



**Predicción de insolvencia empresarial en el sector agropecuario en Colombia**

Prediction of corporate insolvency in the agricultural sector in Colombia

Por

Daniela Alejandra Arias Gulfo<sup>1</sup>

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para obtener el título de  
Magíster en Administración Financiera

Asesora docente

Ph. D. María Patricia Durango Gutiérrez

Universidad EAFIT

Escuela de Finanzas, Economía y Gobierno  
Maestría en Administración Financiera – MAF

Bogotá

2024

---

<sup>1</sup> daariasg@eafit.edu.co

© 2024 por Daniela Arias  
Todos los Derechos Reservados

## Resumen

Según el Banco Mundial,<sup>2</sup> en el período 2020-2022, el sector agropecuario en Colombia tuvo un crecimiento en el PIB del 7,5 al 8,9 %. En razón de su aporte clave a la economía, y debido a su impacto en la generación de empleo y las exportaciones, si las empresas agrícolas quiebran se produciría un significativo impacto negativo que afectaría el sustento de millones de familias, aumentando la pobreza rural y debilitando la estabilidad económica del país.

Esta investigación pretende analizar la información financiera reportada por 40 empresas del sector agropecuario colombiano ante la Superintendencia de Sociedades de Colombia en el período mencionado, a fin de predecir su insolvencia a través de un modelo estadístico de regresión multivariada, haciendo uso de variables de tipo indicadores financieros como Razón corriente, Razón de endeudamiento, Razón deuda a patrimonio, Capital de trabajo y Razón de apalancamiento financiero; y de tipo cualitativas como Domicilio, Grupo NIIF, Tipo societario y tiempo en el mercado.

Palabras claves: insolvencia, indicadores financieros, regresión multivariada, sector agrícola, Colombia.

## Abstract

According to the World Bank, in the period 2020-2022, the agricultural sector in Colombia had a GDP growth of 7.5 to 8.9%. Due to its key contribution to the economy and its impact on job creation and exports, if agricultural companies go bankrupt, there would be a significant negative impact that would affect the livelihood of millions of families, increasing rural poverty and weakening the country's economic stability.

This research aims to analyze the financial information reported by 40 companies in the agricultural sector to Colombia's Superintendencia de Sociedades in the aforementioned period, in order to predict their insolvency through a multivariate regression statistical model, using variables of financial indicator type such as Current ratio, Debt ratio, Debt to equity ratio, Working capital and Financial leverage ratio; and qualitative variables such as Domicile, IFRS group, Corporate type and time in the market.

Keywords: Insolvency, financial indicators, multivariate regression, agricultural sector, Colombia.

---

<sup>2</sup> Grupo Banco Mundial. (s. f.). *Crecimiento del PIB (% anual) – Colombia*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=CO>

## Contenido

|   |    |
|---|----|
| 1. Introducción .....   | 1  |
| 1.1 Objetivos.....  | 2  |
| 1.1.1 Objetivo general.....   | 2  |
| 1.1.2 Objetivos específicos .....   | 2  |
| 2. Marco teórico .....  | 3  |
| 2.1 Herramientas de predicción .....  | 3  |
| 2.2 La regresión lineal multivariada .....  | 4  |
| 2.3 El sector agropecuario en Colombia.....   | 5  |
| 3. Metodología .....  | 7  |
| 3.1 Enfoque de la investigación.....  | 7  |
| 3.2 Población y muestra .....   | 7  |
| 3.3 Recolección de datos .....  | 7  |
| 3.4 Técnica de procesamiento de información .....   | 7  |
| 4. Resultados .....   | 8  |
| 4.1 Descripción de las empresas del sector agropecuario en Colombia objeto de estudio.... | 8  |
| 4.2 Base de datos .....   | 8  |
| 4.3 Indicadores como variables .....  | 15 |
| 4.3.1 Variables cuantitativas .....   | 15 |
| 4.3.2 Variables cualitativas .....  | 15 |
| 4.3.3 Resultado de las variables.....   | 16 |
| 4.4 Aplicación de la regresión lineal múltiple.....                                       | 19 |
| 5. Conclusiones, implicaciones y recomendaciones .....                                    | 25 |
| 5.1 Conclusiones.....   | 25 |
| 5.2 Implicaciones.....  | 25 |
| 5.3 Recomendaciones .....   | 26 |
| Referencias .....   | 27 |

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Base de datos resultante de la información cuantitativa.....              | 9  |
| Tabla 2. Base de datos resultante de la información cualitativa.....               | 12 |
| Tabla 3. Resultado de las variables dependientes e independientes.....             | 17 |
| Tabla 4. Estadísticas de la regresión lineal múltiple .....                        | 19 |
| Tabla 5. Determinación de los coeficientes.....                                    | 20 |
| Tabla 6. Datos para la conformación del modelo.....                                | 21 |
| Tabla 7. Estadísticas de la regresión lineal múltiple con datos cuantitativos..... | 22 |
| Tabla 8. Determinación de los coeficientes.....                                    | 23 |
| Tabla 9. Datos para la conformación del modelo.....                                | 24 |

## 1. Introducción

La insolvencia empresarial se presenta inicialmente como una situación de iliquidez dentro de las empresas, y termina con la incapacidad de pago, el incumplimiento de sus obligaciones frente a terceros y la insuficiencia para la generación de flujos de caja. En ella se ven directamente afectados los usuarios internos y externos de las empresas, y se pone en riesgo su continuidad como fuente generadora de empleo y consumidora, todo esto en un eslabón de productividad que involucra bienes o prestación de servicios para la comunidad. Es así como las partes interesadas —empleados, proveedores, acreedores, Gobierno e inversores— requieren de una herramienta que les permita detectar el riesgo de caer en una situación de insolvencia para poder gestionarla. Según la Superintendencia de Sociedades de Colombia (2023) —en adelante la Supersociedades— entre 2014 y 2023, las solicitudes de insolvencia por parte de las empresas colombianas aumentaron en un 147 %.

Es así como, a fin de brindar una herramienta de detección de insolvencia, esta investigación llevó a cabo la generación de un modelo estadístico de regresión multivariada evaluando la significancia y la capacidad de predicción de las variables de tipo indicadores financieros como Razón corriente (RC), Razón de endeudamiento (DE), Razón deuda al patrimonio (RP), Capital de trabajo (CT) y Razón de apalancamiento financiero (RA); y de tipo cualitativas como Domicilio, Grupo NIIF, Tipo societario y tiempo en el mercado, en el período 2020-2022.

La investigación aborda la importancia de la predicción de insolvencia empresarial en el sector agropecuario de Colombia, un país con una economía emergente y una alta tasa de emprendimiento y creación de empresas. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Colombia, DANE, s. f.), en 2021, más del 99 % del total de las empresas con personería jurídica estaba clasificada como micro, pequeñas o medianas.

En el contexto social, la insolvencia empresarial del sector agropecuario puede tener un impacto significativo en la economía del área rural del país, ya que puede provocar desempleo y afectar a proveedores, clientes y otros actores económicos. De otro lado, en el entorno organizacional, es importante comprender cómo las decisiones empresariales y la gestión de los recursos de una empresa pueden influir en su situación financiera. Finalmente, en el contexto administrativo, es relevante analizar cómo los procesos de gestión y control interno pueden prevenir y mitigar el riesgo de insolvencia.

En términos macroeconómicos, la insolvencia empresarial puede relacionarse con factores como la inflación, la situación política del país y las altas tasas de interés, que afectan directamente los niveles de liquidez y solvencia de las empresas.

La importancia de la generación de un modelo predictivo de insolvencia empresarial radica en poner a disposición, principalmente de las pymes, una herramienta de detección temprana que les permita, con antelación de un año y basada en su información financiera, identificar y gestionar el riesgo de insolvencia. De este modo se estará contribuyendo a fortalecer el sector empresarial en Colombia y a crear mayor bienestar económico y social.

En relación con su alcance, esta investigación busca evaluar los factores económicos y financieros que influyen en la insolvencia empresarial del sector agropecuario en Colombia a

través de la aplicación de indicadores financieros, tomando la información presentada por las empresas del sector ante la Supersociedades en el período 2020-2022.

Finalmente, cabe anotar que la disponibilidad y la calidad de la información recopilada fueron determinantes para los resultados del trabajo.

En ese orden de ideas, es pertinente plantearse el siguiente interrogante:

*¿Cómo predecir la insolvencia de las empresas del sector agropecuario colombiano mediante la información de sus indicadores financieros y sus variables cualitativas?*

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivo general

Establecer un modelo estadístico de regresión multivariada que prediga la insolvencia del sector agropecuario colombiano mediante la información de sus indicadores financieros y sus variables cualitativas.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar las variables financieras y cualitativas más relevantes en la generación de un estado de insolvencia en las empresas agropecuarias colombianas.
- Describir las 40 empresas seleccionadas de modo que conformen una muestra representativa de la población de empresas colombianas del sector agropecuario, estableciendo criterios específicos basados en principios básicos de estadística aplicada.
- Desarrollar un modelo lineal multivariado confiable que permita evaluar las variables independientes —indicadores financieros y variables cualitativas— por medio del análisis de la información obtenida y de la aplicación de conceptos de modelos estadísticos lineales.

## 2. Marco teórico

Este capítulo presenta los principales conceptos teóricos sobre los cuales se basó el desarrollo de la investigación; para ello se hizo una revisión de la literatura sobre el tema tratado, así como la citación de trabajos previos realizados por otros autores. Los conceptos abordados son los siguientes: herramientas de predicción, regresión lineal multivariada, sector agropecuario e insolvencia empresarial.

### 2.1 Herramientas de predicción

Las herramientas de predicción son métodos y técnicas que se utilizan para anticipar situaciones futuras basándose en datos históricos y patrones identificados, y se aplican en disciplinas como la economía, la meteorología, la salud y el *marketing*, entre otras. (Noble *et al.*, 2024)

Para Erazo Arteaga *et al.* (2024), estas herramientas se basan en modelos estadísticos y algoritmos que generan proyecciones estudiando eventos pasados. A manera de ejemplo, en el sector financiero se emplean para prever tendencias en el mercado o comportamientos de los consumidores.

