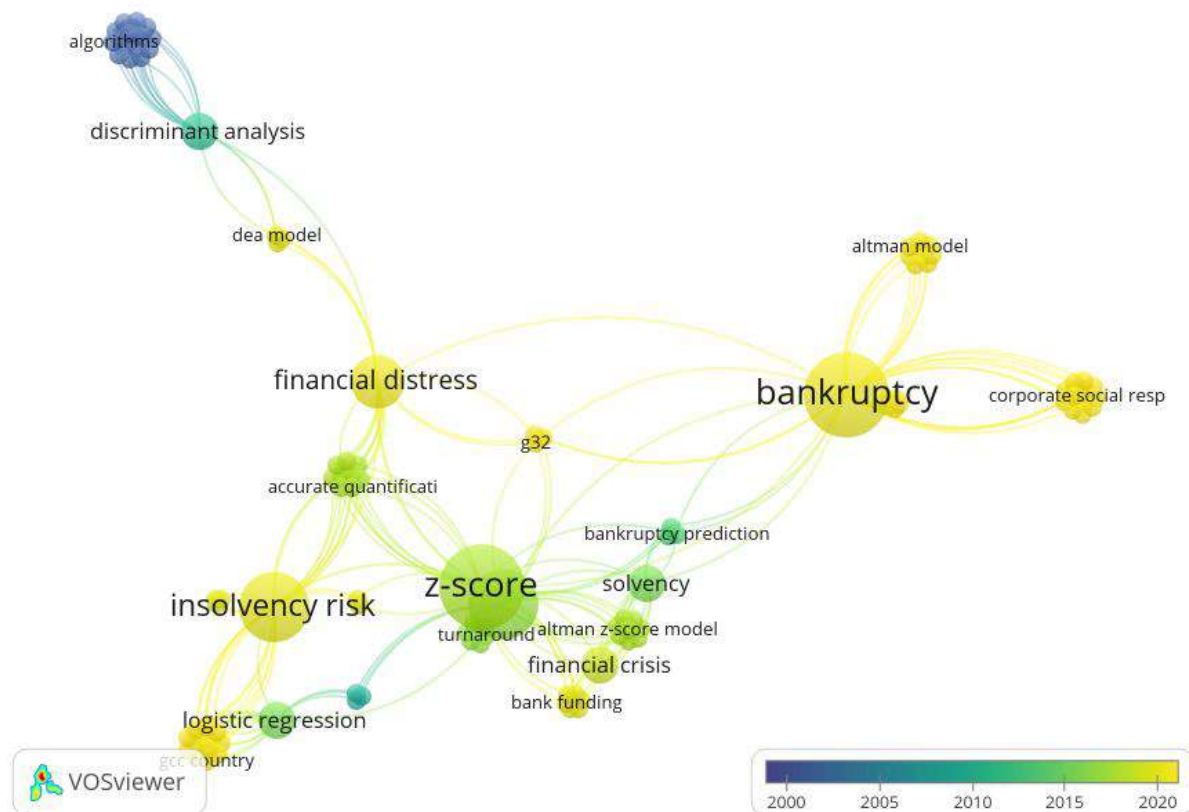


En cuanto a las áreas de estudio, las de mayor relevancia son el área de administración y los negocios con un 19,6%, seguida del área de economía con un 17,4%; lo cual es entendible dada la importancia del análisis empresarial en estos campos de estudio. Por su parte, las ciencias de la computación y ciencias sociales poseen un 13% de las publicaciones cada una. Mientras tanto, la ingeniería y las ciencias de decisión poseen un 8,7% de publicaciones en el tema. Las demás áreas del conocimiento se encuentran por debajo del 7% de las publicaciones.

### 5.1.9. Análisis de Tendencias

Por otro lado, tras realizar el análisis de contenido, se identificaron 121 palabras con aparición frecuente, representadas en siguiente figura. Como es de esperar, se encuentran términos altamente relacionados con el problema de investigación, donde los principales términos son Z-Score, Riesgo de Insolvencia y bancarrota o estado de quiebra.

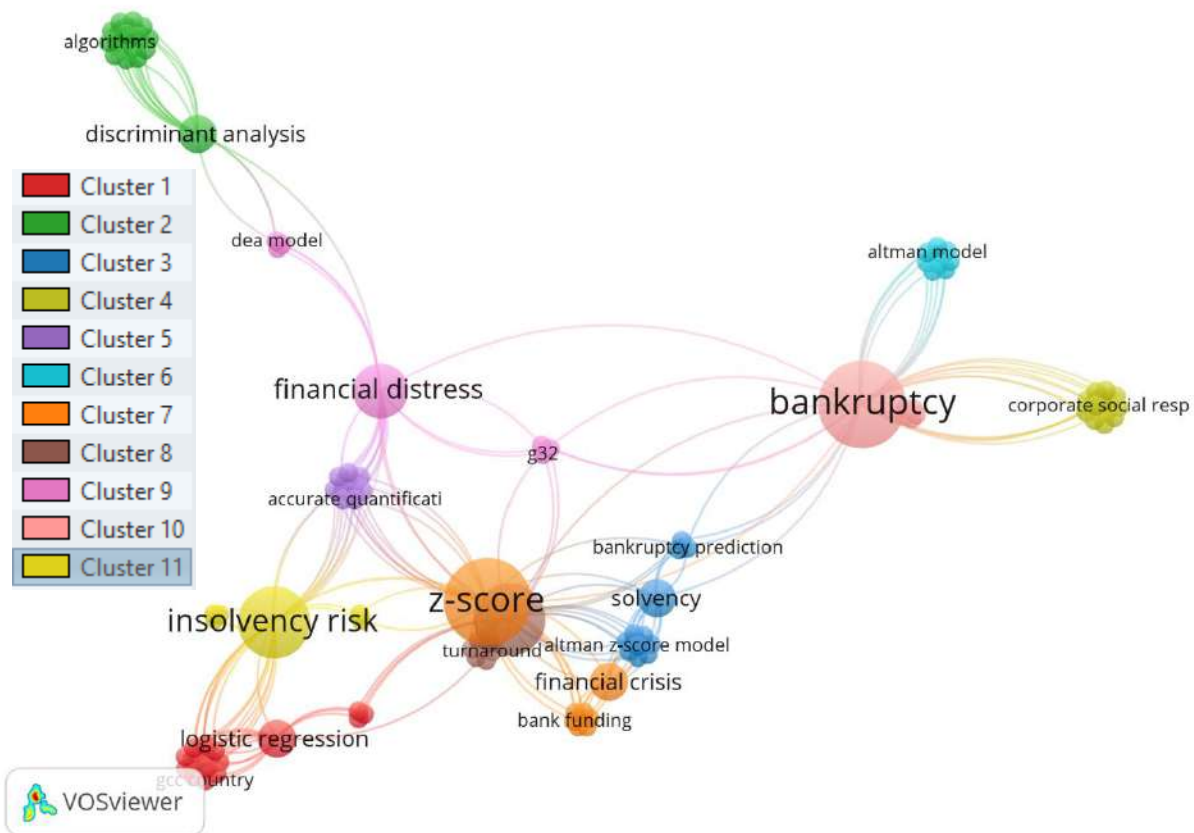
**Figura 7.**  
*Coocurrencia de Palabras Claves*



*Nota:* Figura extraída del software “Vosviewer” con los artículos resultantes de la ecuación de búsqueda.”

En esta selección de palabras claves, la gráfica permite estimar el año de publicación de los artículos. Tal periodo de tiempo se extiende desde el 2000, en color azul oscuro, hasta el amarillo que corresponde a los años posteriores a 2020. Estando en este último periodo de tiempo, el mayor número de artículos científicos que relacionan las palabras claves.

**Figura 8.**  
*Clústeres en Coocurrencia de Palabras Claves*



Además, el análisis de co-ocurrencia de palabras claves con el software Vosviewer permite identificar diferentes clústeres para cada palabra clave. Un clúster es un conjunto de nodos estrechamente relacionados según el tipo de vínculo que se analiza; cada nodo es asignado exactamente a un clúster.

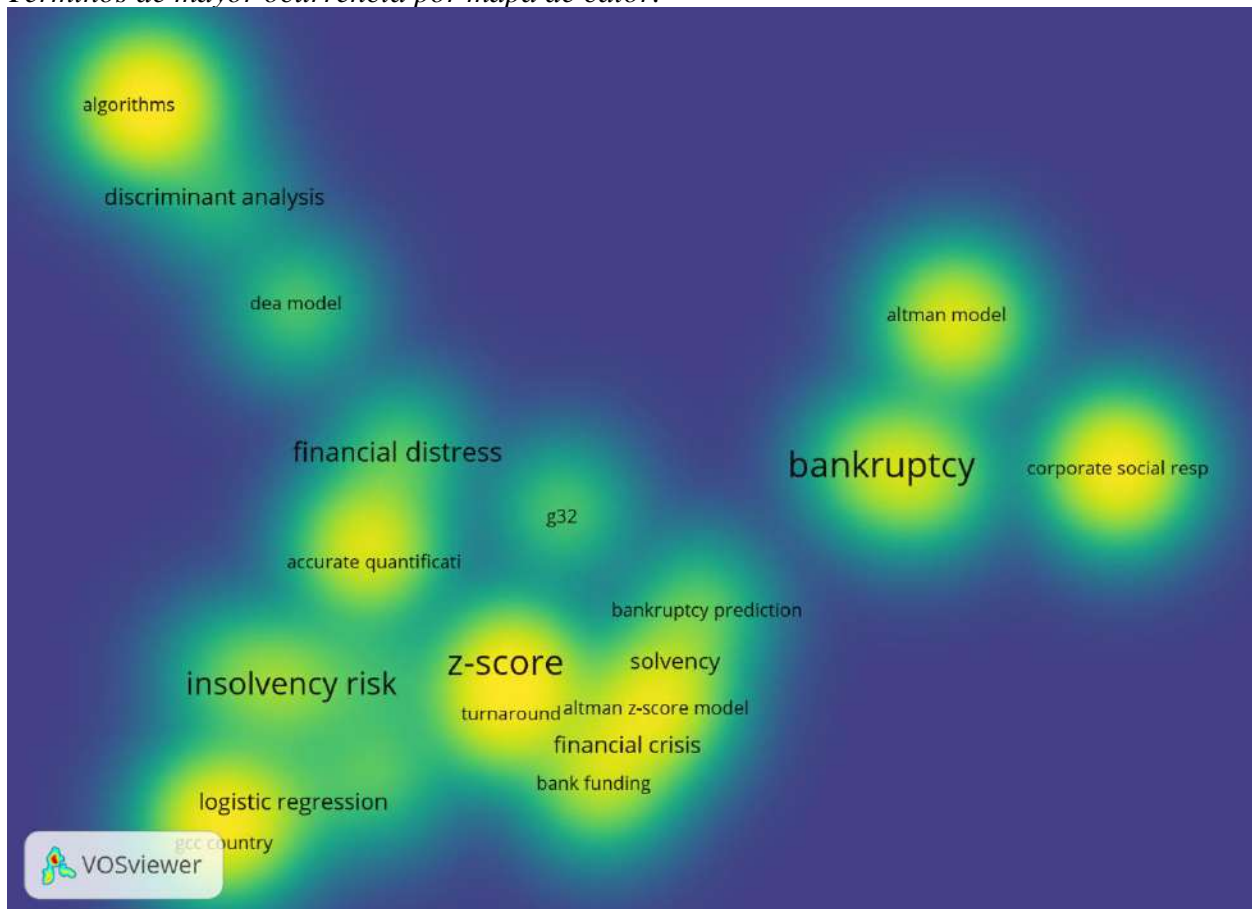
Se distinguen 11 clústeres en los resultados, el clúster rojo, engloba herramientas de regresión logística; el clúster verde habla de algoritmos; el clúster azul oscuro relaciona los términos de solvencia, predicción de quiebras y solvencia empresarial; el color kaki del clúster 4 relaciona el término de responsabilidad social empresarial; el morado habla de estabilidad bancaria

y cuantificaciones precisas; el color cian hace referencia al modelo de Altman; el naranja a términos asociados con modelo de Altman Z-Score; el café, habla del estado de las empresas y su solvencia; el violeta se refiere a dificultades financieras; el rosado a términos asociados a la bancarrota de negocios y el verde claro a riesgo de insolvencia.

Dentro de los clústeres más relevantes para la investigación se encuentran los clústeres rojo, naranja, verde claro y cian. Los demás clústeres, aunque se refieren en parte al tema indagado, no están directamente relacionados. Así pues, cada uno de los clústeres aportan a la investigación, aunque no sea en gran medida. Lo anterior, exceptuando al clúster morado, puesto que no es de interés estudiar a entidades financieras.

### Figura 9.

*Términos de mayor ocurrencia por mapa de calor.*



*Nota:* Figura extraída del software “Vosviewer” con los artículos resultantes de la ecuación de búsqueda.”

También, en la Figura 9, se puede identificar fácilmente aquellas palabras de mayor ocurrencia. Destacan “Z-Score”, “Algorithms” y “Logistic regression”. En cuanto a las restantes palabras si bien son relevantes poseen una menor citación.

## **5.2. Análisis de la Literatura**

El aporte de cada uno de los autores y trabajos mencionados en la presente investigación representan el marco actual de la aplicación del modelo de predicción de quiebra Z-Score de Altman. Esto permite un primer acercamiento con respecto al entorno y a la implementación del índice de Altman en los análisis financieros de las organizaciones. No obstante, la presente investigación no sólo profundizará en esta temática, sino que medirá y hará un análisis del nivel de influencia que tuvo la pandemia en las empresas que después de aplicado el modelo Altman estén en peligro de quiebra. Asimismo, será muy importante determinar el impacto que ha tenido en las organizaciones que lo implementan como posible estrategia de mejora en la toma de decisiones, así como para entender el panorama no solo de las empresas que conforman el índice COLCAP, sino en otros sectores de la economía donde sea aplicable la esta metodología.

Dentro de la revisión detallada de la literatura acerca de las dificultades financieras que puedan llevar a una organización a entrar en estado de insolvencia, se mencionan diferentes causas para que estas situaciones se presenten. Dentro de estas, se encuentran factores internos de la organización como la falta de financiación o de oportunidades de inversión. Así como también, factores externos como por ejemplo las recesiones económicas o condiciones políticas y sociales de un país, que pueden producir la incapacidad de generar suficientes ingresos para cumplir con las obligaciones financieras (Al Haddad y Juhmani, 2021).

De igual forma se ha documentado, causas por las cuales una empresa entra en estado de quiebra. En este aspecto, Tarighi (2022), realizó un análisis a diferentes empresas que cotizan en la Bolsa de Valores de Teherán. En tal estudio, encontró que hay una relación entre el apalancamiento financiero y la quiebra de la empresa. Mientras un buen manejo de la razón corriente y el ROA reducen la probabilidad de quiebra empresarial. Dentro de esta mala gestión, está la baja divulgación de la información de responsabilidad social empresarial (RSE) por parte de los gerentes. Puesto que los inversionistas que buscan seguridad en su inversión la encuentran



en los objetivos institucionales con un horizonte a largo plazo definidos bajo un contexto de RSE. De esta forma, se crea confianza a los accionistas en el nivel más alto posible y se evitan problemas financieros.

De acuerdo con la literatura, para mitigar el daño causado por los problemas económicos existen ciertas herramientas financieras que de una u otra forma apoyan este proceso. Tal es el caso, de los índices financieros para anticipar las posibles crisis financieras. En particular, Buzgurescu y Elena (2020), destacan que existe una fuerte relación entre los indicadores económicos y financieros y las funciones de puntuación del modelo de predicción de quiebra Z-Score de Altman.

Así pues, la mayoría de los autores consideran que no existe un único grupo de índices financieros adecuado; sin embargo, su utilización en conjunto con indicadores, como liquidez, solvencia rentabilidad, eficiencia, etc., que capturan ciertos aspectos de la operación económica. Por ejemplo, Arora y Saurabh (2022), utilizan una combinación de 18 variables a nivel empresarial como variables explicativas, entre las que sobresalen la relación Capitalización de mercado/Deuda, siendo la variable más crítica en todos los modelos. Además, esta variable la sugieren los autores como una medida de apalancamiento en el modelo de predicción de quiebra Z-Score de Altman.

Por otro lado, un artículo muy mencionado en la literatura es el que se refiere a la predicción de quiebra de Altman (1968), en el cual se utilizan cinco variables como indicadores financieros dentro de las organizaciones. Tales índices fueron:

- 1 Capital de trabajo neto/Activos totales para liquidez.
- 2 Utilidades retenidas/Activos totales para rentabilidad.
- 3 EBIT/Activos totales para productividad.
- 4 Capitalización de mercado/Deuda total para apalancamiento.
- 5 Ventas/ Activos totales por rotación de activos.