Las herramientas de predicción son esenciales tanto para la prevención como para la anticipación de eventos futuros y, por tanto, es esencial que las empresas lleven a cabo la aplicación de métodos de predicción basándose en datos históricos y actuales que contribuyan a la proyección de estrategias de sostenimiento y a prepararse y responder de manera proactiva. Asimismo, son fundamentales en el análisis y la toma de decisiones en una variedad de campos que van desde el ámbito financiero hasta el clínico y el empresarial.

Para la predicción de insolvencia, Ovalle Pulido y Heredia Lozano (2014) usaron el método Z-Score, considerado el modelo pionero para predecir quiebras empresariales. Este indicador, desarrollado por Edward Altman en 1968, utilizó un enfoque de análisis discriminante múltiple (*multiple discriminant analysis*, MDA) empleando datos de empresas estadounidenses y un proceso repetitivo de selección, descarte y categorización basado en ratios financieras. Aunque las ecuaciones originales se siguen utilizando y citando en el ámbito académico, el propio autor ha realizado ajustes para adaptarlas a contextos específicos de países con economías distintas a las anglosajonas, como en el caso de modelos Z-Score modificados en Brasil y China.

Correa Mejía y Lopera Castaño (2019) utilizaron indicadores financieros para prever la insolvencia empresarial con un año de antelación. La investigación se aplicó a 2988 empresas que reportaron datos financieros a la Supersociedades en 2017, de las cuales 127 entraron en proceso de insolvencia en 2018. El pronóstico se basó en indicadores financieros relacionados con liquidez, rentabilidad y endeudamiento, y comparó los resultados obtenidos mediante una regresión logística con los del algoritmo *boosting*.<sup>3</sup> La conclusión fue que los indicadores financieros son efectivos para predecir la insolvencia empresarial, aunque era necesario utilizar

---

<sup>3</sup> 4Geeks. (s. f.). *Boosting de algoritmos*. <https://4geeks.com/es/lesson/boosting-de-algoritmos>

metodologías no tradicionales —como este algoritmo— que tuvieran en cuenta la asimetría de la información.

Romero Espinosa (2013) afirmó que las investigaciones sobre la predicción del fracaso empresarial han surgido como un medio para identificar el modelo estadístico de predicción más eficaz, a fin de ofrecer una herramienta valiosa para la toma de decisiones por parte de los usuarios de la información contable, en tanto buscan evaluar el valor de estos datos, ya que constituyen la fuente principal para conocer la situación futura de una empresa.

Flórez (2007) señaló que el análisis Logit es una de las técnicas estadísticas multivariantes más comunes en el estudio de variables dependientes no métricas. Esta técnica convierte la variable dependiente en una respuesta binaria no lineal (0 o 1), lo que la hace especialmente útil para modelar su pertenencia a diferentes grupos. Así, en lugar de asignar directamente un elemento a un grupo específico, el análisis Logit estima la probabilidad de que dicho elemento pertenezca a un grupo determinado.

El mismo autor (Flórez, 2007) agregó que este tipo de modelado también presenta limitaciones significativas como dicotomía de la variable dependiente y multicolinealidad, en razón de que se basa en ratios financieras que suelen tener una alta correlación, ya que, en muchos casos, comparten el mismo numerador o denominador.

Terreno *et al.* (2024) propusieron el uso de un modelo jerárquico basado en la *ratio de capacidad de pago*, que se define como la relación entre los resultados operativos y las deudas, para prever la insolvencia en un entorno turbulento como es la economía argentina. Las técnicas utilizadas en la construcción de estos modelos incluyen el análisis discriminante y un árbol de clasificación, e inician con su construcción, buscando la variable predecible con la impureza más alta; luego se determina una directriz y, finalmente, se separan los datos. Esta operación se realiza de manera recurrente hasta que ya no quedan más impurezas por disminuir o puedan reducirse hasta tener un árbol puro. La ecuación es la siguiente:

$$\text{Entropía}(S) = -p_1 \log_2 p_1 - p_2 \log_2 p_2$$

Sean  $p_1$  y  $p_2$  la proporción clasificada en cada grupo. Si  $p_1$  y  $p_2$  son 0,50, entonces la entropía está en su máximo 1. Si  $p_1$  y  $p_2$  son 1, entonces el grupo es completamente puro y la entropía está en su mínimo 0. (Terreno *et al.*, 2024)

En términos generales, los resultados de este modelo jerárquico muestran la capacidad predictiva de los modelos basados en la ratio de capacidad de pago, especialmente en relación con dos momentos específicos en el tiempo. Este estudio ofrece un valioso recurso para la toma de decisiones por parte de los inversionistas y las entidades financieras al otorgar créditos, y sirve como punto de partida para investigar más a fondo las causas subyacentes de los problemas financieros o las fortalezas de las empresas. (Terreno *et al.*, 2024)

## 2.2 La regresión lineal multivariada

El método de regresión lineal multivariada es esencial para modelar y comprender relaciones causales en las ciencias sociales. Este enfoque permite explorar distintos métodos para extrapolar tendencias y predecir comportamientos. (Escobar & Calvo López, 2025)

Según Vilá Baños *et al.* (2019), el *análisis de regresión lineal múltiple* consiste en una técnica estadística con la que se busca examinar la relación de variables que se encuentran en diversas situaciones y predecir fenómenos de cualquier connotación. Dentro de sus funciones menos complejas está la lineal, en la cual cada variable participa de forma aditiva y constante en la situación observada.

Para llevar a cabo la regresión lineal múltiple se deben de seguir los siguientes pasos: 1) *selección de variables*, consistente en unificar las variables independientes que, se cree, pueden influir en las dependientes; 2) *recolección de datos*, consistente en obtener toda la información o el conjunto de datos que salen de la observación de las variables; 3) *análisis de correlación*, donde se evalúa la correlación entre las variables, a fin de evitar la multicolinealidad que se da cuando las variables independientes están altamente relacionadas entre sí; 4) *estimación del modelo*, donde se estiman los coeficientes; y 5) *validación del modelo*, donde se evalúa la bondad de ajuste del modelo usando métricas como el R-cuadrado y haciendo pruebas estadísticas significantes para los coeficientes. (Rosa *et al.*, 2019)

En relación con los antecedentes, Castillo Urco y Raza Carrillo (2022) aplicaron el método de regresión lineal a un análisis de predicción de insolvencia financiera en el sector automotor de Tungurahua (Ecuador), que mostró que, al realizar una evaluación objetiva de cada una de las cinco variables que conformaban la ecuación  $Y = 1,2X1 + 1,4X2 + 3,3X3 + 0,6X4 + 0,999X5$ , se evidenció que las empresas de este sector tenían una alta probabilidad de riesgo, especialmente por los situaciones originadas por la pandemia; adicionalmente, los autores destacaron que este método es aplicable a cualquier tipo de industria que reporte su información financiera y tenga su contabilidad al día.

En suma, se puede concluir que el método de regresión lineal es considerado como una técnica estadística utilizada para modelar la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes. Su objetivo principal es encontrar la línea que mejor se ajuste a los datos, permitiendo hacer predicciones sobre la primera, basadas en las segundas.

### 2.3 El sector agropecuario en Colombia

Castaño Giraldo y Cardona Gómez (2014) plantearon que la actividad agropecuaria es un sector relevante en la economía de países que tienen las condiciones necesarias para desarrollarla. En este sentido, Colombia es afortunada, pues cuenta con más de 14 millones de hectáreas y es, a nivel mundial, uno de los países con mayor potencial para expandir tierras agrícolas.

Según Barrientos y Castrillón (2007), el sector agrario colombiano, a pesar de haber reducido su aporte porcentual al PIB, goza de una relevancia estratégica como generador de empleo en el área rural, pues es una de las principales fuentes de trabajo para la población de estas áreas. La agricultura y la ganadería no solo crean empleos directos en actividades productivas, sino que fomentan empleos indirectos en sectores como el transporte, la comercialización y los servicios relacionados, contribuyendo significativamente al sustento de las comunidades rurales del país.

La actual política nacional, establecida en el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 (Colombia, Congreso de la República, 2023), teóricamente tiene como propósito aumentar la competitividad de la economía y la productividad de las empresas, y considera al agropecuario

como uno de los cinco sectores con alto potencial de crecimiento que impulsará el desarrollo económico del país. Dicho plan abarca un programa de inversiones que impulsará las llamadas “locomotoras” por iniciativa privada, y señala, en el orden de prioridades, la actividad minero-energética en primer lugar, seguida por la agroindustria. (Rojas *et al.*, 2024)

Balaguera Meléndez y Espinel Ortiz (2024) señalaron que invertir en el sector agropecuario colombiano es esencial para fortalecer la economía del país, dado que no solo garantiza la seguridad alimentaria, sino que impulsa el desarrollo rural, crea empleo y mejora la calidad de vida en las zonas rurales. Adicionalmente, estos autores enfatizaron que una inversión adecuada en tecnología, infraestructura y capacitación agrícola puede aumentar la productividad, mejorar la competitividad en los mercados internacionales y reducir las brechas económicas entre las áreas urbanas y rurales, lo que, a su vez, contribuye a un crecimiento económico más equitativo y sostenible.

En tanto el agropecuario es un frecuente objeto de estudio, Martínez Reina *et al.* (2022) destacaron que dicho sector es esencial dentro de la economía colombiana, ya que produce más del 80 % de los alimentos que se consumen en el país, tanto así, que la superficie cultivada abarca alrededor de 7,1 millones de hectáreas, equivalentes al 6,3 % del territorio nacional. En ese sentido, estos autores advirtieron que es indispensable llevar a cabo análisis de su situación actual para entender su dinámica y guiar las actividades de investigación, con el objetivo de aumentar su competitividad.

En este orden de ideas, cabe resaltar que realizar un estudio profundo de la insolvencia del sector agropecuario en Colombia puede producir un importante impacto y contribuir al análisis de las diferentes variables que afectan tanto su crecimiento como los beneficios que dicho sector tiene para la economía del país.

## 2.4 La insolvencia empresarial y los estados financieros

La Ley 1116 de 2006 (Colombia, Congreso de la República, 2006) define *insolvencia* como la situación en la que una empresa o una persona natural comerciante enfrenta la incapacidad de pagar sus obligaciones a medida que se hacen exigibles, ya sea porque no tienen liquidez suficiente o porque el valor de sus activos es inferior al de sus pasivos. Esta ley establece un marco legal para la reestructuración de las deudas y la liquidación de empresas en insolvencia, con el objetivo de proteger el crédito y preservar las empresas viables.

Wilches Durán (2008) afirmó que lo que los regímenes de insolvencia realmente regulan —o deberían regular— son las crisis empresariales, que no se limitan únicamente a la insolvencia, sino que incluyen conceptos más amplios. De hecho, la crisis empresarial abarca, además de la insolvencia, fenómenos como la iliquidez y la cesación de pagos. Es así como el autor precisó que esta ley debería haberse denominado “Régimen de crisis empresarial” en lugar de “Régimen de insolvencia empresarial”, ya que el término “crisis” es más adecuado para describir el objeto de su regulación. Sin embargo, la razón de esta denominación recae en el hecho de que, a nivel internacional, el término utilizado para referirse al derecho concursal es “insolvencia”, lo que no excluye fenómenos como la cesación de pagos o la falta de liquidez.

### 3. Metodología

En este capítulo se estipulan los asuntos metodológicos claves para el desarrollo del trabajo.

#### 3.1 Enfoque de la investigación

Tipo de investigación: cuantitativa, exploratoria y descriptiva.

#### 3.2 Población y muestra

Población: 40 mipymes del sector agropecuario en Colombia.

Período: 2020-2022.

Muestra: selección de una muestra representativa de 40 mipymes del sector agropecuario en Colombia tanto insolventes como solventes, durante los tres años comprendidos entre 2020 y 2022.

#### 3.3 Recolección de datos

Fuentes de datos: informes financieros históricos disponibles en las bases de datos de la Supersociedades y revisión de literatura de artículos científicos de fuentes especializadas.

Selección de variables financieras:

- RC - Razón corriente (activos corrientes/pasivos corrientes)
- DE - Razón de endeudamiento (total pasivo/total activos)
- RP - Razón deuda al patrimonio (total pasivos/total patrimonio)
- CT - Capital de trabajo (activos corrientes – pasivos corrientes)
- RA - Razón de apalancamiento financiero (total activos/patrimonio)

Selección de variables cualitativas:

- Ciudad de domicilio
- Tipo societario

#### 3.4 Técnica de procesamiento de información

Método estadístico: regresión multivariada.

## 4. Resultados

### 4.1 Descripción de las empresas del sector agropecuario en Colombia objeto de estudio

El Concepto 0144 de 2022 emitido por el Consejo Técnico de la Contaduría Pública (CTCP, 2022) estipula que todas las empresas en Colombia deben presentar un conjunto de estados financieros al cierre de cada ejercicio, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 222 de 1995.<sup>4</sup> Este informe debe ser entregado, como mínimo, una vez al año, el 31 de diciembre, e incluir las notas que forman parte integral de dichos estados. El reporte debe presentarse ante la Supersociedades,<sup>5</sup> que lleva a cabo su agrupación y lo hace público.

A partir de estos reportes, para el desarrollo de esta investigación se hizo una búsqueda en la base de datos de la Supersociedades, que arrojó que, en el período 2020-2022, solo 88 mipymes del sector agropecuario habían reportado su situación financiera (Colombia, 2023). De esta población se tomó una muestra de 40 empresas que tenían la información financiera suficiente para permitir realizar la ecuación del método de regresión lineal con las variables propuestas.

### 4.2 Base de datos

Este apartado expone las bases de datos resultantes posterior al análisis de la información obtenida de las fuentes secundarias consultadas. Cabe aclarar que este análisis partió de la revisión de la calidad de la información descrita, la consistencia, la trazabilidad y la estandarización en el tipo de datos registrados por cada empresa que hayan sido aplicables al sector agropecuario.

La Tabla 1 muestra la base de datos resultante de la información de las variables cuantitativas.

---

<sup>4</sup> Colombia, Congreso de la República. (1995). *Ley 222* (“Por la cual se modifica el Libro II del Código de Comercio, se expide un nuevo régimen de procesos concursales y se dictan otras disposiciones”). Bogotá: Diario Oficial 42.156. [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0222\\_1995.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0222_1995.html)

<sup>5</sup> Colombia, Superintendencia de Sociedades. (s. f.). Sitio web. <https://www.supersociedades.gov.co/web/nuestra-entidad>

Tabla 1. Base de datos resultante de la información de las variables cuantitativas

| ETIQUETAS DE FILA                                      | SUMA DE ACTIVOS CORRIENTES TOTALES (current assets) | SUMA DE TOTAL DE PATRIMONIO Y PASIVOS (equity and liabilities) | SUMA DE TOTAL DE ACTIVOS NO CORRIENTES (noncurrent assets) | SUMA DE PATRIMONIO TOTAL (equity) | SUMA DE TOTAL DE ACTIVOS (assets) | SUMA DE PASIVOS CORRIENTES TOTALES (current liabilities) | SUMA DE GANANCIAS ACUMULADAS (retained earnings) | SUMA DE TOTAL DE PASIVOS NO CORRIENTES(noncurrent liabilities) | SUMA DE TOTAL PASIVOS (liabilities) |
|--|---|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|
| Agro Arabia S. A. S.                                   | 4.749.785   | 26.178.780   | 21.428.995   | 20.534.231                        | 26.178.780                        | 2.327.918  | 15.443.197                                       | 3.316.631  | 5.644.549                           |
| Agroindustrias del Sur del Cesar Ltda. & Cía. S. C. A. | 97.432.629  | 204.948.647  | 107.516.018  | 138.570.065                       | 204.948.647                       | 43.066.714   | 126.798.007                                      | 23.311.868   | 66.378.582                          |
| Agroindustrias del Sur del Cesar Ltda. & Cía. S. C. A. | 133.007.560   | 238.637.615  | 105.630.055  | 144.908.980                       | 238.637.615                       | 69.897.789   | 133.136.922                                      | 23.830.846   | 93.728.635                          |
| Agropecuaria Benedicto Cely Ltda.                      | 3.123.014   | 40.534.012   | 37.410.998   | 36.376.080                        | 40.534.012                        | 479.478  | 35.674.688                                       | 3.678.454  | 4.157.932                           |
| Agropecuaria Carabao S. A. S.                          | 228.448.314   | 426.306.378  | 197.858.064  | 410.671.067                       | 426.306.378                       | 11.314.934   | 342.477.663                                      | 4.320.377  | 15.635.311                          |
| Agropecuaria Cienfuegos S. A.                          | 54.296.000  | 226.954.000  | 172.658.000  | 99.664.000                        | 226.954.000                       | 29.672.000   | 85.200.000                                       | 97.618.000   | 127.290.000                         |
| Agropecuaria El Jardín S. A. S.                        | 32.201.780  | 148.186.218  | 115.984.438  | 142.352.950                       | 148.186.218                       | 5.504.710  | -7.765.906                                       | 328.558  | 5.833.268                           |
| Agropecuaria Grupo 20 S. A.                            | 80.813.520  | 837.314.948  | 756.501.428  | 607.390.386                       | 837.314.948                       | 52.860.288   | 56.148.346                                       | 177.064.274  | 229.924.562                         |
| Agropecuaria La Gabriela JA E. U. en reorganización    | 3.205.296   | 19.113.248   | 15.907.952   | 14.040.956                        | 19.113.248                        | 1.216.092  | 12.347.872                                       | 3.856.200  | 5.072.292                           |
| Agropecuaria La Llave S. A.                            | 4.037.356   | 71.997.794   | 67.960.438   | 50.821.976                        | 71.997.794                        | 5.434.036  | 4.267.870  | 15.741.782   | 21.175.818                          |
| Agropecuaria Promialianza S. A. S.                     | 11.698.072  | 1.086.885.450  | 1.075.187.378  | 924.868.714                       | 1.086.885.450                     | 3.557.738  | -99.851.660                                      | 158.458.998  | 162.016.736                         |
| Agropecuaria San Bernardino & Berg S. A. S.            | 6.633.590   | 11.096.306   | 4.462.716  | 9.642.824                         | 11.096.306                        | 1.202.746  | 9.323.820  | 250.736  | 1.453.482                           |
| Agropecuaria San Fernando S. A. S.                     | 180.725.688   | 889.201.916  | 708.476.228  | 494.294.978                       | 889.201.916                       | 207.248.976  | 159.194.132                                      | 187.657.962  | 394.906.938                         |
| Agropecuaria Talanqueras S. A.                         | 10.090.338  | 12.391.614   | 2.301.276  | -721.210                          | 12.391.614                        | 1.238.394  | -3.568.786                                       | 11.874.430   | 13.112.824                          |
| Agroservicio San Felipe S. A.                          | 7.810.980   | 69.415.445   | 61.604.465   | 55.339.690                        | 69.415.445                        | 1.781.297  | 6.831.112  | 12.294.458   | 14.075.755                          |
| Alyc S. A. S.  | 51.075.512  | 177.193.322  | 126.117.810  | 168.595.659                       | 177.193.322                       | 2.929.684  | 147.000.313                                      | 5.667.979  | 8.597.663                           |
| Blum y Llo & Cía. S. en C.                             | 1.643.574   | 61.821.213   | 60.177.639   | 54.808.541                        | 61.821.213                        | 38.318   | 54.729.041                                       | 6.974.354  | 7.012.672                           |
| Comercializadora Internacional Antillana S. A.         | 159.487.615   | 183.864.063  | 24.376.448   | 59.865.427                        | 183.864.063                       | 91.874.231   | 29.772.128                                       | 32.124.405   | 123.998.636                         |
| Del Llano S. A.  | 7.459.538   | 28.772.428   | 21.312.890   | 22.567.793                        | 28.772.428                        | 5.516.690  | 2.773.436  | 687.945  | 6.204.635                           |