En torno a esta fórmula Barboza et al. (2017), adicionan 6 nuevas variables para crear otro modelo de desempeño financiero. Dichas variables son:

- 1 Margen operativo como EBIT/Ventas.

- 2 Cambio en el ROE del año anterior.
- 3 Cambio en el Valor de mercado de la acción/valor contable de la acción del año anterior.
- 4 Crecimiento en activos, ventas y empleados en el último año.
- 5 Crecimiento en ventas en el último año.
- 6 Crecimiento en empleados en el último año.

Por otro lado, Geng et al. (2015), aplicó treinta variables agrupadas en seis categorías. Dentro de estas categorías, las más críticas en el estado de las organizaciones fueron el desarrollo empresarial, la rentabilidad y la expansión del capital. A su vez, los índices más relevantes fueron los relacionados con el flujo de caja, la utilidad neta, el EBIT y los activos netos. Entre sus principales hallazgos mencionaron que las utilidades y el flujo de efectivo fueron indicadores importantes del deterioro financiero.

Dentro de este argumento, es importante entender como la aplicación de diferentes indicadores permite diagnosticar la situación de las empresas en determinados sectores. Por ejemplo, Álvarez y Campa (2020), en su estudio a las empresas que hacen parte del sector hotelero en España entre los años 2007 y 2017, mencionan la importancia de los indicadores financieros, teniendo en cuenta que permiten predecir el estado de las empresas. Un análisis relevante sobre todo en empresas nuevas o de menor tamaño, ya que estas tienen a entrar en estado de quiebra con más facilidad. Adicionalmente, la rentabilidad, liquidez, operación y valor porcentual del activo corriente sobre sus activos, suele ser más bajo en este tipo de organizaciones. En el caso de las pymes hoteleras, la probabilidad de quiebra va de la mano con un endeudamiento y la estructura económica de la organización, mientras que, la antigüedad, el tamaño y larga actividad económica, son factores que reducen el riesgo de quiebra.

Igualmente, los autores afirman que las fórmulas de Altman tienen un alto poder de predicción de la insolvencia empresarial, evaluando su implementación en el sector hotelero en España. Concretamente, las llamadas formulas Z1 y Z2 de Altman, permiten predecir con una anticipación de 1 a 5 años el futuro estado de insolvencia o quiebra. Por lo anterior, se afirma que esta es una excelente herramienta que puede apoyar los procesos de toma de decisiones empresariales (Álvarez y Campa, 2020).

Por su parte Fedosova et al. (2018), utiliza el modelo de Altman Z-Score para analizar el estado de las empresas gráficas del sector de servicios empresariales de Rusia. En dicha metodología, utiliza un modelo de cinco factores para predecir el riesgo de insolvencia de las empresas. En este caso, también se encuentra que la metodología de Altman es adecuada para realizar un diagnóstico empresarial. Además, se encuentra que su aplicación permite determinar el estado financiero no solo de una empresa en particular, sino también del estado de la industria en su conjunto

Asimismo, dentro de la literatura es relevante determinar como la aplicación del modelo de predicción de quiebra Z-Score de Altman es conveniente para el análisis empresarial y su eficacia en las aplicaciones financieras a nivel mundial. En particular, se realizó una revisión por Altman et al. (2014) donde se encontró que aplicando el modelo de Altman Z-Score modificado en la gran mayoría de países se tuvo niveles de precisión de predicción de alrededor del 75 %, y en algunos estuvo por encima del 90%. Además, afirman que esta precisión puede aumentar considerablemente si se realiza un análisis específico para cada país, utilizando variables adecuadas para cada caso.

Cabe destacar que dentro de la revisión preliminar desarrollada se pueden observar algunos consejos y sugerencias encontrados. Destacan Grdić et al. (2017) al mencionar que la aplicación del modelo de predicción de quiebra Z-Score de Altman puede que no sea adecuado en todos los casos. Puntualmente, los autores afirman que el indicador Altman es, en general, más cercano a la situación de las empresas de los países con economías como la de los Estados Unidos. En este aspecto, pueden ser útiles de mención investigaciones más antiguas como Pervan y Kuvék (2013), utilizan este modelo para demostrar que el puntaje Z de Altman no es aplicable a la economía croata y que arroja resultados distorsionados. Por lo cual, al implementar cada modelo se debe tener en cuenta que estos deben adaptarse a las características específicas de cada país en particular (Khoja et al, 2014; Nair, 2013).

Además, el estado del arte en relación con la predicción de la insolvencia empresarial incluye diversas investigaciones que analizan las causas y los factores que pueden llevar a una organización a entrar en estado de quiebra. Según Arora y Saurabh (2022), la implementación del Código de Insolvencia y Bancarrota de 2016 en India ha aumentado la predicción de la insolvencia

empresarial. Al Haddad y Juhmani (2021) por su parte, encontraron una relación entre la estructura de propiedad y el riesgo de insolvencia en países de la región del El Consejo de Cooperación del Golfo (CCG). Tarighi et al. (2022) mostraron cómo la mala gestión del apalancamiento financiero y la baja divulgación de la responsabilidad social empresarial aumentan la probabilidad de quiebra empresarial en empresas que cotizan en la Bolsa de Valores de Teherán.

Por otra parte, Pizzi, Caputo y Venturelli (2020) exploraron la relación entre el desarrollo sostenible y el riesgo de quiebra, y cómo ser un empresario honesto puede contribuir a reducir la probabilidad de insolvencia. En relación a la banca, Chandra y Awasthi (2019) señalaron los problemas y desafíos que enfrentan los bancos comerciales del sector público en India en cuanto al riesgo de insolvencia. También, Sidhu y Katoch (2019) utilizaron modelos estadísticos para predecir el riesgo de quiebra en empresas del sector inmobiliario en India.

En otros ámbitos, se ha investigado sobre la predicción de la insolvencia en diferentes sectores. Alvarez-Ferrer y Campa-Planas (2020) exploraron la predicción del fracaso empresarial en el sector turístico. En el sector farmacéutico, Purabiya (2018) analizó el desempeño financiero de las empresas farmacéuticas. Además, Fedosova et al. (2018) evaluaron la estabilidad financiera de las empresas de impresión en Rusia, mientras que Mishi y Khumalo (2019) investigaron la estabilidad bancaria en Sudáfrica.

Finalmente, Aguilar y Maciel (2019) estudiaron la relación entre el gobierno corporativo y el riesgo de insolvencia en empresas familiares mexicanas. En general, la investigación sobre la predicción de la insolvencia empresarial es amplia y variada, y se ha explorado en diversos sectores y países.

Otro factor que se ha encontrado en la literatura que puede influir en la probabilidad de quiebra de una empresa es el gobierno corporativo. Flores y Rossi Undurraga (2022) analizaron la relación entre el gobierno corporativo y el riesgo de quiebra en empresas chilenas, y encontraron que una buena práctica de gobierno corporativo reduce significativamente la probabilidad de quiebra. De manera similar, Alvarez-Ferrer y Campa-Planas (2020) investigaron la predicción de la falla empresarial en el sector hotelero y encontraron que la estructura de propiedad de la empresa y el gobierno corporativo pueden influir en la probabilidad de quiebra.

Por otro lado, Chandra y Awasthi (2019) discuten los desafíos que enfrentan los bancos comerciales del sector público en India en relación con el riesgo de insolvencia, y sugieren que la baja calidad de los activos y la falta de transparencia son los principales factores que contribuyen al aumento del riesgo de insolvencia en los bancos comerciales del sector público.

En términos de metodologías de predicción de quiebra, Sidhu y Katoch (2019) utilizaron el modelo Altman Z-score y el modelo de análisis de envoltante de datos (DEA) para predecir la quiebra de las empresas del sector inmobiliario que cotizan en bolsa en India. Mientras tanto, Buzgurescu y Elena (2020) se centraron en la predicción del riesgo de quiebra en las empresas industriales de Rumania utilizando una variedad de ratios financieros y técnicas estadísticas.

Finalmente, Purabiya (2018) examinó el desempeño financiero de una empresa farmacéutica, mientras que Guimarães y Alves (2009) se centraron en la predicción de la insolvencia en empresas de salud. Fedosova et al. (2018) evaluaron la estabilidad financiera de las empresas de impresión en Rusia, y Mishi y Khumalo (2019) investigaron la estabilidad de los bancos en Sudáfrica. Aguilar y Maciel (2019) examinaron la relación entre el gobierno corporativo y el riesgo de insolvencia en empresas familiares mexicanas.

En términos generales, la literatura existente ha identificado numerosos factores internos y externos que pueden contribuir al riesgo de quiebra en las empresas, como la gestión financiera, el gobierno corporativo, la divulgación de información, la calidad de los activos, las condiciones económicas y políticas, entre otros. Además, se han utilizado diversas metodologías de predicción de quiebra para prever el riesgo de insolvencia en diferentes sectores y países.

## 6. Diagnostico Financiero de las Empresas COLCAP

El análisis financiero es una herramienta clave que permite a los inversionistas, analistas y otros interesados evaluar la salud financiera de una empresa. A través de la evaluación de múltiples indicadores financieros, es posible identificar las fortalezas y debilidades de una empresa y tomar decisiones informadas sobre la inversión (Block et al., 2013). En este apartado, se enfocará en analizar cuatro tipos de indicadores financieros para cada una de las empresas que conforman el índice COLCAP. Los estados financieros de las empresas del COLCAP son suministrados a partir de la base de datos de Emis University.

Este análisis permitirá entender la situación financiera de cada empresa y proporcionará información valiosa para el cumplimiento de los objetivos del presente proyecto. En torno a esto, los cuatro grupos de indicadores más útiles al momento de realizar el diagnostico financiero de las empresas que conforman el índice COLCAP, y adecuados a los estados financieros obtenidos de la fuente primaria, son los siguientes:

- **Indicadores de rentabilidad:** Estos indicadores ayudan a medir la capacidad de una empresa para generar beneficios. Algunos indicadores de rentabilidad útiles incluyen el retorno sobre el patrimonio (ROE), el retorno sobre los activos (ROA) y el margen de beneficio neto (Ortiz y Besley, 2011).

Retorno sobre el Patrimonio (ROE) = Ganancias Netas / Patrimonio Total

Retorno sobre los Activos (ROA) = Ganancias Netas / Total de Activos

Margen de Beneficio Neto = Ganancias Netas / Ingresos Totales

- **Indicadores de endeudamiento:** Estos indicadores ayudan a evaluar la cantidad de deuda que una empresa tiene en relación con su patrimonio. Algunos indicadores de endeudamiento comunes incluyen la relación de deuda a patrimonio (D/E), la relación de deuda a activos (D/A) y la relación de cobertura de intereses (Block et al., 2013).

Relación de Deuda a Patrimonio (D/E) = Total de Deuda / Patrimonio Total

Relación de Deuda a Activos (D/A) = Total de Deuda / Total de Activos

Relación de Cobertura de Intereses = Ganancias antes de Intereses e Impuestos (EBIT) / Gastos por Intereses

- **Indicadores de actividad:** Estos indicadores ayudan a medir la eficiencia con la que una empresa utiliza sus activos para generar ingresos. Algunos indicadores de actividad comunes incluyen el índice de rotación de activos, el índice de rotación de inventarios y el período promedio de cobro (Block et al., 2013).

Índice de Rotación de Activos = Ingresos Totales / Total de Activos

Rotación de Activos Fijos = Total Ingreso Operativo / Propiedad, planta y equipo

- **Indicadores de liquidez:** Estos indicadores ayudan a medir la capacidad de una empresa para pagar sus deudas a corto plazo. Algunos indicadores de liquidez comunes incluyen la razón corriente, la relación rápida y el índice de cobertura de efectivo (Block et al., 2013).

Razón corriente = Activos Corrientes / Pasivos Corrientes

Índice de Cobertura de Efectivo: Flujo de Efectivo Operativo / Pasivos Corrientes

Los resultados de los indicadores para cada una de las empresas se presentan a continuación:

**Tabla 5.**

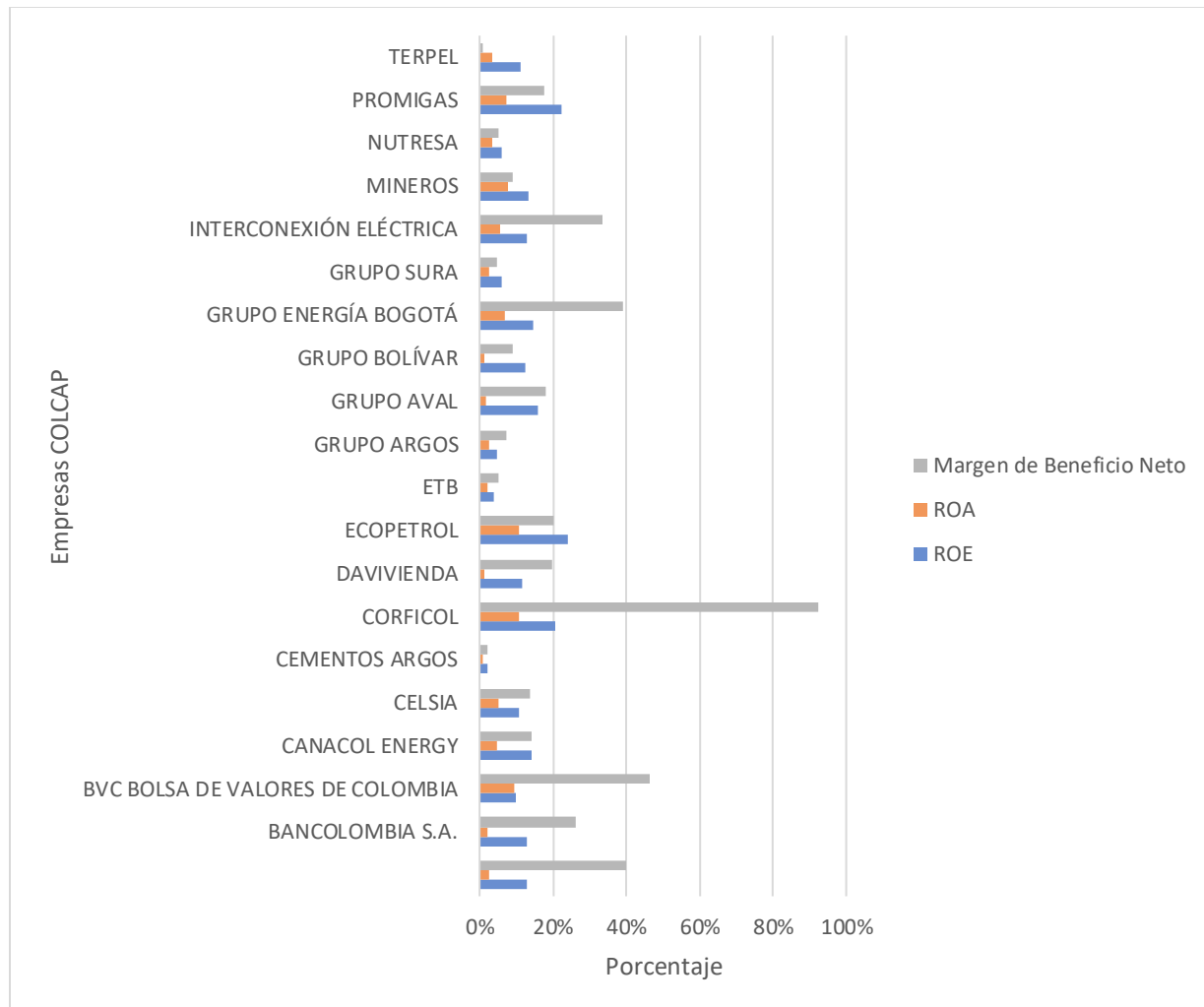
*Indicadores de Rentabilidad para Empresas COLCAP 2019*

Empresa	ROE	ROA	Margen de Beneficio Neto
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	13%	3%	40%
BANCOLOMBIA S.A.	13%	2%	26%
BVC BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA	10%	9%	47%
CANACOL ENERGY	14%	5%	14%
CELSIA	11%	5%	14%
CEMENTOS ARGOS	2%	1%	2%
CORFICOL	20%	11%	93%
DAVIVIENDA	11%	1%	20%
ECOPETROL	24%	11%	20%
ETB	4%	2%	5%
GRUPO ARGOS	5%	2%	7%
GRUPO AVAL	16%	2%	18%
GRUPO BOLÍVAR	12%	1%	9%
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	14%	7%	39%
GRUPO SURA	6%	2%	5%
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	13%	6%	34%

MINEROS	13%	8%	9%
NUTRESA	6%	3%	5%
PROMIGAS	22%	7%	18%
TERPEL	11%	3%	1%

**Figura 10.**

*Indicadores de Rentabilidad para Empresas COLCAP 2019*



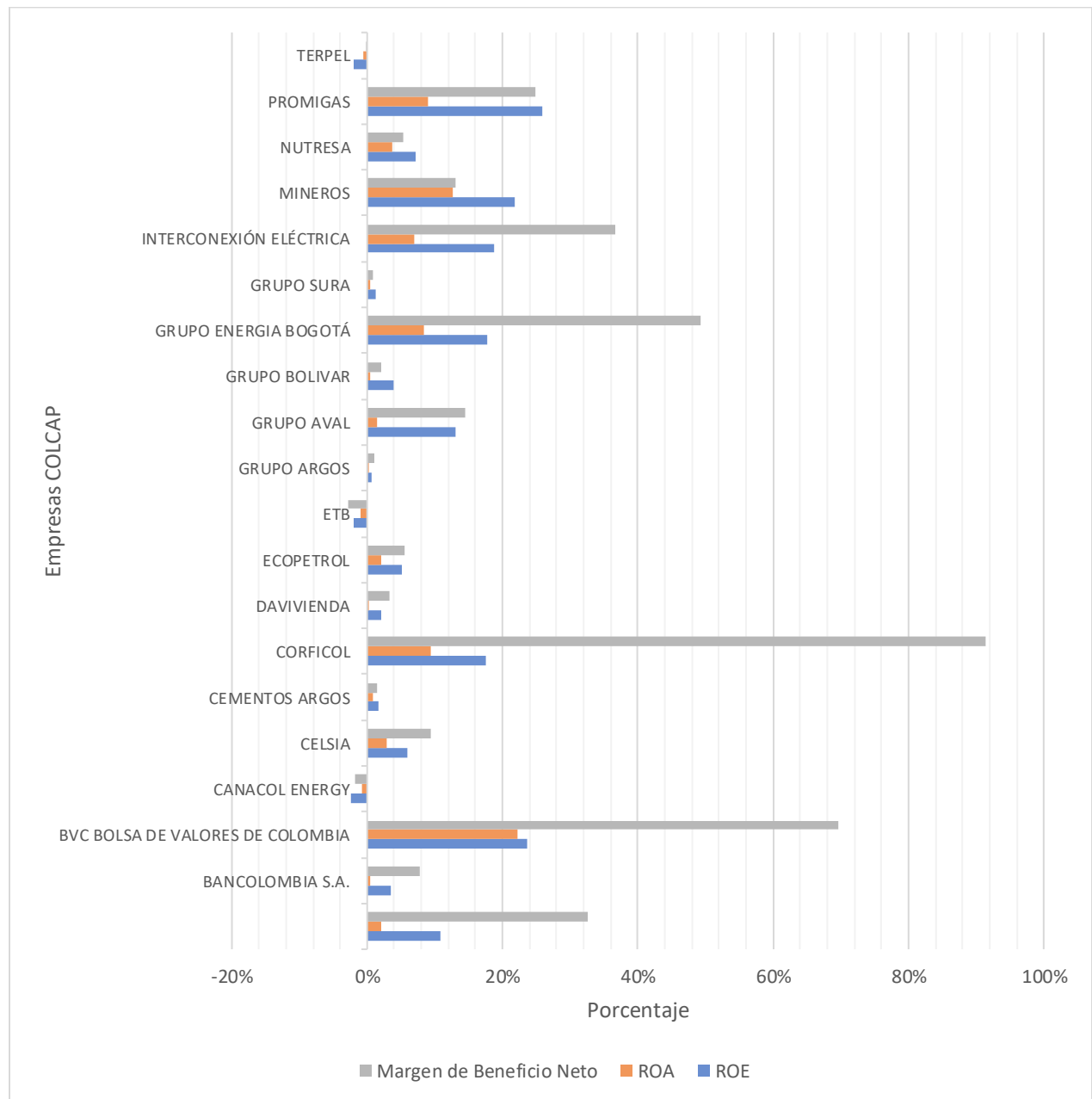
En referencia a la Tabla 5 y la Figura 10, se puede inferir que para el año 2019 Banco de Bogotá S.A. Interconexión Eléctrica, Terpel y Bancolombia S.A. tienen un ROE similar de 13%, pero Banco de Bogotá S.A. tiene un margen de beneficio neto más alto de 40%, seguido de Interconexión Eléctrica con el 34%. Esto indica que estas empresas son más eficientes en la generación de ganancias a partir de sus ingresos.



Por otro lado, la Bolsa de Valores de Colombia tiene un ROA y un margen de beneficio neto más altos que la mayoría de las empresas de la lista, lo que indica que es altamente rentable en comparación con otras empresas de la lista en ese mismo año. En cuanto a Canacol Energy, Grupo Energía Bogotá y Promigas tienen un ROE relativamente alto y un margen de beneficio neto moderado, lo que indica que son eficientes en la generación de ganancias a partir de su inversión de capital. Mientras que Cementos Argos, Davivienda y Terpel tienen un ROE y un margen de beneficio neto bajos, lo que indica que son menos rentables en comparación con otras empresas de la lista. En el caso de Corficol y Ecopetrol estas empresas tienen un ROE y un margen de beneficio neto más altos que la mayoría de las empresas de la lista, lo que indica que son altamente rentables en comparación con otras empresas de la lista.

**Tabla 6.***Indicadores de Rentabilidad para Empresas COLCAP 2020*

<b>Empresa</b>	<b>ROE</b>	<b>ROA</b>	<b>Margen de Beneficio Neto</b>
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	11%	2%	33%
BANCOLOMBIA S.A.	4%	0%	8%
BVC BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA	24%	22%	70%
CANACOL ENERGY	-2%	-1%	-2%
CELSIA	6%	3%	9%
CEMENTOS ARGOS	2%	1%	2%
CORFICOL	18%	9%	92%
DAVIVIENDA	2%	0%	3%
ECOPETROL	5%	2%	6%
ETB	-2%	-1%	-3%
GRUPO ARGOS	1%	0%	1%
GRUPO AVAL	13%	1%	15%
GRUPO BOLÍVAR	4%	0%	2%
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	18%	8%	49%
GRUPO SURA	1%	0%	1%
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	19%	7%	37%
MINEROS	22%	13%	13%
NUTRESA	7%	4%	5%
PROMIGAS	26%	9%	25%
TERPEL	-2%	-1%	0%

**Figura 11.***Indicadores de Rentabilidad para Empresas COLCAP 2020*

En contraste a los indicadores de rentabilidad de las empresas pertenecientes al COLCAP en 2019 con los de 2020, se pueden observar algunas diferencias significativas. En general, la mayoría de las empresas presentaron una disminución en sus indicadores de rentabilidad en 2020, en comparación con 2019. Por ejemplo, el ROE de Banco de Bogotá, Bancolombia, Corficol,

Ecopetrol, Grupo Aval, Grupo Energía Bogotá, Interconexión Eléctrica, Promigas y Terpel disminuyó en 2020 en comparación con 2019. Esto indica que estas empresas pudieron generar menores ganancias con respecto a su inversión en 2020. También, algunas empresas como Canacol Energy y ETB, experimentaron una disminución en sus indicadores de rentabilidad en 2020 en comparación con 2019. Esto puede indicar que estas empresas tuvieron dificultades para generar ganancias en el año 2020.

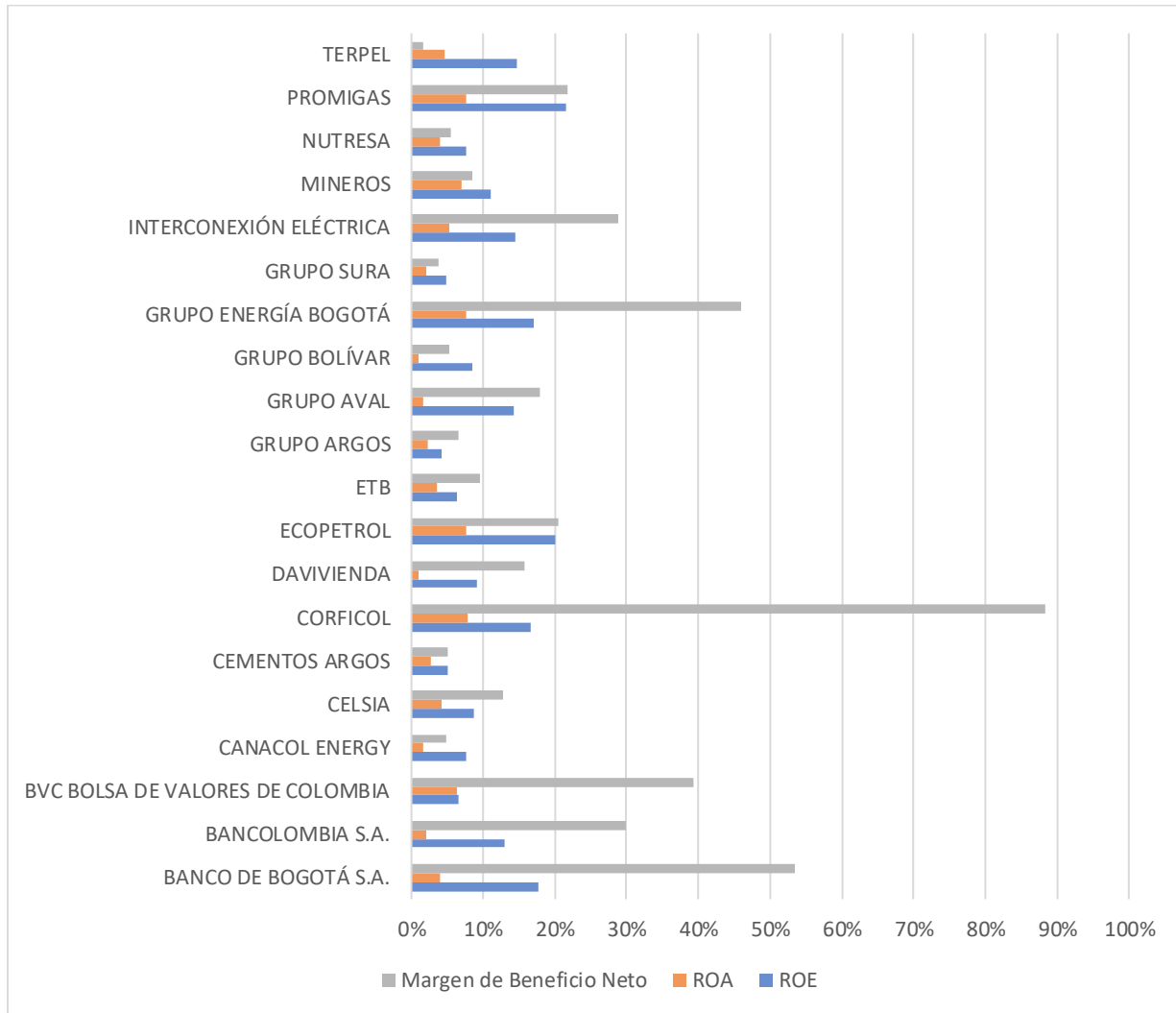
Por su parte, la Bolsa de Valores de Colombia tuvo una mejora significativa en sus indicadores de rentabilidad en 2020, con un ROE y ROA mucho más altos y un margen de beneficio neto del 70%, lo que indica que la empresa fue capaz de generar ganancias sólidas en un año difícil.

Corficolombiana también tuvo un margen de beneficio neto alto del 92%, y sus indicadores de rentabilidad en general fueron muy sólidos en comparación con el resto del mercado. Asimismo, Promigas también tuvo una mejora significativa en sus indicadores de rentabilidad en 2020, con un ROE del 26% y un margen de beneficio neto del 25%. Mientras, Mineros S.A. tuvo un ROE y ROA muy altos del 22% y 13%, respectivamente, y un margen de beneficio neto del 13%, lo que indica que la empresa pudo generar ganancias en un año difícil.

Por otro lado, Banco de Bogotá S.A. y Grupo Energía Bogotá fueron dos de las pocas empresas que mantuvieron o mejoraron sus indicadores de rentabilidad en comparación con 2019, lo que indica que estas empresas fueron capaces de adaptarse y mantener un rendimiento sólido en tiempos difíciles.

**Tabla 7.***Indicadores de Rentabilidad para Empresas COLCAP 2021*

<b>Empresa</b>	<b>ROE</b>	<b>ROA</b>	<b>Margen de Beneficio Neto</b>
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	18%	4%	53%
BANCOLOMBIA S.A.	13%	2%	30%
BVC BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA	7%	6%	39%
CANACOL ENERGY	8%	2%	5%
CELSIA	9%	4%	13%
CEMENTOS ARGOS	5%	3%	5%
CORFICOL	17%	8%	88%
DAVIVIENDA	9%	1%	16%
ECOPETROL	20%	8%	20%
ETB	6%	3%	10%
GRUPO ARGOS	4%	2%	7%
GRUPO AVAL	14%	2%	18%
GRUPO BOLÍVAR	8%	1%	5%
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	17%	8%	46%
GRUPO SURA	5%	2%	4%
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	14%	5%	29%
MINEROS	11%	7%	9%
NUTRESA	8%	4%	5%
PROMIGAS	22%	8%	22%
TERPEL	15%	5%	2%

**Figura 12.***Indicadores de Rentabilidad para Empresas COLCAP 2021*

En cuanto a los indicadores de rentabilidad para las empresas del COLCAP en 2021, mostrados en la Tabla 7, se puede inferir que fueron más bajos que en 2020, lo que puede ser atribuido en gran parte a la pandemia de COVID-19 y su impacto en la economía en general. Sin embargo, algunas empresas lograron mantener o incluso mejorar sus indicadores de rentabilidad. A continuación, se destacan algunos resultados relevantes:

Varias empresas han logrado mantener una rentabilidad saludable. Por ejemplo, el Banco de Bogotá S.A. se mantiene como una de las empresas más rentables, con un ROE del 18% y un margen de beneficio neto del 53%. Otras empresas que destacan en rentabilidad son Corficol con

un ROE del 17% y un margen de beneficio neto del 88%, y Promigas con un ROE del 22% y un margen de beneficio neto del 22%. Por otro lado, algunas empresas han experimentado una disminución en su rentabilidad durante este año, como Grupo Energía Bogotá, Banco de Colombia S.A. y Terpel. En general, se puede concluir que varias empresas han logrado mantener una rentabilidad saludable en el año 2021, a pesar de los desafíos presentados por la pandemia de COVID-19. Es importante que los inversores sigan monitoreando los indicadores financieros de las empresas en el índice COLCAP para tomar decisiones informadas sobre sus inversiones.

**Tabla 8.**

*Indicadores de Endeudamiento para Empresas COLCAP 2019*

Empresa	Relación de Deuda a Patrimonio	Relación de Deuda a Activos	Relación de Cobertura de Intereses
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	3,87	0,79	1,42
BANCOLOMBIA S.A.	5,60	0,85	1,11
BVC BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA	0,09	0,08	42,13
CANACOL ENERGY	2,11	0,68	3,36
CELSIA	1,01	0,50	4,62
CEMENTOS ARGOS	1,17	0,54	1,86
CORFICOL	0,94	0,48	6,95
DAVIVIENDA	7,28	0,88	0,67
ECOPETROL	1,24	0,55	11,56
ETB	0,93	0,48	-
GRUPO ARGOS	0,34	0,18	2,75
GRUPO AVAL	7,36	0,88	-
GRUPO BOLÍVAR	7,52	0,88	-
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	1,04	0,51	2,38
GRUPO SURA	1,46	0,59	-1,64
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	1,31	0,57	4,79
MINEROS	0,74	0,43	9,16
NUTRESA	0,80	0,44	3,17
PROMIGAS	2,07	0,67	1,75
TERPEL	2,34	0,70	3,05

Los indicadores de endeudamiento que se muestran en la tabla corresponden al año 2019 para empresas pertenecientes al COLCAP. Dentro de los principales hallazgos se pueden hacer ciertas observaciones:

En primer lugar, Banco de Bogotá, Bancolombia y Davivienda presentan una alta relación de deuda a patrimonio, lo que indica que tienen una alta carga financiera. Por su lado, la Bolsa de Valores de Colombia presenta una baja relación de deuda a patrimonio y a activos, lo que indica

que es una empresa con una estructura financiera sólida. En el caso de Grupo Aval y Grupo Bolívar tienen una alta relación de deuda a patrimonio, pero no se presenta información sobre la relación de cobertura de intereses, lo que dificulta evaluar su capacidad para pagar sus intereses.

Finalmente, el Grupo Sura presenta una relación de cobertura de intereses negativa, lo que indica que no tiene capacidad para pagar sus intereses. En general, la mayoría de las empresas tienen una relación de deuda a patrimonio y a activos moderada, lo que indica que tienen una estructura financiera relativamente estable.