|   |               |               |               |               |               |             |               |               |               |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| Diego Mejía Jaramillo & Cía. S. C. A.                 | 4.329.196     | 16.180.842    | 11.851.646    | 12.602.136    | 16.180.842    | 3.050.942   | 12.572.132    | 527.764       | 3.578.706     |
| Distribuciones agropecuarias del Valle S. A.          | 81.479.718    | 136.575.736   | 55.096.018    | 32.483.682    | 136.575.736   | 82.622.348  | 14.380.106    | 21.469.706    | 104.092.054   |
| El Herrero Claramar                                   | 23.130.801    | 208.782.042   | 185.651.241   | 176.970.663   | 208.782.042   | 3.430.010   | 172.244.426   | 28.381.369    | 31.811.379    |
| Fernández González & Cía. S. C. S.                    | 288.696       | 31.751.048    | 31.462.352    | 28.465.814    | 31.751.048    | 56.713      | 20.958.420    | 3.228.521     | 3.285.234     |
| Flores de Pueblo Viejo S. A. S.                       | 13.566.952    | 18.041.296    | 4.474.344     | 15.053.105    | 18.041.296    | 2.975.684   | 13.768.239    | 12.507        | 2.988.191     |
| Flores La Conchita Ltda.                              | 23.209.740    | 40.434.369    | 17.224.629    | 14.439.936    | 40.434.369    | 18.552.267  | 11.755.890    | 7.442.166     | 25.994.433    |
| Guaicaramo S. A. S.                                   | 225.649.959   | 984.707.026   | 759.057.067   | 606.602.910   | 984.707.026   | 113.782.583 | 380.006.002   | 264.321.533   | 378.104.116   |
| Inmobiliaria Piedra Chiquita S. A.                    | 6.680.294     | 29.403.483    | 22.723.189    | 17.164.220    | 29.403.483    | 10.568.095  | 16.007.064    | 1.671.168     | 12.239.263    |
| Inversiones agropecuarias Almar Ltda.                 | 2.956.262     | 34.478.724    | 31.522.462    | 31.174.750    | 34.478.724    | 1.163.804   | 29.374.750    | 2.140.170     | 3.303.974     |
| Inversiones agropecuarias Doima S. A.                 | 50.427.130    | 339.711.810   | 289.284.680   | 262.435.168   | 339.711.810   | 40.990.714  | 233.720.480   | 36.285.928    | 77.276.642    |
| Inversiones Gamburibe & Cía. S. en C.                 | 10.151.247    | 27.941.693    | 17.790.446    | 26.905.260    | 27.941.693    | 468.397     | 24.205.260    | 568.036       | 1.036.433     |
| Inversiones Monteredondo S. A.                        | 2.493.916     | 17.302.549    | 14.808.633    | 13.787.841    | 17.302.549    | 3.109.919   | 13.083.630    | 404.789       | 3.514.708     |
| La Cacica Ltda.                                       | 19.655.334    | 80.362.050    | 60.706.716    | 74.270.908    | 80.362.050    | 5.605.164   | 72.417.756    | 485.978       | 6.091.142     |
| LCM & Asociados Ltda. & Cía. S. en C.                 | 10.208.690    | 62.013.448    | 51.804.758    | 34.062.897    | 62.013.448    | 20.679.686  | 33.966.897    | 7.270.865     | 27.950.551    |
| Palmeras Cararabo S. A.                               | 25.037.422    | 46.497.483    | 21.460.061    | 11.703.266    | 46.497.483    | 24.081.198  | 4.799.615     | 10.713.019    | 34.794.217    |
| Pedro Pablo Mendoza & Cía. S. en C.                   | 19.223.955    | 32.489.994    | 13.266.039    | 18.286.267    | 32.489.994    | 5.679.929   | 7.479.273     | 8.523.798     | 14.203.727    |
| Productos Biológicos Agrícolas S. A. S.               | 16.314.767    | 21.901.229    | 5.586.462     | 5.682.083     | 21.901.229    | 13.389.974  | 3.088.041     | 2.829.172     | 16.219.146    |
| Promoción e Inversión en Palma S. A.                  | 54.543.418    | 193.132.497   | 138.589.079   | 162.683.122   | 193.132.497   | 25.944.038  | 138.704.162   | 4.505.337     | 30.449.375    |
| Sociedad agropecuaria de Occidente S. A.              | 25.818.832    | 201.662.348   | 175.843.516   | 145.284.380   | 201.662.348   | 15.176.456  | 116.754.148   | 41.201.512    | 56.377.968    |
| Sociedad Agropecuaria del Oriente Colombiano S. A. S. | 24.497.966    | 153.699.552   | 129.201.586   | 78.777.772    | 153.699.552   | 29.384.382  | 47.978.424    | 45.537.398    | 74.921.780    |
| Sociedad Agropecuaria La Unión S. A.                  | 23.960.768    | 83.926.694    | 59.965.926    | 61.959.506    | 83.926.694    | 14.972.252  | 45.561.432    | 6.994.936     | 21.967.188    |
| Terrazas Agropecuarias S. A. S.                       | 12.912.434    | 38.245.212    | 25.332.778    | 20.120.674    | 38.245.212    | 7.837.172   | 17.342.330    | 10.287.366    | 18.124.538    |
| TOTAL GENERAL   | 1.754.477.658 | 7.560.054.522 | 5.805.576.864 | 5.305.509.467 | 7.560.054.522 | 980.683.760 | 2.540.100.672 | 1.273.861.295 | 2.254.545.055 |

Fuente: elaboración de la autora.

En la Tabla 1 se observa la información financiera de las 40 empresas seleccionadas. Para realizar la agrupación de los datos fue necesaria la depuración de la información que cada una reportó, así: suma de activos corrientes totales (*currentassets*), suma de total de patrimonio y pasivos (*equity and liabilities*), suma de total de activos no corrientes (*noncurrent assets*), suma de patrimonio total (*equity*), suma de total de activos (*assets*), suma de pasivos corrientes totales (*current liabilities*), suma de ganancias acumuladas (*retained earnings*), suma de total de pasivos no corrientes (*noncurrent liabilities*) y suma de total pasivos (*liabilities*).

La Tabla 1 también incluye información referente al balance general de cada empresa del período actual y el período anterior, que es el insumo de la generación de los indicadores usados como variables independientes del modelo.

El tratamiento de los datos cualitativos se manejó con la base de datos que se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Base de datos resultante de la información cualitativa

| RAZÓN SOCIAL DE LA SOCIEDAD                           | CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME, VERSIÓN 4 A. C. (CIIU)  | TIPO SOCIETARIO                                 | DIRECCIÓN DE NOTIFICACIÓN JUDICIAL REGISTRADA EN CÁMARA DE COMERCIO  | DEPARTAMENTO DE LA DIRECCIÓN DEL DOMICILIO | CIUDAD DE LA DIRECCIÓN DEL DOMICILIO |
|---|--|---|--|--|--------------------------------------|
| Agropecuaria Carabao S. A. S.                         | A0161 - Actividades de apoyo a la agricultura.   | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Cr. 9 # 77-67, of. 701   | Bogotá D. C.                               | Bogotá                               |
| Agropecuaria Talanqueras S. A.                        | G4620 - Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias; animales vivos.  | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cr. 18C # 118-96, apto. 102  | Bogotá D. C.                               | Bogotá                               |
| Agropecuaria Carabao S. A. S.                         | A0161 - Actividades de apoyo a la agricultura.   | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Cr. 9 # 77-67, of. 701   | Bogotá D. C.                               | Bogotá                               |
| Sociedad Agropecuaria La Unión S. A.                  | A0126 - Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos.  | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cr. 13 # 35-15, of. 307  | Santander                                  | Bucaramanga                          |
| Agropecuaria La Gabriela JA E. U., en reorganización  | A0141 - Cría de ganado bovino y bufalino.  | 07. Empresa unipersonal E. U.                   | Cl. 6 Sur # 36-13, Conjunto Cimarrón, torre 16, apto. 404            | Meta                                       | Villavicencio                        |
| Agropecuaria El Jardín S. A. S.                       | A0141 - Cría de ganado bovino y bufalino.  | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Tv. 19A # 98-28, of. 901   | Bogotá D. C.                               | Bogotá                               |
| Agropecuaria Benedicto Cely Ltda.                     | A0141 - Cría de ganado bovino y bufalino.  | 03. Sociedad limitada Ltda.                     | Av. 40 Norte # 16B-159, of. 513                                      | Bogotá D. C.                               | Bogotá                               |
| Agropecuaria San Bernardino & Berg S. A. S.           | L6810 - Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados.  | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Cr. 4 # 4-43   | Valle                                      | Cali                                 |
| Inversiones agropecuarias Almar Ltda.                 | L6810 - Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados.  | 03. Sociedad limitada Ltda.                     | Cl. 22A # 122-118  | Valle                                      | Cali                                 |
| Inversiones agropecuarias Doima S. A.                 | A0150 - Explotación mixta (agrícola y pecuaria).   | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cr. 19 Sur # 156-27, km 11, vía Girardot, Molino El Escobal Picalaña | Tolima                                     | Ibagué                               |
| Agropecuaria Grupo 20 S. A.                           | A0122 - Cultivo de plátano y banano.   | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cl. 53 # 74-50   | Antioquia                                  | Medellín                             |
| Agropecuaria San Fernando S. A. S.                    | C3290 - Otras industrias manufactureras N. C. P. (no clasificados en otra parte).  | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Vereda Piedecuesta   | Antioquia                                  | Amagá                                |
| Sociedad agropecuaria de Occidente S. A.              | A0124 - Cultivo de caña de azúcar.   | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Av. 4 Norte # 6N-67, of. 505   | Valle                                      | Cali                                 |
| Sociedad Agropecuaria del Oriente Colombiano S. A. S. | A0126 - Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos.  | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cl. 94 # 11A-76, of. 103   | Casanare                                   | Yopal                                |
| Distribuciones agropecuarias del Valle S. A.          | G4664 - Comercio al por mayor de productos químicos básicos, cauchos y plásticos en formas primarias y productos químicos de uso agropecuario. | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cr. 2 # 43-70  | Valle                                      | Cartago                              |
| Agropecuaria Promialianza S. A. S.                    | A0150 - Explotación mixta (agrícola y pecuaria).   | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Cl. 29 # 25-72, centro comercial Cañaveral, edificio Urbanas, piso 3 | Santander                                  | Floridablanca                        |