En cuanto a la relación de deuda a patrimonio, que indica el nivel de endeudamiento de la empresa, se observa que Banco de Bogotá, Corficolombiana, Grupo Argos, Mineros y Nutresa presentan ratios inferiores a 1, lo que sugiere que tienen un nivel de endeudamiento bajo o moderado. Por otro lado, Bancolombia, Davivienda, Grupo Aval, Grupo Bolívar, Promigas y Terpel tienen ratios superiores a 2, lo que indica un mayor nivel de endeudamiento.

En lo referente a la relación de deuda a activos, que indica el porcentaje de los activos que está financiado por deuda, presenta una situación similar a la anterior. Las empresas con ratios inferiores a 0,6 son Banco de Bogotá, Corficolombiana, Grupo Argos, Mineros y Nutresa, mientras que las empresas con ratios superiores a 0,8 son Bancolombia, Davivienda, Grupo Aval, Grupo Bolívar, Promigas y Terpel.

La relación de cobertura de intereses, que indica la capacidad de la empresa para pagar sus intereses financieros, muestra que la mayoría de las empresas del COLCAP tienen una capacidad adecuada para hacer frente a sus obligaciones financieras. Las ratios más altas se observan en BVC Bolsa de Valores de Colombia, Ecopetrol e Interconexión Eléctrica, mientras que Grupo Sura tiene una ratio negativa, lo que sugiere que no es capaz de cubrir sus intereses con sus ganancias.

Es importante tener en cuenta que estos indicadores de rentabilidad no deben considerarse de forma aislada, sino que deben analizarse en conjunto con otros aspectos financieros y operativos de las empresas, como el crecimiento de las ventas, los márgenes de beneficio, la generación de flujo de efectivo y la situación del mercado en el que operan. Además, es necesario comparar los

datos con los de años anteriores y con los de otras empresas del mismo sector para obtener una visión más completa. Los espacios en blanco en relación de cobertura de intereses se deben a que los valores para el cálculo de dicho indicador están en blanco o se desconocen en los estados financieros usados como fuentes primarias.

**Tabla 9.**

*Indicadores de Endeudamiento para Empresas COLCAP 2020*

<b>Empresa</b>	<b>Relación de Deuda a Patrimonio</b>	<b>Relación de Deuda a Activos</b>	<b>Relación de Cobertura de Intereses</b>
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	4,15	0,81	1,33
BANCOLOMBIA S.A.	6,23	0,86	0,33
BVC BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA	0,07	0,06	107,65
CANACOL ENERGY	2,62	0,72	4,00
CELSIA	1,06	0,51	3,18
CEMENTOS ARGOS	1,13	0,53	1,66
CORFICOL	0,88	0,47	6,75
DAVIVIENDA	8,38	0,89	0,11
ECOPETROL	1,50	0,60	2,99
ETB	0,88	0,47	0,60
GRUPO ARGOS	0,35	0,18	1,55
GRUPO AVAL	8,11	0,89	-
GRUPO BOLÍVAR	8,26	0,89	-
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	1,11	0,53	2,69
GRUPO SURA	1,49	0,60	-0,63
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	1,68	0,63	5,02
MINEROS	0,72	0,42	23,50
NUTRESA	0,88	0,47	3,60
PROMIGAS	1,88	0,65	3,72
TERPEL	2,53	0,72	0,99

En esta tabla se presentan los indicadores de endeudamiento para las empresas del COLCAP en el año 2020. La tabla es similar a la anterior, pero se pueden observar algunos cambios en los valores de los indicadores.

Por ejemplo, la relación de deuda a patrimonio ha aumentado para la mayoría de las empresas, lo que puede indicar un mayor endeudamiento. En particular, Grupo Aval y Grupo Bolívar presentan valores muy altos en este indicador, lo que puede indicar un alto nivel de riesgo financiero.



La relación de deuda a activos también ha aumentado en promedio, lo que indica que las empresas están utilizando más financiamiento para adquirir activos. Sin embargo, en este caso, la mayoría de las empresas todavía tienen valores por debajo de 1, lo que indica que tienen más activos que deuda.

En cuanto a la relación de cobertura de intereses, la mayoría de las empresas han disminuido su capacidad para cubrir sus costos financieros. Bancolombia en particular presenta un valor muy bajo en este indicador, lo que indica que su capacidad para cubrir sus costos financieros es muy baja. Los espacios en blanco en relación de cobertura de intereses se deben a que los valores para el cálculo de dicho indicador están en blanco o se desconocen en los estados financieros usados como fuentes primarias.

En general, estos indicadores sugieren que las empresas del COLCAP experimentaron un aumento en su endeudamiento y una disminución en su capacidad para cubrir sus costos financieros en el año 2020, lo que puede indicar un mayor riesgo financiero.

**Tabla 10.**

*Indicadores de Endeudamiento para Empresas COLCAP 2021*

Empresa	Relación de Deuda a Patrimonio	Relación de Deuda a Activos	Relación de Cobertura de Intereses
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	3,40	0,77	4,18
BANCOLOMBIA S.A.	5,58	0,85	2,84
BVC BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA	0,04	0,04	276,97
CANACOL ENERGY	3,56	0,78	3,08
CELSIA	1,01	0,50	3,68
CEMENTOS ARGOS	0,92	0,48	3,84
CORFICOL	1,11	0,53	7,37
DAVIVIENDA	8,16	0,89	1,04
ECOPETROL	1,61	0,62	8,87
ETB	0,79	0,44	2,42
GRUPO ARGOS	0,32	0,17	2,42
GRUPO AVAL	8,30	0,89	-
GRUPO BOLÍVAR	8,40	0,89	-
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	1,22	0,55	2,92
GRUPO SURA	1,43	0,59	-1,53
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	1,79	0,64	5,79
MINEROS	0,58	0,37	19,17
NUTRESA	0,88	0,47	4,58
PROMIGAS	1,83	0,65	3,57
TERPEL	2,17	0,68	5,47

Finalmente, en la Tabla 10, se muestran los datos de indicadores de endeudamiento para 2021. En general, los datos de rentabilidad para empresas COLCAP de 2021 muestran una mejoría respecto a los de 2020, aunque algunos indicadores siguen siendo inferiores a los de 2019. Es importante tener en cuenta que estos datos se ven afectados por la pandemia y las medidas tomadas para mitigar sus efectos en la economía.

Al comparar los indicadores de endeudamiento de las empresas del COLCAP en los años 2019, 2020 y 2021, se pueden observar algunas tendencias interesantes. En general, se puede observar que algunas empresas mantienen una posición constante en cuanto a sus indicadores, mientras que otras experimentan cambios significativos.

En cuanto a la relación de deuda a patrimonio, se observa una disminución en la mayoría de las empresas en comparación con 2020, lo que indica una disminución en el apalancamiento financiero. Sin embargo, algunos valores todavía están por encima de los niveles de 2019, como es el caso de Bancolombia y Canacol Energy.

La relación de deuda a activos también muestra una disminución en la mayoría de las empresas en comparación con 2020, lo que indica una disminución en el riesgo financiero. En este caso, los valores para 2021 están más cercanos a los niveles de 2019.

En cuanto a la relación de cobertura de intereses, se observa una mejora significativa en la mayoría de las empresas en comparación con 2020, lo que indica una mayor capacidad de las empresas para hacer frente a los gastos financieros. Sin embargo, algunos valores todavía están por debajo de los niveles de 2019, como es el caso de Grupo Sura.

En general, se puede decir que la mayoría de las empresas COLCAP han logrado recuperarse en términos de endeudamiento en 2021, aunque todavía hay algunos indicadores que no han vuelto a los niveles de 2019. La pandemia y las medidas tomadas para mitigar sus efectos en la economía siguen teniendo un impacto significativo en la rentabilidad de las empresas. Además, se puede observar que la mayoría de las empresas mantuvieron una relación de deuda a patrimonio y deuda a activos estable durante los tres años. Sin embargo, algunas empresas, como

Canacol Energy, aumentaron significativamente su relación de deuda a patrimonio y a activos de 2019 a 2020, y volvieron a aumentar en 2021, lo que puede indicar un mayor apalancamiento financiero y un mayor riesgo financiero. Otras empresas, como Ecopetrol, también aumentaron su relación de deuda a patrimonio y a activos, pero en menor medida que Canacol Energy. En cuanto a la relación de cobertura de intereses, se observa que la mayoría de las empresas mantienen un nivel adecuado para hacer frente a sus obligaciones financieras, aunque algunas empresas como Grupo Sura y Bancolombia presentan un bajo nivel de cobertura de intereses en 2020 y 2021. Es importante tener en cuenta que estos resultados se dieron en un contexto de pandemia, lo que puede haber afectado la situación financiera de las empresas en diferentes grados. En general, se observa que las empresas mantuvieron un buen desempeño financiero en 2021, a pesar de las dificultades económicas que trajo la pandemia.

**Tabla 11.**

*Indicadores de Actividad y Liquidez para Empresas COLCAP 2019*

Empresa	Índice de Rotación de Activos	Rotación de Activos Fijos	Razón corriente	Índice de Cobertura de Efectivo
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	0,07	4,95	0,87	3,32
BANCOLOMBIA S.A.	0,07	3,55	0,96	3,62
BVC BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA	0,20	5,07	0,23	92,80
CANACOL ENERGY	0,32	0,48	1,36	10,01
CELSIA	0,39	0,55	1,03	16,37
CEMENTOS ARGOS	0,50	0,87	0,89	23,41
CORFICOL	0,11	30,08	0,24	7,48
DAVIVIENDA	0,07	5,09	0,96	2,90
ECOPETROL	0,53	1,12	1,07	45,61
ETB	0,41	0,75	1,30	-
GRUPO ARGOS	0,34	0,91	1,05	17,16
GRUPO AVAL	0,11	3,78	-	-
GRUPO BOLÍVAR	0,16	10,71	1,89	-
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	0,18	0,44	0,99	9,43
GRUPO SURA	0,53	28,04	1,19	102,69
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	0,17	0,73	2,57	9,39
MINEROS	0,84	1,71	1,40	62,91
NUTRESA	0,64	2,94	1,39	33,03
PROMIGAS	0,41	3,76	1,49	9,04
TERPEL	3,16	7,45	1,38	117,58

En cuanto a los indicadores de actividad y liquidez se analizan 4 de ellos así:

El Índice de Rotación de Activos indica la eficiencia con la que la empresa utiliza sus activos para generar ingresos. Un valor alto indica que la empresa está utilizando efectivamente

sus activos para generar ingresos (Gitman & Chad, 2012). En general, las empresas de servicios públicos como Terpel y Ecopetrol, tienen valores más altos en este indicador, lo que sugiere que utilizan de manera efectiva sus activos para generar ingresos.

La Rotación de Activos Fijos indica la eficiencia con la que la empresa utiliza sus activos fijos para generar ingresos. Un valor alto indica que la empresa está utilizando efectivamente sus activos fijos para generar ingresos (Gitman & Chad, 2012). Las empresas con valores más altos en este indicador son BVC, Corficol y Grupo SURA.

La razón corriente mide la capacidad de la empresa para pagar sus deudas a corto plazo. Un valor mayor a 1 indica que la empresa tiene suficientes activos corrientes para pagar sus deudas a corto plazo (Gitman & Chad, 2012, p.65). Las empresas que superan este valor son: Canacol Energy, Celsia, Cementos Argos, Davivienda, Ecopetrol, Grupo Argos, Grupo Energía Bogotá, Grupo Sura, Interconexión Eléctrica, Mineros, Nutresa y Promigas.

El Índice de Cobertura de Efectivo indica la capacidad de la empresa para cubrir sus gastos y pagar sus deudas. Un valor mayor a 1 indica que la empresa tiene suficiente efectivo para cubrir sus gastos y pagar sus deudas (Gitman & Chad, 2012). Las empresas que superan este valor son: Banco de Bogotá, Bancolombia, BVC, Canacol Energy, Celsia, Cementos Argos, Corficol, Davivienda, Ecopetrol, Grupo Argos, Grupo Energía Bogotá, Grupo Sura, Interconexión Eléctrica, Mineros, Nutresa y Promigas.

En general, estas empresas parecen estar en buena posición en términos de actividad y liquidez en 2019, aunque es importante tener en cuenta que estas cifras pueden cambiar con el tiempo y que también hay otros factores importantes a considerar al evaluar la salud financiera de una empresa. Es importante mencionar que la pandemia del COVID-19 no existía en 2019, por lo que los datos de los indicadores de actividad y liquidez para ese año no reflejan su impacto. Sin embargo, a partir de 2020 la pandemia tuvo un gran impacto en la economía global y en las empresas en Colombia.

**Tabla 12.***Indicadores de Actividad y Liquidez para Empresas COLCAP 2020*

Empresa	Índice de Rotación de Activos	Rotación de Activos Fijos	Razón Corriente	Índice de Cobertura de Efectivo
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	0,06	5,45	0,83	4,07
BANCOLOMBIA S.A.	0,06	2,72	0,88	3,72
BVC BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA	0,32	11,05	2,00	144,35
CANACOL ENERGY	0,40	0,57	1,66	11,98
CELSIA	0,30	0,43	0,69	14,35
CEMENTOS ARGOS	0,49	0,81	1,00	23,86
CORFICOL	0,10	28,97	0,20	7,38
DAVIVIENDA	0,06	5,43	0,92	3,31
ECOPETROL	0,37	0,77	1,25	25,79
ETB	0,39	0,66	1,22	62,59
GRUPO ARGOS	0,28	0,72	1,01	15,02
GRUPO AVAL	0,10	3,95	-	-
GRUPO BOLÍVAR	0,20	15,62	1,73	-
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	0,17	0,44	2,55	8,86
GRUPO SURA	0,51	19,91	1,30	61,39
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	0,19	0,84	2,85	9,65
MINEROS	0,97	2,19	1,55	96,31
NUTRESA	0,72	3,24	1,58	39,38
PROMIGAS	0,36	3,76	1,85	13,10
TERPEL	2,33	5,24	1,79	98,47

La Tabla 12 muestra los indicadores de actividad y liquidez para empresas que pertenecen al índice COLCAP en el periodo correspondiente al año 2020. Comparando los valores de los indicadores de actividad y liquidez de 2019 con estos de 2020, se pueden observar algunos cambios significativos, posiblemente influenciados por la pandemia.

En cuanto al índice de rotación de activos, se puede observar una disminución en la mayoría de las empresas, lo que podría indicar una menor eficiencia en la utilización de sus activos para generar ingresos durante la pandemia. En este contexto de la pandemia de COVID-19, la rotación de activos de algunas empresas se vio afectada debido a la disminución de la demanda y la paralización de la economía.

Por ejemplo, empresas como Ecopetrol y Mineros, que pertenecen al sector energético y minero respectivamente, experimentaron una disminución en su rotación de activos fijos en 2020 en comparación con 2019. En cambio, empresas como BVC, la Bolsa de Valores de Colombia, aumentaron su rotación de activos en 2020 debido al aumento en el volumen de negociación en la

bolsa durante la pandemia. En general, la rotación de activos es un indicador importante de la eficiencia de una empresa y puede ser afectada por factores internos y externos, como la pandemia.

En el caso de la rotación de activos fijos, también se puede observar una disminución en la mayoría de las empresas, lo que indica una menor eficiencia en la utilización de sus activos fijos para generar ingresos. Además, algunas empresas experimentaron un aumento, mientras que otras disminuyeron. Por ejemplo, en el caso de Terpel, su Rotación de Activos Fijos aumentó de 7.45 en 2019 a 5.24 en 2020, lo que indica una menor eficiencia en el uso de sus activos fijos. En contraste, la Rotación de Activos Fijos de BVC Bolsa de Valores de Colombia aumentó significativamente de 5.07 en 2019 a 11.05 en 2020, lo que indica una mayor eficiencia en el uso de sus activos fijos.

La razón corriente se mantuvo relativamente estable en la mayoría de las empresas, con algunas excepciones, como el aumento en BVC Bolsa de Valores de Colombia, posiblemente debido a un aumento en la liquidez en el mercado de valores durante la pandemia. Adicionalmente, la mayoría de las empresas experimentaron una disminución en este indicador en 2020 en comparación con 2019. Por ejemplo, en el caso de Grupo Argos, su razón corriente disminuyó de 1.05 en 2019 a 1.01 en 2020, lo que indica una menor capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo. Sin embargo, también hubo algunas empresas que experimentaron un aumento en su razón corriente, como BVC Bolsa de Valores de Colombia, cuyo valor aumentó de 0.23 en 2019 a 2.00 en 2020.

Por último, en el índice de cobertura de efectivo se puede observar un aumento en algunas empresas, lo que puede deberse a una mayor precaución y prudencia en la gestión de efectivo durante la pandemia. Donde, la mayoría de las empresas experimentaron una disminución en este indicador en 2020 en comparación con 2019. Por ejemplo, en el caso de Ecopetrol, su Índice de Cobertura de Efectivo disminuyó de 45.61 en 2019 a 25.79 en 2020, lo que indica una menor capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones a corto plazo con sus activos líquidos. Sin embargo, también hubo algunas empresas que experimentaron un aumento en su Índice de Cobertura de Efectivo, como BANCO DE BOGOTÁ S.A., cuyo valor aumentó de 3.32 en 2019 a 4.07 en 2020.

En general, se puede decir que la pandemia tuvo un impacto significativo en los indicadores de actividad y liquidez de las empresas del COLCAP, con disminuciones en la eficiencia en la utilización de activos y cambios en la gestión de efectivo y liquidez.

**Tabla 13.**

*Indicadores de Actividad y Liquidez para Empresas COLCAP 2021*

<b>Empresa</b>	<b>Índice de Rotación de Activos</b>	<b>Rotación de Activos Fijos</b>	<b>Razón Corriente</b>	<b>Índice de Cobertura de Efectivo</b>
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	0,08	6,93	0,85	7,68
BANCOLOMBIA S.A.	0,07	2,68	0,90	7,67
BVC BOLSA DE VALORES DE COLOMBIA	0,16	5,44	1,10	708,66
CANACOL ENERGY	0,35	0,55	2,83	11,98
CELSIA	0,33	0,46	0,80	18,65
CEMENTOS ARGOS	0,52	0,85	0,86	34,98
CORFICOL	0,09	25,69	0,23	8,36
DAVIVIENDA	0,06	6,43	0,94	5,42
ECOPETROL	0,38	1,02	1,71	30,57
ETB	0,37	0,61	0,85	30,51
GRUPO ARGOS	0,35	0,88	1,03	18,65
GRUPO AVAL	0,09	3,91	-	-
GRUPO BOLÍVAR	0,17	13,46	1,62	-
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	0,17	0,43	1,79	10,55
GRUPO SURA	0,54	21,90	1,19	77,82
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	0,18	0,86	2,15	11,21
MINEROS	0,82	1,88	1,58	118,84
NUTRESA	0,75	3,47	1,75	52,99
PROMIGAS	0,35	4,00	1,38	14,21
TERPEL	2,84	6,54	1,45	163,74

En cuanto a los indicadores de actividad y liquidez para empresas que pertenecen al índice COLCAP en el periodo del año 2021, se observa que los índices de rotación de activos han disminuido o se han mantenido constantes en comparación con los años anteriores, lo que sugiere que las empresas han tenido una menor capacidad para generar ventas con sus activos.

En este aspecto, se observa que la mayoría de las empresas mantuvieron valores estables en 2021 en comparación con los años anteriores. Algunas empresas, como la BVC Bolsa de Valores de Colombia, incluso experimentaron un aumento significativo en este índice, lo que indica una mayor eficiencia en el uso de sus activos para generar ingresos. Sin embargo, algunas empresas como Banco de Bogotá y Davivienda tuvieron una ligera disminución en este indicador en 2021, lo que podría indicar problemas en la generación de ingresos.

Por otro lado, se observa que los índices de rotación de activos fijos han aumentado en la mayoría de las empresas, lo que sugiere que las empresas están haciendo un mayor uso de sus activos fijos en un contexto de menor actividad económica. Por ejemplo, Banco de Bogotá y Bancolombia tuvieron aumentos significativos en este índice en 2021 en comparación con los años anteriores, lo que indica un mejor uso de sus activos fijos para generar ingresos. Por otro lado, empresas como Canacol Energy y Grupo Energía Bogotá experimentaron una disminución en este índice en 2021, lo que podría indicar problemas en el uso de sus activos fijos.

Para el caso de la razón corriente, se observa que la mayoría de las empresas han mantenido una razón corriente estable, lo que sugiere que han podido mantener un buen nivel de liquidez para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo. Sin embargo, Corficol tuvo una disminución significativa en este indicador en 2021 en comparación con los años anteriores, lo que podría indicar problemas de liquidez.

En referencia al índice de cobertura de efectivo, se observa que en la mayoría de las empresas ha aumentado significativamente en 2021 en comparación con los años anteriores. Esto sugiere que las empresas han aumentado su capacidad para cubrir sus obligaciones financieras con los recursos disponibles. Algunas empresas, como Banco de Bogotá, Bancolombia y Ecopetrol experimentaron este aumento de forma significativa en este índice en 2021, lo que indica una buena capacidad de generación de efectivo para cubrir sus obligaciones. Sin embargo, la situación de Grupo Aval es incierta, ya que los datos faltan para el índice de razón corriente y los indicadores financieros de 2020 y 2021.

En términos generales, se puede decir que la pandemia ha afectado a todas las empresas, pero algunas han logrado adaptarse mejor que otras. En particular, las empresas que tienen una mayor capacidad para generar efectivo y mantener una buena razón corriente han logrado sortear mejor la situación de pandemia. Además, parece que las empresas pertenecientes al índice COLCAP han sido capaces de mantenerse estables a pesar de la pandemia, y algunas incluso han mejorado su situación financiera. Sin embargo, algunas empresas, como Corficol y Canacol Energy, experimentaron problemas en algunos de sus indicadores, lo que indica que aún hay ciertas



empresas que pueden estar luchando para recuperarse de la pandemia. Vale la pena mencionar que los espacios en blanco en relación de cobertura de intereses se deben a que los valores para el cálculo de dicho indicador están en blanco o se desconocen en los estados financieros usados como fuentes primarias.

Haciendo un análisis en general para los años desde 2019 hasta 2021, se puede decir que la mayoría de las empresas tienen ROE y ROA positivos, lo que indica que están generando ganancias para sus accionistas y utilizando eficientemente sus activos. Sin embargo, las empresas también tienen niveles significativos de deuda, lo que podría ser un área de preocupación para algunos inversores. Además, las empresas varían significativamente en términos de su margen de beneficio neto, con algunas empresas siendo mucho más rentables que otras. En términos de eficiencia en la utilización de activos, las empresas también varían, con algunas teniendo índices de rotación de activos muy altos, mientras que otras tienen índices más bajos.

En resumen, este diagnóstico proporciona información valiosa para los inversores e interesados que deseen evaluar la salud financiera de estas empresas colombianas pertenecientes al índice COLCAP acerca de los períodos correspondientes a los años 2019, 2020 y 2021 y tomar decisiones informadas sobre dónde invertir su dinero. Es importante destacar que cada empresa tiene su propio contexto y dinámica de negocio, por lo que estos indicadores deben ser analizados en conjunto con otros factores como la estrategia de negocio, el entorno económico, la competencia, entre otros.

## 7. Resultados Aplicación del Índice de Altman Z-Score

En este apartado se muestran los resultados del índice de Altman para cada una de las empresas pertenecientes al índice COLCAP en el periodo correspondiente a los años 2019 a 2021. Una vez aplicado el índice de Altman se realiza una clasificación en cada uno de los años de análisis cuyos cálculos se muestran en el Apéndice A.

A continuación, se muestran los resultados de clasificación Altman de las empresas pertenecientes al índice COLCAP para el período 2019, 2020 y 2021.

### 7.1. Índice de Altman empresas COLCAP 2019

**Tabla 14.**

*Índice de Altman para empresas del COLCAP 2019*

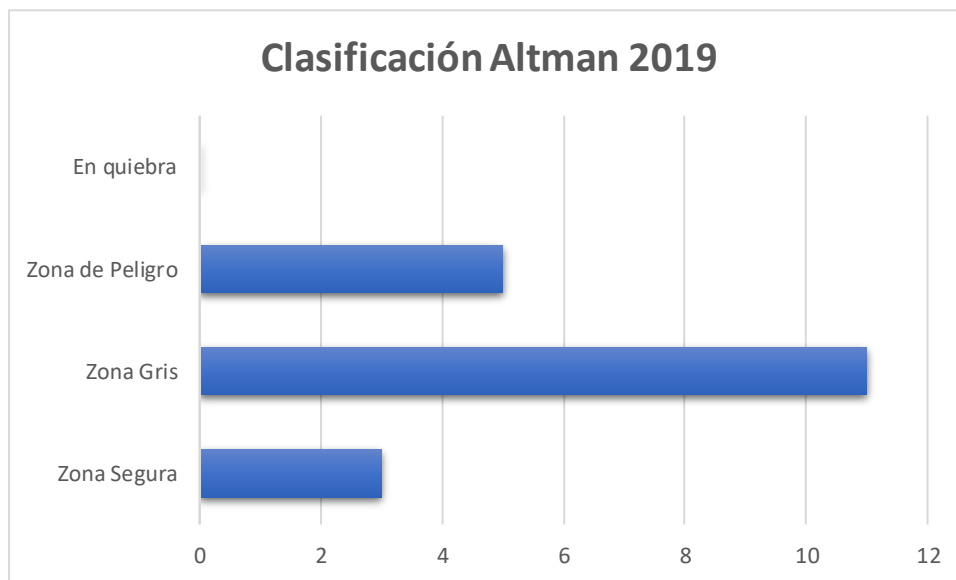
EMPRESA	Z	Clasificación	Zona
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	1,12	Insolvente	Zona de Peligro
BANCOLOMBIA S.A.	1,20	Insolvente	Zona de Peligro
CANACOL ENERGY	2,40	Medio	Zona Gris
CELSIA	1,51	Medio	Zona Gris
CEMENTOS ARGOS	2,26	Medio	Zona Gris
CORFICOL	1,17	Insolvente	Zona de Peligro
DAVIVIENDA	1,27	Medio	Zona Gris
ECOPETROL	2,14	Medio	Zona Gris
ETB	1,43	Medio	Zona Gris
GRUPO ARGOS	2,01	Medio	Zona Gris
GRUPO AVAL	0,26	Insolvente	Zona de Peligro
GRUPO BOLÍVAR	1,42	Medio	Zona Gris
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	1,43	Medio	Zona Gris
GRUPO SURA	1,78	Medio	Zona Gris
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	1,15	Insolvente	Zona de Peligro
MINEROS	4,47	Solvente	Zona Segura
NUTRESA	3,20	Solvente	Zona Segura
PROMIGAS	1,48	Medio	Zona Gris
TERPEL	6,66	Solvente	Zona Segura

Para el año 2019, la Tabla 14 muestra que lo más relevante son aquellas empresas que ya se encuentran en estado de insolvencia económica, específicamente, en la zona de peligro. Lo anterior, incluye a Banco de Bogotá, Bancolombia, Corficol, Grupo Aval e Interconexión Eléctrica. Siendo el Grupo Aval el de menor índice de Altman con tan solo un  $Z=0,26$  de valor, las demás empresas presentan un índice mayor al 1,12. Por otro lado, Mineros, Nutresa y Terpel cuentan con un buen estado de salud financiera, siendo Terpel el mayor índice con un 6,6.

Cabe mencionar que en las 20 empresas que conforman este índice COLCAP, se encuentra la Bolsa de Valores de Colombia donde el índice de Altman no es aplicable, dado que este modelo se utiliza para evaluar la salud financiera de empresas individuales, no de una bolsa de valores. Además, la capitalización bursátil de la BVC no se utiliza como una ratio en el modelo de Altman, ya que se enfoca en los estados financieros de las empresas. En lugar de eso, la capitalización bursátil de la BVC es un indicador del tamaño y la importancia de la bolsa en el mercado financiero de Colombia.

### Figura 13.

*Clasificación de Altman empresas COLCAP para el año 2019.*



De acuerdo con la Figura 13, para el periodo correspondiente al año 2019 dentro de las empresas pertenecientes al índice COLCAP, 5 de las 19 empresas se encontraban en zona de peligro, 11 se encuentran en zona gris, tan solo 3 de estas se encontraron en zona segura y ninguna de estas se encuentra en zona de quiebra.

## 7.2. Índice de Altman empresas COLCAP 2020

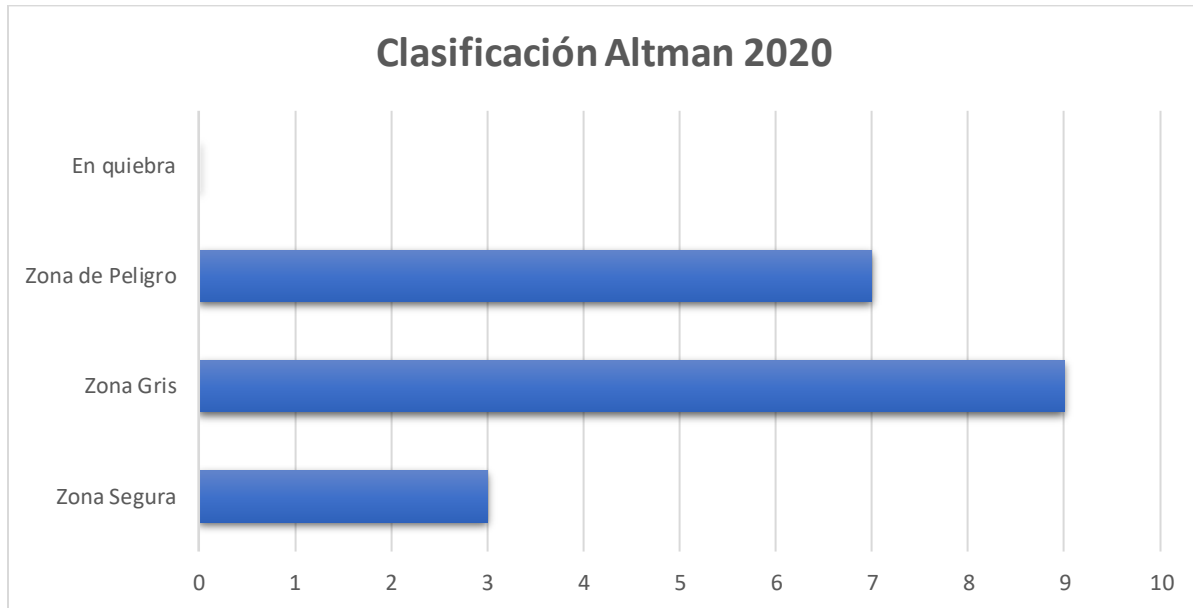
**Tabla 15.**

*Índice de Altman para empresas del COLCAP 2020.*

EMPRESA	Z	Clasificación	Zona
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	1,06	Insolvente	Zona de Peligro
BANCOLOMBIA S.A.	1,05	Insolvente	Zona de Peligro
CANACOL ENERGY	2,73	Medio	Zona Gris
CELSIA	1,20	Insolvente	Zona de Peligro
CEMENTOS ARGOS	2,25	Medio	Zona Gris
CORFICOL	1,03	Insolvente	Zona de Peligro
DAVIVIENDA	1,18	Insolvente	Zona de Peligro
ECOPETROL	1,58	Medio	Zona Gris
ETB	1,45	Medio	Zona Gris
GRUPO ARGOS	1,92	Medio	Zona Gris
GRUPO AVAL	0,22	Insolvente	Zona de Peligro
GRUPO BOLÍVAR	1,42	Medio	Zona Gris
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	1,27	Medio	Zona Gris
GRUPO SURA	1,84	Medio	Zona Gris
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	1,18	Insolvente	Zona de Peligro
MINEROS	4,45	Solvente	Zona Segura
NUTRESA	3,08	Solvente	Zona Segura
PROMIGAS	1,50	Medio	Zona Gris
TERPEL	5,47	Solvente	Zona Segura

**Figura 14.**

*Clasificación de Altman empresas COLCAP para el año 2020.*



En cuanto al período correspondiente al año 2020, los resultados en la Tabla 15 y la Figura 14, muestran que un número considerable de empresas (7), se encontraban en estado de insolvencia al encontrarse en la zona de peligro. De hecho, para el año 2020, se observa que las empresas que acarrearán problemas financieros en el año anterior continuaron en estado de insolvencia y dentro de la zona de peligro, sumándose ahora a este listado ahora Celsia y Davivienda. Lo anterior, es razonable dadas las condiciones de pandemia que atravesaba el país durante este año y como resultado de la reducción de las operaciones económicas.

Por otro lado, la mayoría de la empresa (9) se encontraban en zona de gris y tan solo 3 empresas: Mineros, Nutresa y Terpel, estaban en zona segura y con un buen estado económico al igual que el año anterior.