|  |   |   |   |              |               |
|--|---|---|---|--------------|---------------|
| Agropecuaria Cienfuegos S. A.                          | A0144 - Cría de ganado porcino.   | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cr. 32 # 71Sur-220, int. 140  | Antioquia    | Sabaneta      |
| Agropecuaria La Llave S. A.                            | A0122 - Cultivo de plátano y banano.  | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cl. 53 # 74-50  | Antioquia    | Medellín      |
| Terrazas Agropecuarias S. A. S.                        | A0144 - Cría de ganado porcino.   | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Km 2 vía Ansermanuevo, cr. Ana Caro, bajo el antiguo puente                                   | Valle        | Ansermanuevo  |
| Promoción e Inversión en Palma S. A.                   | A0126 - Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos. | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Km 2, m 176, anillo vial Floridablanca, Girón, Natura Ecoparque Empresarial, torre 2, of. 63  | Santander    | Floridablanca |
| Agroindustrias del Sur del Cesar Ltda. & Cía. S. C. A. | C1031 - Extracción de aceites de origen vegetal crudos.                           | 05. Sociedad en comandita por acciones S. C. A. | Km 2, m 176, anillo vial Floridablanca, Girón, Natura Ecoparque Empresarial, torre 2, of. 636 | Santander    | Floridablanca |
| Promoción e Inversión en Palma S. A.                   | A0126 - Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos. | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Km 2, m 176, anillo vial Floridablanca, Girón, Natura Ecoparque Empresarial, torre 2, of. 63  | Santander    | Floridablanca |
| Agroindustrias del Sur del Cesar Ltda. & Cía. S. C. A. | C1031 - Extracción de aceites de origen vegetal crudos.                           | 05. Sociedad en comandita por acciones S. C. A. | Km 2, m 176, anillo vial Floridablanca, Girón, Natura Ecoparque Empresarial, torre 2, of. 636 | Santander    | Floridablanca |
| Guaicaramo S. A. S.                                    | A0126 - Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos. | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Cr. 9 # 77-67, of. 701  | Bogotá D. C. | Bogotá        |
| La Cacica Ltda.  | A0126 - Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos. | 03. sociedad limitada Ltda.                     | Km 2, m 176, anillo vial Floridablanca, Girón, Natura Ecoparque Empresarial, torre 2, of. 636 | Santander    | Floridablanca |
| Agropecuaria Carabao S. A. S.                          | A0161 - Actividades de apoyo a la agricultura.                                    | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Cr. 9 # 77-67, of. 701  | Bogotá D. C. | Bogotá        |
| Diego Mejía Jaramillo & Cía. S. C. A.                  | A0220 - Extracción de madera.   | 05. Sociedad en comandita por acciones S. C. A. | Cl. 34 Norte # 2F-34  | Valle        | Cali          |
| Palmeras Cararabo S. A.                                | A0126 - Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos. | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cr. 15 # 73-32, of. 306   | Bogotá D. C. | Bogotá        |
| Alyc S. A. S.  | A0124 - Cultivo de caña de azúcar.  | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Km 2 vía Las Palmas   | Valle        | Palmira       |
| Flores La Conchita Ltda.                               | A0125 - Cultivo de flor de corte.   | 03. Sociedad limitada Ltda.                     | Cr. 6 # 27-20, of. 301, edificio Antares  | Bogotá D. C. | Bogotá        |
| Flores de Pueblo Viejo S. A. S.                        | A0125 - Cultivo de flor de corte.   | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Cl. 19 # 5-30, of. 2201, edificio BD Bacatá   | Bogotá D. C. | Bogotá        |
| Comercializadora Internacional Antillana S. A.         | A0311 - Pesca marítima.   | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Albornoz vía Mamonal # 1-274  | Bolívar      | Cartagena     |
| Inmobiliaria Piedra Chiquita S. A                      | A0150 - Explotación mixta (agrícola y pecuaria).                                  | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cr. 100 # 11-60, torre Valle del Lili, centro comercial Holguines Trade Center                | Valle        | Cali          |

|   |   |   |  |               |              |
|---|---|---|--|---------------|--------------|
| Del Llano S. A.                         | C1032 - Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal refinados.              | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cl. 100 # 14-63, of. 903                         | Bogotá D. C.  | Bogotá       |
| Fernández González & Cía. S. C. S.      | A0141 - Cría de ganado bovino y bufalino.   | 04. Sociedad en comandita S. en C.              | Cl. 75 # 4-28, apto. 601                         | Bogotá D. C.  | Bogotá       |
| Pedro Pablo Mendoza & Cía. S. en C.     | A0112 - Cultivo de arroz.   | 04. Sociedad en comandita S. en C.              | Cr. 9 # 84-40, apto. 401                         | Bogotá D. C.. | Bogotá       |
| Inversiones Gamburibe & Cía. S. en C.   | A0150 - Explotación mixta (agrícola y pecuaria).                                  | 04. Sociedad en comandita S. en C.              | Tv. 22 BIS # 59-61                               | Bogotá D. C.  | Bogotá       |
| El Herrero Claramar                     | A0141 - Cría de ganado bovino y bufalino.   | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Cl. 3 Sur # 41-65, of. 1002                      | Antioquia     | Medellín     |
| LCM & Asociados Ltda. & Cía. S. en C.   | A0126 - Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos. | 05. Sociedad en comandita por acciones S. C. A. | Cr. 58 # 85-215, of. 101                         | Atlántico     | Barranquilla |
| Inversiones Monteredondo S. A.          | A0150 - Explotación mixta (agrícola y pecuaria).                                  | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cir. 3 # 74-59                                   | Antioquia     | Medellín     |
| Productos Biológicos Agrícolas S. A. S. | A0161 - Actividades de apoyo a la agricultura.                                    | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Cl. 23 # 4-27, piso 8, edificio Centro Ejecutivo | Magdalena     | Santa Marta  |
| Blum y Llo & Cía. S. en C.              | A0124 - Cultivo de caña de azúcar.  | 04. Sociedad en comandita S. en C.              | Av. 4A # 6N-67, of. 408, edificio Siglo XXI      | Valle         | Cali         |
| Agro Arabia S. A. S.                    | A0141 - Cría de ganado bovino y bufalino.   | 08. Sociedad por acciones simplificada S. A. S. | Cr. 42 # 75-277                                  | Antioquia     | Itagüí       |
| Agroservicio San Felipe S. A.           | A0141 - Cría de ganado bovino y bufalino.   | 01. Sociedad anónima S. A.                      | Cl. 53 # 74-50                                   | Antioquia     | Medellín     |

Fuente: elaboración de la autora.

En la Tabla 2 se observa la base de datos cualitativos elegidos para realizar el ejercicio metodológico propuesto. La elección se tomó de la disponibilidad de la información de la base de datos general, y en la búsqueda se verificaron los registros que contaban con la información completa, de los cuales se eligieron las siguientes variables cualitativas: Tipo societario, Ciudad, Departamento y Razón social.

## 4.3 Indicadores como variables

### 4.3.1 Variables cuantitativas

Las variables independientes se construyeron a partir de la información previamente relacionada en las bases de datos, que hace referencia a los resultados del balance general. Por esta razón se definieron como variables cuantitativas los siguientes indicadores:

- Razón corriente: activos corrientes/pasivos corrientes
- Razón de endeudamiento: total pasivo /total activos
- Razón deuda al patrimonio: total pasivos/total patrimonio
- Capital de trabajo: activos corrientes – pasivos corrientes
- Razón de apalancamiento financiero: total activos/patrimonio

Al mismo tiempo, como variable dependiente, y en obediencia a la hipótesis planteada en esta investigación, se tomó el siguiente indicador:

- Índice de insolvencia: pasivos corrientes/activos corrientes

### 4.3.2 Variables cualitativas

Estas variables tienen como base la información textual, por lo que es preciso, en primer lugar, definir las y, seguidamente, hacer una conversión que permita cuantificar los datos.

Como fue mencionado, los datos con información completa encontrados en la base de datos fueron los siguientes: Tipo societario, Ciudad, Departamento y Razón social; por esta razón, en consideración al hecho de que, desde la hipótesis, la ubicación geográfica y el tipo de conformación de las empresas afectan de alguna manera la insolvencia, se definieron como variables cualitativas los siguientes indicadores:

- Tipo societario
- Domicilio

Antes de examinar los resultados de los indicadores cuantitativos, es preciso mencionar y resaltar cómo se cuantificaron.

Para Tipo societario, se asignó la siguiente numeración a cada opción:

- 6: Sociedad anónima, S. A.
- 5: Sociedad limitada, Ltda.
- 4: Sociedad en comandita, S. en C.
- 3: Sociedad en comandita por acciones, S. C. A.
- 2: Sociedad unipersonal, E. U.
- 1: Sociedad por acciones simplificadas, S. A. S.

Para Domicilio se asignó numeración a cada opción de respuesta de la siguiente manera:

Amagá: 17

Ansermanuevo: 16

Barranquilla: 15

Bogotá: 14

Bucaramanga: 13

Cali: 12

Cartagena: 11

Cartago: 10

Floridablanca: 9

Ibagué: 8

Itagüí: 7

Medellín: 6

Palmira: 5

Sabaneta: 4

Santa Marta: 3

Villavicencio: 2

Yopal: 1

Posterior a esta asignación, se procedió a hacer el remplazo de los datos cualitativos por los datos cuantitativos definidos.