### 7.3. Índice de Altman empresas COLCAP 2021

**Tabla 16.**

*Índice de Altman para empresas del COLCAP 2021*

EMPRESA	Z	Clasificación	Zona
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	1,14	Insolvente	Zona de Peligro
BANCOLOMBIA S.A.	1,14	Insolvente	Zona de Peligro
CANACOL ENERGY	2,54	Medio	Zona Gris
CELSIA	1,27	Medio	Zona Gris
CEMENTOS ARGOS	2,30	Medio	Zona Gris
CORFICOL	0,94	Insolvente	Zona de Peligro
DAVIVIENDA	1,25	Medio	Zona Gris
ECOPETROL	1,67	Medio	Zona Gris
ETB	1,49	Medio	Zona Gris
GRUPO ARGOS	2,15	Medio	Zona Gris
GRUPO AVAL	0,22	Insolvente	Zona de Peligro
GRUPO BOLÍVAR	1,42	Medio	Zona Gris
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	1,17	Insolvente	Zona de Peligro
GRUPO SURA	1,69	Medio	Zona Gris
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	1,05	Insolvente	Zona de Peligro
MINEROS	3,51	Solvente	Zona Segura
NUTRESA	2,85	Medio	Zona Gris
PROMIGAS	1,50	Medio	Zona Gris
TERPEL	6,31	Solvente	Zona Segura

Finalmente, en el período correspondiente al año 2021, los resultados en la Tabla 16 muestran que del total de empresas, 6 de estas se encontraban en estado de insolvencia al encontrarse en la zona de peligro, observándose que tan solo Celsia y Davivienda lograron salir de la crisis. Sin embargo, Grupo Energía Bogotá se sumó a la lista de empresas insolventes.

**Figura 15.**

*Clasificación de Altman empresas COLCAP para el año 2021.*



De acuerdo con la Figura 15, la mayoría de las empresas (11) se encontraban en zona gris. Mientras que las empresas que se clasifican como solventes por estar en zona segura, se redujo a tan solo 2 (Mineros y Terpel) con la caída de Nutresa a la zona gris. Ninguna de las empresas se encontraba en estado de quiebra.

Finalmente, se muestra la tabla de cómo se encuentran las empresas pertenecientes al índice COLCAP durante los años 2019, 2020 y 2021:

**Tabla 17.**

*Cuadro Resumen Índice de Altman para empresas del COLCAP 2019 a 2021.*

Empresa		Clasificación	Zona
BANCO DE BOGOTÁ S.A.	2021	Insolvente	Zona de Peligro
	2020	Insolvente	Zona de Peligro
	2019	Insolvente	Zona de Peligro
BANCOLOMBIA S.A.	2021	Insolvente	Zona de Peligro
	2020	Insolvente	Zona de Peligro
	2019	Insolvente	Zona de Peligro
CANACOL ENERGY	2021	Medio	Zona Gris
	2020	Medio	Zona Gris
	2019	Medio	Zona Gris
CELSIA	2021	Medio	Zona Gris
	2020	Insolvente	Zona de Peligro

<b>Empresa</b>		<b>Clasificación</b>	<b>Zona</b>
CEMENTOS ARGOS	2019	Medio	Zona Gris
	2021	Medio	Zona Gris
	2020	Medio	Zona Gris
	2019	Medio	Zona Gris
CORFICOL	2021	Insolvente	Zona de Peligro
	2020	Insolvente	Zona de Peligro
	2019	Insolvente	Zona de Peligro
DAVIVIENDA	2021	Medio	Zona Gris
	2020	Insolvente	Zona de Peligro
	2019	Medio	Zona Gris
ECOPETROL	2021	Medio	Zona Gris
	2020	Medio	Zona Gris
	2019	Medio	Zona Gris
ETB	2021	Medio	Zona Gris
	2020	Medio	Zona Gris
	2019	Medio	Zona Gris
GRUPO ARGOS	2021	Medio	Zona Gris
	2020	Medio	Zona Gris
	2019	Medio	Zona Gris
GRUPO AVAL	2021	Insolvente	Zona de Peligro
	2020	Insolvente	Zona de Peligro
	2019	Insolvente	Zona de Peligro
GRUPO BOLÍVAR	2021	Medio	Zona Gris
	2020	Medio	Zona Gris
	2019	Medio	Zona Gris
GRUPO ENERGÍA BOGOTÁ	2021	Insolvente	Zona de Peligro
	2020	Medio	Zona Gris
	2019	Medio	Zona Gris
GRUPO SURA	2021	Medio	Zona Gris
	2020	Medio	Zona Gris
	2019	Medio	Zona Gris
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA	2021	Insolvente	Zona de Peligro
	2020	Insolvente	Zona de Peligro
	2019	Insolvente	Zona de Peligro
MINEROS	2021	Solvente	Zona Segura
	2020	Solvente	Zona Segura
	2019	Solvente	Zona Segura
NUTRESA	2021	Medio	Zona Gris
	2020	Solvente	Zona Segura
	2019	Solvente	Zona Segura
PROMIGAS	2021	Medio	Zona Gris
	2020	Medio	Zona Gris
	2019	Medio	Zona Gris
TERPEL	2021	Solvente	Zona Segura
	2020	Solvente	Zona Segura
	2019	Solvente	Zona Segura

La Tabla 17 muestra la clasificación de Altman de las empresas del COLCAP durante los años 2019-2021. La mayoría de las empresas se encuentran en la zona gris, lo que indica un riesgo



moderado. Sin embargo, es preocupante que varias de las empresas más grandes y establecidas del sector financiero, como Banco de Bogotá y Bancolombia, se encuentren en la zona de peligro y se clasifiquen como insolventes en todos los años analizados. También es importante destacar que algunas empresas, como Mineros y Terpel, se mantuvieron en la zona segura durante todo el período.

Hay varias empresas que presentan cambios en la clasificación de su Índice de Altman a lo largo de los tres años. La empresa CELSIA ha mostrado un cambio significativo en su clasificación durante los tres años. En 2020, la empresa fue clasificada como "insolvente" en la zona de peligro, pero en 2021, su clasificación mejoró a "medio" en la zona gris. En 2019, la empresa fue clasificada como "medio" en la zona gris. Este cambio en la clasificación podría indicar que CELSIA ha mejorado su posición financiera y ha tomado medidas para reducir su riesgo de insolvencia. Otra empresa que ha mostrado un cambio significativo es DAVIVIENDA. En 2020, la empresa fue clasificada como "insolvente" en la zona de peligro, pero en 2021, su clasificación mejoró a "medio" en la zona gris. En 2019, la empresa fue clasificada como "medio" en la zona gris. Este cambio en la clasificación podría indicar que DAVIVIENDA ha tomado medidas para mejorar su posición financiera y reducir su riesgo de insolvencia. Finalmente, MINEROS ha mantenido una clasificación de "solvente" en la zona segura durante los tres años. Esto sugiere que la empresa ha mantenido una posición financiera sólida y estable a lo largo del tiempo.

Es posible que la recuperación de la afectación del COVID haya sido un factor que influyó en los cambios de las clasificaciones de algunas empresas en la tabla. Durante los años de evaluación, la pandemia tuvo un impacto significativo en la economía global y muchas empresas experimentaron una disminución en sus ingresos y rentabilidad debido a las restricciones y medidas de confinamiento. Es posible que las empresas que pasaron de una clasificación de "insolvente" en 2020 a "medio" en 2021 hayan tenido éxito en implementar estrategias de adaptación a la pandemia, como la reducción de costos y la implementación de nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia en sus operaciones. Por otro lado, es posible que algunas empresas que pasaron de una clasificación de "medio" en 2020 a "insolvente" en 2021 hayan sufrido un impacto financiero más severo debido a la prolongación de la pandemia y las medidas restrictivas que afectaron negativamente a su actividad comercial.

Como se observa, la clasificación de las empresas en las zonas de Altman puede ser una herramienta útil para los inversores y analistas que buscan evaluar el riesgo de inversión en el mercado colombiano. Es importante tener en cuenta que la tabla de Altman no es una herramienta definitiva para predecir la quiebra de una empresa, sino más bien una herramienta de análisis financiero. Por lo tanto, es necesario realizar una evaluación más detallada de cada empresa y su situación financiera actual.

## **8. Análisis de las Empresas COLCAP**

### **8.1. Análisis Técnico Empresas COLCAP**

El análisis técnico de una empresa es una técnica de análisis bursátil que se enfoca en estudiar el comportamiento del precio y el volumen de la empresa a través de gráficos y otros indicadores técnicos (León, 2020). En este caso se realiza un análisis para el grupo de empresas que componen el índice COLCAP, teniendo en cuenta los datos históricos de TradingView. Inicialmente, se realiza un análisis del gráfico de precios y luego se aplican algunos indicadores técnicos para obtener una mejor comprensión del comportamiento del índice:

**Figura 16.***Gráfico Financiero COLCAP para el período 2019-2021*

Nota. Tomada de TradingView, 2023.

En la Figura 16 del gráfico de evolución diaria del precio de COLCAP para el periodo entre 2019 y 2021, podemos observar que el índice ha tenido una tendencia alcista general, con algunos períodos de corrección y consolidación en el camino.

En 2019, el grupo COLCAP comenzó el año en alrededor de 1400 puntos y alcanzó un máximo de alrededor de 1.630 puntos en julio, antes de sufrir una corrección y consolidación hacia el final del año, cerrando el año en alrededor de 1.530 puntos.

En 2020, COLCAP experimentó una gran volatilidad debido a la pandemia de COVID-19. El índice comenzó el año en alrededor de 1.530 puntos y luego cayó a un mínimo de alrededor de 1.130 puntos en marzo debido a la incertidumbre económica y financiera causada por la pandemia. Sin embargo, a medida que los mercados se recuperaron y las medidas de estímulo se implementaron, COLCAP logró recuperarse y cerrar el año en alrededor de 1.450 puntos.

En 2021, COLCAP ha continuado su tendencia alcista general, comenzando el año en alrededor de 1.450 puntos y alcanzando un máximo de alrededor de 1.680 puntos en mayo. Desde entonces, el índice ha experimentado una corrección y consolidación, cerrando el año en alrededor de 1.580 puntos. Ahora, para complementar el análisis, se aplicarán algunos indicadores técnicos para obtener más información sobre el comportamiento de COLCAP.

### ***8.1.1. Soportes y Resistencias***

Se pueden identificar los niveles de soporte y resistencia clave mediante el uso de líneas horizontales en el gráfico de evolución diaria del precio. Un nivel de soporte es un precio al cual la acción ha rebotado al alza en el pasado, mientras que un nivel de resistencia es un precio al cual la acción ha rebotado a la baja en el pasado (Murphy, 2003). En la Figura 17 se puede observar que el índice COLCAP ha tenido varios niveles de soporte y resistencia durante el periodo 2019-2021.

**Figura 17.**

*Gráfico Soportes y Resistencias COLCAP para el período 2019-2021*



*Nota.* Valores de cierre. Tomada de TradingView, 2023.

En primer lugar, se puede identificar un nivel de resistencia clave en torno a los 1.500 puntos, que se ha probado en varias ocasiones a lo largo de 2019 y 2020. En el primer trimestre de 2021, el índice finalmente logró superar este nivel de resistencia y continuar al alza.

Por otro lado, se puede observar que en 2020 el índice encontró soporte en torno a los 1.000 puntos, un nivel que también se había probado en 2019. Después de un fuerte movimiento a la baja en marzo de 2020 debido a la pandemia de COVID-19, el índice logró recuperarse y mantenerse por encima de este nivel de soporte clave.

Como se observa, el índice COLCAP mostró una fuerte resistencia en torno a los 1.500 puntos durante gran parte de 2019 y 2020, pero finalmente logró superar este nivel en el primer trimestre de 2021. Además, se observó un nivel importante de soporte en torno a los 1.000 puntos

en 2019 y 2020, que se mantuvo después de la fuerte caída de marzo de 2020. Es importante tener en cuenta que el análisis de soportes y resistencias debe complementarse con otros indicadores y análisis para tomar decisiones de inversión más informadas. Además de los niveles de soporte y resistencia, se pueden destacar algunos otros aspectos:

En el año 2019, el índice COLCAP experimentó un importante movimiento alcista desde los niveles de soporte alrededor de los 1.350 puntos hasta alcanzar niveles cercanos a los 1.700 puntos a finales de año.

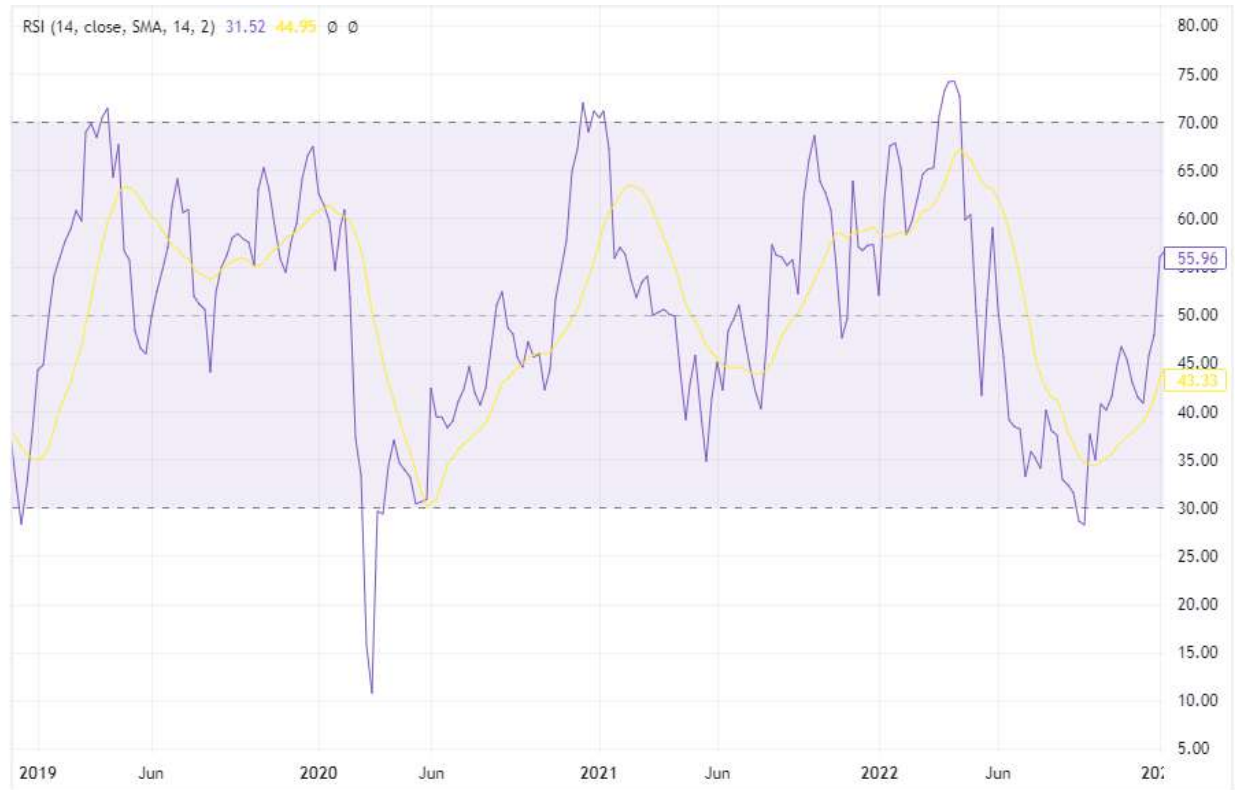
En el año 2020, se observó una fuerte caída del índice en marzo debido a la pandemia del COVID-19, que llevó a los precios a niveles cercanos a los 1.000 puntos. Sin embargo, a partir de ese momento, el índice experimentó una fuerte recuperación y logró recuperar gran parte de las pérdidas en el segundo semestre del año.

En el año 2021, el índice COLCAP ha mostrado un comportamiento más lateral, con movimientos limitados entre los niveles de soporte y resistencia mencionados anteriormente. Esto puede indicar cierta consolidación después de las fuertes fluctuaciones de los años anteriores.

Otro aspecto a destacar es que los niveles de soporte y resistencia han sido respetados en varias ocasiones a lo largo del periodo analizado, lo que sugiere que pueden seguir siendo relevantes en el futuro. Sin embargo, es importante recordar que ningún indicador es infalible y que siempre existe la posibilidad de que se produzcan movimientos inesperados en el mercado.

### ***8.1.2. Indicador de Fuerza Relativa RSI (Relative Strength Index)***

El RSI es un indicador técnico que mide la fuerza relativa de un activo comparando el tamaño de las ganancias recientes con el tamaño de las pérdidas recientes. Se calcula en una escala de 0 a 100, donde los valores por encima de 70 se consideran sobrecomprados y los valores por debajo de 30 se consideran sobrevendidos (Murphy, 2003).

**Figura 18.***Gráfico Indicador RSI de COLCAP para el período 2019-2021*

*Nota.* Tomada de TradingView, 2023.

En el gráfico de RSI de COLCAP para el periodo entre 2019 y 2021, Figura 18, podemos observar que el índice ha experimentado varios períodos de sobrecompra y sobreventa. En general, el índice ha permanecido en un rango de RSI saludable durante la mayoría del periodo, lo que sugiere que el mercado no ha estado excesivamente comprado o vendido.

### **8.1.3. Indicador Media Móvil (Moving Average)**

La media móvil es un indicador técnico básico que se utiliza para analizar la tendencia de los precios en el mercado financiero. Consiste en calcular el promedio de los precios de un activo en un período determinado y trazar una línea que muestra la tendencia general del precio (Murphy, 2003).