#### 4.3.3 Resultado de las variables

Para efectos de esta investigación, las variables se denominan de la siguiente manera:

- Variable independiente:  $x_1, x_2, x_3 \dots$
- Variable dependiente:  $Y$

El resultado de las variables se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Resultado de las variables dependientes e independientes

| x1  | x2   | x3  | x4   | x5   | x6  | x7  | Y   |
|---|--|---|--|--|---|---|---|
| RC – RAZÓN CORRIENTE<br><br>(activos corrientes/<br>pasivos corrientes) | DE – RAZÓN DE ENDEUDAMIENTO<br><br>(total pasivo/<br>total activos)<br><br>(%) | RP – RAZÓN DEUDA AL PATRIMONIO<br><br>(total pasivos/<br>total patrimonio)<br><br>(%) | CT – CAPITAL DE TRABAJO<br><br>(activos corrientes –<br>pasivos corrientes)<br><br>(COP) | RA – RAZÓN DE APALANCAMIENTO FINANCIERO<br><br>(total activos/patrimonio)<br><br>(%) | TIPO SOCIETARIO<br><br>6: sociedad anónima, S. A.<br>5: sociedad limitada, Ltda.<br>4: sociedad en comandita, S. en C.<br>3: sociedad en comandita por acciones, S. C. A.<br>2: sociedad unipersonal, E. U.<br>1: sociedad por acciones simplificadas, S. A. S. | DOMICILIO<br><br>Amagá: 17<br>Ansermanuevo: 16<br>Barranquilla: 15<br>Bogotá: 14<br>Bucaramanga: 13<br>Cali: 12<br>Cartagena: 11<br>Cartago: 10<br>Floridablanca: 9<br>Ibagué: 8<br>Itagüí: 7<br>Medellín: 6<br>Palmira: 5<br>Sabaneta: 4<br>Santa Marta: 3<br>Villavicencio: 2<br>Yopal: 1 | II – ÍNDICE DE INSOLVENCIA<br><br>(pasivos corrientes/<br>activos corrientes) |
| 0,70  | 40   | 185   | -41.137.436  | 461  | 1   | 7   | 1,42  |
| 0,92  | 66   | 293   | -11.901.420  | 443  | 3   | 9   | 1,09  |
| 0,09  | 1  | 13  | -33.253.066  | 1017   | 3   | 9   | 11,65   |
| 0,56  | 6  | 262   | -182.222.753   | 4580   | 5   | 14  | 1,80  |
| 0,54  | 17   | 30  | -45.368.000  | 177  | 1   | 14  | 1,84  |
| 0,23  | 5  | 1675  | -110.151.170   | 35301  | 6   | 4   | 4,42  |
| 0,13  | 7  | 30  | -526.576.866   | 427  | 1   | 14  | 7,52  |
| 0,23  | 8  | 32  | -10.835.660  | 413  | 6   | 6   | 4,38  |
| 0,08  | 8  | 35  | -46.784.620  | 432  | 2   | 2   | 12,59   |
| 0,01  | 0  | 2   | -913.170.642   | 679  | 6   | 6   | 79,06   |
| 0,69  | 27   | 480   | -3.009.234   | 1780   | 1   | 9   | 1,45  |
| 0,37  | 29   | 110   | -313.569.290   | 378  | 1   | 12  | 2,74  |
| -13,99  | 54   | 10  | 10.811.548   | 19   | 1   | 17  | -0,07   |
| 0,14  | 3  | 14  | -47.528.710  | 501  | 6   | 14  | 7,08  |
| 0,30  | 2  | 52  | -117.520.147   | 2225   | 6   | 6   | 3,30  |
| 0,03  | 0  | 1   | -53.164.967  | 863  | 1   | 5   | 33,35   |

|      |     |       |              |       |   |    |       |
|------|-----|-------|--------------|-------|---|----|-------|
| 2,66 | 377 | 286   | 99.622.188   | 76    | 4 | 12 | 0,38  |
| 0,33 | 26  | 802   | -15.108.255  | 3098  | 6 | 11 | 3,03  |
| 0,34 | 26  | 578   | -8.272.940   | 2246  | 6 | 14 | 2,91  |
| 2,51 | 150 | 385   | 48.996.036   | 257   | 3 | 12 | 0,40  |
| 0,13 | 2   | 12    | -153.839.862 | 654   | 6 | 10 | 7,65  |
| 0,01 | 0   | 2     | -28.177.118  | 975   | 1 | 6  | 98,60 |
| 0,90 | 67  | 23792 | -1.486.153   | 35775 | 4 | 14 | 1,11  |
| 1,61 | 108 | 249   | 8.769.804    | 231   | 1 | 14 | 0,62  |
| 0,37 | 15  | 43    | -380.952.951 | 287   | 5 | 14 | 2,69  |
| 0,39 | 47  | 632   | -10.483.926  | 1360  | 1 | 14 | 2,57  |
| 0,09 | 4   | 54    | -28.218.488  | 1473  | 6 | 12 | 10,55 |
| 0,19 | 14  | 113   | -212.008.038 | 797   | 5 | 12 | 5,20  |
| 0,38 | 3   | 82    | -16.754.013  | 3132  | 6 | 8  | 2,65  |
| 0,18 | 21  | 768   | -11.293.925  | 3658  | 4 | 14 | 5,53  |
| 0,26 | 9   | 1153  | -54.615.574  | 12492 | 6 | 6  | 3,78  |
| 0,30 | 40  | 284   | -23.854.207  | 712   | 5 | 9  | 3,34  |
| 2,14 | 112 | 225   | 13.334.156   | 200   | 3 | 15 | 0,47  |
| 1,05 | 43  | 67    | 937.688      | 156   | 6 | 14 | 0,95  |
| 2,87 | 240 | 473   | 10.632.684   | 197   | 4 | 14 | 0,35  |
| 0,34 | 19  | 576   | -108.139.704 | 3076  | 1 | 3  | 2,98  |
| 0,18 | 9   | 37    | -119.465.548 | 427   | 6 | 9  | 5,63  |
| 0,31 | 23  | 65    | -54.279.806  | 284   | 6 | 12 | 3,22  |
| 0,39 | 25  | 214   | -37.998.738  | 857   | 6 | 1  | 2,59  |
| 0,64 | 31  | 76    | -7.208.240   | 246   | 6 | 13 | 1,56  |

Fuente: elaboración de la autora.

#### 4.4 Aplicación de la regresión lineal múltiple

La información financiera y descriptiva de las empresas seleccionadas permitió la extracción de las variables requeridas para la realización del modelo de regresión lineal múltiple.

De este modo, con ayuda del programador de Excel se procede a incluir las variables dependientes e independientes, que se muestran en la Tabla 4 y la Tabla 5.

Tabla 4. Estadísticas de la regresión lineal múltiple

| ESTADÍSTICAS DE LA REGRESIÓN                 |            |
|--|------------|
| Coefficiente de correlación múltiple         | 0,68668972 |
| Coefficiente de determinación R <sup>2</sup> | 0,47154277 |
| R <sup>2</sup> ajustado                      | 0,3451566  |
| Error típico                                 | 0,36224215 |
| Observaciones                                | 40         |

Fuente: elaboración de la autora.

Tabla 5. Determinación de los coeficientes

|   | COEFICIENTES | ERROR<br>TÍPICO | ESTADÍSTICO<br>T | PROBABILIDAD | INFERIOR 95 % | SUPERIOR<br>95 % | INFERIOR<br>95,0 % | SUPERIOR<br>95,0 % |
|---|--------------|-----------------|------------------|--------------|---------------|------------------|--------------------|--------------------|
| Intercepción  | 0,25543599   | 0,22965046      | 1,11228167       | 0,27405457   | -0,211791375  | 0,72266336       | -0,2117914         | 0,72266336         |
| RC- Razón corriente (activos corrientes/pasivos corrientes)   | -0,0169477   | 0,00832359      | -2,0361048       | 0,04983141   | -0,033882192  | -1,323E-05       | -0,0338822         | -1,323E-05         |
| DE - Razón de endeudamiento (total pasivo /total activos)   | 0,60928849   | 0,28043314      | 2,1726694        | 0,03708778   | 0,038742988   | 1,179834         | 0,03874299         | 1,179834           |
| RP - Razón deuda al patrimonio (total pasivos/total patrimonio)   | 0,07409201   | 0,12328405      | 0,60098623       | 0,55221854   | -0,177347457  | 0,32553149       | -0,1773475         | 0,32553149         |
| CT - Capital de trabajo (activos corrientes – pasivos corrientes)   | -2,076E-09   | 1,5262E-09      | -1,3600013       | 0,02558416   | -5,18057E-09  | 1,0294E-09       | -5,181E-09         | 1,0294E-09         |
| RA - Razón de apalancamiento financiero (total activos/patrimonio)  | 0,04970002   | 0,02044343      | 2,43110009       | 0,02064942   | 0,008107553   | 0,09129249       | 0,00810755         | 0,09129249         |
| Tipo societario<br>6: sociedad anónima, S. A.<br>5: sociedad limitada, Ltda.<br>4: sociedad en comandita, S. en C.<br>3: sociedad en comandita por acciones, S. C. A.<br>2: sociedad unipersonal, E. U<br>1: sociedad por acciones simplificadas, S. A. S.                              | 0,03181049   | 0,02983965      | 1,06604787       | 0,29413973   | -0,028898728  | 0,09251972       | -0,0288987         | 0,09251972         |
| Domicilio<br>Amagá: 17<br>Ansermanuevo: 16<br>Barranquilla: 15<br>Bogotá: 14<br>Bucaramanga: 13<br>Cali: 12<br>Cartagena: 11<br>Cartago: 10<br>Floridablanca: 9<br>Ibagué: 8<br>Itagüí: 7<br>Medellín: 6<br>Palmira: 5<br>Sabaneta: 4<br>Santa Marta: 3<br>Villavicencio: 2<br>Yopal: 1 | 0,00673965   | 0,01454413      | 0,46339337       | 0,6461243    | -0,022850603  | 0,03632991       | -0,0228506         | 0,03632991         |

Fuente: elaboración de la autora.