**Figura 19.**

*Gráfico Indicador Media Móvil de COLCAP para el período 2019-2021*



*Nota.* Tomada de TradingView, 2023.

En el caso de COLCAP, al analizar la media móvil durante el período 2019-2021 utilizando los datos históricos proporcionados por TradingView (Figura 19). Para ello, se utiliza la media móvil simple de 50 días y la media móvil simple de 200 días. La media móvil simple de 50 días se calcula sumando los precios de cierre de los últimos 50 días y dividiendo el resultado entre 50. Esta media móvil muestra la tendencia del precio en un período más corto y es útil para identificar cambios de tendencia tempranos.

Por su parte, la media móvil simple de 200 días se calcula sumando los precios de cierre de los últimos 200 días y dividiendo el resultado entre 200. Esta media móvil muestra la tendencia del precio en un período más largo y es útil para identificar la dirección general de la tendencia. Si



se trazan estas dos medias móviles en un gráfico de precios de COLCAP para el período 2019-2021, podemos observar lo siguiente:

Durante la mayor parte del período analizado, la media móvil simple de 50 días se mantuvo por encima de la media móvil simple de 200 días, lo que indica una tendencia alcista en el mercado. Sin embargo, en algunas ocasiones la media móvil de 50 días se cruzó por debajo de la media móvil de 200 días, lo que podría indicar una posible reversión de la tendencia alcista.

En marzo de 2020, debido a la pandemia de COVID-19, el mercado financiero experimentó una fuerte caída y ambas medias móviles se movieron a la baja. Sin embargo, en los meses siguientes, las medias móviles se recuperaron y continuaron mostrando una tendencia alcista en general.

En agosto de 2021, las medias móviles se cruzaron brevemente, con la media móvil de 50 días cayendo por debajo de la media móvil de 200 días. Sin embargo, en los días siguientes, las medias móviles se volvieron a cruzar hacia arriba, lo que podría indicar una continuación de la tendencia alcista.

Finalmente, el análisis de la media móvil para COLCAP en el período 2019-2021 indica que el mercado ha estado en una tendencia alcista en general, con algunas fluctuaciones y posibles reversiones de tendencia en el camino. La media móvil simple de 50 días y la media móvil simple de 200 días son indicadores útiles y sencillos para analizar la tendencia del mercado.

En general, para el caso específico del índice COLCAP que agrupa las principales empresas del mercado bursátil colombiano, se puede observar en su gráfico de precios que ha tenido una tendencia alcista general desde 2019, aunque con períodos de corrección y consolidación. El año 2020 fue un año de gran volatilidad debido a la pandemia de COVID-19, con una fuerte caída en marzo que llevó los precios a niveles cercanos a los 1.000 puntos, pero el índice logró recuperarse y cerrar el año en alrededor de 1.450 puntos.

## **8.2. Análisis Fundamental Empresas COLCAP**

Para realizar el análisis fundamental del mercado de las empresas que conforman el índice COLCAP, se realizan una serie de análisis:

### **8.2.1. Evaluación de la Economía Colombiana**

Para comprender el contexto económico en el que se desarrolla el COLCAP, es importante evaluar las tendencias macroeconómicas, como el crecimiento del PIB, la inflación, las tasas de interés y la política fiscal del gobierno.

En este sentido, la economía colombiana ha experimentado un crecimiento moderado en los últimos años. Según el Banco Mundial (2021), en 2021 el PIB de Colombia se contrajo un 3,6% debido a la pandemia de COVID-19, pero se espera que crezca un 4,6% en 2022. En cuanto a la inflación, esta se ha mantenido en niveles bajos y estables en los últimos años, con una tasa del 5,62% en 2021 (DANE, 2021).

Respecto a la política fiscal del gobierno, este ha implementado medidas para apoyar a la economía durante la pandemia, como la entrega de subsidios a familias y empresas, así como el aumento del gasto público en infraestructura (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2021). Sin embargo, la deuda pública ha aumentado, lo que podría afectar la estabilidad económica a largo plazo (Banco Mundial, 2021).

En general, el contexto económico en el que se desarrolla el mercado de las empresas que conforman el índice COLCAP es de una economía en recuperación tras la pandemia, con tendencias macroeconómicas positivas en términos de crecimiento del PIB y estabilidad en la inflación y las tasas de interés. Sin embargo, la política fiscal del gobierno y el aumento de la deuda pública son factores que podrían afectar la estabilidad económica a largo plazo.

### **8.2.2. Análisis de la Industria**

Es necesario evaluar la situación de las industrias que componen el índice COLCAP y cómo están afectando a la economía en general. Por ejemplo, se puede considerar el nivel de competencia, la entrada de nuevos jugadores, la regulación gubernamental y las tendencias de consumo.

En referencia a esta situación de las industrias y según el informe del Banco Mundial (2021), las principales industrias que componen el índice COLCAP son la banca, los hidrocarburos, la minería y el comercio minorista. A lo largo del periodo 2019-2021, estas industrias han presentado diferentes desempeños en el mercado. En el caso de la banca, se ha visto una disminución en sus utilidades debido a la pandemia y a las medidas tomadas por el gobierno para ayudar a los clientes a enfrentar la crisis económica. Además, se ha observado una mayor competencia en el sector, especialmente por parte de nuevas Fintech que ofrecen servicios financieros innovadores.

En cuanto a los hidrocarburos, la industria petrolera ha enfrentado un descenso en los precios del petróleo a nivel mundial, lo que ha llevado a la disminución de la exploración y producción. Así mismo, el sector de los hidrocarburos ha estado expuesto a la volatilidad en los precios del petróleo y la incertidumbre en cuanto a la transición hacia fuentes de energía más limpias. A pesar de esto, la producción de petróleo y gas natural en Colombia ha mantenido una tendencia al alza durante el periodo analizado (DANE, 2021).

La minería es otra industria clave en el índice COLCAP, que ha enfrentado desafíos en términos de la regulación ambiental y la competencia de otros países productores de minerales. A pesar de esto, la minería ha sido una fuente importante de inversión extranjera y empleo en Colombia, especialmente en las regiones más apartadas del país (Banco de la República, 2021a).

Por último, el comercio minorista ha experimentado un aumento en la competencia debido a la entrada de nuevos jugadores, especialmente en el mercado en línea. A pesar de esto, el

comercio minorista ha demostrado ser un sector resiliente, adaptándose a las tendencias de consumo y a las restricciones de movilidad durante la pandemia (DANE, 2021).

En general, se puede observar que el gobierno ha tratado de fomentar la competitividad en las diferentes industrias y ha implementado políticas públicas para incentivar la inversión y el desarrollo económico. Además, se puede observar que las diferentes industrias que componen el índice COLCAP han sido afectadas de manera diferente en los últimos años, y que la regulación gubernamental y las tendencias de consumo han tenido un impacto en su desempeño. Sin embargo, en general se puede decir que la economía colombiana ha presentado un crecimiento moderado, impulsado por la inversión en infraestructura y por el aumento del consumo en línea.

### ***8.2.3. Revisión de la Situación Financiera de las Empresas del COLCAP***

Para esto se van a considerar los indicadores financieros obtenidos en capítulos anteriores, así como, los resultados de la aplicación del índice de Altman en el periodo 2019-2021.

En tal revisión de la situación financiera de las empresas del COLCAP, se realizará un enfoque en los principales indicadores financieros que se analizaron para cada una de las empresas que conforman el índice COLCAP.

En términos de rentabilidad, se observa que el ROE y ROA de la mayoría de las empresas analizadas son bajos o incluso negativos en algunos casos, lo que indica que estas empresas tienen dificultades para generar beneficios a partir de sus activos y patrimonio. Además, en algunos casos, como Banco de Bogotá y Celsia, se observa una tendencia a la baja en estos indicadores en los últimos años, lo que puede ser preocupante para los inversores.

En cuanto a la estructura financiera, la relación de deuda a patrimonio y la relación de deuda a activos son importantes para evaluar el grado de endeudamiento de las empresas. En general, se observa que la mayoría de las empresas analizadas tienen niveles de endeudamiento bajo, con algunas excepciones como Banco de Bogotá, que tiene una relación de deuda a patrimonio elevada. En cuanto a la tendencia, en algunos casos, como la Bolsa de Valores de

Colombia, se observa una disminución en la relación de deuda a activos en el último año, lo que indica una posible mejora en la gestión del endeudamiento.

Otro indicador importante es la razón corriente, que indica la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo. En general, se observa que la mayoría de las empresas tienen una razón corriente superior a 1, lo que indica que tienen suficientes activos corrientes para cubrir sus pasivos corrientes. Sin embargo, en algunos casos, como Canacol Energy, se observa una disminución en la razón corriente en los últimos años, lo que indica una posible disminución en la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo.

Finalmente, el índice de cobertura de efectivo es importante para evaluar la capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones financieras a corto plazo. En general, se observa que la mayoría de las empresas tienen un índice de cobertura de efectivo superior a 1, lo que indica que tienen suficientes recursos para cubrir sus obligaciones financieras a corto plazo. Sin embargo, en algunos casos, como Banco de Bogotá, se observa una tendencia a la baja en este indicador en los últimos años, lo que puede ser preocupante para los inversores.

De acuerdo con el análisis de Altman, las empresas Banco de Bogotá S.A., Bancolombia S.A., Corficol, Grupo Aval, Grupo Energía Bogotá e Interconexión Eléctrica se encuentran en la Zona de Peligro, lo que significa que están en riesgo de declararse insolventes en el futuro cercano.

Por otro lado, las empresas Canacol Energy, Celsia, Cementos Argos, Grupo Argos, Grupo Bolívar, Grupo Sura, Nutresa y Promigas se encuentran en la Zona Gris, lo que significa que tienen un nivel de solvencia medio y un riesgo moderado de declararse insolventes.

Finalmente, las empresas Mineros y Terpel se encuentran en la Zona Segura, lo que significa que tienen una alta solvencia y un bajo riesgo de declararse insolventes en el futuro cercano.

Es importante tener en cuenta que el análisis de Altman es una herramienta útil para evaluar el riesgo de insolvencia de una empresa, pero no es una medida absoluta de la solvencia de la empresa. Otros factores también deben ser considerados al tomar decisiones de inversión.

Además, las tendencias y la situación financiera de las empresas del COLCAP pueden estar relacionadas, pero no son necesariamente lo mismo. Las tendencias pueden dar una idea de cómo se espera que se desempeñen las empresas en el futuro, pero la situación financiera actual y la capacidad de la empresa para enfrentar los desafíos también son factores importantes.

En general, se puede decir que la situación financiera de las empresas del COLCAP ha sido afectada por la pandemia de COVID-19 y las medidas de restricción implementadas en muchos países. Algunas empresas han sufrido más que otras debido a la naturaleza de sus negocios, como las empresas de turismo y aviación.

Sin embargo, en general, las empresas del COLCAP han demostrado una capacidad sólida para enfrentar los desafíos y adaptarse a las nuevas condiciones del mercado. Muchas empresas han implementado medidas de austeridad para reducir costos y han buscado nuevas oportunidades de crecimiento en mercados emergentes. Además, los bajos niveles de tasas de interés han permitido que muchas empresas refinancien su deuda a tasas más favorables.

En cuanto a las tendencias, algunas empresas del COLCAP están bien posicionadas para aprovechar las oportunidades de crecimiento en los próximos años, como las empresas de tecnología y energía. Además, se espera que las empresas de consumo y comerciales se recuperen a medida que se levanten las restricciones y se reactive la economía.

Como se observa, aunque la situación financiera de las empresas del COLCAP ha sido afectada por la pandemia, muchas empresas han demostrado una capacidad sólida para enfrentar los desafíos y adaptarse a las nuevas condiciones del mercado. Además, hay oportunidades de crecimiento en sectores como la tecnología y la energía, y se espera que las empresas de consumo y comerciales se recuperen a medida que se levanten las restricciones y se reactive la economía.

En términos generales, se observa que la situación financiera de las empresas del COLCAP es variada, con algunas empresas presentando mejores indicadores financieros que otras. Además, se observan algunas tendencias a lo largo del tiempo que pueden indicar posibles fortalezas o debilidades en la gestión financiera de las empresas. En términos de comparación con la competencia, se podría realizar un análisis más detallado comparando los indicadores de las empresas del COLCAP con los de otras empresas del sector o con las tendencias del mercado en general.

Sin embargo, la situación financiera de cada empresa individual puede variar considerablemente, dependiendo de una serie de factores como su posición competitiva en el mercado, la demanda de sus productos o servicios, el clima económico y político del país y otros factores externos e internos.

#### ***8.2.4. Evaluación de las Valoraciones de las Acciones***

Para ello se utilizan múltiplos como el precio/ganancias, el precio/valor contable y el precio/flujo de caja para evaluar si una acción está sobrevalorada o subvalorada en comparación con sus pares.

En torno a esta evaluación y según datos históricos del comportamiento diario del precio obtenido de TradingView (2023), el COLCAP ha tenido una evolución positiva en términos de valoración, reflejando un aumento en el precio de las acciones. Sin embargo, es importante tener en cuenta que cada empresa tiene sus propias particularidades y no todas han tenido el mismo desempeño en términos de valoración.

En cuanto al múltiplo P/E, que mide la relación entre el precio de la acción y las ganancias por acción (Cruz, 2020), se puede observar que el promedio del COLCAP se encuentra en 12,76x en 2021, lo que sugiere que en general las empresas tienen un precio razonable en relación con sus ganancias. Sin embargo, existen algunas empresas que se encuentran por encima de este promedio, como Grupo Argos con un P/E de 28,26x y Grupo Éxito con un P/E de 31,99x, lo que podría indicar que estas empresas están sobrevaloradas en comparación con sus pares.

En cuanto al múltiplo P/B, que mide la relación entre el precio de la acción y el valor contable de la empresa (Cruz, 2020), se puede observar que el promedio del COLCAP se encuentra en 2,15x en 2021, lo que sugiere que en general las empresas tienen un precio razonable en relación con su valor contable. Sin embargo, existen algunas empresas que se encuentran por encima de este promedio, como Grupo Nutresa con un P/B de 4,28x y Grupo Aval con un P/B de 2,88x, lo que podría indicar que estas empresas están sobrevaloradas en comparación con sus pares.

En cuanto al múltiplo P/FCF, que mide la relación entre el precio de la acción y el flujo de caja libre generado por la empresa (Cruz, 2020), se puede observar que el promedio del COLCAP se encuentra en 11,85x en 2021, lo que sugiere que en general las empresas tienen un precio razonable en relación con su flujo de caja libre. Sin embargo, existen algunas empresas que se encuentran por encima de este promedio, como Grupo SURA con un P/FCF de 17,15x y Bancolombia con un P/FCF de 19,33x, lo que podría indicar que estas empresas están sobrevaloradas en comparación con sus pares.

En resumen, el análisis de los múltiplos sugiere que en general las empresas del COLCAP están bien valoradas en relación con sus pares, aunque hay algunas empresas que podrían estar sobrevaloradas en términos de P/E, P/B y P/FCF. Es importante tener en cuenta que este análisis es solo una herramienta y que es necesario evaluar cada empresa de forma individual para tener una visión más completa de su situación financiera y su potencial de crecimiento a largo plazo.

#### ***8.2.5. Análisis de los Riesgos y Oportunidades***

En esta última etapa del análisis fundamental es importante considerar los riesgos que enfrenta el mercado, como la volatilidad, la inflación y las tendencias económicas. También es importante considerar las oportunidades, como la entrada a nuevos mercados, la innovación y el crecimiento en nuevas áreas de negocio.

En este sentido, durante el periodo 2019-2021, el COLCAP ha enfrentado varios riesgos, incluyendo la volatilidad del mercado, la incertidumbre económica y la pandemia global de COVID-19. La volatilidad del mercado puede ser causada por eventos geopolíticos, fluctuaciones



en los precios de las materias primas y otros factores económicos y políticos que pueden afectar el rendimiento del mercado. Además, la incertidumbre económica en Colombia puede tener un impacto en la inversión y el gasto empresarial, lo que a su vez puede afectar los precios de las acciones en el COLCAP (Banco de la República, 2021b).

Por otro lado, el COLCAP también ha experimentado oportunidades en el periodo 2019-2021, como la entrada a nuevos mercados y la innovación tecnológica en diversas áreas de negocio. La entrada a nuevos mercados puede ser impulsada por la expansión geográfica de las empresas en Colombia y en otros países de América Latina, lo que les permite acceder a nuevos clientes y oportunidades de crecimiento. Además, la innovación tecnológica en áreas como la inteligencia artificial, la robótica y la ciberseguridad puede impulsar el crecimiento en sectores clave de la economía colombiana (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2021).