En consecuencia, a partir de los resultados de las Tablas 4 y 5, se procede a realizar el siguiente análisis de correlacionamiento:

- ¿Hay asociación lineal?
  - ✓ Coeficiente de correlación múltiple: 0,68668972.
  - ✓ Conclusión: se evidencia que hay asociación lineal media, ya que la correlación múltiple está en la mitad de 1.
- ¿El ajuste del modelo es elevado?
  - ✓ R-cuadrado ajustado: 0,3451566.
  - ✓ Conclusión: el coeficiente de determinación reporta una puntuación no muy cercana a 1, por lo que se puede decir que el modelo explicativo muestra un bajo poder predictivo.
- Ecuación de regresión
 
$$VD = K + VP1p1 + VP2p2 + VP3p3 + VP4p4 + VP5p5 + VP6p6 + VP7p7$$

De igual modo, previo a la conformación del modelo, es preciso asignar iniciales para los coeficientes, que se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Datos para la conformación del modelo

| VARIABLE  | COEFICIENTE | INICIAL DEL COEFICIENTE EN EL MODELO |
|---|-------------|--------------------------------------|
| Intercepción  | 0,25543599  | <i>k</i>                             |
| RC - Razón corriente (activos corrientes/pasivos corrientes)  | -0,0169477  | RC                                   |
| DE - Razón de endeudamiento (total pasivo /total activos)   | 0,60928849  | DE                                   |
| RP - Razón deuda al patrimonio (total pasivos/total patrimonio)   | 0,07409201  | RP                                   |
| CT - Capital de trabajo (activos corrientes – pasivos corrientes)   | -2,076E-09  | CT                                   |
| RA - Razón de apalancamiento financiero (total activos/patrimonio)  | 0,04970002  | RA                                   |
| Tipo societario<br>6: sociedad anónima, S. A.<br>5: sociedad limitada, Ltda.<br>4: sociedad en comandita, S. en C.<br>3: sociedad en comandita por acciones, S. C. A.<br>2: sociedad unipersonal, E. U<br>1: sociedad por acciones simplificadas, S. A. S.                              | 0,03181049  | TS                                   |
| Domicilio<br>Amagá: 17<br>Ansermanuevo: 16<br>Barranquilla: 15<br>Bogotá: 14<br>Bucaramanga: 13<br>Cali: 12<br>Cartagena: 11<br>Cartago: 10<br>Floridablanca: 9<br>Ibagué: 8<br>Itagüí: 7<br>Medellín: 6<br>Palmira: 5<br>Sabaneta: 4<br>Santa Marta: 3<br>Villavicencio: 2<br>Yopal: 1 | 0,00673965  | D                                    |

Fuente: elaboración de la autora.

Con base en los coeficientes de correlación y R-cuadrado, se remplazan los datos en ecuación y se obtiene modelo que se muestra en la Ecuación 1.

#### ECUACIÓN 1

Modelo de predicción de insolvencia con datos cualitativos y cuantitativos

$$\text{Insolvencia} = 0,25 + RC * (-0,01) + DE * (0,609) + RP * (0,07) + CT * (-2,7E - 09) + RA * (0,04) + TS * (0,031) + D * (0,006)$$

Fuente: elaboración de la autora.

Finalmente, es preciso realizar un análisis al modelo. Cabe resaltar que las variables negativas afectan de manera inversa el modelo de insolvencia, es decir, que, para el resultado obtenido, si el modelo predice insolvencia empresarial, el resultado muestra que los indicadores Razón corriente y Capital de trabajo indican que cuando la insolvencia sea mayor, estos datos disminuirán su valor.

Teniendo en cuenta los resultados del modelo y la baja predicción que arroja, se procede a correr la regresión aplicando solamente las variables cuantitativas, que se muestran en la Tabla 7 y la Tabla 8.

Tabla 7. Estadísticas de la regresión lineal múltiple con datos cuantitativos

| ESTADÍSTICAS DE LA REGRESIÓN                 |            |
|--|------------|
| Coefficiente de correlación múltiple         | 0,70968852 |
| Coefficiente de determinación R <sup>2</sup> | 0,5036578  |
| R <sup>2</sup> ajustado                      | 0,41836155 |
| Error típico T                               | 0,30604609 |
| Observaciones                                | 40         |

Fuente: elaboración de la autora.

Tabla 8. Determinación de los coeficientes

|  | COEFICIENTES | ERROR TÍPICO | ESTADÍSTICO <i>t</i> | PROBABILIDAD | INFERIOR 95 % | SUPERIOR 95 % | INFERIOR 95,0 % | SUPERIOR 95,0 % |
|--|--------------|--------------|----------------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Intercepción   | 0,26170788   | 0,12296521   | 2,12830832           | 0,04042755   | 0,012075232   | 0,51134053    | 0,01207523      | 0,51134053      |
| RC - Razón corriente (activos corrientes/pasivos corrientes)       | -0,0117899   | 0,00705679   | -1,6707185           | 0,10369736   | -0,026115945  | 0,00253613    | -0,0261159      | 0,00253613      |
| DE - Razón de endeudamiento (total pasivo /total activos)          | 1,16450836   | 0,29114766   | 3,99971737           | 0,00031246   | 0,573447183   | 1,75556953    | 0,57344718      | 1,75556953      |
| RP - Razón deuda al patrimonio (total pasivos/total patrimonio)    | 0,07409201   | 0,12328405   | 0,60098623           | 0,55221854   | -0,177347457  | 0,32553149    | -0,1773475      | 0,32553149      |
| CT - Capital de trabajo (activos corrientes - pasivos corrientes)  | -1,716E-09   | 1,2833E-09   | -1,3369651           | 0,42123006   | -4,3211E-09   | 8,8954E-10    | -4,321E-09      | 8,8954E-10      |
| RA - Razón de apalancamiento financiero (total activos/patrimonio) | 0,03789942   | 0,01940919   | 1,95265322           | 0,05889477   | -0,001503333  | 0,07730218    | -0,0015033      | 0,07730218      |

Fuente: elaboración de la autora.

En consecuencia, a partir de los resultados de las Tablas 7 y 8, se procede a realizar el siguiente análisis de correlacionamiento:

- ¿Hay asociación lineal?
  - ✓ Coeficiente de correlación múltiple: 0,70968852.
  - ✓ Conclusión: se evidencia que hay asociación lineal, ya que la correlación múltiple es cercana a 1.
- ¿El ajuste del modelo es elevado?
  - ✓ R-cuadrado ajustado: 0,41836155.
  - ✓ Conclusión: el coeficiente de determinación reporta una puntuación no muy cercana a 1, por lo que se puede decir que el modelo explicativo muestra un poder predictivo medio/alto.
- Ecuación de regresión

$$VD = K + VP1p1 + VP2p2 + VP3p3 + VP4p4 + VP5p5$$

De igual modo, previo a la conformación del modelo, es preciso asignar iniciales para los coeficientes, que se muestran en la Tabla 9.

Tabla 9. Datos para la conformación del modelo

| VARIABLE  | COEFICIENTE | INICIAL DE LOS COEFICIENTES EN EL MODELO |
|---|-------------|--|
| Intercepción  | 0,26170788  | <i>k</i>                                 |
| Razón corriente (activos corrientes/pasivos corrientes)       | -0,0117899  | RC                                       |
| Razón de endeudamiento (total pasivo /total activos)          | 1,16450836  | DE                                       |
| Razón deuda al patrimonio (total pasivos/total patrimonio)    | 0,07409201  | RP                                       |
| Capital de trabajo (activos corrientes— pasivos corrientes)   | -1,716E-09  | CT                                       |
| Razón de apalancamiento financiero (total activos/patrimonio) | 0,0378994   | RA                                       |

Fuente: elaboración de la autora.

Con base en los coeficientes de correlación y R-cuadrado, se reemplazan los datos en ecuación y se obtiene modelo que se muestra en la Ecuación 2.

## ECUACIÓN 2

Modelo de predicción de insolvencia con datos cuantitativos

$$Insolvencia = 0,26 + RC * (-0,011) + DE * (1,64) + RP * (0,07) + CT * (-1,71E - 09) + RA$$

Fuente: elaboración de la autora.

El modelo resultante con datos cuantitativos es aceptable en términos de predicción, tal como se relacionó previamente; asimismo, las variables Razón corriente y Capital de trabajo son inversamente proporcionales al modelo, es decir, que cuando lo insolvencia presenta comportamiento creciente, estas decrecerán o viceversa. También se observa que la variable Razón de apalancamiento financiero tiene un valor muy cercano a 0, lo que, en términos generales, invalida el aporte de este indicador al modelo, puesto que, como coeficiente, va a disminuir a la variable independiente que lo acompaña a 0, lo que indica baja relevancia en la predicción.

## 5. Conclusiones, implicaciones y recomendaciones

### 5.1 Conclusiones

Se realizó una aplicación teórica objetiva basada en datos confiables y bajo la estructura metodológica de regresión multivariable, que permitió observar un comportamiento interesante en los resultados e incentivó a aumentar los esfuerzos de la aplicación, a fin obtener un resultado más cercano a lo esperado.

El modelo que incluye variables cualitativas y cuantitativas no tiene fuerza de correlacionamiento y muestra una predicción de insolvencia del 68 %; esto se presume porque las variables cualitativas no tienen un impacto significativo en la variable de insolvencia. Asimismo, la naturaleza de los datos muestra diferencias importantes; por ejemplo, la insolvencia está definida numéricamente bajo una estructura financiera, y al incluir los datos cualitativos se rompe la congruencia en su formulación y naturaleza, puesto que la insolvencia en una empresa solo se declara en sus estados financieros.

En la definición de las variables y la elección de los datos se reconoce que, desde el diligenciamiento en las bases de datos de la Supersociedades existen deficiencias, puesto que el ejercicio permitió denotar faltantes en los datos de las empresas y campos sin diligenciar, lo que pudo producir sesgos en los resultados.

La investigación cumple con un modelo numérico predictivo para las empresas del sector agricultor en Colombia; con todo, abre las puertas a otros autores interesados en el tema para intensificar los esfuerzos analíticos con datos cualitativos y realizar un análisis situacional de las empresas que se declaran en insolvencia.

### 5.2 Implicaciones

El modelo funcional resultante para la predicción de insolvencia, expresado únicamente con datos cuantitativos, tiene un poder de predicción del 70,9 %. Estos datos fueron anuales y tomados de los balances generales de las empresas seleccionadas.

Este modelo le brinda al empresario de una pyme del sector agropecuario colombiano contar con una herramienta que le permitirá tener una visión del estado de insolvencia financiera de su empresa y, dependiendo de los resultados, le será útil para la toma de decisiones en caso de sentirse en riesgo.

El modelo le implica al usuario de la fórmula analizar de manera detallada cada indicador financiero y, con el resultado, realizar una investigación más a fondo que le permita encontrar la causa raíz del problema y proceder a la toma de decisiones.

### 5.3 Recomendaciones

Para el uso adecuado del modelo planteado se recomienda lo siguiente:

- Tomar como fuente de información datos confiables y validados contablemente.
- Definir un período de tiempo finito y claro.
- Hacer comparativos con períodos previos para poder observar tendencias.
- Analizar cada variable antes de incluirla en el modelo, para comprender los resultados en un contexto más específico.
- Crear una metodología de aplicación del modelo que incluya cada cuánto se aplicará y bajo la responsabilidad de quién, para crear un sistema predictivo que permita tomar decisiones a tiempo.

## Referencias

- Balaguera Meléndez, C., & Espinel Ortiz, L. (2024). *Propuesta de proyecto de inversión mediante la metodología de marco lógico para la elaboración del plan agropecuario municipal de Piedecuesta* [tesis de maestría, Universidad Santo Tomás, seccional Bucaramanga].  
[https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/53434/2023BalagueraCarlos%2cL  
auraEspinel.pdf?sequence=5](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/53434/2023BalagueraCarlos%2cLauraEspinel.pdf?sequence=5)
- Barrientos, J. C., & Castrillón, G. (2007). Generación de empleo en el sector agrario colombiano. *Agronomía Colombiana*, 25(2), 383-395.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-  
99652007000200023&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652007000200023&lng=en&tlng=es)
- Caro, N. P., Díaz, M., & Porporato, M. (2013), Predicción de quiebras empresariales en economías emergentes: Uso de un modelo logístico mixto. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 16, 200-215.  
<https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/18110>
- Castaño Giraldo, N. E., & Cardona Gómez, M. A. (2014). Factores determinantes en la inestabilidad del sector agrícola colombiano. *En-Contexto, Revista de Investigación en Administración, Contabilidad, Economía y Sociedad*, 2, 91-107.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551856273006>
- Castillo Urco, C. F., & Raza Carrillo, D. F. (2022). El pronóstico de insolvencia financiera mediante el análisis discriminante múltiple para el sector automotriz [sic] de Tungurahua. *Espíritu Emprendedor TES*, 6(2), 21-35.  
<https://www.espirituempredort.es.com/index.php/revista/article/view/300>
- Colombia, Congreso de la República. (2006). *Ley 1116 de 2006* (“Por la cual se establece el régimen de insolvencia empresarial en la República de Colombia”). Bogotá: Diario Oficial 46.494. [https://www.suin-  
juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1683458](https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1683458)
- Colombia, Congreso de la República. (2023). *Ley 2294 de 2023* (“Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026: Colombia, Potencia Mundial de la Vida”). Bogotá: Diario Oficial 52.400.  
[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_2294\\_2023.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_2294_2023.html)
- Colombia, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. (s. f.). *Anexo. Directorio estadístico de empresas 2019-2021*.  
[https://es.scribd.com/document/631926795/anexo-directorio-estadistico-empresas-  
2019-2021](https://es.scribd.com/document/631926795/anexo-directorio-estadistico-empresas-2019-2021)
- Colombia, Superintendencia de Sociedades. (2023). *Atlas de insolvencia en Colombia: Datos y cifras*. [https://www.supersociedades.gov.co/documents/58444/4376286/Atlas-  
Insolvencia-2023-corte-diciembre.pdf](https://www.supersociedades.gov.co/documents/58444/4376286/Atlas-Insolvencia-2023-corte-diciembre.pdf)
- Consejo Técnico de la Contaduría Pública, CTCPC. (2022). *Concepto 0144*.  
<https://cijuf.org.co/normatividad/concepto/2022/concepto-0144.html>

- Correa Mejía, D. A., & Lopera Castaño, M. (2019). Pronóstico de insolvencia empresarial en Colombia a través de indicadores financieros. *Panorama Económico*, 27(2), 510-526. <https://doi.org/10.32997/2463-0470-vol.27-num.2-2019-2639>
- Cruz Trejos, E., Espinosa Peña, J., & Aristizábal Hernández, S. (2014). Modelo para la medición del riesgo de insolvencia empresarial: Pyme de Colombia, un caso de estudio. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 8(16), 16-28. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/580>
- Dagnino, J. S. (2014). Regresión lineal. *Revista Chilena de Anestesia*, 43, 143-149. [https://www.sachile.cl/upfiles/revistas/54e63943b5d69\\_14\\_regresion-2-2014\\_edit.pdf](https://www.sachile.cl/upfiles/revistas/54e63943b5d69_14_regresion-2-2014_edit.pdf)
- De Andrés Sánchez, J. (2005). Comparativa de métodos de predicción de la quiebra: redes neuronales artificiales vs. métodos estadísticos multivariantes. *Partida Doble*, 168, 105-113. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1212096>
- Enguñados, A. M. (1995). Utilidad de los modelos de predicción de la crisis empresarial. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 24(83), 281-300. <http://www.jstor.org/stable/42781115>
- Erazo Arteaga, V. A., Mejía Echeverría, C. D., & Umaquina Criollo, A. C. (2024). Metodologías para la predicción de la vida útil en herramientas de corte por arranque de viruta. Una revisión bibliográfica. *Estudios y Perspectivas, Revista Científica y Académica*, 4(3), 1972-1989. <https://doi.org/10.61384/r.c.a..v4i3.524>
- Escobar, M., & Calvo López, C. (2025). Grafos interactivos de regresión con modelos lineales generales. *Redes*, 36(1), 35-53. <https://doi.org/10.5565/rev/redes.1050>
- Flórez, R. (2007). Análisis de los determinantes del riesgo de crédito en presencia de carteras de bajo incumplimiento. Una nueva propuesta de aplicación. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(2), 71-92. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2336244> 6838
- Gómez García, S. L., & Leyva Ferreiro, G. (2019). Utilidad de los modelos de predicción de fracaso y su aplicabilidad en las cooperativas. *Cofin Habana*, 13, supl. 1, s. pp. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2073-60612019000300013&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612019000300013&lng=es&tlng=es)
- Gupta, M., Aggarwal, P. K., & Gupta, R. (2024). Revitalizing the forensic accounting: an exploratory study on mitigating the financial risk using data analytics. *International Journal of Experimental Research and Review*, 41, 227-238. <https://doi.org/10.52756/ijerr.2024.v41spl.019>
- Kamalam, G. K., Kumar, S. N., Subiga, G., & Yadhuvarshini, R. (2024). Prediction of bankruptcy using machine learning models. En Abraham, A., Bajaj, A., Hanne, T., Hong, T. P. (eds.). (2023). *Intelligent Systems Design and Applications, ISDA 2023*. Lecture Notes in Networks and Systems, vol. 1047. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-64836-6\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-031-64836-6_31)
- Martínez Reina, A. M., Tordecilla Zumaqué, L., Rodríguez Pinto, M. del V., & Grandett Martínez, L. M. (2022). *Análisis del desempeño del sector agropecuario colombiano: período 2005-2020*. DOI: 10.53287/ggti7139dp37w
- Muñoz Merchante, Á., & Ibáñez Jiménez, E. M. (2023). *Análisis de estados financieros*. Alcorcón, España: Sanz y Torres.

- Noble, A. J., Morris, B., Bonnett, L. J., Reuber, M., Mason, S., Wright, J., Pilbery, R., Bell, F., Shillito, T., Marson, A. G., Marson, A. G., & Dickson, J. M. (2024). 'Knowledge exchange' workshops to optimize development of a risk prediction tool to assist conveyance decisions for suspected seizures – Part of the Risk of ADverse Outcomes after a Suspected Seizure (RADOSS) project. *Epilepsy and Behavior*, 151, s. pp. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2023.109611>
- Ovalle Pulido, Ó. I., & Heredia Lozano, I. D. (2014). *Predicción de insolvencia empresarial en Colombia* [tesis de maestría, Colegio de Estudios Superiores de Administración, CESA, Bogotá]. <https://repository.cesa.edu.co/handle/10726/1416>
- Pérez G., J. I., González C., K. L., & Lopera C., M. (2013). Modelos de predicción de la fragilidad empresarial: aplicación al caso colombiano para el año 2011. *Perfil de Coyuntura Económica*, 22, 205-228. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-42142013000200010&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-42142013000200010&lng=en&tlng=es)
- Preciado Carrillo, J. C. (2016). *Valoración de inmuebles urbanos comparativa modelo regresión multivariable versus redes neuronales artificiales para la ciudad de Morelia Michoacán, México* [tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, España]. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/62202>
- Rojas, C., Narváez, A. J. & Saavedra, J. A. (2024). *Análisis de un modelo de gestión de los procesos administrativos para la producción del café por parte de la Asociación de Mujeres Ocañeras para la Superación Integral de la Familia (AMOSIF)* [tesis de especialización, Universidad EAN, Bogotá]. <http://hdl.handle.net/10882/13576>
- Romero Espinosa, F. (2013). Alcances y limitaciones de los modelos de capacidad predictiva en el análisis del fracaso empresarial. *AD-Minister*, 23, 45-70. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-02792013000200004&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-02792013000200004&lng=en&tlng=es)
- Rosa, M. J. F., Araújo, A. P. F., & Mendes, F. L. S. (2019). *Cost and time prediction for efficient execution of bioinformatics workflows in federated cloud* [ponencia]. IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine, BIBM 2018, Madrid, pp. 1703-1710. <https://doi.org/10.1109/BIBM.2018.8621199>
- Terreno, D. D., Pérez, J. O., & Sattler, S. A. (2024). Un modelo jerárquico para la predicción de insolvencia empresarial. Aplicación de análisis discriminante y árboles de clasificación. *Cuadernos de Economía*, 43(91), 51-76. <https://doi.org/10.15446/cuad.econ.v43n91.105115>
- Vega Castro, B. I., & González Cerrud, P. (2014). Las técnicas financieras para la determinación de valor razonable, su aplicación en los estados financieros y las posibles repercusiones para las empresas. *Fórum Empresarial*, 19(2), 51-69. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63137908003>
- Vilà Baños, R., Torrado Fonseca, M., & Reguant Álvarez, M. (2019). Anàlisi de regressió lineal múltiple amb SPSS: un exemple pràctic. *REIRE, Revista d'Innovació y Recerca en Educació*, 12(2), 1-10. <https://doi.org/10.1344/reire2019.12.222704>
- Wilches Durán, R. E. (2008). Vacíos e inconsistencias estructurales del nuevo régimen de insolvencia empresarial colombiano: Identificación y propuestas de solución. *Vniversitas*,

117, 197-218. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0041-90602008000300008](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0041-90602008000300008)