De igual forma, otra oportunidad para el COLCAP es el crecimiento en áreas de negocio como la energía renovable y la infraestructura. Colombia tiene un gran potencial para el desarrollo de energías renovables, como la energía solar, eólica e hidroeléctrica, lo que puede impulsar la inversión en este sector y fomentar la sostenibilidad ambiental. Además, la inversión en infraestructura, como carreteras, puentes y aeropuertos, puede ser un motor clave de crecimiento económico en Colombia y en toda la región (Banco Interamericano de Desarrollo, 2021).

Finalmente, se puede afirmar que durante el periodo 2019-2021, el COLCAP ha enfrentado varios riesgos, incluyendo la volatilidad del mercado y la incertidumbre económica, pero también ha experimentado oportunidades en áreas de negocio como la entrada a nuevos mercados, la innovación tecnológica y el crecimiento en energía renovable e infraestructura. Es importante que los inversores evalúen estos factores al tomar decisiones de inversión en el mercado colombiano.

### **9. Difusión de los Resultados de la Investigación**

Con el fin de compartir los resultados de la presente investigación, se desarrolla un artículo de carácter publicable en el que se incluyen los principales resultados de la presente investigación. Este artículo se encuentra en el Apéndice B.

## 10. Conclusiones

Se puede concluir que existen muchas investigaciones y avances en el campo de aplicación del índice de Altman. Adicionalmente, se ha demostrado que hay una gran cantidad de enfoques y técnicas que pueden ser utilizadas para anticipar problemas asociados a la solvencia empresarial. De igual forma, hay una tendencia hacia la colaboración y el intercambio de datos y conocimientos en esta área. Dado que investigadores y empresas están trabajando juntos para desarrollar soluciones más efectivas y eficientes para la predicción de quiebras a través de los diversos estudios realizados.

El diagnóstico financiero las empresas que conforman el índice COLCAP han mostrado un desempeño financiero variable en el periodo 2019 - 2021. Algunas han mejorado sus indicadores, mientras que otras han experimentado una disminución. En tal caso, la pandemia de COVID-19 tuvo un impacto significativo en el desempeño financiero de muchas de estas empresas, especialmente en el año 2020. Para resaltar, las empresas del sector financiero y de energía que parecen ser las que tienen el mejor desempeño financiero, mientras que las del sector de consumo masivo y de construcción presentaron mayores desafíos.

La evaluación del Índice de Altman para empresas del COLCAP durante el periodo de 2019 a 2021 mostró una tendencia general hacia la estabilidad financiera. De las 19 empresas evaluadas, solo una presentó una disminución en su clasificación de solvencia (Celsia) y tres empresas tuvieron un aumento en su clasificación de solvencia (Mineros, Terpel y Nutresa). La mayoría de las empresas (10 de 19), pese a las dificultades mantuvieron una clasificación de solvencia estable durante los tres años evaluados. A pesar de la pandemia de COVID-19 y los desafíos económicos que trajo consigo, las empresas del COLCAP parecen haber mantenido una estabilidad financiera en general. Este resultado sugiere un indicador de la resiliencia del mercado colombiano frente a los impactos económicos de la pandemia de COVID-19. Después de analizar la situación financiera del COLCAP durante el período 2019-2021, se puede concluir que las empresas del mercado han enfrentado una serie de desafíos, entre ellos la volatilidad del mercado, repercusiones fruto de la pandemia por COVID-19. Sin embargo, también se observa claramente como tendencia una recuperación al finalizar el periodo de evaluación mostrando la paulatina

recuperación de las empresas fruto de estrategias empresariales, políticas nacionales y la estabilización del mercado.

En cuanto al análisis técnico desarrollado para el índice COLCAP analizando su media móvil se puede observar en su gráfico de precios que tuvo una tendencia alcista general desde 2019, aunque con períodos de corrección y consolidación. El año 2020 fue un año de gran volatilidad y descenso debido a la pandemia de COVID-19, con una fuerte caída en marzo que llevó los precios a niveles cercanos a los 1.000 puntos, pero el índice logró recuperarse y cerrar el año en alrededor de 1.450 puntos.

De acuerdo con el análisis fundamental realizado, durante el periodo de tiempo evaluado (2019-2021), las empresas del COLCAP han enfrentado diversos desafíos económicos y financieros. La pandemia de COVID-19 ha afectado significativamente la economía colombiana y ha tenido un impacto en las empresas del país. Sin embargo, a pesar de estos desafíos, muchas empresas han logrado mantenerse estables y algunas han logrado incluso crecer y mejorar su situación financiera. En cuanto a los sectores más afectados, destaca el sector hidrocarburos, mientras que el sector minero brilló por traer inversión extranjera. Sin embargo, hay que destacar que prácticamente todas las empresas han enfrentado desafíos financieros importantes debido a la pandemia y a otros factores.

## 11. Recomendaciones

Se recomienda utilizar el Índice de Altman como una herramienta complementaria en la evaluación del riesgo financiero de una empresa y, en particular, en la predicción de su posible quiebra. Es importante tener en cuenta las limitaciones del modelo y adaptarlo a las condiciones actuales del mercado, como la pandemia y su impacto en la economía mundial.

En cuanto a la predicción de quiebra, es relevante recordar que los múltiplos financieros son solo una herramienta para evaluar la situación financiera de una empresa, y que deben ser considerados junto con otros factores importantes, como la calidad de la gestión, la posición competitiva en el mercado y la capacidad de generar flujos de caja.

En futuras investigaciones, puede ser pertinente evaluar la correlación entre el valor de la acción y los indicadores financieros. Esto puede realizarse al evaluar bien sea las empresas del COLCAP durante este periodo de tiempo o aquel que se considere más pertinente para dicha investigación.

**Referencias Bibliográficas**

- Aguilar, J., & Maciel, C. (2019). Corporate governance and insolvency risk in Mexican family firms. *European Journal of Management and Business Economics*, 28(2), 112-129. doi: 10.1108/EJMBE-08-2018-0109
- Al Haddad, O., & Juhmani, O. I. (2021). Ownership Structure and the Insolvency Risk: The Case of GCC Countries. 2021 International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA). <https://doi.org/10.1109/dasa53625.2021.9681932>
- Altman E.I. (1968). Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy. *Journal of Finance*, 23 (4) (1968), pp. 589-609.
- Altman, E. I., Iwanicz-Drozdowska, M., Laitinen, E. K. & Suvas, A. (2014). distressed firm and bankruptcy prediction in an international context: A review and empirical analysis of Altman's Z-score model. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2536340>
- Álvarez-Ferrer, A., & Campa-Planas, F. (2020). La predicción del fracaso empresarial en el sector hotelero. *Cuadernos de Turismo*, (45), 33–59. <https://doi.org/10.6018/turismo.426031>
- Arora, P. y Saurabh, S. (2022). Predicting distress: a post Insolvency and Bankruptcy Code 2016 analysis. *J Econ Finan* 46 , 604–622. <https://doi.org/10.1007/s12197-022-09582-y>
- Ávila, D. (2019). Riesgo de solvencia en el mercado de valores de Colombia una aplicación del modelo EMS de Edward I. Altman. [Eafit.edu.co](http://Eafit.edu.co). <https://doi.org/http://hdl.handle.net/10784/13572>
- Banco de la República. (2021a). Minería y Energía. Recuperado de <https://www.banrep.gov.co/es/mineria-y-energia>

- Banco de la República. (2021b). Informe de Estabilidad Financiera. Recuperado de <https://www.banrep.gov.co/es/reporte-estabilidad-financiera>
- Banco de la República. (2021c). Informe de Inflación - Julio de 2021. Recuperado de <https://www.banrep.gov.co/es/informe-inflacion>
- Banco de la República. (2022). Tasa de interés de referencia. Recuperado el 2 de marzo de 2023, de <https://www.banrep.gov.co/es/tasa-interes-referencia>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). Desarrollo de infraestructura en América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://www.iadb.org/es/desarrollo-de-infraestructura-en-america-latina-y-el-caribe>
- Banco Mundial. (2021a). Perspectivas económicas mundiales: América Latina y el Caribe. Recuperado el 2 de marzo de 2023, de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/36323>
- Banco Mundial. (2021b). Indicadores del sector financiero. Recuperado de <https://datos.bancomundial.org/indicador/FB.AST.NPER.ZS?locations=CO>
- Banco Mundial. (2022). La COVID-19 (coronavirus) hunde a la economía mundial en la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial. World Bank; Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii>
- Barboza, F., Kimura, H., & Altman, E. (2017). Machine learning models and bankruptcy prediction. *Expert Systems with Applications*, 83, 405–417. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.04.006>

- Bermeo, D. y Armijos, J. (2021). Predicción de quiebra bajo el modelo Z2 Altman en empresas de construcción de edificios residenciales de la provincia del Azuay. *Revista Economía y Política*, (33), 48-63.
- Bernal, A. (2020). Medición del riesgo de default para empresas del índice COLCAP de la bolsa de valores de Colombia. Unal.edu.co.  
<https://doi.org/https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78185>
- Block, S., Hirt, G. y Danielsen, B. (2013) *Fundamentos de Administración Financiera*, (14ed.). México; Mc Graw Hill
- Bolsa de Valores de Colombia. (s.f.). Estadísticas. Recuperado el 1 de marzo de 2023, de <https://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/estadisticas>
- Buzgurescu, S., & Elena, O. C. (2020). Financial ratios and statistical techniques for predicting bankruptcy risk in industrial companies. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 33(1), 270-289. doi: 10.1080/1331677X.2020.1726958
- Chandra, P., & Awasthi, A. (2019). Risk and insolvency of public sector commercial banks in India: Issues and challenges. *Journal of Public Affairs*, 19(3), e1892. doi: 10.1002/pa.1892
- Cruz, N., y Andrade, E. (2018). Modelo cuantitativo sobre riesgo de crédito para empresas del sector real inscritas en el mercado de capitales Colombiano. *Colegio de Estudios Superiores de Administración - CESA* Cesa.edu.co.  
<https://doi.org/http://hdl.handle.net/10726/2365>
- Cruz Arango, D. (2020). Relación entre los múltiplos de valoración de Price-To-Earnings, Price-to-book ratio, EV/EBITDA, Price-To-Sales Ratio y EV/EBIT con la capitalización bursátil en empresas de construcción de infraestructura en lo Estados Unidos.



- DANE. (2021a). Índice de precios al consumidor. Recuperado el 2 de marzo de 2023, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-precios-al-consumidor-ipc>
- DANE. (2021b). Cuentas nacionales. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales>
- Editorial La República S.A.S. (2021, 27 mayo). Al nuevo índice de la Bolsa de Valores, Msci Colcap llega el Grupo Bolívar y sale Éxito. Diario La República. Recuperado 14 de septiembre de 2022, de <https://www.larepublica.co/finanzas/al-nuevo-indice-de-la-bolsa-de-valores-msci-colcap-llega-el-grupo-bolivar-y-sale-exito-3177066>
- El Espectador. (2021, 22 de marzo). El comercio electrónico en Colombia creció 65% en 2020. Recuperado de <https://www.elespectador.com/economia/el-comercio-electronico-en-colombia-crecio-65-en-2020/>
- El Tiempo. (s.f.). Economía. Recuperado el 1 de marzo de 2023, de <https://www.eltiempo.com/economia>
- Fedosova, R., Lisovsky, A., Yussuf, A., Panova, S. y Zlotnikova, G. (2018). Assessment of the Financial Stability of Russian Printing Companies: Business Services Sector, *Journal of Reviews on Global Economics, Lifescience Global*, vol. 7, pages 716-720.
- Flores, G. M., & Rossi Undurraga, P. (2022). Corporate governance and bankruptcy risk in Chilean firms. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 35(1), 42-59. doi: 10.1108/ARLA-10-2020-0648
- Geng, R., Bose, I., & Chen, X. (2015). Prediction of financial distress: An empirical study of listed Chinese companies using data mining. *European Journal of Operational Research*, 241(1), 236–247. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2014.08.016>

Gitman, L., y Chad, J. (2012). Principios de administración financiera (Decimosegunda Edición ed.).

Grdić, Z. Š., Nižić, M. K., & Mamula, M. (2017). Insolvency in the republic of croatia.

Economic Research-Ekonomska Istrazivanja, 30(1), 1693-1704.

doi:10.1080/1331677X.2017.1383177

Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. (2022). Estados financieros consolidados diciembre 31 de 2021 y 2020 (con el informe de los auditores independientes). Recuperado de <https://www.isa.com.co/wp-content/uploads/2022/02/INFORME-DE-GESTION-Y-ESTADOS-FINANCIEROS-CONSOLIDADOS-2021.pdf>

Khoja, L., Chipulu, M., & Jayasekera, R. (2014). Analysing corporate insolvency in the Gulf Cooperation Council using logistic regression and multidimensional scaling. Review of Quantitative Finance ana Accounting, Springer, 1–36.

Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, 33(2004), 1-26.

León, F. (2020). ¿Cómo realizar un análisis fundamental de una empresa? Rankia; Rankia.

<https://www.rankia.cl/blog/analisis-ipsa/3501534-como-realizar-analisis-fundamental-empresa>

Mineros S.A. (2022). Estados financieros consolidados y separados al 31 de diciembre de 2021 y 2020, con el informe de los auditores independientes. Recuperado de <https://mineros.com.co/wp-content/uploads/2022/03/ESTADOS-FINANCIEROS-2021-DEFINITIVO.pdf>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2021). Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.

Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/ministerio/politicas/plan-nacional-de-desarrollo-2018-2022>

Mishi, S., & Khumalo, M. (2019). The determinants of bank stability in South Africa: A panel data analysis. *Journal of Economics and Behavioral Studies*, 11(4), 154-166. doi: 10.22610/jebs.v11i4.2764

Murphy, J. (2003). *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.

Nair, J. (2013). Performance analysis and solvency prediction of Indian Pharma companies. *International Journal of Marketing, Financial Services & Managemet Research*, 2, 34–43.

Ortiz, H. & Besley, S. (2011). *Análisis financiero aplicado y principios de administración financiera*. Universidad externado de Colombia.

Peña, D. y Avendaño, S. (2020). Empresas sustentables: Valuación y Predicción de quiebras aplicando la Q de Tobin y Z Score de Altman. *Un Espacio Para La Ciencia*, 3(1), 165–187. Recuperado a partir de <https://revistas-manglaeditores.com/index.php/espacio-para-la-ciencia/article/view/7>

Pervan, I., & Kuvsek, T. (2013). The relative importance of financial ratios and nonfinancial variables in predicting of insolvency. *Croatian Operational Research Review (CRORR)*, 4, 187–197.

Pizzi, S., Caputo, F., & Venturelli, A. (2020). Sustainable development and bankruptcy risk: The role of entrepreneurial honesty. *Sustainability*, 12(7), 2938. doi: 10.3390/su12072938

- Purabiya, S. (2018). Financial performance analysis of Indian pharmaceutical industry: A comparative study of selected companies. *Journal of Pharmaceutical Research and Health Care*, 10(3), 76-84. doi: 10.5530/jprhc.2018.3.16
- Revista Dinero. (2020, 22 de septiembre). ¿Cuáles son las nuevas tendencias de consumo en Colombia? Recuperado de <https://www.dinero.com/economia/articulo/cuales-son-las-nuevas-tendencias-de-consumo-en-colombia/299031>
- Roque, D. I., y Carrero, A. C. (2022). Detección de insolvencia financiera mediante el modelo Z-Altman en empresas colombianas no cotizantes durante el periodo 2016-2019. *Contabilidad y Negocios*, 17(33), 167-192.
- Sánchez, W. (2015). Incidencia de las cuentas de los indicadores financieros sobre el índice del modelo Z de Altman en las empresas con valores listados en la Bolsa de Valores de Lima, periodo 2015 - 2019. *Usmp.edu.pe*.  
<https://doi.org/https://hdl.handle.net/20.500.12727/9485>
- Sidhu, G. K., & Katoch, S. S. (2019). Predicting bankruptcy risk of real estate firms in India: An empirical investigation. *International Journal of Real Estate Studies*, 13(1), 85-99.  
Retrieved from <http://e-journal.uum.edu.my/index.php/ijres/article/view/8784/4582>
- Superintendencia Financiera de Colombia. (s.f.). Estados financieros individuales y consolidados. Recuperado el 1 de marzo de 2023, de <https://www.superfinanciera.gov.co/jsp/index.jsf>
- Tarighi, H., Appolloni, A., Shirzad, A., & Azad, A. (2022). Corporate Social Responsibility Disclosure (CSR) and Financial Distressed Risk (FDR): Does Institutional Ownership Matter? *Sustainability*, 14(2), 742. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/su14020742>

- Tarighi, S. (2022). The effect of financial leverage, current ratio, return on assets, and corporate social responsibility disclosure on the likelihood of bankruptcy. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 12(1), 70-87. doi: 10.1108/JAEE-12-2020-0224
- 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).